EIA

Estudo de Impacto Ambiental

Reserva Raposo



Av. Magalhães de Castro, 4800
Torre 2, 2º andar
Cidade Jardim, São Paulo/SP
Cep 05676.120
(11) 3750.2910

Sumário

1.	Apresentação	1
1.1.	Identificação do empreendedor	3
1.2.	Identificação da empresa responsável pelo EIA/RIMA	3
2.	Objeto de Licenciamento	3
3.	Objetivos e justificativas	4
4.	Histórico da área do empreendimento	5
5.	Caracterização do Empreendimento	11
5.1.	Localização	11
5.2.	Conceitos do projeto	14
5.3.	Descrição do projeto	15
5.4.	Estimativa de demanda	38
5.5.	Macrodrenagem e microdrenagem	43
6.	Estudo de Alternativas	55
7.	Possíveis interferências subterrâneas, superficiais ou aéreas, na área onde será implantado o projeto	59
8.	Projetos Colocalizados	59
9.	Legislação Incidentes	72
10.	Procedimentos Metodológicos	76
11.	Áreas de Influência	77
12	Diagnóstico Ambiental	1
12.1	Diagnóstico Meio Físico	1
12.1.1	Aspectos Climáticos e Meteorológicos	1
12.1.2	Qualidade do Ar	12
12.1.3	Níveis de Ruídos	24
12.1.4	Aspectos Geomorfológicos e Morfométricos	27
12.1.5	Aspectos Pedológicos	47
12.1.6	Aspectos Geológico-Geotécnicos	55
12.1.7	Recursos Hídricos Superficiais	69
12.1.8	Qualidade das Águas Superficiais	82
12.1.9	Recursos Hídricos Subterrâneos	88
12.1.10	Qualidade das Águas Subterrâneas	104
12.1.11	Passivos Ambientais	108
12.2	Meio Biótico	1
12.2.1	Flora	1
12.2.2	Fauna	53
12.2.3	Unidades de Conservação e Outras Áreas Protegidas	92
12.3	Meio Socioeconômico	1
12.3.1	Aspectos Urbanísticos	1
12.3.2	Dinâmica Demográfica	56
12.3.3	Perfil Econômico	74
12.3.4	Indicadores de Qualidade de Vida	80
12.3.5	Infraestrutura e Equipamentos Sociais	87
12.3.6	Sistema Viário, Trânsito e Circulação	99
12.3.7	Reivindicações Sociais	113
12.3.8	Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico	120
13	Identificação e análise dos impactos ambientais	1
13.1	Impactos Ambientais identificados	6
13.1.1	Meio Físico	6
13.1.2	Meio Biótico	20
13.1.3	Meio Socioeconômico	29
14	Programas e Medidas	1
14.1	Programas Meio Físico	1
14.2	Programas Meio Biótico	27
14.3	Programas Meio Socioeconômico	38

15	Prognóstico Ambiental	1
15.1	Situação sem empreendimento	1
15.2	Situação sem empreendimento	7
16	Conclusão	1
17	Referências Bibliográficas	1
18	Equipe Técnica	1

Av. Magalhães de Castro, 4800
Torre 2, 2º andar
Cidade Jardim, São Paulo/SP
Cep 05676.120
(11) 3750.2910

Índice de Fotos

Foto 12.1.4.3-1	Patamares e rampas suaves, adjacentes à planície fluvial, no norte da AID. Ao fundo, os interflúvios da unidade de altas colinas.	36
Foto 12.1.4.3-2	Intermediado pelas Altas Colinas, ao fundo, nota-se a presença das dos patamares e rampas suaves ao longo da rodovia Raposo Tavares, no centro-sul da AID do empreendimento.	36
Foto 12.1.4.3-3	Altas colinas observadas da ADA do empreendimento. Visada nordeste	37
Foto 12.1.4.3-4	Visada sudeste (Rodovia raposo Tavares). Aclive pronunciado na face noroeste da ADA	37
Foto 12.1.4.3-5	Ponto de alagamento 04, registrado no Plano de Bacia e confirmado pela população local.	44
Foto 12.1.4.3-6	Ponto de alagamento 07 ratificado pela população residente.	44
Foto 12.1.4.3-7	Ponto de alagamento 03, registrado pelo Atlas Ambiental nos anos de 1990 a 1993 (PMSP).	44
Foto 12.1.4.3-8	Ponto de alagamento 05, situado a leste da AID.	44
Foto 12.1.4.3-9	Ocorrência de blocos de rocha em perfil de solo, nas imediações do Parque Juliana de Carvalho Torres, intensificada pelos cortes no terreno.	45
Foto 12.1.4.3-10	Afluente do córrego Itaim a céu aberto.	45
Foto 12.1.5.2-1	Área de aterros e interferências antrópicas diversas, caracterizando remobilização dos solos originais. Rodovia Raposos Tavares, km. 17.	52
Foto 12.1.5.2-2	Retificação do córrego do Itaim, e aplainamento do leito maior, evidenciando modificação de solos e sedimentos aluviais. Rodovia Raposo Tavares, km 17.	52
Foto 12.1.5.2-3	Perfil de argissolos associado à matacão de matriz granito-gnáissica. Vertente no limite sul do Parque Juliana de Carvalho Torres, AID do empreendimento.	53
Foto 12.1.5.2-4	Talude de corte de vertente e desnível altimétrico, com exposição de perfil de solo. Vertente no limite sul do parque Juliana de Carvalho Torres, AID do empreendimento.	53
Foto 12.1.5.3-1	Cota mais alta da ADA, em superfície terraplenada, configurando patamar topográfico.	54
Foto 12.1.5.3-2	Fragmentos de britas e cascalhos (construção civil), dispostos em superfície de talude.	54
Foto 12.1.6.1-1	Matacão de granito-gnáissico no extremo norte da AID. Travessa Córrego Independência.	61
Foto 12.1.6.1-2	Esfoliação esferoidal identificada no matacão granítico-gnáissico e alongamento e orientação de minerais primários	61
Foto 12.1.6.2-1	-Afloramento de matacão na porção oeste do limite da ADA e AID.	68
Foto 12.1.6.2-2	No setor oeste da AID, próximo a ADA, presença de bananeiras na vertente, o qual afere indícios de lençol freático aflorante e suscetibilidade a escorregamento.	68
Foto 12.1.6.2-3	Vista do platô artificial (aterro) inserido na ADA do empreendimento. Camada identificada nas sondagens realizadas.	69
Foto 12.1.6.2-4	Caixa d'água existente ao norte da AID, próximo ao limite com a ADA como uma instalação de destaque devido à proximidade com o empreendimento onde haverá grande movimentação de terra.	69
Foto 12.1.7.1-1	(Ponto 01) Visa do Córrego Itaim na proximidade do sul da ADA, leito natural e a céu aberto.	80
Foto 12.1.7.1-2	(Ponto 02) Córrego identificado em Carta Emplasa a noroeste da AID e que se encontra tamponado.	80
Foto 12.1.7.1-3	(Ponto 03) Afluente do Córrego Itaim que se encontra tamponado ou foi aterrado no uso pretérito da área.	80
Foto 12.1.7.1-4	(Ponto 04) Afluente do Córrego Itaim que se encontra tamponado.	80
Foto 12.1.7.1-5	(Ponto 05) Trecho do afluente do Itaim a céu aberto e leito natural. Trata-se do curso d'água do ponto 04 que esta parcialmente tamponado.	80
Foto 12.1.7.1-6	(Ponto 06). Córrego Itaim na AID do empreendimento, próximo ao sul da ADA, retificado e canalizado a céu aberto.	80
Foto 12.1.7.1-7	(Ponto 07) Trecho do córrego do Itaim, à céu aberto em seu leito natural.	81
Foto 12.1.7.1-8	(Ponto 08) Afluente do córrego do Itaim em seu leito natural.	81
Foto 12.1.7.1-9	(Ponto 09) Afluente do córrego do Itaim que se encontra a céu aberto e retificado.	81
Foto 12.1.11.6-1	Vista de área de antigo aterro	134
Foto 12.1.11.6-2	Vista de área de antigo aterro	134
Foto 12.1.11.6-3	Área de armazenamento de óleos e lubrificantes.	134
Foto 12.1.11.6-4	Depósito encontrava-se vazio.	134
Foto 12.2.1.1-1	Ficha plástica utilizada na identificação dos indivíduos arbóreos	3
Foto 12.2.1.1-2	Observação da vegetação em campo	4

Foto 12.2.1.1-3	Registro da análise da serapilheira em campo	4
Foto 12.2.1.1-4	Coleta de material botânico para posterior identificação	4
Foto 12.2.1.3-1	Presença de eucalipto sem sub-bosque, jerivás e outras espécies arbóreas ao longo do parque.	13
Foto 12.2.1.3-2	Praça Carlos Alberto Figueira Leitão.	14
Foto 12.2.1.3-3	Área ajardinada à frente de plantio de Pinus com regeneração de sub-bosque, em terreno pertencente à Editora Paulinas, na AID do empreendimento.	15
Foto 12.2.1.3-4	Vegetação presente no interior do Clube Coopercotia.	15
Foto 12.2.1.3-5	Vegetação (sibipiruna e tipuana) presente no interior do Clube Coopercotia.	15
Foto 12.2.1.3-6	Presença de jerivás no interior do Clube Coopercotia.	15
Foto 12.2.1.3-7	Gramado entreposto por quadras esportivas.	16
Foto 12.2.1.3-8	Plantio realizado em APP na Vila Olímpica Mário Covas.	16
Foto 12.2.1.3-9	Área com plantio de Pinus ao redor da Penitenciária Feminina do Butantã.	16
Foto 12.2.1.3-10	Ausência de regeneração no sub-bosque e presença de braquiária no estrato herbáceo do bosque localizado junto à Penitenciária Feminina do Butantã.	16
Foto 12.2.1.4-1	Fragmento Florestal Remanescente (Fragmento 1), localizado em área de divisa da ADA do empreendimento com o Parque Juliana de Carvalho Torres.	21
Foto 12.2.1.4-2	Vista do interior do Fragmento 1.	22
Foto 12.2.1.4-3	Vista de fora do Fragmento 1	22
Foto 12.2.1.4-4	Presença de lianas em grande quantidade em locais onde há maior entrada de luz no interior do Fragmento 1.	23
Foto 12.2.1.4-5	Serapilheira no interior do Fragmento 1.	23
Foto 12.2.1.4-6	Decomposição da serapilheira no interior do Fragmento 1.	23
Foto 12.2.1.4-7	Palmeira-australiana encontrada no interior do Fragmento 1.	24
Foto 12.2.1.4-8	Vista da borda do fragmento.	24
Foto 12.2.1.4-9	Serapilheira encontrada no fragmento.	25
Foto 12.2.1.4-10	Clareira com presença de Musa sp	25
Foto 12.2.1.4-11	Vista do interior do Fragmento 2.	26
Foto 12.2.1.4-12	Maciço de leucena no interior da ADA	29
Foto 12.2.1.4-13	Maciços de leucenas no interior da ADA	29
Foto 12.2.1.4-14	Parcela de maciços de leucena nº 1	30
Foto 12.2.1.4-15	Parcela de maciços de leucena nº 2	30
Foto 12.2.1.4-16	Parcela de maciços de leucena nº 3	30
Foto 12.2.1.4-17	Parcela de maciços de leucena nº 4	30
Foto 12.2.1.4-18	Reflorestamento com eucalipto no interior da ADA.	51
Foto 12.2.1.4-19	Reflorestamento com eucalipto no interior da ADA, sem formação de sub-bosque e com gramíneas compondo o estrato herbáceo.	51
Foto 12.2.1.4-20	Campo Antrópico presente na ADA.	52
Foto 12.2.1.4-21	Indivíduos arbóreo-arbustivos dispersos na vegetação herbácea do Campo Antrópico da ADA.	52
Foto 12.2.1.4-22	Construção abandonada no interior da ADA.	53
Foto 12.2.1.4-23	Área construída, sem uso atual definido, no interior da ADA.	53
Foto 12.2.1.4-24	Edificações e áreas ajardinadas no interior da ADA, na área sob responsabilidade da Editora Paulus.	53
Foto 12.2.1.4-25	Campo de futebol e quadra esportiva no interior da ADA, na área sob responsabilidade da Editora Paulus.	53
Foto 12.2.2.1-1	Vista geral da Área 01.	54
Foto 12.2.2.1-2	Vista geral da Área 01 com proximidade para o perímetro urbano.	54
Foto 12.2.2.1-3	Vista geral da Área 01	55
Foto 12.2.2.1-4	Vista geral da Área 01	55
Foto 12.2.2.1-5	Vista geral da Área 01.	55
Foto 12.2.2.1-6	Vista do fragmento florestal presente na Área 01	55
Foto 12.2.2.1-7	Vista do fragmento florestal presente na Área 01	55
Foto 12.2.2.1-8	Construções abandonadas na Área 01	55
Foto 12.2.2.1-9	Construções abandonadas na Área 01.	56
Foto 12.2.2.1-10	Construções abandonadas na Área 01.	56
Foto 12.2.2.1-11	Vista do plantio de eucalipto com início de regeneração.	56

Foto 12.2.2.1-12	Vista geral da Área 02, localizada na Editora Paulus.	56
Foto 12.2.2.1-13	Vista geral da Área 02, localizada na Editora Paulus.	57
Foto 12.2.2.1-14	Vista geral da Área 02, localizada na Editora Paulus.	57
Foto 12.2.2.1-15	Vista geral da Área 02, localizada na Editora Paulus.	57
Foto 12.2.2.1-16	Vista de um fragmento florestal na Área 02, localizado na Editora Paulus.	57
Foto 12.2.2.1-17	Área jardinada na Área 02, localizada na Editora Paulus.	57
Foto 12.2.2.1-18	Área jardinada na Área 02, localizada na Editora Paulus.	57
Foto 12.2.2.1-19	Bióloga fazendo observação com auxílio de binóculos	60
Foto 12.2.2.1-20	Biólogo fazendo observação com auxílio de binóculos	60
Foto 12.2.2.1-2	Anotação das espécies em caderneta de campo	60
Foto 12.3.1.1-1	Uso residencial horizontal de alto padrão no Distrito do Butantã. Rua Hilário Magro Junior	14
Foto 12.3.1.1-2	Av. Vital Brasil. Observa-se uso terciário (agência bancária) e ao fundo o prédio da estação Butantã da Linha 4-Amarela	14
Foto 12.3.1.1-3	Portaria 1 da Cidade Universitária (Campus da USP). Entroncamento da Rua Alvarenga	14
Foto 12.3.1.1-4	Uso residencial horizontal de médio padrão nas imediações da Av. Corifeu de Azevedo Marques. Rua Dr. Ernani Gama Corrêa	14
Foto 12.3.1.1-5	Observa-se o processo de verticalização no distrito do Butantã. Rua Agenor Lima Franco	14
Foto 12.3.1.1-6	Rede varejista de material de construção localizada às margens da Rodovia Raposo Tavares. Km 14	14
Foto 12.3.1.1-7	Rua Prof. Lúcio Martins Rodrigues, com R. José Maria Whitaker	16
Foto 12.3.1.1-8	Vista da Rua José Horácio Meireles Teixeira. Nota-se ao fundo o processo de verticalização da área	16
Foto 12.3.1.1-9	Av. Olaria. Área residencial de baixo padrão irregular	16
Foto 12.3.1.1-10	Área residencial horizontal de baixo padrão regular. Rua Prof. Dias Castejon	16
Foto 12.3.1.1-11	Shopping Butantã e Carrefour na Av. Prof. Francisco Morato	17
Foto 12.3.1.1-12	Raposo Shopping. Km 14,5 sentido São Paulo da Rodovia Raposo Tavares	17
Foto 12.3.1.1-13	Cemitério Getsemani. Área classificada como uso especial, localizada na Av. Dom Jaime de Câmara Barros	17
Foto 12.3.1.1-14	Entrada do Pátio Vila Sônia da Linha 4-Amarela. Localizado entre as avenidas Eliseu de Almeida e Prof. Francisco Morato. Entrada pela Av. do Imigrante Japonês	17
Foto 12.3.1.1-15	Entrada da Chácara do Jockey Club de São Paulo. Transformado em parque pela municipalidade. Entrada da Rua Santa Crescência	17
Foto 12.3.1.1-16	Às margens da Rodovia Raposo Tavares Km 13 observa-se um dos grandes fragmentos vegetais do Distrito de Vila Sônia	17
Foto 12.3.1.1-17	Uso residencial vertical de médio alto padrão. Rua Dr. Manuel de Paiva Ramos	19
Foto 12.3.1.1-18	Uso residencial horizontal de baixo padrão, associado a atividades comerciais populares (uso misto). Rua Ramondetti Giácomo	19
Foto 12.3.1.1-19	Observa-se ao longo dos eixos principais do distrito, tanto pequenos comércios, quanto redes comerciais, tal como a unidade do atacadista Roldão	19
Foto 12.3.1.1-20	Uso residencial horizontal de médio/alto padrão. Rua Fernando Augusto Santa Cruz Oliveira	19
Foto 12.3.1.1-21	Unidade de comércio varejista de equipamentos esportivos Decathlon, ao longo da Rodovia Raposo Tavares Km 14,5, indicando a diversidade do setor terciário no distrito	20
Foto 12.3.1.1-22	Uso residencial horizontal de baixo padrão. Rua José Maria dos Santos. Observa-se a precariedade das condições de saneamento ambiental, evidenciado pela disposição dos resíduos sólidos na via pública. Ao fundo, observa-se conjuntos habitacionais, ocupação residencial vertical de padrão popular	20
Foto 12.3.1.1-23	Área verde localizada na Rua Filomena Blois Rizzo	20
Foto 12.3.1.1-24	Unidade do Centro de Educação Unificado Butantã, na Rua Cabo Severiano da Costa Sampaio	20
Foto 12.3.1.1-25	Uso industrial e logístico, próximo à Rodovia Raposo Tavares Km 17. Rua Mario Regallo Pereira	22
Foto 12.3.1.1-26	Cemitério Israelita, área de uso especial, localizado no eixo da Av. Eng. Antônio Eiras Garcia	22
Foto 12.3.1.1-27	Conjuntos habitacionais populares na Rua Cachoeira Poraquê. Uso residencial vertical de baixo padrão	22
Foto 12.3.1.1-28	Rua Pedro Alexandre Soares, uso residencial horizontal de baixo padrão, ao fundo, observam-se conjuntos habitacionais (uso residencial vertical de baixo padrão), no município de Osasco, atestando a continuidade das características da urbanização em ambos municípios	22

Foto 12.3.1.1-29	O uso vertical residencial de médio padrão localizado ao lado da ADA do empreendimento, na Rodovia Raposo Tavares	23
Foto 12.3.1.1-30	Uso logístico (armazéns e depósitos) localizado às margens da Rodovia Raposo Tavares e do Rodoanel Mário Covas. Acesso pelo Viaduto Procurador Silvio Ulhôa Cintra	23
Foto 12.3.1.1-31	Imóveis industriais de pequeno porte na Rua Paulo Leite Oliveira	25
Foto 12.3.1.1-32	Indústria metalúrgica Foseco na Rodovia Raposo Tavares Km 15	25
Foto 12.3.1.1-33	Imóvel dedicado à atividade logística em produtos farmacêuticos Profarma da Rua Marco Gianini	25
Foto 12.3.1.1-34	Planta industrial da Reckitt Benckiser, dedicada à atividade química, na Rodovia Raposo Tavares Km 18	25
Foto 12.3.1.1-35	Planta industrial da indústria de tintas (química) Akzo Nobel, na Rod. Raposo Tavares 18,5	26
Foto 12.3.1.1-36	Imóvel da Ariston Farmacêutica, pertencente ao grupo BLAU. Rua Adherbal	26
Foto 12.3.1.1-37	Conjuntos habitacionais na Rua Joaquim Guimarães. A disposição inadequada de resíduos sólidos na via pública evidencia a falta de saneamento ambiental na região	26
Foto 12.3.1.1-38	Conjuntos habitacionais localizados em ZEIS 1 na Av. Circular	26
Foto 12.3.1.1-39	Imóveis na Rua Francis evidenciam a falta de condições urbanísticas adequadas	26
Foto 12.3.1.1-40	Imóveis na R. Domingos Nogueira. A foto evidencia a falta de adoção dos parâmetros construtivos como recuos, o que impede iluminação e ventilação adequada aos imóveis	26
Foto 12.3.1.1-41	Conjuntos habitacionais localizados em ZEIS 2, construídos por iniciativa do governo Estadual. Vista da Rua Joaquim Guimarães	27
Foto 12.3.1.1-42	Área definida para a construção de HIS, próximo à Rua Savério Quádrio	27
Foto 12.3.1.1-43	Área destinada à ZEIS 2 na Rua dos Piamonteses	27
Foto 12.3.1.1-44	Chácara destinada à ZEIS 2. Av. Diogo Gomes Carneiro	27
Foto 12.3.1.1-45	Entrada da Gráfica. ADA	27
Foto 12.3.1.1-46	Foto dentro do perímetro da ADA destinada à ZEIS 5	27
Foto 12.3.1.1-47	Av. Eng. Heitor Antônio Eiras Garcia, próximo à praça Festa das Luzes. Área estipulada para configuração de centralidade. Nota-se a presença do setor terciário ao longo do eixo da via. Google Street View (maio/2015)	28
Foto 12.3.1.1-48	Av. Eng. Heitor Antônio Eiras Garcia, altura do número 6000. Face da área definida como ZCA. Google Street View (maio/2015)	28
Foto 12.3.1.1-49	Rod. Raposo Tavares Km 16. Ao longo do eixo desta via já se verifica a presença do setor terciário, com diversas redes instaladas ao longo deste eixo	28
Foto 12.3.1.1-50	Acesso ao Viaduto Procurador Silvio Ulhôa Cintra. Imóvel da Milan Leilões, cuja área foi destinada à ZCA segundo o PDE	28
Foto 12.3.1.1-51	Av. Eng. Heitor Antônio Eiras Garcia, próximo ao entroncamento com a Rua João Moreira Salles. Terreno sub-utilizado com vegetação significativa, indicado como ZEPAM no PDE	29
Foto 12.3.1.1-52	Parque Raposo Tavares. Vista da Rua Domingos Nogueira, entroncamento com a rua Alberto Stori	29
Foto 12.3.1.1-53	Av. Eng. Heitor Antônio Eiras Garcia. Entrada do Recanto Monte Alegre	29
Foto 12.3.1.1-54	Uso comercial e residencial no entroncamento da Rua Roberto Robinson, com Baltazar Alves	29
Foto 12.3.1.1-55	Uso residencial conjugado ao comercial na Rua Miguel Arnaudas	30
Foto 12.3.1.1-56	Rua Joaquim Guimarães. Observa-se diversidade de usos: à esquerda a empresa de demolições Arcoenge, enquanto à direita o Motel Raposo Tavares	30
Foto 12.3.1.1-57	Centro de Progressão Penitenciária Feminina “Dra. Marina Marigo Cardoso de Almeida” de Butantan na ZMA. Av. Guilherme Fongaro	30
Foto 12.3.1.1-58	16º Batalhão da 4ª Companhia da Polícia Militar, uso institucional na ZMA. Av. Guilherme Fongaro	30
Foto 12.3.1.1-59	Vila Olímpica Mário Covas, equipamento de esporte e lazer na ZMA. Av. Guilherme Fongaro	30
Foto 12.3.1.1-60	Entrada da COOPERCOTIA Atlético Clube na ZMA. Rua Valentim Nicolai	30
Foto 12.3.1.1-61	Rua Cachoeira do Arrependido. À esquerda observa-se a COHAH Raposo Tavares, enquanto à direita o uso residencial horizontal de baixo padrão, onde se notam comércios populares	31
Foto 12.3.1.1-62	Rua José Porfírio de Souza, inserida na ZMISa	31
Foto 12.3.1.2-1	Distrito do Butantã no ano de 1958	41
Foto 12.3.1.2-2	Proximidade entre os distritos do Butantã, Rio Pequeno e Raposo Tavares no ano de 1958	42
Foto 12.3.2.1-1	Invasões em área do conjunto habitacional por assentamentos precários na AID (setor censitário 119 e entorno)	60
Foto 12.3.2.1-2	Conjunto Habitacional Vertical de 11 andares e invasão por favela no entorno, setor censitário 119 da AID	61

Av. Magalhães de Castro, 4800
Torre 2, 2º andar
Cidade Jardim, São Paulo/SP
Cep 05676.120
(11) 3750.2910

Índice de Figuras

Figura 0-1	Informação Reserva Raposo - SEHAB	5
Figura 5.2	Esquema Cidade Compacta	15
Figura 5.3-1	Localização e área dos terrenos destinados para funções institucionais	22
Figura 5.3-2	Localização e área dos lotes equivalentes nos térreos destinados para funções institucionais	22
Figura 5.3-2	Quadro resumo das áreas institucionais estabelecidas no projeto	23
Figura 5.3-3	Ciclovias projetadas para o projeto e integração às ciclovias do entorno	31
Figura 5.3-4	Localização e características das vias do Tipo 01 e 02	33
Figura 5.3-5	Localização e características das vias do Tipo 03 e 04	35
Figura 5.3-6	Localização e características da via do Tipo 05	36
Figura 12.1.1.2-1	Temperaturas Mínimas, Médias e Máximas Mensais (2005-2014)	3
Figura 12.1.1.2-2	Localização das áreas verdes significativas no entorno do empreendimento	4
Figura 12.1.1.2-3	Precipitação Total Acumulada – Mínimas, Médias e Máximas Mensais (2000-2014)	4
Figura 12.1.1.2-4	Umidade relativa do ar (2005-2014)	6
Figura 12.1.1.2-5	Rosa dos Ventos de Pinheiros na estação seca (2005-2014)	7
Figura 12.1.1.2-6	Rosa dos Ventos de Pinheiros na estação úmida (2005-2014).	7
Figura 12.1.1.2-7	Rosa dos Ventos de Osasco na estação seca (2005-2014)	8
Figura 12.1.1.2-8	Rosa dos Ventos de Osasco na estação úmida (2005-2014).	8
Figura 12.1.2.2-1	Média mensal de MP10 na região do empreendimento	16
Figura 12.1.2.2-2	Média Aritmética Anual (MAA) de MP10 para região do empreendimento.	17
Figura 12.1.2.2-3	Média Mensal de NO2 na região do empreendimento.	18
Figura 12.1.2.2-4	Média Aritmética Anual (MAA) de NO2 para região do empreendimento.	19
Figura 12.1.2.2-5	Médias mensais de O3 na região do empreendimento.	20
Figura 12.1.2.2-6	Número de ultrapassagens do padrão estadual de O3 na região do empreendimento.	20
Figura 12.1.2.2-7	Médias Mensais de CO na região do empreendimento.	22
Figura 12.1.2.2-8	Média Mensal de SO2 na região do empreendimento.	23
Figura 12.1.3.1-1	Localização dos pontos de monitoramento de ruído (sem escala).	26
Figura 12.1.4.3-1	Combinação das curvaturas para caracterização das formas do terreno.	39
Figura 12.1.5.3-1	Imagens de satélite comparativas, destacando a configuração do solo durante os anos de 2002 e 2015	55
Figura 12.1.6.1-1	Seção geológica-topográfica esquemática NNW-ESE nas imediações AII do empreendimento.	56
Figura 12.1.7.1-1	UGRHI e sub-bacia do empreendimento (AII).	70
Figura 12.1.7.1-2	Disponibilidade hídrica na AII e AID	74
Figura 12.1.7.1-3	Locais de registros dos cursos d'água na AID	79
Figura 12.1.7.2-1	ADA do empreendimento sobreposta a carta da EMPLASA e levantamento topográfico.	82
Figura 12.1.8.1-1	Distribuição percentual das categorias do IQA em 2014 em função da época do ano.	84
Figura 12.1.9.3-1	Localização referencial dos poços tubulares cadastrados na AID, administrados pelo SIAGAS e pelo DAEE.	96
Figura 12.1.9.3-2	Usos da água subterrânea na AID.	99
Figura 12.1.9.3-3	Fluxo subterrâneo preferencial da água na ADA.	100
Figura 12.1.9.3-4	Esquema conceitual do risco de contaminação da água subterrânea.	101
Figura 12.1.11.6-1	Localização da Akzo Nobel	120
Figura 12.1.11.6-2	Pluma de Benzeno e Fluxo Natural Subterrâneo sob a Akzo Nobel	121
Figura 12.1.11.6-3	Localização do Auto Posto General Cunha	122
Figura 12.1.11.6-4	Cadastro do Auto Posto General Cunha na ANP	122
Figura 12.1.11.6-5	Zonas de Restrição ao Consumo de Água Subterrânea (em vermelho) e Uso de EPIs (em amarelo)	123
Figura 12.1.11.6-6	Plumas de Contaminação do Auto Posto General Cunha	124
Figura 12.1.11.6-7	Fluxo subterrâneo natural sob o Auto Posto General Cunha	125
Figura 12.1.11.6-8	Localização da Sidel do Brasil	126

Figura 12.1.11.6-9	Áreas Potenciais da Investigação Ambiental Preliminar (BTX, 2010).	129
Figura 12.1.11.6-10	Pluma de contaminação de Chumbo	130
Figura 12.1.11.6-11	Área de Restrição para o Consumo de Água Subterrânea	132
Figura 12.1.11.6-12	Fluxo Natural de Água Subterrânea da ADA	133
Figura 12.2.1.4-1	Distribuição das espécies em famílias botânicas, para registros através do cadastro realizado na ADA do empreendimento	48
Figura 12.2.1.4-2	Famílias botânicas mais abundantes registradas na ADA por meio do cadastro.	49
Figura 12.2.1.4-3	Distribuição, em percentagem, dos indivíduos cadastrados na ADA por espécies botânicas.	50
Figura 12.2.2.3-1	Famílias mais bem representadas durante levantamento na ADA da Reserva Raposo	81
Figura 12.2.2.3-2	Famílias mais bem representadas na Área 1 e Área 2	81
Figura 12.2.2.3-3	Riqueza e registros exclusivos por área amostral	82
Figura 12.2.2.3-4	Sensibilidade ambiental das espécies quanto às perturbações ambientais (STOTZ et al., 1996)	82
Figura 12.2.2.3-5	Preferência por habitat das espécies registradas na ADA	83
Figura 12.2.2.3-6	Sensibilidade ambiental (STOTZ et al., 1996) por área amostral	83
Figura 12.2.2.3-7	Hábito de vida das espécies registradas por área amostral	84
Figura 12.2.2.3-8	Distribuição das espécies quanto ao hábito alimentar	84
Figura 12.2.2.3-9	Preferência alimentar das espécies registradas na Área 1 e Área 2	85
Figura 12.2.2.3-10	Curva do coletor considerando as 21horas de amostragem na ADA da Reserva Raposo	88
Figura 12.2.3-1	Localização da Área de Estudo em relação à Reserva da Biosfera da Mata Atlântica.	94
Figura 12.2.3-2	Localização da Área de Estudo em relação às Áreas Prioritárias para Conservação.	95
Figura 12.3.1.1-1	Macrozoneamento do município de São Paulo na região da AII do empreendimento	6
Figura 12.3.1.1-2	Área de terreno ocupada segundo o uso para a AII – 2014 (%)	7
Figura 12.3.1.1-3	Área ocupada pelo uso residencial e comercial segundo a característica do imóvel AII – 2014 (%)	8
Figura 12.3.1.1-4	Inserção das áreas de influência nas macroáreas estipuladas no PDE	12
Figura 12.3.1.1-5	Área absoluta de terrenos ocupados no distrito do Butantã (m²)	13
Figura 12.3.1.1-6	Área absoluta de terrenos ocupados, segundo o uso no distrito da Vila Sônia (m²)	15
Figura 12.3.1.1-7	Área absoluta de terrenos ocupados, segundo o uso no distrito do Rio Pequeno (m²)	18
Figura 12.3.1.1-8	Área absoluta de terrenos ocupados, segundo o uso no distrito de Raposo Tavares (m²)	21
Figura 12.3.2-1	Caminhos dos arredores paulistanos em meados do século XIX	40
Figura 12.3.2-2	Conjuntos Habitacionais de Interesse Social implantados na AII e AID até o ano 2000	43
Figura 12.3.1.2-3	Eixos de Estruturação e Transformação Urbana existentes e previstos para o perímetro da AII e AID	44
Figura 12.3.1.2-4	Zonas Centralidades e Zonas Corredores no Perímetro da AII e da AID	47
Figura 12.3.1.3-1	São Paulo Número de Unidades Residenciais Verticais Lançadas (1992-2012)	52
Figura 12.3.2.1-1	TGCA para a AII e AID por distritos entre 1980 a 2010	62
Figura 12.3.2.1-2	Projeção para a população da subprefeitura de Butantã	62
Figura 12.3.2.1-3	Projeção para a população do município de São Paulo	62
Figura 12.3.2.1-4	Projeção para a população do distrito de Butantã	63
Figura 12.3.2.1-5	Projeção para a população da AID	63
Figura 12.3.2.1-6	Projeção para a população do distrito de Rio Pequeno	63
Figura 12.3.2.1-7	Projeção para a população do distrito de Vila Sônia	64
Figura 12.3.2.1-8	Pirâmide etária da AII no ano 2000	64
Figura 12.3.2.1-9	Pirâmide etária da AII no ano 2010	65
Figura 12.3.2.1-10	Pirâmide etária da AID no ano 2000	66
Figura 12.3.2.1-11	Pirâmide etária da AID no ano 2010	66
Figura 12.3.2.1-12	Mobilidade pendular na RMSP em 2010	71
Figura 12.3.2.2-1	População estimada por fases de implantação do empreendimento	72
Figura 12.3.4-1	Coeficiente de Atendimento para o município de São Paulo, Subprefeitura do Butantã e AID	83
Figura 12.3.4-2	Taxa de mortalidade infantil no município de São Paulo, AII e AID	85
Figura 8.3.5-1	Rede hospitalar nas áreas de influência e município de São Paulo (2013)	92
Figura 8.3.5-2	Unidades Básicas de Saúde nas áreas de influência e município de São Paulo (2013)	93

Av. Magalhães de Castro, 4800
Torre 2, 2º andar
Cidade Jardim, São Paulo/SP
Cep 05676.120
(11) 3750.2910

Figura 12.3.6-1	Viagens com destino à área do empreendimento no horário de pico da manhã	105
Figura 12.3.6-2	Nível de Serviço – Situação Atual – 2014 – Pico da manhã	106
Figura 12.3.6-3	Nível de Serviço – Situação Atual – 2014 – Pico da tarde	107
Figura 12.3.6-4	Infraestrutura Cicloviária permanente na AII e AID do empreendimento	112
Figura 12.3.7-1	Esboço do projeto arquitetônico do Centro de Memória Cohab Raposo Tavares na EMEF Maria Alice Borges Ghion	118
Figura 13.1.3-1	Escala de Rigelman e sua utilização	23

Av. Magalhães de Castro, 4800
Torre 2, 2º andar
Cidade Jardim, São Paulo/SP
Cep 05676.120
(11) 3750.2910

Índice de Quadros

Quadro 5.3-1	Quadro resumo do loteamento Parque Raposo	17
Quadro 5.3-2	Áreas construídas e privativas dos lotes no empreendimento	20
Quadro 5.3-3	Quadro resumo do loteamento Parque Raposo	25
Quadro 5.3-4	População fixa e flutuante nas áreas institucionais a serem implantadas	26
Quadro 12.1.1.1-1	Síntese das informações das estações meteorológicas e hidropluviométrica utilizadas no diagnóstico	2
Quadro 12.1.2.1-1	Características, origens e principais efeitos dos poluentes.	12
Quadro 12.1.2.1-2	Padrões nacionais de qualidade do ar (Resolução CONAMA 03/1990).	13
Quadro 12.1.2.1-3	Padrões estaduais de qualidade do ar (decreto 59113/2013).	14
Quadro 12.1.2.2-1	Estações de monitoramento de qualidade do ar utilizadas	15
Quadro 12.1.3.1-1	Nível de Critério de Avaliação (NCA) de ruídos para ambientes externos, de acordo com a ABNT NBR 10151:200	24
Quadro 12.1.3.1-2	Limites / Níveis de ruídos conforme zoneamento municipal.	25
Quadro 12.1.3.1-3	Localização dos Pontos de Medição de Pressão Sonora	25
Quadro 12.1.3.1-4	Síntese dos resultados obtidos.	27
Quadro 12.1.4.2-1	Divisão Taxonômica do relevo da AII	30
Quadro 12.1.4.3-1	Domínios Hidrodinâmicos	38
Quadro 12.1.5.2-1	Características pedológicas básicas da AII do empreendimento.	48
Quadro 12.1.6.1-1	Unidades Litoestratigráficas – AII / AID	58
Quadro 12.1.6.2-1	Unidade geotécnicas da AII/AID/ADA	66
Quadro 12.1.7.1-1	Disponibilidade Hídrica da UGRHI 06 Alto Tietê	75
Quadro 12.1.7.1-2	Usos e finalidades dos pontos outorgados na AID do empreendimento.	76
Quadro 12.1.8.1-1	Índice de Qualidade da Água verificado na UGRHI 06.	83
Quadro 12.1.8.1-2	Médias de 2014 e de 2009 a 2013 para os principais parâmetros de qualidade de água superficial monitorados pela CETESB.	86
Quadro 12.1.8.1-3	Índice de Qualidade da Água (IQA) no Córrego Jaguaré – Ponto UARE04550	87
Quadro 12.1.9.2-1	Principais parâmetros hidrogeológicos da geometria dos aquíferos	92
Quadro 12.1.9.3-1	Resumo das Informações Hidrogeológicas dos Aquíferos Incidentes na AID/ADA.	94
Quadro 12.1.9.3-2	Poços cadastrados pelo SIAGAS na AID.	96
Quadro 12.1.9.3-3	Poços Cadastrados pelo DAEE na AID.	97
Quadro 12.1.9.3-1	Valores de Referência de Qualidade para os Aquíferos situados na AII.	106
Quadro 12.1.10.1-1	Dados dos poços de captação de água utilizados no monitoramento da CETESB, próximos à AII	107
Quadro 12.1.11.1-1	Conceitos Utilizados no Gerenciamento de Áreas Contaminadas pelo Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas da CETESB (2001) e pela Lei nº 13.577/2009	109
Quadro 12.1.11.3-1	Histórico de ocupação da Área de Estudo	113
Quadro 12.1.11.4-1	APs Localizadas dentro da Área de Interesse	115
Quadro 12.1.11.5-1	Áreas Suspeitas localizadas dentro da Área de Interesse de 200 metros da ADA	118
Quadro 12.1.11.6-1	AC Localizadas dentro da Área de Estudo	119
Quadro 12.1.11.6-2	Modelo Conceitual Preliminar – Avaliação Preliminar BTX	129
Quadro 12.1.11.6-3	Síntese de resultados dos estudos do gerenciamento de áreas contaminadas BTX	131
Quadro 12.2.1.2-1	Cobertura vegetal dos distritos localizados na AII do empreendimento	5
Quadro 12.2.1.2-2	Praças da AII e AID com mais de 0,5 há ou de relevante importância na proteção dos cursos d'água	8
Quadro 12.2.1.4-1	Intervenções previstas por classes de vegetação	18
Quadro 12.2.1.4-2	Espécies presentes nos fragmentos	27
Quadro 12.2.1.4-3	Exemplares cadastrados na Parcela 1	32
Quadro 12.2.1.4-4	Exemplares cadastrados na Parcela 2	34
Quadro 12.2.1.4-5	Exemplares cadastrados na Parcela 3	36
Quadro 12.2.1.4-6	Exemplares cadastrados na Parcela 4	37
Quadro 12.2.1.4-7	Lista de espécies da flora registradas na ADA por meio do cadastrado arbóreo	39
Quadro 12.2.2.2-1	Lista da Herpetofauna de provável ocorrência na AII e AID do empreendimento	63

Quadro 12.2.2.3-1	Lista das aves de possível ocorrência na AII da Reserva Raposo	65
Quadro 12.2.2.3-2	Avifauna registrada no Parque Jequitibá, de possível ocorrência na AID da Reserva Raposo	72
Quadro 12.2.2.3-3	Avifauna registrada na ADA da Reserva Raposo	77
Quadro 12.2.2.4-1	Lista da mastofauna de provável ocorrência na AII e AID do empreendimento	90
Quadro 12.2.2.5-1	Principais animais sinantrópicos com ocorrência provável na área do estudo	91
Quadro 12.3.1.1-1	Classificação do uso do solo urbano segundo as categorias do TPCL	1
Quadro 12.3.1.1-2	Características gerais comuns para o Macrozoneamento da AII e do município de Osasco	4
Quadro 12.3.1.2-1	Classificação dos Eixos Viários segundo Zonas Corredor e Zonas Centralidades da AII e AID	46
Quadro 12.3.1.3-1	Município de São Paulo Síntese da Dinâmica do Mercado Imobiliário 2000-2013	51
Quadro 12.3.4-1	Grupos do Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS) 2010	81
Quadro 12.3.5-1	Nível de atendimento (%) dos serviços de saneamento básico para os domicílios em 2010	88
Quadro 12.3.5-2	Estabelecimentos hospitalares no município de São Paulo, AII e AID	90
Quadro 12.3.6-1	Classificação das vias estruturais da AII de acordo com os níveis definidos pelo Plano Diretor Estratégico do município	100
Quadro 12.3.6-2	Linhas municipais e intermunicipais que operam no Terminal Butantã – AII	108
Quadro 12.3.6-3	Linhas municipais e intermunicipais que operam no Terminal Butantã – AII	109
Quadro 12.3.7-1	Associações de moradores na AII e na AID	113
Quadro 13.1-1	Volumes e elevações de cortes e aterros estimados para a Reserva Raposo	6
Quadro 13.1-2	Nível sonoro previsto, em função da distância das obras	17
Quadro 13.1-3	Estimativa de tráfego para 2024 hora de pico manhã e tarde	18
Quadro 13.1-4	Estimativa de níveis de ruído para 2024 hora de pico manhã e tarde	19
Quadro 13.1.2-5	Número de indivíduos cadastrados na ADA e passíveis de supressão pertencentes a espécies nativas da flora brasileira e ameaçadas de extinção	22
Quadro 13.1.2-6	Indivíduos arbóreos isolados cadastrados em APP e passíveis de supressão	24
Quadro 13.3-1	Empregos gerados por fase do empreendimento	33
Quadro 13.1.3-1	Nível de critério de avaliação para ambientes externos	20
Quadro 13.1.3-1	Cronograma das atividades de supressão da vegetação	29
Quadro 13.1.3-2	Cronograma do programa de recomposição e enriquecimento florestal	32
Quadro 13.1.3-3	Cronograma do programa de compensação florestal	34
Quadro 13.1.3-4	Lista de materiais necessários para a execução do monitoramento de avifauna	36

Av. Magalhães de Castro, 4800
Torre 2, 2º andar
Cidade Jardim, São Paulo/SP
Cep 05676.120
(11) 3750.2910

Índice de Tabelas

Tabela 5.3-1	Cronograma de implantação do empreendimento	17
Tabela 5.3-2	Quantidade de unidades habitacionais segundo a tipologia do loteamento Parque Raposo	19
Tabela 5.3-2	Área privativa total segundo a tipologia do loteamento Parque Raposo	19
Tabela 5.3-3	Área bruta locável dos empreendimentos não-residenciais do Reserva Raposo	21
Tabela 5.3-4	Estimativa de funcionários nos estabelecimentos comerciais	21
Tabela 5.3-4	Áreas verdes doadas no perímetro do empreendimento	27
Tabela 5.3-5	Áreas verdes doadas no perímetro da ZEIS-2	28
Tabela 5.3-6	Áreas verdes doadas no perímetro da ZEIS-5	28
Tabela 5.3-7	Tabela resumo das áreas verdes doadas segundo a legislação municipal	28
Tabela 12.1.7.1-1	Disponibilidade hídrica na área de interesse.	74
Tabela 12.1.9.2-1	Reservas explotáveis para as sub-bacias da BAT.	93
Tabela 12.1.9.3-1	Resumo das informações hidrogeológicas dos aquíferos incidentes na AID/ADA	94
Tabela 12.1.9.3-2	Poços cadastrados pelo SIAGAS na AID	96
Tabela 12.2.1.2-1	Quantificação da cobertura de solo da AII	5
Tabela 12.2.1.3-1	Uso do solo e cobertura vegetal da AID	11
Tabela 12.2.1.4-1	Cobertura Vegetal e Uso do Solo da ADA.	18
Tabela 12.2.2.1-1	Horários determinados para a execução da metodologia de transectos irregulares	60
Tabela 12.2.2.3-1	Número de contatos com as espécies por área amostral e na ADA geral	86
Tabela 12.2.2.5-1	Cobertura Vegetal e Uso do Solo em Áreas de Preservação Permanente na AID do empreendimento.	96
Tabela 12.2.2.5-2	Cobertura Vegetal e Uso do Solo em Áreas de Preservação Permanente na ADA do empreendimento.	97
Tabela 12.2.2.5-3	Cobertura Vegetal e Uso do Solo em Áreas de Preservação Permanente sob intervenção, na ADA do empreendimento.	98
Tabela 12.3.1.1-1	Área total, área construída e quantidade de lotes para AII - 2014	7
Tabela 12.3.1.3-1	Lançamentos Residenciais Verticais na AII - 2000-2013	49
Tabela 12.3.1.3-2	Unidades Habitacionais Verticais na AII - 2000-2013	49
Tabela 12.3.1.3-3	VGV na AII 2000-2013 (R$)	50
Tabela 12.3.1.3-4	Síntese da Dinâmica do Merc. Imobiliário 20002013 (AID)	53
Tabela 12.3.1.3-5	Área consumida pelos lançamentos verticais na AID 20002013	54
Tabela 12.3.2.1-1	Evolução da população dos distritos AII, AID, subprefeitura do Butantã e município de São Paulo	57
Tabela 12.3.2.1-2	Densidade Demográfica	57
Tabela 12.3.2.1-3	Percentual por segmentos da população para os anos 2000 e 2010 e carga de dependência na AII e AID	67
Tabela 12.3.2.1-4	Volume e peso relativo da mobilidade pendular de residentes sobre a População em Idade Ativa (PIA). Município de São Paulo e os circunvizinhos do Reserva Raposo	69
Tabela 12.3.2.1-5	Mobilidade pendular de entrada e saída na RMSP, município de São Paulo e os circunvizinhos da AID em 2010	70
Tabela 12.3.3.2-1	Estabelecimentos econômicos por setor e respectivos empregos no ano 2000	75
Tabela 12.3.3.2-2	Estabelecimentos econômicos por setor e respectivos empregos no ano 2012	76
Tabela 12.3.3.2-3	Classes de rendimento nominal mensal (salário mínimo) nos distritos da AII, território da AII e AID em comparação com a subprefeitura do Butantã e o município de São Paulo, em 2010	77
Tabela 12.3.4-1	Coeficiente de leitos do SUS e não SUS para o município de São Paulo, Subprefeitura do Butantã, AII e AID (2014)	84

Av. Magalhães de Castro, 4800
Torre 2, 2º andar
Cidade Jardim, São Paulo/SP
Cep 05676.120
(11) 3750.2910

Tabela 12.3.4-2	Taxa de Homicídios para o Município de São Paulo, Subprefeitura do Butantã, AII e AID (2013)	85
Tabela 12.3.4-3	Matrículas escolares na AID para o ano de 2013	86
Tabela 12.3.5-1	Nível de atendimento dos serviços de saneamento para a AID em 2010	89
Tabela 12.3.5-2	Percentual de domicílios com cobertura de energia elétrica para o município de São Paulo, AII e AID em 2010	89
Tabela 12.3.5-2	Estabelecimentos de saúde da AID	94
Tabela 12.3.5-3	Total de estabelecimentos Educação na AII e AID (2013)	95
Tabela 12.3.5-4	Estabelecimentos de Educação nas imediações da ADA	96
Tabela 12.35-5	Equipamentos de Esporte e Lazer na AID	97
Tabela 12.3.6-1	Extensão da malha viária na AII	102
Tabela 12.3.6-2	Extensão da malha viária na AID	104
Tabela 12.3.6-3	Extensão da infraestrutura cicloviária permanente no perímetro da AII	112

1. Apresentação

O Empreendimento objeto deste Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) é localizado no Distrito Raposo Tavares, subprefeitura do Butantã, na zona oeste do município de São Paulo, na divisa com o município de Osasco. Trata-se de uma região estratégica, inserida a importantes eixos de ligação de caráter metropolitano, sendo eles, a Rodovia Raposo Tavares (SP-270) e o Rodoanel Governador Mário Covas (SP-21).

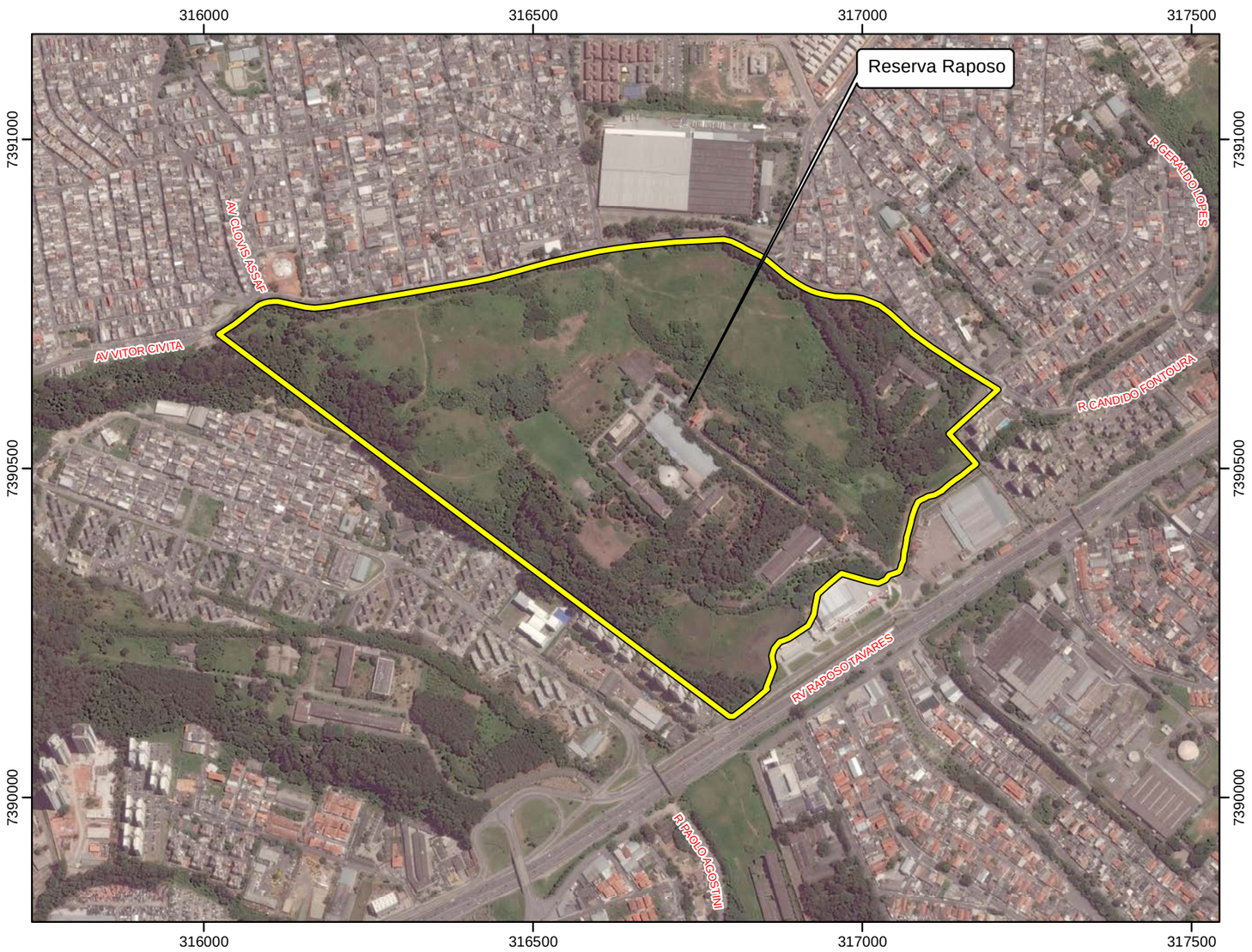
O Reserva Raposo é um empreendimento de uso residencial e uso misto localizado na Rodovia Raposo Tavares, KM 18,5. Seu uso é exclusivamente demarcado pelas Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS) conforme novo Plano Diretor, ou seja, "*porções territoriais destinadas, predominantemente, à promoção de moradia digna para a população de baixa renda, seja por intermédio de melhorias urbanísticas, recuperação ambiental e regularização fundiária de assentamentos precários e irregulares, bem como a provisão de novas Habitações de Interesse Social – HIS e Habitações de Mercado Popular – HMP, a serem dotadas de equipamentos sociais, infraestruturas, áreas verdes e comércios e serviços locais situadas na área urbana*." A área se insere em duas tipologias de ZEIS, respectivamente, ZEIS 2 e ZEIS 5. De acordo com o Plano Diretor Estratégico do Município, Lei n. 16.050/2014, as áreas definidas como ZEIS 2, caracterizam por glebas ou lotes não edificados ou subutilizados, adequados a urbanização. E as ZEIS 5 como lotes ou conjuntos de lotes, preferencialmente vazios ou subutilizados, situados em áreas dotadas de serviços, equipamentos e infraestruturas.

Para a viabilidade do empreendimento foi firmado um Convênio 31/2014 – SEHAB-G, entre o empreendedor e a Secretaria Municipal de Habitação, trata-se de um empreendimento na modalidade do Programa Minha Casa Minha Vida – PMCMV.

A Lei Municipal n. 16.050/2014, que dispõe sobre o Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo, Seção IV, Subseção I, Art. 150, determina que empreendimentos e atividades capazes, sob qualquer forma, de causar significativas transformações urbanísticas e degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento do órgão ambiental municipal competente.

A Resolução n. 170/CADES/2014, que altera a Resolução nº 61/CADES/2001, que trata sobre a competência do Município de São Paulo para o Licenciamento Ambiental, estabelece que no caso da necessidade de Licenciamento Ambiental através de EIA/RIMA, EVA e PRAD, o empreendedor deverá encaminhar ao DECONT/SVMA, o Plano de Trabalho instruído com a caracterização do empreendimento e um diagnóstico simplificado de sua área de influência, visando à elaboração por parte de SVMA do respectivo Termo de Referência.

Em 24 de abril de 2015, o empreendedor encaminhou ao Departamento de Controle de Qualidade Ambiental Geral (DECONT), o Plano de Trabalho proposto para a execução do Estudo de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), de forma que em resposta ao mesmo, por meio do Ofício n 1207/DECONT-G/2015, foi emitido o Termo de Referência – TR com o conteúdo para a elaboração do presente estudo.

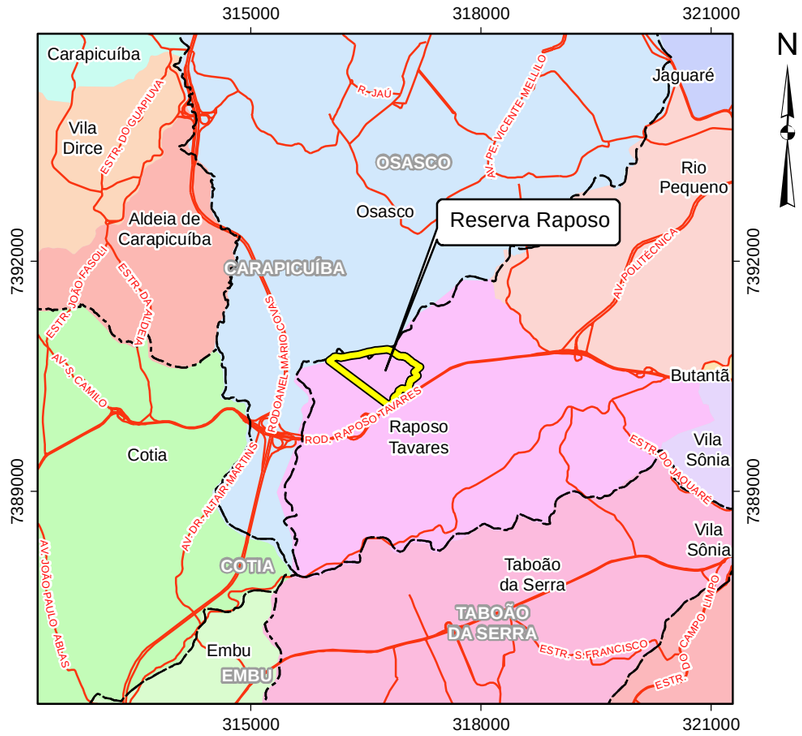


Escala 1:8.000

0 80 160 240 320 400 m

Projeção UTM - SIRGAS 2000 - Fuso 23S

LOCALIZAÇÃO REGIONAL



Escala 1:80.000

0 0,8 1,6 2,4 3,2 4 km

Projeção UTM - SIRGAS 2000 - Fuso 23S

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO



Legenda

Área de estudo

Convenções Cartográficas

Rede viária

Limite municipal

Fonte:
- Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S/A - EMPLASA. Mapeamento contínuo da base cartográfica da Região Metropolitana de São Paulo, escala 1:100.000, 2006.
- Base de dados do Centro de Estudos da Metrópole (CEM), disponível em: http://www.fflch.usp.br/centrodametropole/
- Imagens do Google Earth de Dez/2014, download feito em Maio/2015.

WALM ENGENHARIA E TECNOLOGIA AMBIENTAL	
CLIENTE	Parque Raposo Empreendimentos Imobiliários Ltda.
ESTUDO	EIA/RIMA - Parque Raposo Empreendimentos Imobiliários
LOCAL	São Paulo - SP
TÍTULO	MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO
REFERÊNCIA	CE-RR-01

1.1. Identificação do empreendedor

- Razão Social: Parque Raposo Empreendimentos Imobiliários LTDA
- CNPJ: 06.322.120/0001-91
- Inscrição estadual: 147.425.755.117
- Endereço para correspondência:
Avenida Magalhães de Castro, 4.800 – Torre 2 – 2° andar
Cidade Jardim – CEP: 05502-001 – São Paulo/SP
- Contato: Verena Arantes Balas - telefone: 3750-2910
verena.balas@gruporezek.com.br

1.2. Identificação da empresa responsável pelo EIA/RIMA

- Razão Social: WALM Engenharia e Tecnologia Ambiental LTDA.
- CNPJ: 67.632.216/0001-40
- Inscrição estadual: Isenta
- CREA: 04009809
- Endereço para correspondência:
Rua Apinajés, 1.100 – conjunto 609 – 6° andar
Perdizes – CEP: 05017-000 – São Paulo/SP
Contato: Geólogo: Jacinto Costanzo Júnior - walm@walmambiental.com.br
Arquiteta e Urbanista: Laura Castro – laura@walmambiental.com.br

2. Objeto de Licenciamento

O objeto de licenciamento deste EIA/RIMA é o empreendimento Reserva Raposo, de uso residencial e misto, sendo que as unidades habitacionais é em sua maioria para atendimento social, isto é, Habitação de Interesse Social – HIS, considerando duas tipologias de atendimento, HIS-1 e HIS-2, além de Habitação Mercado Popular – HMP.

De acordo com o artigo 46 da Lei n. 16.050/2014, as definições de HIS e HMP, segundo as faixas de renda familiar a que se destinam estão no Quadro I anexo a referida Lei, de forma que, considera-se:

- ✓ Habitação de Interesse Social – HIS: é aquela destinada ao atendimento habitacional das famílias de baixa renda, podendo ser de promoção pública ou privada, tendo no máximo um sanitário e uma vaga de garagem, e classificando-se em dois tipos:

HIS 1: destinada a famílias com renda familiar mensal de até R$2.172,00 (dois mil, cento e setenta e dois reais) ou renda per capita de até R$ 362,00 (trezentos e sessenta e dois reais);

HIS 2: destinada a famílias com renda familiar mensal superior a R$2.172,00 (dois mil, cento e setenta e dois reais) ou R$ 362,00 (trezentos e sessenta e dois reais) per capita e igual ou inferior a R$4.344,00 (quatro mil, trezentos e quarenta e quatro reais) ou R$724,00 (setecentos e vinte e quatro reais) per capita.

- ✓ Habitação de Mercado Popular – HMP: é aquela destinada ao atendimento habitacional de famílias cuja renda mensal seja superior a R$4.344,00 (quatro mil trezentos e quarenta e quatro reais) e igual ou inferior a R$ 7.240,00 (sete mil duzentos e quarenta reais), com até dois sanitários e até uma vaga de garagem, podendo ser de promoção pública ou privada.

3. Objetivos e justificativas para a implantação do empreendimento e sua importância no contexto socioeconômico e ambiental na região em que será implantado

O empreendimento Reserva Raposo, objeto deste Estudo de Impacto Ambiental, tem como objetivos:

- ✓ Promover melhor uso a uma área privilegiada de localização;
- ✓ Corroborar com a redução do déficit habitacional;
- ✓ Integrar a malha viária da cidade, oferecendo opções de deslocamento de destino interno e externo;
- ✓ Consolidação da área destinada a Habitação de Interesse Social (HIS), indicada como Zona Especial de Interesse Social (ZEIS) no Plano Diretor Estratégico (Lei n. 16.050, de 31 de julho de 2014);
- ✓ Promover a integração dos distritos periféricos da cidade de São Paulo a uma melhor oferta de serviços e empregos;
- ✓ Consolidar a rede de equipamentos e serviços no bairro, de modo que seja reduzida a mobilidade para serviços.

A implantação do empreendimento justifica-se pelo fato de ser um terreno demarcado como Zona Especial de Interesse Social – ZEIS, conforme definido na Lei n. 16.050, de 31 de julho de 2014, Seção IV – Da Zona Especial de Interesse Social (ZEIS) – Subseção I – Dos Conceitos e Classificação da ZEIS, mais especificamente no artigo 44°, no qual estabelece que as mesmas se caracterizam como *"porções territoriais destinadas, predominantemente, à moradia digna para a população de baixa renda por intermédio de melhorias urbanísticas, recuperação ambiental e regularização fundiária de assentamentos precários e irregulares, bem como à provisão de novas Habitações de Interesse Social – HIS e Habitações de Mercado Popular – HMP a serem dotadas de equipamentos sociais, infraestruturas, áreas verdes e comércios e serviços locais, situadas na zona urbana."*

Registra-se que o empreendimento esta de acordo com a estratégia do Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo, no que diz respeito a assegurar o direito à moradia digna para quem precisa, a partir da demarcação das ZEIS e do atendimento prioritário até 3 salários mínimos, ou seja HIS 1, faixa a qual representa a maior parte do déficit habitacional do município de São Paulo.

Somado a demarcação da área como ZEIS, identifica-se o fato do município de São Paulo, de acordo com dados disponibilizados pela Secretaria de Desenvolvimento Urbano – SMDU apresentar um déficit habitacional de cerca de 700 mil domicílios[1].

A identificação do terreno proposto para a implantação do empreendimento, já se encontra disponibilizada no site da Secretaria Municipal de Habitação – SEHAB, conforme se pode observar na figura apresentada a seguir, visto que foi assinado um convênio de número 31/2014 SEHAB-G entre o empreendedor e a Secretaria Municipal de Habitação, cujo objeto é a indicação pela SEHAB da demanda para o Empreendimento Habitacional de Interesse Social que será construído pelo empreendedor na ZEIS indicada no terreno para atendimento habitacional de famílias removidas de áreas de risco e de preservação permanente ou em decorrência do desadensamento de assentamentos por obras de urbanização.

[1] http://www.nossasaopaulo.org.br/portal/node/40203



Fonte: Reserva Raposo

Figura 3-1- Informação Reserva Raposo - SEHAB

Portanto, se trata de um empreendimento de alta relevância, cuja implantação justifica-se pela necessidade de redução da demanda habitacional no município de São Paulo a garantia ao cumprimento da função social da cidade e ao direito a moradia digna, cumprindo o estabelecido no Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo, Lei n. 16.050, de 31 de julho de 2014, no qual são consideradas áreas estratégicas para a aplicação da função social da propriedade, as Zonas Especiais de Interesse Social, ZEIS 2 e ZEIS 5, as quais foram demarcadas o terreno definido para a implantação do empreendimento.

4. Histórico da área do empreendimento

Para compreensão do histórico de ocupação da área do empreendimento recorreu-se ao trabalho de Lagenbuch (1971), que de maneira minuciosa e com base em vasta literatura histórica e acadêmica, apresenta a estruturação da Cidade de São Paulo desde o primeiro quarto do século XIX. Alfredo (2003) corrobora com a perspectiva de Lagenbuch (1971) ao afirmar que a história de São Paulo, portanto da metrópole paulistana está associada a "constelação de aglomerados" localizadas nos arredores da cidade de São Paulo.

Segundo Alfredo (2003) *"a vida urbana estava imersa nos acontecimentos agrários e, portanto, ela estabelecia-se como um momento da sociabilidade agrária"* (p. 4). Até a primeira metade do século XIX São Paulo era uma localidade que ostentava o título de vila mais em função da atividade administrativa, do que por suas dimensões. Por meio do relato dos viajantes que

atividade administrativa, do que por suas dimensões. Por meio do relato dos viajantes que passaram por São Paulo no início do século XIX, tal com Saint Hilaire, Lagenbuch afirma que *"a cidade de São Paulo era circundada por um cinturão de chácaras, que além de fins agrícolas encerravam importante função residencial. Muitos paulistanos ilustres residiam em suas chácaras"* (LAGENBUCH, 1971, p. 16).

Além deste cinturão compacto de chácaras, dedicados à função residencial ou de chácaras de veraneio da elite paulistana havia diversos núcleos constituídos desde o período colonial e conectados por meio de uma rede de caminhos tropas, cujo traçado convergiam para o sítio da antiga Vila de São Paulo. Estes caminhos ligavam a "cidade" aos arredores paulistanos, tal como São Bernardo, Santo Amaro, Freguesia do Ó, assim como a outras províncias e regiões, tal como Rio de Janeiro, Minas Gerais, Sorocaba e à Baixada Santista.

Na direção oeste, na área que interessa a este estudo, localizavam-se antigos aldeamentos indígenas no que resistiram até o início do século XIX. Segundo Lagenbuch (1971), tratava-se de uma situação fundiária diferente dos demais aglomerados. Estes se formaram por iniciativa do poder Real para que os índios, segundo o relato, "não vivessem desagregados nos matos". Entre estes aldeamentos estavam Embu, Carapicuíba e Barueri, que até a reforma de Marquês do Pombal, estavam localizados em fazendas dos Jesuítas.

Após a expulsão da Ordem dos Jesuítas, a coroa portuguesa tornou-se detentora das propriedades dos frades, o que não ocorreu em Embu, Carapicuíba e Sítio do Butantan, cujas terras não foram repartidas para fins de colonização, a exemplo do que ocorrera a outros aldeamentos. Estes aldeamentos sobreviveram da atividade de prestação de serviços para as tropas, tal como hospedagem, comércio de mantimentos e de animais para montaria, entre o caminho que ligava São Paulo ao núcleo de Cotia. Este caminho ligava à estrada que se dirigia à Sorocaba e tinha nas imediações da "vila de Raposo Tavares" estabelecimentos dedicados à atividade tropeira.

Além deste caminho havia outros, tais como a "Estrada em Demanda Sul", cujo traçado passava pelo povoado de Pinheiros e se dirigia a então Vila de Cotia; a Estrada de Itu que entroncava com o caminho descrito anteriormente entre Pinheiros e Cotia nas proximidades de Carapicuíba. Segundo os relatos levantados pelo autor, entre 1802 e 1803, a Vila de Pinheiros possuía aproximadamente 160 habitantes; Carapicuíba 168 pessoas e Embu 261 habitantes.

Os aldeamentos entraram em decadência com a expulsão dos jesuítas e paulatinamente começaram a se tornar povoações "caipiras", nas quais se identificava uma população mestiça. Embu, em 1836, dos 424 habitantes identificados, 381 eram índios. A região de Pinheiros, Cotia, Carapicuíba e o bairro Várzea Grande (atualmente inserida no Distrito de Raposo Tavares) assistiram ao mesmo processo.

Essa situação perdurou até a introdução do sistema ferroviário, fato que provocou nova decadência destes aglomerados em função da drástica redução da atividade das tropas. Diferente de aglomerados como Santo André, São Caetano, Guarulhos e Lapa, por exemplo, que se beneficiaram da instalação da ferrovia, o caso da área do empreendimento, ex-aldeamentos indígenas, o processo foi exatamente inverso. Segundo o autor,

> "A marginalização viária que as ferrovias provocaram a tão grande número de aglomerados é sem dúvida um dos principais fatores a explicar a existência de um apreciável número de pequenos vilarejos de modestas dimensões e de aspecto vetusto nos arredores paulistanos, e que apenas ultimamente mostra sinais de rejuvenescimento [fins da década de 60]. Estão neste caso Santana do Parnaíba, Mairiporã, Arujá, Itapecerica da Serra, **Embu e Cotia." (p. 150, grifo nosso).**

Para efeito de comparação Pinheiros, que está localizada entre os aglomerados a oeste e a cidade de São Paulo, teve sua dinamização garantida em função do crescimento dos bairros adjacentes, tal como a Lapa.

A situação de estagnação dos aglomerados distantes dos eixos ferroviários só foi alterada a partir da política de expansão de autoestradas, iniciada nas primeiras décadas do século XX. A implantação do sistema rodoviário, paralelamente à instalação das primeiras montadoras de automóveis foram os indutores de dinamização dos núcleos distantes dos aglomerados distantes dos eixos ferroviários. Com relação à vizinhança imediata a São Paulo, Lagenbuch afirma que começaram a se estruturar loteamentos como o Bairro do Butantã, na área de influência do projeto, o qual em 1935 já se achava conectado à cidade por ônibus. As linhas de transporte chegavam a Pinheiros, que na época se configurava como um sub-centro de São Paulo. As estradas também possibilitaram a dinamização de povoados nos entroncamentos dos eixos rodoviários, tais como Taboão da Serra no encontro das estradas de Embu e Campo Limpo.

Entre o caminho que se consolidou entre o núcleo urbano de São Paulo e o aglomerado de Cotia, se encontrava a área de influência do empreendimento. Pode-se atribuir o início da consolidação deste eixo em função da chegada de imigrantes japoneses na década de 1920 entre o bairro de Pinheiros e Cotia, no bairro rural do Moinho Velho. Posteriormente, a este núcleo se somou uma nova leva de imigrantes em 1934, expandindo a área de ocupação até as proximidades de Embu. Segundo o autor o desenvolvimento da agricultura suburbana com os japoneses foi possível com a consolidação de cooperativas agrícolas, tal como a COOPERCOTIA, fundada em 1927 e cujo clube se encontra na AID do empreendimento.

Com a intensificação no tráfego, a retificação e melhora do leito carroçável dos antigos caminhos, a partir da década de 1940 em diante as conexões viárias passam a complementar as ligações ferroviárias. Isto possibilitou a conexão dos núcleos periféricos a São Paulo por meio de linhas de ônibus e a criação de novos loteamentos adjacentes a estes eixos rodoviários. Entre estes se citam as Rodovias Raposo Tavares e Régis Bittencourt, sendo esta última extensão da Av. Prof. Franscisco Morato. Entre os loteamentos que se constituíram nesse período estão a vila de Raposo Tavares, antiga vila de Vargem Grande, Vila Sônia, Vila Indiana e Vila Gomes, todas inseridas na área de influência do empreendimento. Posteriormente este foi o mesmo motivo que possibilitou a ocupação industrial e a implantação de loteamentos recreativos ao longo destas vias.

Para a composição do histórico da área do empreendimento foi elaborado o Mapa de Evolução do Uso do Solo (**CE-RR-02**), no qual são apresentadas fotografias aéreas multitemporais disponíveis, sendo apresentadas interpretações de imagens de oito períodos, quais sejam: 1962, 1977, 1987, 1994, 2002, 2005, 2010 e 2014. As mesmas são apresentadas na escala 1:8.000.

A ocupação inicial do terreno da futura Reserva Raposo corresponde a uma olaria, cujos registros iniciais datam de 1950. Em 1957 passam também a ocupar a área os seminaristas da congregação religiosa Pia Sociedade Paulista, que mantém uma editora gráfica, de denominação PAULUS, no local até a presente data. Na fotografia aérea de 1962, no Mapa de Evolução do Uso do Solo (**CE-RR-02**), observa-se que o restante da área não era ocupado, visualizando-se, entretanto, regiões de corte na vegetação, onde o solo apresenta-se exposto, em especial na porção nordeste da Área Diretamente Afetada – ADA, ou seja, no terreno do empreendimento. Ao seu redor grandes áreas verdes eram visíveis, assim como caminhos e delimitações de lotes, indicando que a região já passava à época pelo processo de urbanização. A respeito destas ocupações, a norte e a sul assemelham a residências ou a chácaras. Já a sudoeste, uma grande área de solo exposto com edificações cujo uso é incerto, mas não se

assemelha a uma forma de ocupação residencial. Na porção sudeste da área, delimitando o contorno de uma das faces do terreno, observa-se também um trecho da rodovia Raposo Tavares, inaugurada na década de 1930.

A fotografia de 1977, apresentada no Mapa de Evolução do Uso do Solo (**CE-RR-02**), indica a presença de edificações adicionais na área da Pia Paulista, mantendo-se ainda áreas verdes em seu entorno. Dentro da ADA, a nordeste da congregação, nota-se ainda a presença da olaria, identificada por manchas semelhantes a escamas, correspondentes às peças de cerâmica dispostas sobre a área. Na porção oeste da ADA, uma mancha clara sobre o terreno indica a ocorrência de corte de vegetação ou movimentação de terra. Nas proximidades da Pia Paulista, a norte, estruturas que se assemelham a bermas de um aterro são visíveis sendo que, de fato, de 1984 a 1985 datam os registros da CETESB de processo de regularização de aterro de resíduos de construção na área, posteriormente aprovado e licenciado pelo órgão ambiental. Na vizinhança da área de estudo, ao norte, observa-se a presença de estrutura que se assemelha a um galpão industrial, até hoje presente, e ocupado pela empresa de logística DGB. Na porção nordeste e leste da área de estudo verificam-se o avanço de uma porção residencial, com lotes e vias delimitadas, e edificações adensadas. Na porção sul, às margens da rodovia Raposo Tavares, novas construções são também visíveis, com a presença de residências e estruturas que se assemelham a galpões industriais. Desta época, data a instalação das fábricas de tintas Wanda e Akzo Nobel, cuja atividade produtiva caracteriza-se pelo potencial de ocorrência de contaminações.

Na imagem de 1987 apresentada no Mapa de Evolução do Uso do Solo (**CE-RR-02**), são visíveis novas edificações da PIA Paulista, no centro e na porção sul da ADA, com a presença ainda de áreas verdes ao seu redor. A olaria, por outro lado, não é mais observada. Ainda na ADA, a norte e oeste, áreas anteriormente marcadas pela presença de solo exposto apresentam a vegetação parcialmente recomposta, tratando-se, contudo, de áreas de operação do aterro. Na vizinhança da área de estudo, como transformação de maior destaque, pode-se apontar a retirada de cobertura vegetal na porção oeste do terreno, com cortes de terraplanagem. Esta área virá a ser, ao final da década de 1980, ocupada pelo conjunto habitacional COHAB Raposo Tavares. A mancha urbana a norte, leste e sul se consolida, apresentando-se mais adensada e com ocupações de característica mista, incluindo-se residências, comércios e indústrias.

Em 1994 (Mapa de Evolução do Uso do Solo - **CE-RR-02**), observa-se redução na cobertura vegetal na área de estudo, provavelmente em função as atividades do aterro. O aterro era operado através do “Bota-fora de Coordenação da Prefeitura do Município de São Paulo (Regional Butantã)”. Aparentemente, novas edificações na área da Pia Paulista não foram implantadas desde o final da década de 1980. Nos arredores, como transformação notória é possível apontar a presença de construções residenciais a oeste da área de estudo, correspondente ao conjunto habitacional COHAB Raposo Tavares. Destaca-se que na porção sudeste, próximo à rodovia Raposo Tavares, é possível observar a cobertura de edificação que se assemelha ao atual auto posto General Cunha Ltda., conforme se pode observar no Mapa de Evolução do Uso do Solo (**CE-RR-02**).

Em 2002, observam-se vias e grandes manchas de solo exposto ou movimentação de terra, decorrentes das atividades do aterro. Vistoria realizada um ano antes pela CETESB, entretanto, verificara o encerramento das atividades do aterro na área. Na vizinhança, o crescimento da COHAB Raposo Tavares é observada através da presença de novas edificações, adjacentes ao terreno da ADA. A leste se observa a construção de um novo galpão de armazenamento e logística da empresa JBS-Friboi Ltda.

Na fotografia de 2005 (Mapa de Evolução do Uso do Solo - **CE-RR-02**), de modo geral, observa-se a recomposição da cobertura vegetal na ADA, associada ao encerramento das atividades do

Av. Magalhães de Castro, 4800
Torre 2, 2º andar
Cidade Jardim, São Paulo/SP
Cep 05676-120
(11) 3750.2910

aterro. Ainda, nota-se a presença de novas vias dentro do terreno da área de estudo, e bolsões que se assemelham a local de descarte de resíduos, apesar das operações do antigo aterro ter sido oficialmente encerradas. Destaca-se, ao Sul do terreno, grande porção de solo exposto e estruturas que se assemelham a um canteiro de obras. Ao redor da área de estudo, a paisagem apresenta-se integralmente ocupada, com a ocupação mista do solo. Figuram indústrias ao sul do terreno, próximas à rodovia Raposo Tavares, com destaque para a Akzo Nobel e Sidel do Brasil.

A fotografia de 2010 (Mapa de Evolução do Uso do Solo - **CE-RR-02**), indica que as edificações da Pia Paulista se mantem sem alterações marcantes desde o final da década de 1980, enquanto que na fotografia de 2015, destaca-se nova recomposição da vegetação dentro da ADA, indicando encerramento das atividades de aterro e descarte de resíduos.

1962



Escala 1:8.000

0 80 160 240 320 400 m

Projeção UTM - SIRGAS 2000 - Fuso 23S

1977

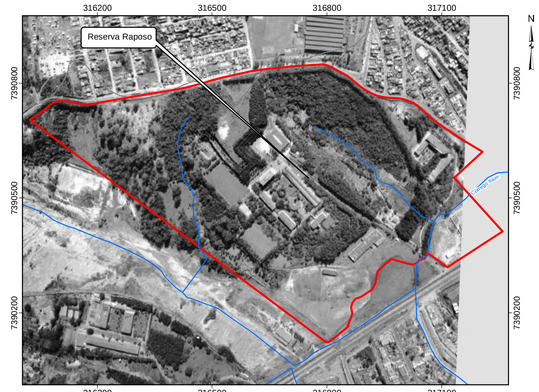


Escala 1:8.000

0 80 160 240 320 400 m

Projeção UTM - SIRGAS 2000 - Fuso 23S

1987

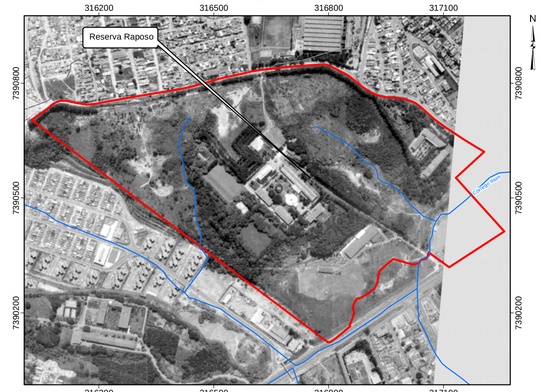


Escala 1:8.000

0 80 160 240 320 400 m

Projeção UTM - SIRGAS 2000 - Fuso 23S

1994



Escala 1:8.000

0 80 160 240 320 400 m

Projeção UTM - SIRGAS 2000 - Fuso 23S

2002



Escala 1:8.000

0 80 160 240 320 400 m

Projeção UTM - SIRGAS 2000 - Fuso 23S

2005



Escala 1:8.000

0 80 160 240 320 400 m

Projeção UTM - SIRGAS 2000 - Fuso 23S

2010



Escala 1:8.000

0 80 160 240 320 400 m

Projeção UTM - SIRGAS 2000 - Fuso 23S

2014



Escala 1:8.000

0 80 160 240 320 400 m

Projeção UTM - SIRGAS 2000 - Fuso 23S

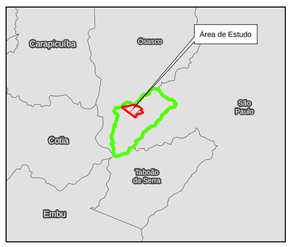
Legenda

Área Diretamente Afetada (ADA) para os Meios Físico e Biótico

Convenções Cartográficas

Rede hidrográfica

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO



Fonte:
- Relatório de Consolidação de estudos ambientais e monitoramento da qualidade da água Subterrânea para encerramento (AME), 2014.
- Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S/A - EMPLASA. Mapeamento contínuo da base cartográfica da Região Metropolitana de São Paulo, escala 1:100.000, 2006. (Adaptado)

WALM ENGENHARIA E TECNOLOGIA AMBIENTAL	CLIENTE: Parque Raposo Empreendimentos Imobiliários Ltda.				
	ESTUDO: EIA/RIMA - Parque Raposo Empreendimentos Imobiliários				
	LOCAL: Município de São Paulo - SP				
	TÍTULO: MAPA DE EVOLUÇÃO DO USO DO SOLO				
ESCALA: Indicada	DATA: Maio/2015	DESENHO: Eder R. Silvestre	RESP. TÉC.: Jacinto Costanzo Junior	CREA: 65844/D	VISTO

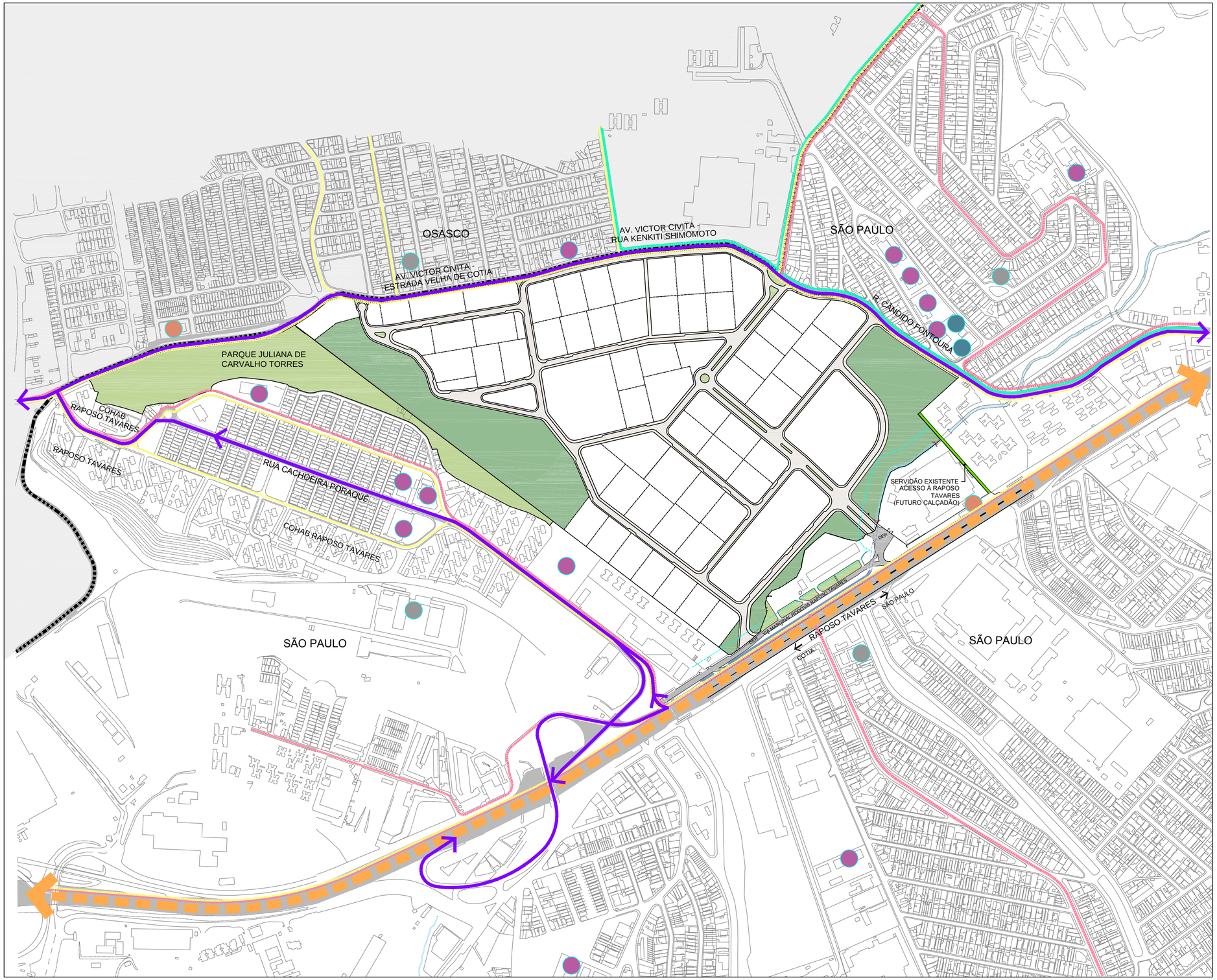
REFERÊNCIA: CE-RR-02

5. Caracterização do Empreendimento

5.1. Localização

Reserva Raposo é um empreendimento de uso residencial e uso misto, a ser implantado em terreno localizado na região oeste do município de São Paulo, na divisa com o município de Osasco, mais especificamente na Rodovia Raposo Tavares, km 18,5. Trata-se de um local estratégico, localizado próximo a dois importantes eixos de ligação da Região Metropolitana de São Paulo, a Rodovia Raposo Tavares - SP-270 (eixo Leste/Oeste) e o Rodoanel Mário Covas - SP-21(eixo Norte/Sul). Em seu entorno, conforme se pode observar no mapa apresentado na sequência se localizam diferentes equipamentos de saúde, educação, além de um posto policial e dois equipamentos religiosos.

O uso do terreno é exclusivamente demarcado pelas Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS) conforme novo Plano Diretor, ou seja, "*porções territoriais destinadas, predominantemente, à promoção de moradia digna para a população de baixa renda, seja por intermédio de melhorias urbanísticas, recuperação ambiental e regularização fundiária de assentamentos precários e irregulares, bem como a provisão de novas Habitações de Interesse Social – HIS e Habitações de Mercado Popular – HMP, a serem dotadas de equipamentos sociais, infraestruturas, áreas verdes e comércios e serviços locais situadas na área urbana*." A área se insere em duas tipologias de ZEIS, respectivamente, ZEIS 2 (60.000,00 m^2) e ZEIS 5 (390.505,00 m^2), totalizando a área da gleba em 450.505,00 m^2.



LEGENDA
VIA ARTERIAL
VIAS COLETORAS
ÁREAS VERDES
LIMITE DE MUNICÍPIOS
PARQUE JULIANA DE CARVALHO TORRES
CÓRREGO CANALIZADO ABERTO
CÓRREGO A CÉU ABERTO
CÓRREGO TAMPONADO

LEGENDA DE TRANSPORTE COLETIVO
LINHA DE ÔNIBUS EMTU
LINHA DE ÔNIBUS SPTRANS
LINHA DE ÔNIBUS OSASCO/ URUBUPUNGÁ

LEGENDA DE EQUIPAMENTOS
EQUIPAMENTO URBANO EDUCACIONAL
EQUIPAMENTO URBANO SAÚDE
EQUIPAMENTO URBANO DE SEGURANÇA PÚBLICA
EQUIPAMENTO URBANO RELIGIOSO

NORTE

ACESSOS E ENTORNO

ESCALA 1:5000

0 10 50 100

OBSERVAÇÕES

1. O PROJETO ATENDERÁ A LEI 11.228/92 E O DECRETO 32.329/92 (COE).
2. SERÃO LOCADAS VAGAS DE ESTACIONAMENTO DE VEÍCULOS, LOCALIZADAS A UMA DISTÂNCIA MÁXIMA DE 200,00 METROS, NOS TERMOS DO PARÁGRAFO ÚNICO DO § 2º DO ART. 217 DA LEI 13.885/04.
3. ESTE PROJETO ATENDE A NBR 9050 E DECRETO 5296/2004 QUANTO A ACESSIBILIDADE DE PNE.
4. TODAS AS CONSTRUÇÕES SERÃO DEMOLIDAS EM UM PRAZO DE ATÉ 24 MESES A PARTIR DA EMISSÃO DO ALVARÁ DE EXECUÇÃO
5. A RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DAS ÁREAS INSTITUCIONAIS SÃO DE RESPONSABILIDADE DO INCORPORADOR.
6. HÁ PROCESSO APROVADO EM DECONT CONFORME EDITAL 2014-1-221, PROCESSO ADMINISTRATIVO 2014-0.304.863-7.
7. CONVÊNIO ESTABELECIDO COM PMSP FOI ANEXADO AO PROCESSO (CONVÊNIO Nº31/2014 SEHAB-G).
8. DECRETO 45.817/05 NÃO SE APLICA À ESTE PROJETO, POIS TRATA-SE DE ÁREA DE ZEIS. PROJETO ATENDE AO NOVO PLANO DIRETOR ESTRATÉGICO, LEI 16.050/14.
9. PARA ATENDIMENTO AO DECRETO 36.613, AGUARDAMOS ANÁLISE DO SAHEIS, UMA VEZ QUE EHIS ESTÃO DISPENSADOS DE APRESENTAR RIVI, CONFORME ARTIGO 2º §1º DO REFERENTE DECRETO

WALM ENGENHARIA E TECNOLOGIA AMBIENTAL

CLIENTE: Parque Raposo Empreendimentos Imobiliários Ltda.

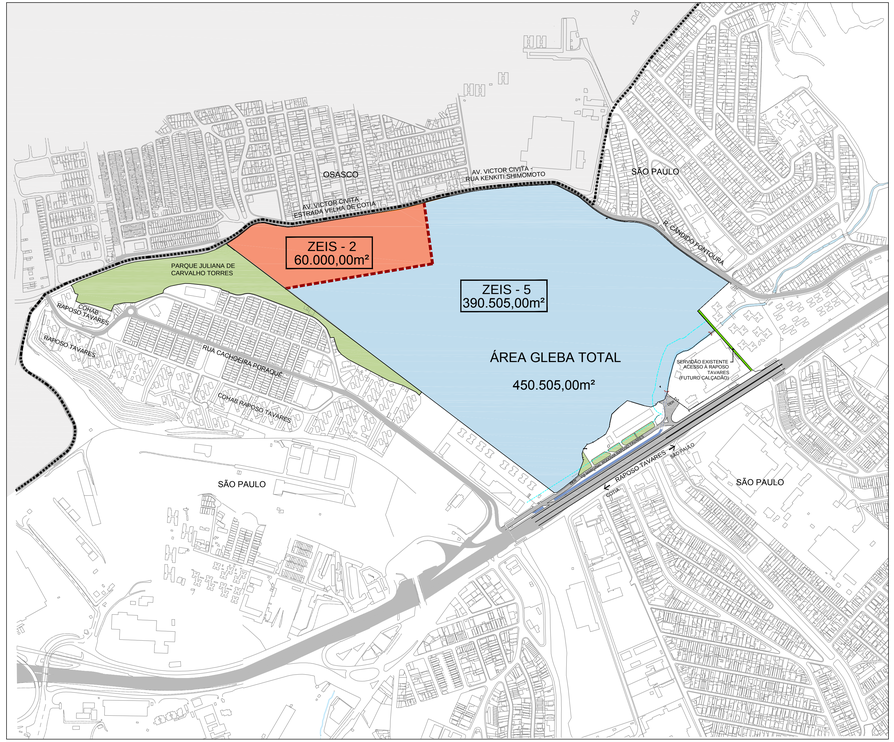
ESTUDO: EIA/RIMA - Parque Raposo Empreendimentos Imobiliários

LOCAL: São Paulo - SP

TÍTULO: **MAPA DE LOCALIZAÇÃO E ENTORNO**

ESCALA:	DATA:	DESENHO:	RESP. TÉC.:	CREA:	VISTO:
1:5.000	Maio/2015	Eder R. Silvestre	Jacinto Costanzo Junior	65844/D	

REFERÊNCIA : CE-RR-03



LEGENDA
LIMITE DE MUNICÍPIOS
PARQUE JULIANA DE CARVALHO TORRES
CÓRREGO CANALIZADO ABERTO
CÓRREGO A CÉU ABERTO
CÓRREGO TAMPONADO

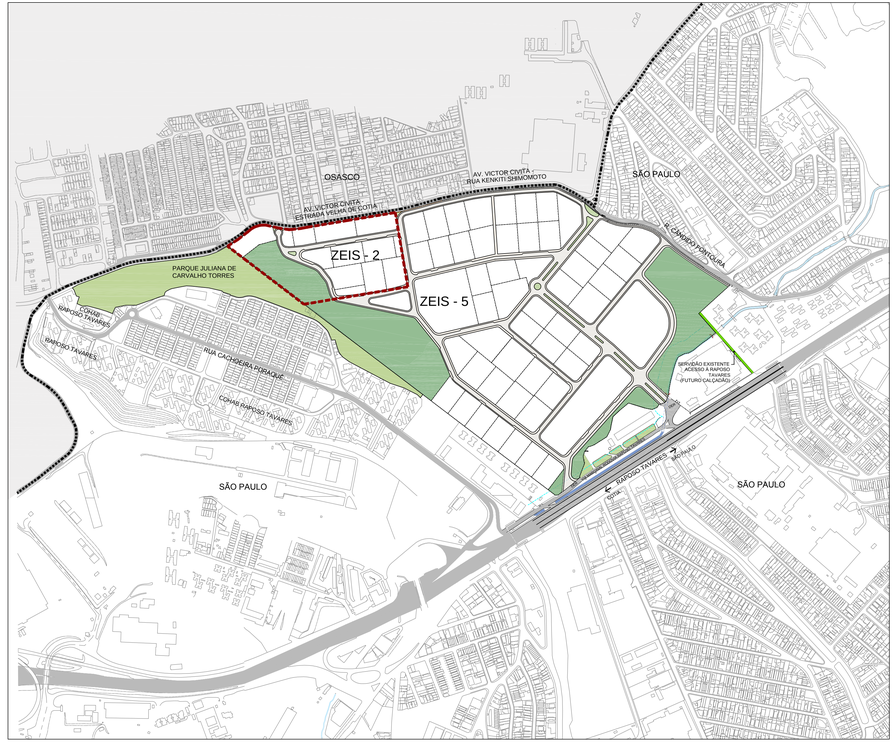
LEGENDA
ZONEAMENTO ZEIS-2
ZONEAMENTO ZEIS-5
LIMITE DE ZONEAMENTO

NORTE

MANCHA REPRESENTADA NO MAPA DE ZONEAMENTO (LEI 16.050/14)

ESCALA 1:5000

0 50 100



LEGENDA
ÁREAS VERDES
LIMITE DE MUNICÍPIOS
PARQUE JULIANA DE CARVALHO TORRES
CÓRREGO CANALIZADO ABERTO
CÓRREGO A CÉU ABERTO
CÓRREGO TAMPONADO
LIMITE DE ZONEAMENTO

NOTAS:

1. O LIMITE ENTRE AS ZONAS ZEIS-2 E ZEIS-5 RESPEITA A MANCHA REPRESENTADA NO MAPA DE ZONEAMENTO, PARTE INTEGRANTE A LEI Nº 16.050, DE 31 DE JULHO DE 2014, EM REUNIÃO DE MONITORAMENTO - HABITAÇÃO, REALIZADA EM 19 DE DEZEMBRO DE 2014, AS 10:00HS, VIADUTO DO CHÁ, 15 - 9º ANDAR, FOI SOLICITADO A COMISSÃO PRESENTE VERIFICAR / PROVIDENCIAR JUNTO A SMDU A DELIMITAÇÃO FORMAL ENTRE AS ZONAS, CONFORME MAPA DE ZONEAMENTO, ANEXO DA LEI 16.050 DE 31 DE NOVEMBRO DE 2014, REFERENTE À DEMARCAÇÃO DO LIMITE DE ZONEAMENTO.

Zoneamento		
Área Total do Terreno (E + R)		***450.505,00***
Zona	*Área (m²)*	*%*
Zeis-2	60.000,00	13,32%
Zeis-5	390.505,00	86,68%
Total	***450.505,00***	***100,00%***

OBSERVAÇÕES

1. O PROJETO ATENDERÁ A LEI 11.228/92 E O DECRETO 33.329/92 (COE).
2. SERÃO LOCADAS VAGAS DE ESTACIONAMENTO DE VEÍCULOS, LOCALIZADAS A UMA DISTÂNCIA MÁXIMA DE 200,00 METROS, NOS TERMOS DO PARÁGRAFO ÚNICO DO § 2º DO ART. 217 DA LEI 13.885/04.
3. ESTE PROJETO ATENDE A NBR 9050 E DECRETO 52961/2004 QUANTO A ACESSIBILIDADE DE PNE.
4. TODAS AS CONSTRUÇÕES SERÃO DEMOLIDAS EM UM PRAZO DE ATÉ 24 MESES A PARTIR DA EMISSÃO DO ALVARÁ DE EXECUÇÃO
5. A RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DAS ÁREAS INSTITUCIONAIS SÃO DE RESPONSABILIDADE DO INCORPORADOR.
6. HÁ PROCESSO APROVADO EM DECONT CONFORME EDITAL 2014-1-221, PROCESSO ADMINISTRATIVO 2014-0.304.863-7.
7. NÃO HÁ ÁREAS CONTAMINADAS NA ÁREA DE INTERVENÇÃO DO EMPREENDIMENTO.
8. DECRETO 40.677/00 NÃO SE APLICA À ESTE PROJETO, POIS TRATA-SE DE ÁREA DE ZEIS. PROJETO ATENDE AO NOVO PLANO DIRETOR ESTRATÉGICO, LEI 16.050/14.
9. PARA ATENDIMENTO AO DECRETO 36.613, AGUARDAMOS ANÁLISE DO SAHEIS, UMA VEZ QUE EHIS ESTÃO DISPENSADOS DE APRESENTAR RIVI, CONFORME ARTIGO 2º §1º DO REFERENTE DECRETO

NORTE

ZONEAMENTO PROPOSTO INSERIDO EM PROJETO

ESCALA 1:5000

0 50 100

WALM ENGENHARIA E TECNOLOGIA AMBIENTAL

CLIENTE: Parque Raposo Empreendimentos Imobiliários Ltda.

ESTUDO: EIA/RIMA - Parque Raposo Empreendimentos Imobiliários

LOCAL: São Paulo - SP

TÍTULO: MAPA DE ZONEAMENTO DO TERRENO

ESCALA	DATA	DESENHO	RESP. TÉC.	FOLHA	VISTO
1:5.000	Maio/2015	Eder R. Silvestre	Jacinto Costarizo Junior	65844/D	

REFERÊNCIA: CE-RR-04

5.2. Conceitos do projeto

O projeto Reserva Raposo tem seu conceito embasado no novo urbanismo, conceito desenvolvido nos Estados Unidos no final do século XX, como uma reposta ao processo de espraiamento que se identificava naquele país. De acordo com Andrade et.al (2013), trata-se de uma iniciativa pensada por um grupo de urbanistas estatudinenses, com o objetivo de resolver os problemas decorrentes do processo de espraiamento e, principalmente, visando a integração da cidade com seus usuários.

Como decorrência deste processo é criada a carta do novo urbanismo de 1996, a qual se torna um referencial para arquitetos e urbanistas, para o desenvolvimento de projetos que integrem e visem à requalificação de uma comunidade ou bairro vinculado a um centro urbano hierarquicamente maior. Ou seja, áreas usualmente localizadas em periferias, decorrentes do aumento do número de habitantes.

De acordo com Lucchese (2010) apud. Andrade et.al (2013), os principais princípios do Novo Urbanismo são:

1. Facilidade para pedestres – abrange a simplicação de caminhos, a criação de vias rápidas para pedestres de forma que esta seja a principal forma de circulação;

2. Conectividade – interação entre os diferentes bairros com as centralidades, com transporte público e/ou outras alternativas;

3. Uso misto e diversidade – otimização de espaços, e proximidade entre as diferentes funções da cidade, o morar, trabalhar, consumir e lazer dividem a mesma zona, resultando em um melhor atendimento a necessidade dos usuários sem a necessidade de grandes deslocamentos;

4. Diversificação de moradias – resultam em facilidade em interação cotidiana dos diferentes segmentos sócias, idades e raças, possibilitando a criação de vínculos pessoais, fundamentais para o crescimento do bairro;

5. Estrutura de um bairro tradicional: estruturar os bairros com quadras tradicionais, projetos de vizinhança para pedestres, com diferentes tipologias de funções, habitar, trabalhar e lazer, de forma a se alcançar automonia e equilíbrio;

6. Aumento de densidade: mais pessoas em um espaço com menor projeção, considerando a alta demanda e a falta de espaços;

7. Sustentabilidade e qualidade de vida: princípios sustentáveis como reutilização de águas pluviais, de resíduos, iluminação solar, entre outros.

Trata-se de um conceito alinhado ao da cidade compacta (Figura 5.2) defendido por Rogers et al. (2001), Rueda (2001) e Travers (2001), o qual promove a concentração das diferentes funções, habitar, trabalhar e lazer em um único local, reduzindo assim, a necessidade de deslocamentos, consumo de energia, de combustíveis, contribuindo para a redução da poluição e do aumento da qualidade de vida.

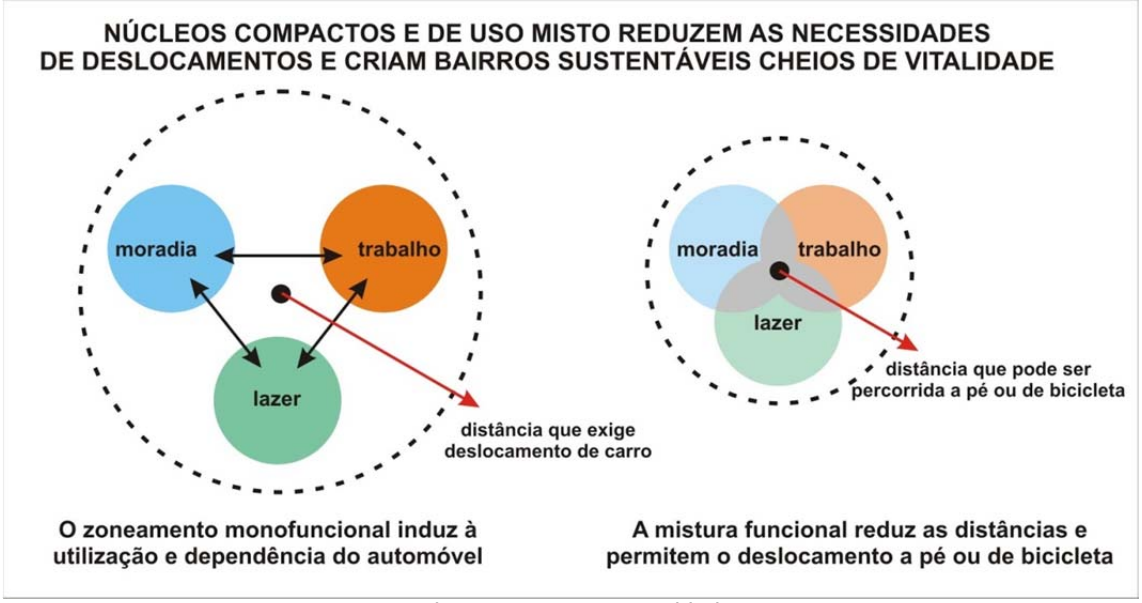


Figura 5.2 - Esquema Cidade Compacta

5.3. Descrição do projeto

⇨ *Uso Atual da Área do Empreendimento*

Atualmente inserida dentro do imóvel de propriedade da Parque Raposo Ltda., cujo terreno totaliza 450.505 m², funciona a gráfica Paulus por força de contrato de comodato instituído pelos proprietários anteriores deste imóvel e com prazo de duração estipulado à época de sua constituição, em 99 anos e que hoje compreende porção desta área com aproximadamente 60.000 m².

A gráfica Paulus é uma editora pertencente à congregação cristã PIA Sociedade de São Paulo – Paulus, instituição religiosa que tem por missão evangelizar com a ajuda da imprensa e dos meios multimediais e que edita em suas instalações fabris, publicações nas mais variadas áreas; antropologia, apoio pedagógico, autoajuda, bíblias, catequese, comunicação, devocionais, dicionários, documentos da igreja católica, educação, espiritualidade, ética, filosofia, história, infanto-juvenil, literatura, pastoral, psicologia, sociologia e teologia. Atualmente, a Editora conta com mais de dois mil títulos organizados em seus catálogos.

Além de Bíblias e livros, a Gráfica Paulus tem consistente atuação em periódicos, o mais popular deles – O Domingo – tem tiragem semanal de quase dois milhões de exemplares.

A congregação cristã PIA Sociedade de São Paulo foi fundada pelo padre Tiago Alberine na cidade de Alba / Itália em 20 de agosto de 1914 e chegou ao Brasil, na cidade de São Paulo, em 1931, iniciando suas atividades evangelizadoras através do jornal ‘’ La Squilla’’, antecessor da atual Gráfica Paulus.

Visando a implementação do projeto de baixa renda ‘’Reserva Raposo’’, a Gráfica Paulus optou pela sua mudança para local, mais adequado e moderno, propondo-se assim a encerrar seu contrato de comodato no atual imóvel de propriedade do Parque Raposo Ltda. mediante a entrega do empreendedor novo imóvel em condições plenas para realização das atividades da Gráfica Paulus.

Este novo imóvel localiza-se no município de Cotia, altura do kilômetro 26,5 sentido capital, em local onde funcionava antiga indústria farmacêutica, hoje desativada. Segundo certidão de diretrizes emitida pela Prefeitura Municipal de Cotia (ver volume de Anexos), o zoneamento incidente no local é predominantemente industrial e apto a receber licença de funcionamento para indústria gráfica.

Os projetos visando adequação do imóvel para funcionamento da indústria gráfica encontram-se no volume de anexos, onde destacamos a previsão para tratamento dos resíduos orgânicos (esgoto) através de estação de tratamento de esgoto (ETE) e fornecimento de água para uso fabril através de poço profundo já existente, com vazão aproximada de 10.000 litros/ hora e fornecimento pela SABESP de água para consumo humano e animal.

Após pesquisas e investigação detalhada da qualidade do solo e da água subterrânea e análise do risco à Exposição Humana e, tendo em vista que o imóvel será utilizado na modalidade comercial / industrial e considerando-se ainda a imposição de restrição ao uso de águas subterrâneas para consumo humano, não haverá riscos de exposição a seus futuros usuários, viabilizando assim seu uso na forma pretendida.

Desta forma, segundo metodologia adotada pela CETESB, o imóvel deve ser classificado como AMR – Área de Monitoramento para Reabilitação e que, ao final destas medidas de monitoramento ora em execução, solicitado junto à CETESB o pertinente ‘’Termo de Reabilitação de Área para Uso Declarado’’.

Ressaltamos que os exaustivos estudos ambientais realizados, assim como as presentes medidas de monitoramento consoante as normas CETESB aplicáveis ao imóvel, visando a expedição do termo de reabilitação pretendido, são medidas da mais relevante importância para a Gráfica Paulus, não só pela sua histórica preocupação com os aspectos de sustentabilidade ambiental, mas também, em especial, pela reafirmação destes preceitos contidos na Encíclica Laudato SI’, onde o Papa Francisco nos convida a refletir sobre o meio ambiente e a preservação do que chama de nossa ‘’casa comum’’; o planeta Terra.

- ⇨ *Características Físicas Gerais:*

O projeto Reserva Raposo é um empreendimento imobiliário que congrega lotes destinados ao uso residencial, misto, comercial e institucional. Além disso, também estão previstas a destinação de áreas institucionais dentro dos lotes não-institucionais. A área total da gleba ocupada pelo empreendimento é de 450.505 m² segmentados em 65 lotes, que ao final do projeto estarão ocupados por 124 torres.

O projeto está dividido em seis fases que se estenderão por sete anos, com início previsto para meados de 2016 e conclusão em 2023. Cada uma destas tem duração aproximada de dois anos para execução, das quais as primeiras unidades a serem entregues estão enquadradas como HIS 1, HIS2 e HMP e somam 38 torres em 26 lotes.

As fases 2, 3 e 4, por sua vez contemplam unidades HIS 2 e HMP em 67 torres distribuídas em 34 lotes. A quinta fase terá 10 torres em cinco lotes, enquadradas nas categorias HMP e R2V. Por fim, a fase seis terá nove torres em dois lotes, a qual encerrará o projeto. A tabela 5.3-1 apresenta o cronograma de implantação do projeto detalhado, com as quantidades de torres e lotes ocupados nas respectivas fases, além da previsão de início e conclusão.

Tabela 5.3-1 – Cronograma de Implantação do empreendimento.

Fases	Categoria								Total Torres	Previsão Início	Previsão Entrega
	HIS-1		HIS-2		HMP		R2V				
	Nº Torres	Nº Lotes	Nº Torres	Nº Lotes	Nº Torres	Nº Lotes	Nº Torres	Nº Lotes			
Fase 1	14	14	20	10	4	2			38	mai/16	mai/18
Fase 2			20	10	4	2			24	mai/17	mai/19
Fase 3			20	10	4	2			24	mai/18	mai/20
Fase 4			15	8	4	2			19	mai/19	mai/21
Fase 5					4	2	6	1	10	mai/20	mai/22
Fase 6					2	1	7	1	9	mai/21	mai/23
Total	**14**	**14**	**75**	**38**	**22**	**11**	**13**	**2**	**124**		

Conforme se observa a maior parte da área será destinada ao uso residencial, nas categorias HIS e HMP com 111 torres, enquanto o uso comercial do térreo encontra-se restrito a 13 edifícios. Em termos de área, as unidades de interesse social e de mercado popular somarão o equivalente a 46,73% do total dos 450.505 m². Serão destinados 18,31% da gleba para as áreas verdes, seguido pelo viário 18,03%; áreas de uso misto (comercial e habitacional R2V) 8,87% e 8,06% de áreas institucionais.

O quadro 5.3-1 apresenta um quadro resumo com as áreas absolutas e relativas ocupadas por cada tipo de lote, além das áreas verdes, institucionais e de uso misto.

Quadro 5.3-1 – Quadro Resumo do Loteamento Parque Raposo

Gleba Total	**450.505,00**	
Proporção de Usos	**ÁREA (m²)**	**%**
Lotes Residenciais HIS-1	28.118,50	6,24%
Lotes Residenciais HIS-2	137.151,60	30,44%
Lotes Residenciais HMP	45.236,47	10,04%
Total de Lotes Residenciais	**210.506,57**	46,73%
Área Institucional	36.325,81	8,06%
Área Verde	82.504,11	18,31%
Área Uso Misto (comercial + R2V)	39.949,33	8,87%
Viário	81.219,18	18,03%
TOTAL	***450.505,00***	***100,00%***

Quadro Resumo						
Áreas	*Zeis-2*		*Zeis-5*		*Área Total do Terreno (E = R)*	
	60.000,00		*390.505,00*		*450.505,00*	
	%	m²	%	m²	%	m²
Verde	23,28%	13.969,00	17,55%	68.535,11	18,31%	82.504,11
Institucional Terreno	5,03%	3.019,76	8,53%	33.306,05	8,06%	36.325,81
Institucional Lotes Equivalentes no Térreo			4,62%	18.027,92	4,00%	18.027,92
Viário	13,13%	7.876,70	18,78%	73.342,48	18,03%	81.219,18
Lotes a Construir	58,56%	35.134,54	50,52%	197.293,44	51,59%	232.427,98
Total	*100%*	*60.000,00*	*100%*	*390.505,00*	*100%*	*450.505,00*

LEGENDA

- LIMITE DE MUNICÍPIOS
- LOTE INSTITUCIONAL
- CÓRREGO CANALIZADO ABERTO
- CÓRREGO A CÉU ABERTO
- CÓRREGO TAMPONADO
- LIMITE DE ZONEAMENTO
- ÁREAS VERDES
- ÁREAS DE FRAGMENTOS
- PARQUE JULIANA DE CARVALHO TORRES

OBSERVAÇÕES

1. O PROJETO ATENDERÁ A LEI 11.228/92 E O DECRETO 32.329/92 (COE).
2. SERÃO LOCADAS VAGAS DE ESTACIONAMENTO DE VEÍCULOS, LOCALIZADAS A UMA DISTÂNCIA MÁXIMA DE 200,00 METROS, NOS TERMOS DO PARÁGRAFO ÚNICO DO § 2º DO ART. 217 DA LEI 13.885/04.
3. ESTE PROJETO ATENDE A NBR 9050 E DECRETO 5296/2004 QUANTO A ACESSIBILIDADE DE PNE.
4. TODAS AS CONSTRUÇÕES SERÃO DEMOLIDAS EM UM PRAZO DE ATÉ 24 MESES A PARTIR DA EMISSÃO DO ALVARÁ DE EXECUÇÃO
5. A RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DAS ÁREAS INSTITUCIONAIS SÃO DE RESPONSABILIDADE DO INCORPORADOR.
6. HÁ PROCESSO APROVADO EM DECONT CONFORME EDITAL 2014-1-221, PROCESSO ADMINISTRATIVO 2014.0.304.863-7.
7. NÃO HÁ PROCESSO APROVADO JUNTO AO DEPARTAMENTO DE PATRIMÔNIO HISTÓRICO - DEPHAC.
8. DECRETO 45.817/05 NÃO SE APLICA A ESTE PROJETO, POIS TRATA-SE DE ÁREA LEI ZEIS-5 PROJETO ATENDE AO NOVO PLANO DIRETOR ESTRATÉGICO, LEI 16.050/14.
9. PARA ATENDIMENTO AO DECRETO 36.615, AGUARDAR ANÁLISE DO SIMHIS, UMA VEZ QUE EHIS ESTÃO DISPENSADOS DE APRESENTAR RIVI, CONFORME ARTIGO 2º §1º DO REFERENTE DECRETO.
10. O LIMITE ENTRE AS ZONAS ZEIS-2 E ZEIS-5 RESPEITA A MANCHA REPRESENTADA NO MAPA DE ZONEAMENTO, PARTE INTEGRANTE À LEI Nº 16.050, DE 31 DE JULHO DE 2014. EM REUNIÃO DE MONITORAMENTO - HABITAÇÃO, REALIZADA EM 19 DE DEZEMBRO DE 2014, AS 10:00HS, VIABUTO DO CHÁ, 15 - 9º ANDAR, FOI SOLICITADO À COMISSÃO PRESENTE VERIFICAR / PROVIDENCIAR JUNTO A SMDU, A DELIMITAÇÃO FORMAL ENTRE AS ZONAS, PARA CUMPRIMENTO DO ITEM DO COMUNIQUE-SE EMITIDO EM 23 DE NOVEMBRO DE 2014, REFERENTE À DEMARCAÇÃO DO LIMITE DE ZONEAMENTO.

NORTE

PLANO URBANÍSTICO
ESCALA 1:1500
0 10 50 100

WILM ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA	CLIENTE: Parque Raposo Empreendimentos Imobiliários Ltda.					
	ESTUDO: EIA/RIMA - Parque Raposo Empreendimentos Imobiliários					
	LOCAL: São Paulo - SP					
	TÍTULO: **PLANO URBANÍSTICO**					
	ESCALA: 1:1.500	DATA: Maio/2015	DESENHO: Eder R. Silvestre	RESP. TÉC.: Jacinto Costanzo Junior	CREA: 65844/D	VISTO:

REFERÊNCIA: CE-RR-05

⇨ *Unidades Residenciais*

As unidades residenciais previstas estão classificadas em quatro tipologias diferentes, sendo: Habitações de Interesse Social do tipo 1 e 2 (HIS-1 e HIS-2), Habitações de Mercado Popular (HMP) e edifício vertical com uso misto permitido (R2V). Ao final do projeto estão previstas a implantação de 18.920 unidades habitacionais, que comportarão 59.598 habitantes, o que corresponde à aproximadamente 3,15 habitantes por unidade.

A tabela 5.3-2 apresenta as fases de construção, a quantidade de unidades habitacionais construídas, segundo a categoria e a metragem, além da quantidade total por fase e a população estimada em cada período.

Tabela 5.3-2 – Quantidades de unidades habitacionais segundo a tipologia do Loteamento Parque Raposo

FASES	HIS-1	HIS-2	HMP	HMP	R2V	R2V	Total	População
	49,5 m²	44,44m²	53,30m²	60,50m²	59,00m²	75,00m²		
FASE 1	2.016	2.960	296	296			5.568	17.539
FASE 2		2.960	296	296			3.552	11.189
FASE 3		2.960	296	296			3.552	11.189
FASE 4		2.224	296	296			2.816	8.870
FASE 5			296	296	600	648	1.840	5.796
FASE 6			148	148	792	504	1.592	5.015
Total	**2.016**	**11.104**	**3.256**		**2.544**		**18.920**	**59.598**

Ao se considerar a área total com a implantação das torres chega-se à soma de 955.536,48 m² de área privativa. Uma vez que as HIS-2 possuem maior número de unidades habitacionais, consequentemente, esta classe comporta a maior metragem de área privativa do empreendimento (52%). Na sequência estão as tipologias HMP e R2V, ambas com 19% e por fim as HIS-1, com 10% de área privativa. A tabela 5.3-3 apresenta o total de área privativa, em termos absolutos e relativos, para o empreendimento Reserva Raposo.

Tabela 5.3-2 – Área Privativa Total Segundo a tipologia do Loteamento Parque Raposo (m²)

Fases	HIS-1	HIS-2	HMP	R2V	Total
Fase 1	99.711,36	131.527,80	33.681,84		264.921,00
Fase 2		131.527,80	33.681,84		165.209,64
Fase 3		131.527,80	33.681,84		165.209,64
Fase 4		98.823,60	33.681,84		132.505,44
Fase 5			33.681,84	88.860,00	122.541,84
Fase 6			16.840,92	88.308,00	105.148,92
Total	**99.711,36**	**493.407,00**	**185.250,12**	**177.168,00**	**955.536,48**
	10%	**52%**	**19%**	**19%**	**100%**

Considerando as unidades HIS e HMP a serem implantadas no empreendimento a soma das áreas construídas dos lotes residenciais somará cerca de 1,2 milhões de área total construída, sendo que a área privativa dos lotes corresponde à aproximadamente 61% do total construído (778 mil m²).

Deste total construído, a maior parte corresponde às unidades habitacionais de interesse social do tipo 2, que somarão ao final do projeto cerca de 856 mil m², sendo 493 mil m² de área privativa. Na sequência, as habitações de mercado popular – HMP responderão por cerca de 291 mil m² de área construída e cerca de 185 mil m² de área privativa. Por fim as habitações de interesse social do tipo 1 terão o total construído de 122 mil m², dos quais cerca de 100 mil m² serão de área privativa. O quadro 5.3-2 apresenta as áreas construídas totais e privativas dos lotes para HIS-1, HIS-2 e HMP.

Quadro 5.3-2 – Áreas construídas e privativas dos lotes no Empreendimento

Lotes Residenciais	
Construído Lotes HIS-1	122.476,62
Privativa Lotes HIS-1	99.711,36
Construído Lotes HIS-2	856.389,67
Privativa Lotes HIS-2	493.407,00
Construído Lotes HMP	290.849,90
Privativa Lotes HMP	185.250,12
Área Total Construída Lotes Residenciais	**1.269.716,19**
Área Total Privativa Lotes Residenciais	**778.368,48**

⇨ *Unidades Comerciais*

Além da instalação das unidades residenciais, o empreendimento tem como premissa a criação de ruas com "fachadas ativas", o que em outras palavras trata-se da implantação do uso comercial ou de serviços públicos no nível da rua. O incentivo deste tipo de ocupação tem o intuito de promover a rua como "local de encontro" através do convívio entre os pedestres e assim qualificá-la como um espaço coletivo.

Além disso, das lojas de rua, são previstos a construção de galerias com fruição, além de centros comerciais. Ao todo estão previstos a construção de 55.499 m² de Área Bruta Locável. A implantação destes empreendimentos comerciais acompanhará as fases de construção das torres, o que proporcionará aos primeiros moradores, assim como aos trabalhadores do empreendimento a oferta de serviços e comércios desde à primeira fase de implantação.

Estão previstos 23 mil m² de lojas de ruas, paulatinamente instalados ao longo das seis fases; 15 mil m² de galerias comerciais também instaladas entre a primeira e a última fase e, por fim, dos centros comerciais que somarão aproximadamente 20 mil m², realizados entre as fases 5 e 6.

Seguindo os critérios da Associação Brasileira de Shopping Centers (ABRASCE), a qual adota os critérios da *International Council of Shopping Center* (ICSC), os empreendimentos deste tipo são classificados em quatro categorias principais: Vizinhança, Comunitários, Regionais e Super-regionais. Considerando a ABL dos dois centros de compras, assim como a população total estimada após a conclusão empreendimento, é possível enquadrá-los como:

> "Vizinhança (2.800 a 13.900 m2 de ABL – população abrangida de 10 mil a 50 mil habitantes). É projetado para fornecer conveniência na compra das necessidades do dia-a-dia dos consumidores. Geralmente, tem como âncora um supermercado apoiado por lojas oferecendo artigos de conveniência. Área primária7 de 5 minutos de automóvel;

Comunitários (9.300 a 32.500 m2 de ABL – população na faixa de 50 mil a 250 mil habitantes). Oferece um sortimento amplo de vestuário e outras mercadorias. Entre as âncoras mais comuns, estão os supermercados e lojas de departamentos e descontos. Área primária de 5 a 10 minutos de automóvel" (BRANCO et alii, p. 149, 2007).

A tabela 5.3-3 apresenta o cronograma de implantação da área não-residencial, segundo as fases, o tipo da unidade e o total em Área Bruta Locável.

Tabela 5.3-3 – Área Bruta Locável dos empreendimentos Não-Residenciais do Reserva Raposo (m²)

FASES	Lojas de Rua	Galeria	Centro Comercial	TOTAL
FASE 1	4.606,35	2.277,33		6.883,68
FASE 2	4.998,66	6.072,88		11.071,54
FASE 3	3.977,37	3.704,33		7.681,70
FASE 4	5.692,56	1.518,22		7.210,78
FASE 5	673,80	667,89	11.029,40	12.371,09
FASE 6	370,29	667,89	9.241,75	10.279,93
Total	**20.319,03**	**14.908,54**	**20.271,15**	**55.498,72**

Para a estimativa de funcionários nestes estabelecimentos utilizou-se como referência o levantamento realizado pela TTC Engenharia, o qual estimou em 584 o número de funcionários utilizando para isso o boletim 32 da Companhia de Engenharia de Tráfego, emitido em 1983. Para isso utilizou-se como parâmetro 0,7 da ABL do empreendimento.

A tabela 5.3-4 apresenta a quantidade de funcionários por cada fase da obra, além de considerar em quais estabelecimentos esta mão-de-obra será absorvida, se nas lojas de rua, galerias comerciais ou centros comerciais.

Tabela 5.3-4 – Estimativa de funcionários nos estabelecimentos comerciais

FASES	Lojas de Rua	Galeria	Centro Comercial	Total por fase	Total Acumulado
FASE 1	48	24	0	72	72
FASE 2	53	64	0	116	189
FASE 3	42	39	0	81	270
FASE 4	60	16	0	76	345
FASE 5	7	7	116	130	476
FASE 6	4	7	97	108	584
Total	**214**	**157**	**213**	**584**	

⇨ *Áreas Institucionais*

A concepção do empreendimento tem como premissa promover a integração dos municípios vizinhos através da oferta de serviços e empregos e para tanto o projeto prevê a destinação de lotes para serviços de saúde, cultura e lazer, os quais estão previstos para serem distribuídos de maneira uniforme na área do projeto. Conforme as características urbanísticas estão distanciadas em raios máximos de 400 m estes devem ser alcançados, o que corresponde a menos de 5 minutos de caminhada.

No total serão oito terrenos, em seis quadras diferentes, destinados às funções institucionais e cuja área é de 36 mil m², o que representa 8% da área total da gleba do empreendimento.

Além disso, também serão destinadas a usos institucionais 13 áreas equivalentes no térreo nos lotes de uso misto, os quais somam área total aproximada a 18 mil m² e correspondem à 4% da área total da gleba.

As figuras 5.3-1 e 5.3-2 apresentam, respectivamente, a localização e a área dos lotes reservados para uso institucional, assim como as frações ideais nos lotes térreos com a mesma finalidade.

Figura 5.3-1 – Localização e área dos terrenos destinados para funções institucionais.

Localização		Área (m²)
Quadra	Al nº	
D	2	5.250,86
F	10	5.353,87
G	11	16.676,45
	14	3.280,67
H	15	2.744,20
K	19	1.305,93
	20	708,45
L	21	1.005,38
Total		***36.325,81***

Figura 5.3-2 – Localização e área dos lotes equivalentes nos térreos destinados para funções institucionais.

Localização		Área (m²)
Quadra	Al nº	
D	1	2.085,20
	3	1.162,55
	4	1.697,47
E	5	1.043,37
	6	1.006,29
F	7	1.177,90
	8	1.408,30
	9	2.646,35
G	12	1.490,80
	13	546,28
I	16	985,21
J	17	1.722,39
	18	1.055,81
Total		***18.027,92***

Ao se considerar a legislação municipal que exige um total de 5% o que corresponderia a 22,5 mil m² de área destina aos lotes institucionais, o projeto propõe uma área cerca de 2,4 vezes maior (54 mil m²) que o requerido pela legislação considerando terrenos e áreas equivalentes no

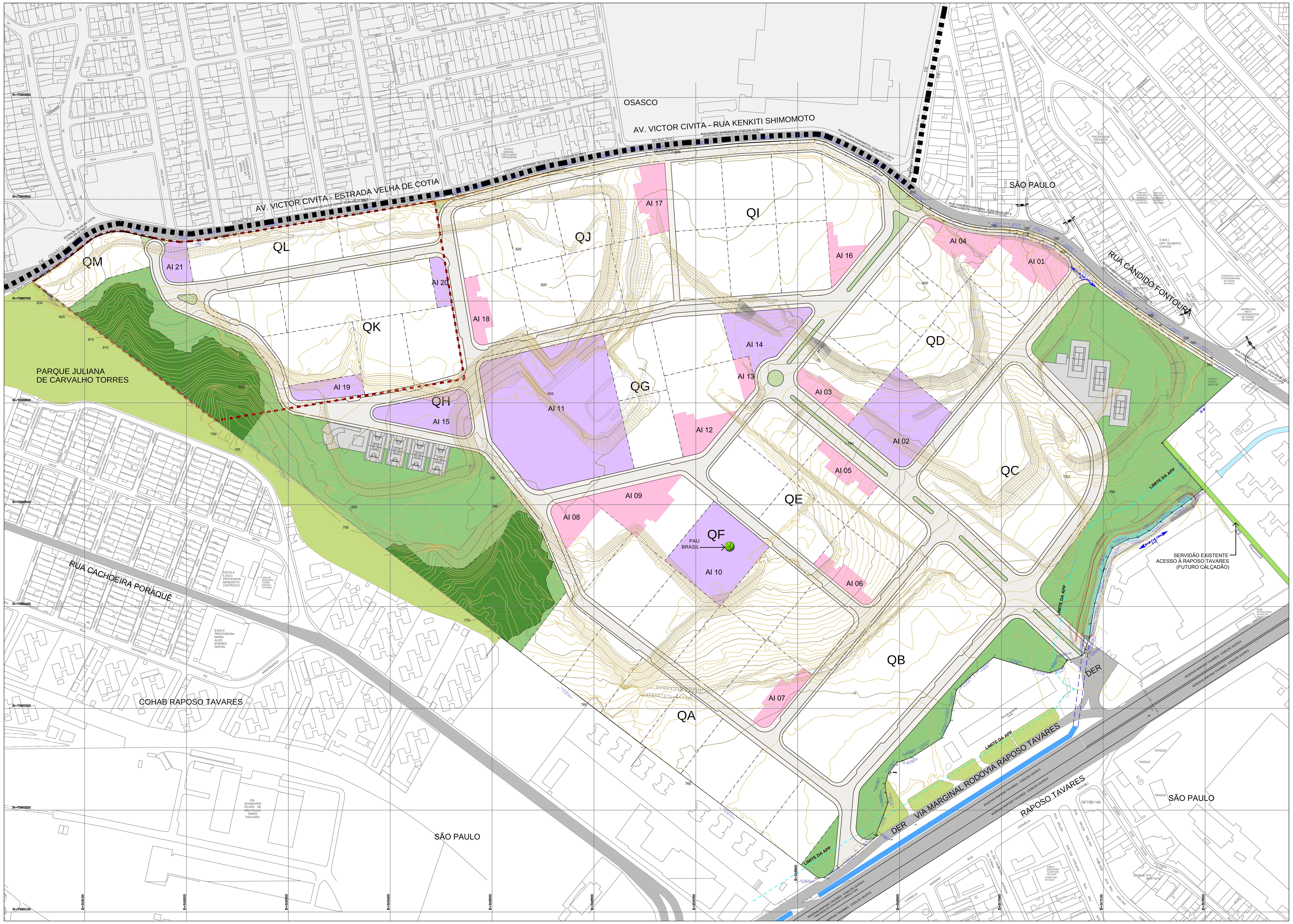
térreo. Ao se comparar apenas os terrenos e lotes doados inteiramente, o projeto prevê cerca de 36 mil m², o que representa um total cerca de 1,6 além do estipulado pela legislação municipal.

A tabela 5.3-4 apresenta o quadro resumo com as áreas doadas, considerando o zoneamento da Gleba, além da comparação com a área estabelecida na legislação.

Figura 5.3-2 – Quadro Resumo das Áreas Institucionais estabelecidas no projeto.

PDE	Área da Gleba	Legislação		Projeto			
				Lotes		Áreas Equivalentes	
ZEIS2	60.000 m²	5,00%	3.000,00 m²	5,03%	3.019,76 m²	-	
ZEIS5	390.505m²	5,00%	19.525,25 m²	8,53%	33.306,05 m²	4,00%	18.027,92 m²
TOTAL	**450.505m²**	**5,00%**	**22.525,25 m²**	**8,06%**	**36.325,81 m²**	**4,00%**	**18.027,92 m²**
Total Geral de Doações do Projeto				**12,06%**		**54.353,73 m²**	

A planta CE-RR-06 apresenta a localização dos terrenos e lotes ideais destinados para Áreas Institucionais.



Terrenos Institucionais		
Localização		Área (m²)
Quadra	AI nº	
D	2	5.250,86
F	10	5.353,87
G	11	16.676,45
	14	3.280,67
H	15	2.744,20
K	19	1.305,93
	20	708,45
L	21	1.005,38
Total		36.325,81

Áreas Institucionais em Lotes Equivalentes no Térreo		
Localização		Área (m²)
Quadra	AI nº	
D	1	2.085,20
	3	1.162,55
	4	1.697,47
E	5	1.043,37
	6	1.006,29
F	7	1.177,90
	8	1.408,30
	9	2.646,35
G	12	1.490,80
	13	546,28
I	16	985,21
J	17	1.722,39
	18	1.055,81
Total		18.027,92

LEGENDA

- LIMITE DE MUNICÍPIOS
- INSTITUCIONAL LOTE EQUIVALENTE NO TÉRREO
- TERRENOS INSTITUCIONAIS
- CÓRREGO CANALIZADO ABERTO
- CÓRREGO A CÉU ABERTO
- CÓRREGO TAMPONADO
- LIMITE DE ZONEAMENTO
- ÁREAS VERDES
- ÁREAS DE FRAGMENTOS
- PARQUE JULIANA DE CARVALHO TORRES

OBSERVAÇÕES

1. O PROJETO ATENDERÁ A LEI 11.228/92 E O DECRETO 32.329/92 (COE).
2. SERÃO LOCADAS VAGAS DE ESTACIONAMENTO DE VEÍCULOS, LOCALIZADAS A UMA DISTÂNCIA MÁXIMA DE 200,00 METROS, NOS TERMOS DO PARÁGRAFO ÚNICO DO § 2º DO ART. 217 DA LEI 13.885/04.
3. ESTE PROJETO ATENDE A NBR 9050 E DECRETO 5296/2004 QUANTO A ACESSIBILIDADE DE PNE.
4. TODAS AS CONSTRUÇÕES SERÃO DEMOLIDAS EM UM PRAZO DE ATÉ 24 MESES A PARTIR DA EMISSÃO DO ALVARÁ DE EXECUÇÃO
5. A RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DAS ÁREAS INSTITUCIONAIS SÃO DE RESPONSABILIDADE DO INCORPORADOR.
6. HÁ PROCESSO APROVADO EM DECONT CONFORME EDITAL 2014-1-221, PROCESSO ADMINISTRATIVO 2014-0.304.863-7.
7. CONVÊNIO ESTABELECIDO COM PMSP FOI ANEXADO AO PROCESSO (CONVÊNIO Nº31/2014 SEHAB-G).
8. DECRETO 45.817/05 NÃO SE APLICA À ESTE PROJETO, POIS TRATA-SE DE ÁREA DE ZEIS. PROJETO ATENDE AO NOVO PLANO DIRETOR ESTRATÉGICO, LEI 16.050/14.
9. PARA ATENDIMENTO AO DECRETO 36.613, AGUARDAMOS ANÁLISE DO SAHEIS, UMA VEZ QUE EHIS ESTÃO DISPENSADOS DE APRESENTAR RIVI, CONFORME ARTIGO 2º §1º DO REFERENTE DECRETO.
10. O LIMITE ENTRE AS ZONAS ZEIS-2 E ZEIS-5 RESPEITA A MANCHA REPRESENTADA NO MAPA DE ZONEAMENTO, PARTE INTEGRANTE À LEI Nº 16.050, DE 31 DE JULHO DE 2014. EM REUNIÃO DE MONITORAMENTO - HABITAÇÃO, REALIZADA EM 19 DE DEZEMBRO DE 2014, AS 10:00HS, VIADUTO DO CHÁ, 15 - 9º ANDAR, FOI SOLICITADO À COMISSÃO PRESENTE VERIFICAR / PROVIDENCIAR JUNTO A SMDU, A DELIMITAÇÃO FORMAL ENTRE AS ZONAS, PARA CUMPRIMENTO DO ITEM DO COMUNIQUE-SE EMITIDO EM 23 DE NOVEMBRO DE 2014, REFERENTE À DEMARCAÇÃO DO LIMITE DE ZONEAMENTO.

NORTE

PLANTA DE ÁREAS INSTITUCIONAIS
ESCALA 1:1500
0 10 50 100

WALM ENGENHARIA E TECNOLOGIA AMBIENTAL

CLIENTE: Parque Raposo Empreendimentos Imobiliários Ltda.
ESTUDO: EIA/RIMA - Parque Raposo Empreendimentos Imobiliários
LOCAL: São Paulo - SP
TÍTULO: **PLANTA DAS ÁREAS INSTITUCIONAIS**

ESCALA:	DATA:	DESENHO:	RESP. TÉC.:	CREA:	VISTO:
1:1.500	Maio/2015	Eder R. Silvestre	Jacinto Costanzo Junior	65844/D	

REFERÊNCIA : CE-RR-06

Com relação aos equipamentos a serem implantados estão previstas duas Unidades Básicas de Saúde, que juntas somarão mais de 3.400 m². Estas duas unidades serão entregues pelo empreendedor e adotarão como referência o Manual de Estrutura Física das Unidades Básicas de Saúde elaborado pelo Ministério da Saúde. Destaca-se que, tanto o dimensionamento como a localização de cada equipamento foi definido por cada secretaria. O quadro 5.3-3 apresenta os ambientes básicos e as especificações mínimas de área e capacidade de atendimento segundo o Manual:

Quadro 5.3-3 – Quadro Resumo do Loteamento Parque Raposo

Ambientes da UBS	Capacidade e área mínima
Sala de recepção	6000 a 30000 Prontuários
Sala de espera	15 a 75 Pessoas
Sala de prontuários	
Administração e gerência	5,5m ²
Sala de reuniões	-
Sala de Agentes Comunitários de Saúde	
Almoxarifado	3m²
Farmácia	6 a 10 m²
Atendimento clínico	
Consultório	9 m²
Sala de procedimentos	9 m²
Sala de vacinas	9 m²
Sala para coleta	6,5 m²
Sala de nebulização	6,5 m²
Sala de curativo	9 m²
Consultório odontológico	12 m²
Escovário	
Área para compressor e bomba	
Apoio	
Sanitário	
Banheiro para funcionários	
Copa / cozinha	4,5 m²
Área de serviço e depósito de material de limpeza	3 m²
Central de material e esterilização	
Sala de recepção, lavagem e descontaminação	4 m²
Sala de esterilização e estocagem de material esterilizado	7,5 m²
Sala de utilidades	4 m²
Depósito de lixo	4 m²
Abrigo de resíduos	4 m²
Sólidos (expurgo)	4 m²

Fonte: Manual de Estrutura Física das Unidades Básicas de Saúde (2008)

Além das UBS o empreendedor se compromete a entregar 10 unidades de Centro de Educação Infantil – CEI, com aproximadamente 700 m², cuja capacidade prevista é de 275 alunos em período integral, o que resulta em 2.750 vagas. Além disso, será de responsabilidade do empreendedor a construção de uma biblioteca com capacidade de atendimento a 100 pessoas e um auditório com cerca de 200 lugares.

O projeto urbanístico prevê doação de área para a implantação de um Centro de Educação Unificado a ser construído pelo poder municipal em uma área de aproximadamente 17 mil m², que contemplará uma Escola Municipal de Ensino Infantil com 700 m² e capacidade para 660 alunos em dois períodos. O mesmo CEU também contará com uma Escola Municipal de Ensino Fundamental, com 3.500 m² e capacidade para 2.467 alunos, distribuídos em três períodos.

Além dos equipamentos de ensino, o CEU abrigará o Centro de Desenvolvimento Social e Produtivo – CEDESP e o Serviço de Convivência e Fortalecimento de Vínculos – SCFV, e centro DIA, serviços de responsabilidade da Secretaria de Assistência Social, o qual possuirá um espaço de 1.050 m² e terá capacidade de atendimento de 200 pessoas.

Com relação à população fixa dos equipamentos institucionais utilizou-se como referência a Síntese de Estudo de Tráfego do Empreendimento Reserva Raposo, realizado pela Michel Sola Consultoria e Engenharia. O quadro 5.3-4 apresenta a estimativa de população fixa e flutuante para as áreas institucionais a serem implantadas no empreendimento.

Quadro 5.3-4 – População fixa e flutuante nas áreas de institucionais a serem implantadas

2 Unidades Básicas de Saúde – 13.671,87 m²			
Médicos, enfermeiros, etc. (População fixa)	parâmetro	1 func. / 100m²	137
Pacientes, fornecedores, etc (População flutuante)		2,6 func. /100m²	358
Área total dos estabelecimentos escolares: 40.681,86 m²			
10 CEI's + 1 EMEI/EMEF + 1 Biblioteca			
Professores e administrativo (População fixa)	94 professores	100 funcionários	194
Alunos (População flutuante)	2 unidades com 19 salas para 15 alunos	8 unidades com 7 salas para 30 alunos	2.250
CEU - 1 EMEI/EMEF + 1 Biblioteca			
Professores e administrativo (População fixa)	19 professores	10 funcionários	29
Alunos (População flutuante)	19 salas com 15 alunos		285
População total			**3.253**

⇨ *Áreas verdes*

A implantação das áreas verdes para as ZEIS 2 e 5 respeitou as condições determinadas no Artigo 56 do Plano Diretor Municipal (Lei 16.050/14). Segundo descrito, até a regulamentação da Lei de Parcelamento Uso e Ocupação do Solo, em tramitação na Câmara de Vereadores, terá como referência a Lei 13.885/04 que estipula a destinação de 15% de áreas permeáveis do total da gleba ou lote. Além disso, a definição de áreas verdes obedece à Lei 9.413/81 que dispõe sobre o parcelamento do solo no Município de São Paulo. Conforme o Capítulo II, Art. 2º, inciso III, alínea "b", 15% da área total deve ser destinada à implantação de áreas verdes.

Além disso, o empreendimento atende à determinação do Grupo de Análise e Aprovação de Projetos Habitacionais do Estado de São Paulo GRAPROHAB, vinculado à Secretaria de Habitação do Estado de São Paulo. Segundo as áreas verdes e sistemas de lazer em áreas urbanizadas devem representar no mínimo 10% da gleba na qual irá se instalar o empreendimento. Entretanto, eventualmente estas áreas poderão ser menores em função da especificidade da legislação municipal.

Estas áreas são espaços livres de uso público e não poderão ter sua finalidade alterada. O documento está lastreado na Resolução CONAMA 396/06, que dispõe sobre a intervenção ou supressão de vegetação em áreas de preservação permanente APP em áreas de utilidade pública, interesse social destinada à regularização fundiária em áreas urbanas ou baixo impacto ambiental. Segundo a resolução a supressão para regularização fundiária é aceita desde que declarada como ZEIS no Plano Diretor. Além disso, a CONAMA 396/06 em sua redação afirma que,

"§ 1º Considera-se área verde de domínio público, para efeito desta Resolução, o espaço de domínio público que desempenhe função ecológica, paisagística e recreativa, propiciando a melhoria da qualidade estética, funcional e ambiental da cidade, sendo dotado de vegetação e espaços livres de impermeabilização.

§ 2º O projeto técnico que deverá ser objeto de aprovação pela autoridade ambiental competente, poderá incluir a implantação de equipamentos públicos, tais como:
a) trilhas ecoturísticas;
b) ciclovias;
c) pequenos parques de lazer, excluídos parques temáticos ou similares;
e) mirantes;
f) equipamentos de segurança, lazer, cultura e esporte;
g) bancos, sanitários e bebedouros públicos;
(...)
§ 4º É garantido o acesso livre e gratuito da população à área verde de domínio público." (BRASIL, 2006).

A partir destes critérios para a definição das áreas verdes, o projeto destinou para doação aproximadamente 105 mil m² de áreas verdes, o que equivale a 23% da área ocupada pelo empreendimento. Do total doado, cerca de 83 mil m² atendem à determinação municipal, o que corresponde à 18% da área da gleba. Este valor supera os 15% exigidos pela Lei 13.885/04. Vale ressaltar que esta lei não possuía a tipologia de ZEIS 5, entretanto, o atual PDE do município de São Paulo definiu que esta zona deveria adotar os mesmos critérios estabelecidos para a ZEIS 3 da Lei 13.885/04.

Considerando os critérios do GRAPROHAB, o empreendimento contempla cerca de 22,5 mil m² de áreas verdes, o que corresponde aos 5% definidos pela determinação da Secretaria de Habitação, que exige 10% ao todo, podendo ser divididos entre áreas verdes e áreas de sistemas de lazer.

Com relação empreendimento chegou aos valores apresentados na tabela 5.3-4, onde se apresentam as quantidades de áreas verdes determinadas pelas respectivas legislações, além dos valores relativos e absolutos de áreas verdes destinados para o projeto.

Tabela 5.3-4 – Áreas Verdes Doadas no Perímetro do Empreendimento

%definida segundo a legislação		Área verde total legislação (m²)	% definida em projeto	Área verde total projeto (m²)
MUNICIPAL	15%	67.575,75	18%	82.504,11
GRAPROHAB	5%	22.525,25	5%	22.541,03
TOTAL	**20%**	**90.101,00**	**23%**	**105.045,14**

Considerando os parâmetros estabelecidos para a ZEIS-2, cuja área total é de 60 mil m², serão reservados para áreas verdes aproximadamente 14 mil m², o que representa 23,28% do total. Este valor supera os 9 mil m², 15% segundo a legislação, que devem ser destinados à taxa de permeabilidade.

Esta área está dividida em duas parcelas: a área A.V. 01, que possui ao todo 4,3 mil m² (7% da área verde) e um fragmento de vegetação existente na gleba do empreendimento e que será anexado ao Parque Juliana de Carvalho Torres (COHAB Raposo Tavares). No terreno de ZEIS-2 este fragmento possui 9,7 mil m², ou seja, 16% da área verde da zona. A tabela 5.3-5

apresenta a descrição da área verde e a área em termos absolutos e relativos de cada uma delas.

Tabela 5.3-5 – Áreas Verdes Doadas no perímetro da ZEIS-2

Terreno (m²) – ZEIS-2		**60.000,00**
Descrição	**Área (m²)**	**%**
AV-01	4.284,61	7,14%
FRAG-01	9.684,39	16,14%
TOTAL	**13.969,00**	**23,28%**
LEGISLAÇÃO	**9.000,00**	**15,00%**

O restante da Gleba, classificado pelo PDE como ZEIS 5 possui ao todo seis áreas à serem doadas, sendo quatro áreas verdes (AV-02, AV-03, AV-04 e AV-05) e dois fragmentos vegetais (FRAG 01 e FRAG 02). Destes dois fragmentos o FRAG 01 também está parcialmente inserido na ZEIS-2, conforme descrito acima.

As AV-02 à AV-05 somam ao todo 59 mil m² das áreas verdes doadas. Deste total 35.068,73 m² serão destinados à implantação de um parque linear que já se encontra previsto no PDE do município. As AV-03, AV-04 e AV-05, irão acompanhar a APP do córrego existente, paralelo à Rod. Raposo Tavares. Os FRAG 01 e 02, por seu turno, tal como no terreno de ZEIS-2 serão anexados ao Parque Juliana de Carvalho Torres. A tabela 5.3-6 apresenta os dados de Áreas Verdes doadas no perímetro da ZEIS-5 do empreendimento.

Tabela 5.3-6 – Áreas Verdes Doadas no perímetro da ZEIS-5

Terreno (m²) – ZEIS-5		**390.505,00**
Descrição	**Área (m²)**	**%**
AV-02	24.030,96	6,15%
FRAG-01	568,95	0,14%
FRAG-02	8.866,47	2,27
AV-03	1.076,46	0,28%
AV-04	6.158,02	1,58%
AV-05	27.834,25	7,13%
TOTAL	**68.535,11**	**17,55%**
LEGISLAÇÃO	**67.757,75**	**15,00%**

A seguir apresenta-se a tabela resumo com as áreas verdes destinadas à doação, mantendo a taxa de permeabilidade definida no PDE (BT – 026). Conforme se observa a taxa de permeabilidade total da Gleba ultrapassa os 15% estipulados pela legislação e atingem 18,31%, o que representa mais de 82 mil m² de áreas verdes.

Tabela 5.3-7 – Tabela Resumo das Áreas Verdes Doadas segundo a Legislação Municipal.

Descrição	**Área (m²)**	**%**
Gleba Total	**450.505,00**	**100**
Área Verde ZEIS-2	13.969,00	3,10%
Área Verde ZEIS-5	68.535,11	15,21%
TOTAL	**82.504,11**	**18,31%**
LEGISLAÇÃO	**67.575,75**	**15,00%**

Cabe aqui destacar que, adicionalmente a implantação das áreas verdes, o empreendimento prevê um incremento das áreas permeáveis, a partir das áreas dos lotes, atendendo a uma permeabilidade mínima de 30%.

A planta CE-RR-07 apresenta a Planta de Áreas Verdes e Equipamentos de Lazer para o empreendimento Reserva Raposo.



PLANTA DE ÁREAS VERDES E EQUIPAMENTOS DE LAZER

NORTE

ESCALA 1:1500

0 10 50 100

LEGENDA
EIXOS VIÁRIOS
ÁREAS VERDES
ÁREAS DE FRAGMENTOS
ÁREA VERDE GRAPROHAB (LOTES)
ÁREA VERDE PERMEÁVEL (LOTES)
PARQUE JULIANA DE CARVALHO TORRES
CÓRREGO CANALIZADO ABERTO
CÓRREGO A CÉU ABERTO
CÓRREGO TAMPONADO
LIMITE DE MUNICÍPIOS
LIMITE DE ZONEAMENTO

Áreas Verdes - Doação				
Legislação		*Área (m²)*	*Projeto*	*Área (m²)*
MUNICIPAL	15%	67.575,75	18%	82.504,11
GRAPROHAB	5%	22.525,25	5%	22.541,03
TOTAL	***20%***	***90.101,00***	***23%***	***105.045,14***

Áreas Verdes		
	Terreno (m²)	***60.000,00***
ZEIS-2	***Descrição***	***Área (m²)***	***%***
	A. V. 01	4.284,61	7,14%
	FRAG. 01	9.684,39	16,14%
	TOTAL	***13.969,00***	***23,28%***
	Legislação	*9.000,00*	*15,00%*
	Terreno		***390.505,00***
ZEIS-5	***Descrição***	***Área (m²)***	***%***
	A.V.02	24.030,96	6,15%
	FRAG. 01	568,95	0,14%
	FRAG.02	8.866,47	2,27%
	A. V. 03	1.076,46	0,28%
	A.V. 04	6.158,02	1,58%
	A.V. 05	27.834,25	7,13%
	TOTAL	***68.535,11***	***17,55%***
	Legislação	*58.575,75*	*15,00%*

Resumo		
Gleba Total		***450.505,00***
Descrição	***Área (m²)***	***%***
Área Verde Zeis-2	13.969,00	3,10%
Área Verde Zeis-5	68.535,11	15,21%
TOTAL	***82.504,11***	***18,31%***
Legislação	*67.575,75*	*15,00%*

Comparativo Parque em Planejamento Novo PDE (BT.26) - m²	
Área Parque Linear PDE (BT-26)	35.067,40
Área Parque linear proposto em projeto	35.068,73

WALM ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE S/S	CLIENTE:	Parque Raposo Empreendimentos Imobiliários Ltda.
	ESTUDO:	EIA/RIMA - Parque Raposo Empreendimentos Imobiliários
	LOCAL:	São Paulo - SP
	TÍTULO:	**PLANTA DE ÁREAS VERDES E EQUIPAMENTOS DE LAZER**

ESCALA:	DATA:	DESENHO:	RESP. TÉC.:	CREA:	VISTO:
1:1.500	Maio/2015	Eder R. Silvestre	Jacinto Costanzo Junior	65844/D	

REFERÊNCIA: CE-RR-07

⇨ *Viário*

O sistema viário do empreendimento é caracterizado por possuir cinco tipos de sessões de vias, além da rede de ciclovias que serão implantadas, e que se integrará a malha cicloviária existente, assim como aquela prevista para as imediações do empreendimento. No total são contabilizados 4.575 metros de ruas e cerca de 3 mil metros de ciclovias.

A figura 5.3-3 apresenta a malha cicloviária prevista no projeto, assim como a sua integração as demais ciclovias do entorno.



Figura 5.3-3 – Ciclovias projetadas para o projeto e integração às ciclovias do entorno

As seções do Tipo 01 estão projetadas com 26,50 m de largura e terão extensão total de 645 metros. Trata-se da via que será o acesso principal ao empreendimento a partir da Rodovia Raposo Tavares e segundo o projeto este eixo possuirá duas pistas com separação física de 3,50 m, na qual será implantada uma ciclovia com duas pistas de 1.50 m, separadas por arborização.

As pistas possuirão 8,50 m com três faixas em cada sentido e cuja aquela à direita terá 3,5 m de largura para tráfego de ônibus e caminhões, enquanto as demais terão 2,50 m, concebidas para o tráfego de veículos leves. O passeio público foi projetado com 3 metros de largura total, dos quais 1,70 m para o tráfego de pedestres e o restante foi dividido em áreas ajardinadas de 0,50 e 0,80m. Esta última faixa ajardinada possui maior dimensão para comportar o os postes sistema de iluminação.

Além disso, a via possuirá controle semafórico em cinco pontos distintos, nos entroncamentos viários. Dada às características físicas apresentadas, segundo a Nota Técnica nº 192 da CET, esta via seria enquadrada na categoria de Rede Viária Coletora I.

As vias do Tipo 2 apresentam 17,75 m de largura e aproximadamente 680 m de extensão. Esta via acompanhará o Parque Linear a ser implantado e também permitirá o acesso à Rodovia Raposo Tavares. Este eixo será composto por uma única pista com duas faixas e dois sentidos,

que totalizarão 7 m de largura (3,5m cada faixa). Estão prevista áreas de estacionamento com 2,25m na face sul da quadra QB.

Paralelo à via estão projetados passeios públicos com calçadas 2,7 m de largura e áreas ajardinadas de 0,80 m de ambos os lados. Essas áreas de ajardinamento comportarão a iluminação pública e sinalização viária, além de contribuírem para permeabilidade das águas pluviais. Por fim as vias do Tipo 02 possuirão ciclovias com 2,50 m, que considerada a disposição às áreas verdes AV3, AV4 e AV5, será utilizada como eixo de deslocamento do Parque Linear a ser implantado (BT-026).

Tal como as vias Tipo 01, seguindo a Classificação apresentada pela CET, trata-se de uma via coletora I. A figura 5.3-4, na sequência apresenta a localização dos eixos de Tipo 01 e 02, os perfis típicos de cada uma delas, assim como o detalhe de cada via.

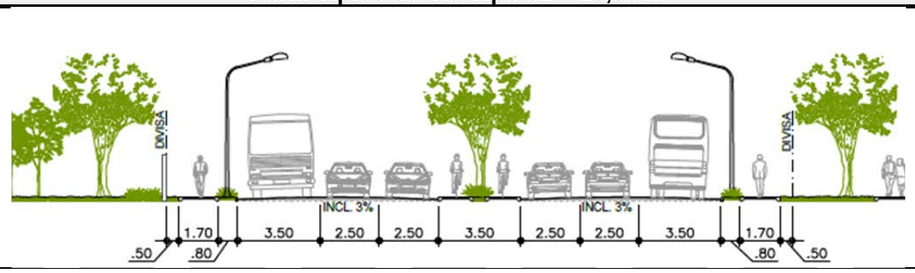
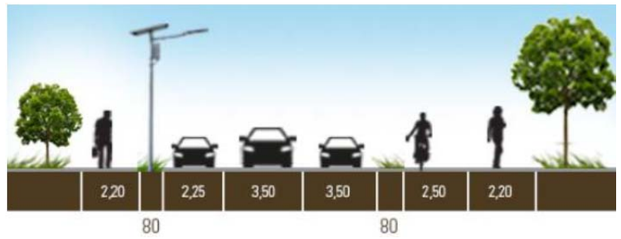
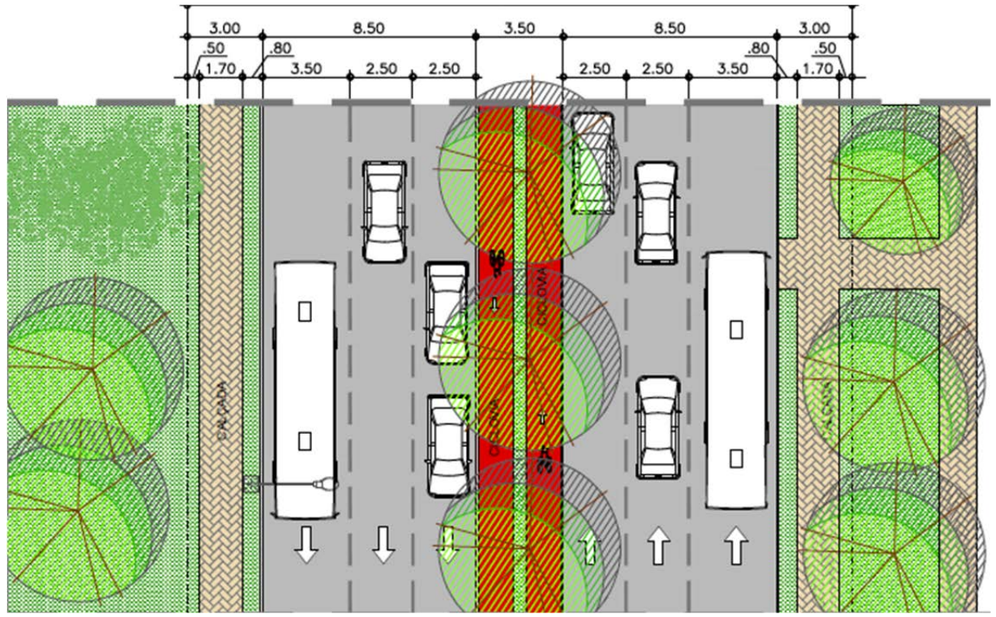
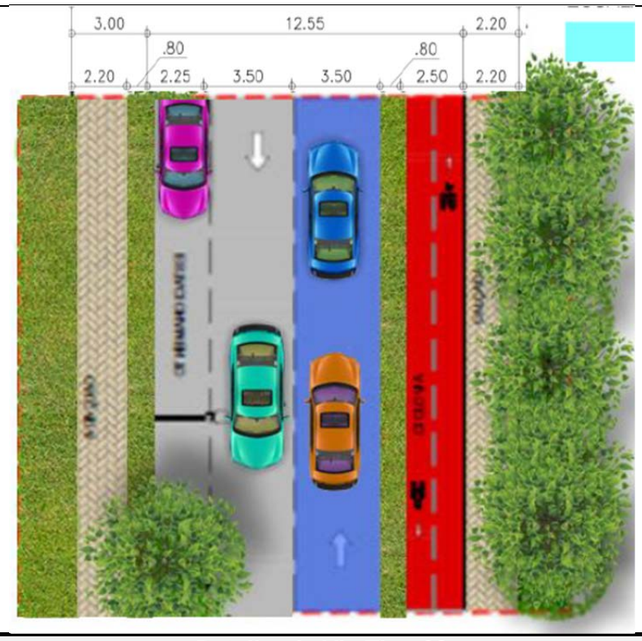
Localização	Perfil Típico da Via Tipo 01 – 26,50 m	Perfil Típico da Via Tipo 02 – 17,75 m
		
		
	Detalhe da Via Tipo 01	**Detalhe da Via Tipo 02**

Figura 5.3-4 – Localização e Características das vias do Tipo 01 e 02

As vias de Tipo 03 tem largura prevista de 15,80m segundo o projeto, além de extensão aproximada de 1350 m no interior da Gleba do empreendimento. É composta por pista única e duas faixas em sentidos opostos, cuja soma perfaz 7,0 m de largura total. Além do leito carroçável, estão previstas áreas de estacionamento com 2,30 m. Estão localizadas na face leste da quadra QA e QK, assim como ao sul da quadra QG, QJ e QI. O passeio público possui 0,80 m de áreas ajardinadas de ambos os lados onde, está prevista elementos de iluminação e sinalização.

As calçadas foram projetadas com 1,70m, também em ambos os lados e em um dos lados está prevista a implantação de ciclovias com 1,50m de largura. Segundo a classificação apresentada pela CET, as vias do Tipo 03 seriam enquadradas na categoria de via local.

As vias do Tipo 04 foram concebidas com características semelhantes às vias de Tipo 03, tanto em relação às dimensões da e características da pista, quantidade e sentido de faixas, além das áreas para estacionamento. Da mesma forma, o passeio público das vias de Tipo 04 teve seu projeto mantido com as mesmas características das vias de tipo 03: dimensões das áreas ajardinadas e calçadas. A diferença no projeto das vias do tipo 04 está relacionada à inexistência de ciclovias, o que resulta em uma largura máxima da via de 14,25 metros. Segundo o projeto, as áreas de estacionamento estão previstas ao sul das quadras E e F, ao leste da quadra F.

A via do Tipo 05 apresenta, as mesmas características e dimensões das vias do tipo 03 e 04, entretanto não apresentam áreas para estacionamento previstas, fato que faz com que este eixo possua a menor dimensão no projeto: 12 metros. A exemplo, das duas anteriores, segundo a CET, seria enquadrada como uma via local.

A figura 5.3-5 apresenta a localização, os perfis típicos, assim como o detalhe da via Tipo 03 e 04, seguido da figura 5.3-6, que apresenta os mesmos dados da via de Tipo 05.

Destaca-se que, como medida de gentileza urbana, haverá dentro dos lotes uma faixa ajardinada, de aproximadamente 5.000 m, reservada como complemento às calçadas públicas.

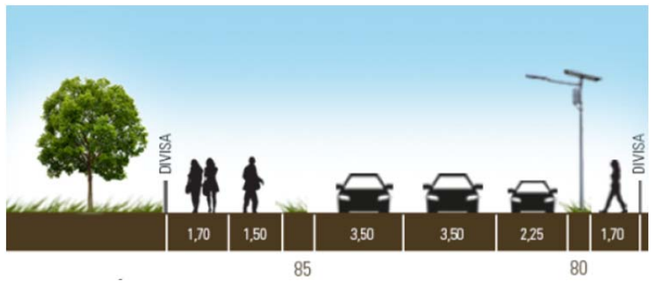
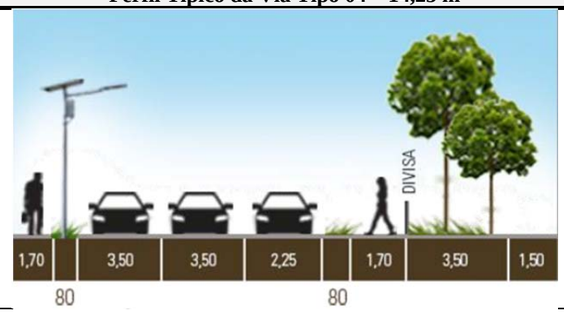
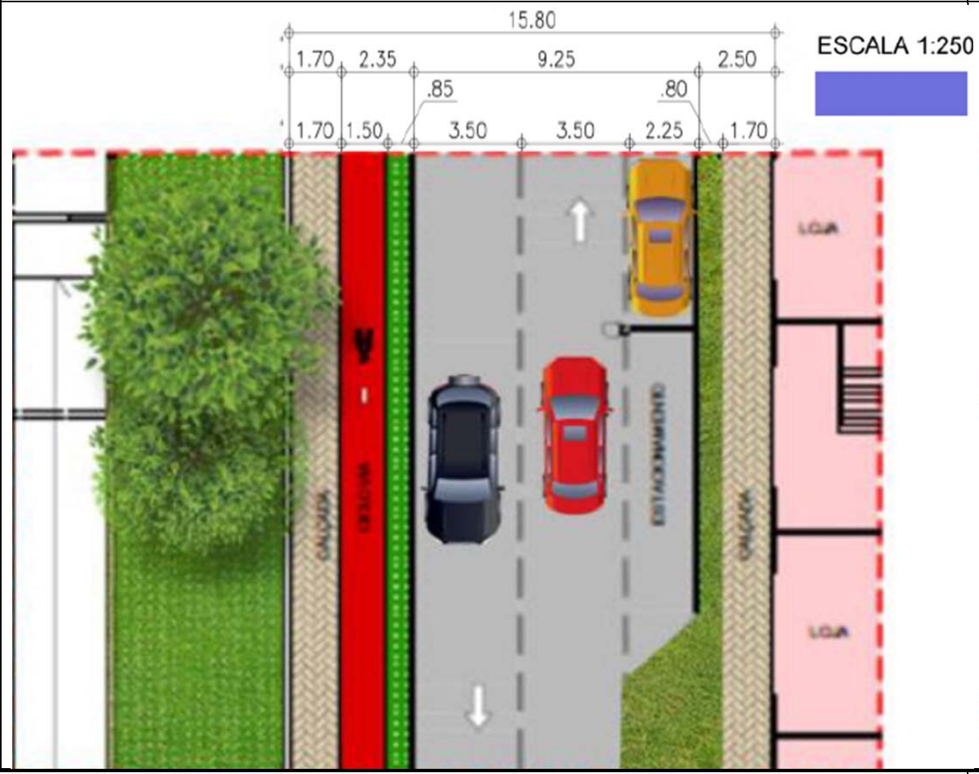
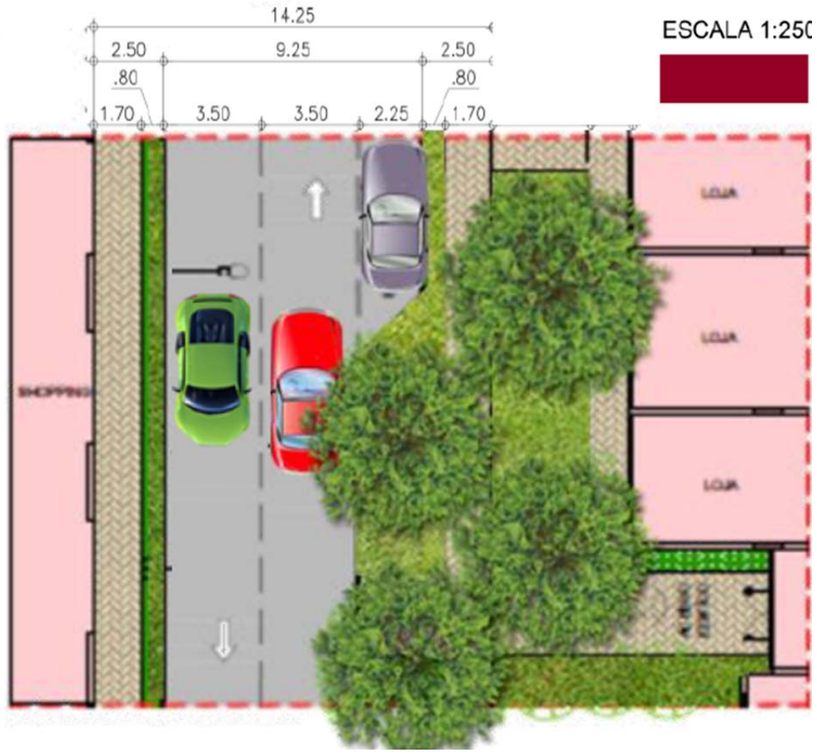
Localização	Perfil Típico da Via Tipo 03 – 15,80 m	Perfil Típico da Via Tipo 04 – 14,25 m
		
		
	Detalhe da Via Tipo 03	Detalhe da Via Tipo 04

Figura 5.3-5 – Localização e Características das vias do Tipo 03 e 04

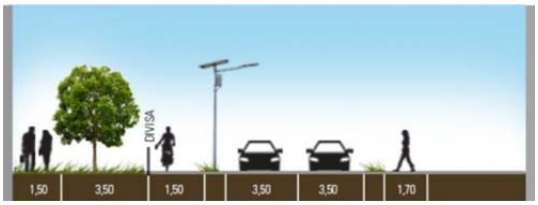
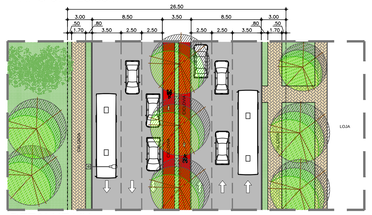
Localização	Perfil Típico da Via Tipo 05 – 12 m
	
	
	Detalhe da Via do Tipo 05

Figura 5.3-6 – Localização e Características da via do Tipo 05

A planta CE-RR-08 apresenta a planta do sistema viário do empreendimento, assim como o perfil típico e o detalhe dos cinco tipos de vias concebidos no projeto.



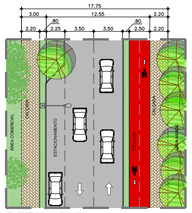
PERFIL TÍPICO DA VIA
TIPO 01 - 26.50m



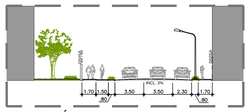
DETALHE VIA
TIPO 01 - 26.50m
ESCALA 1:250



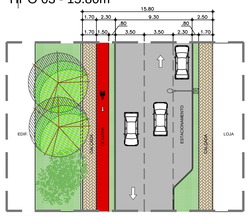
PERFIL TÍPICO DA VIA
TIPO 02 - 17.75m



DETALHE VIA
TIPO 02 - 17.75m
ESCALA 1:250



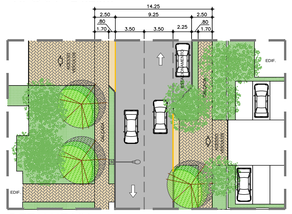
PERFIL TÍPICO DA VIA
TIPO 03 - 15.80m



DETALHE VIA
TIPO 03 - 15.80m
ESCALA 1:250



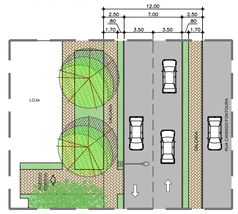
PERFIL TÍPICO DA VIA
TIPO 04 - 14.25m



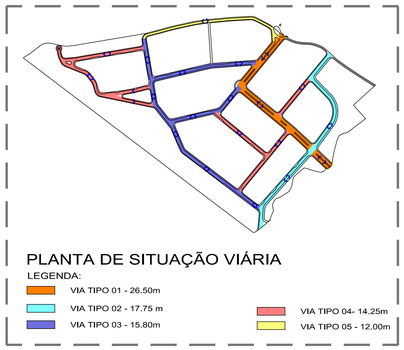
DETALHE VIA
TIPO 04 - 14.25m
ESCALA 1:250



PERFIL TÍPICO DA VIA
TIPO 05 - 12.00m



DETALHE VIA
TIPO 05 - 12.00m
ESCALA 1:250





LEGENDA	
CICLOVIA - 2779,29 METROS LINEARES	
ESTACIONAMENTO	
EQUIPAMENTO SEMAFÓRICO	
PONTO DE ÔNIBUS	
DIREÇÃO DO FLUXO DOS VEÍCULOS	
VIA ARTERIAL	
VIAS COLETORAS	
CONTRAPARTIDA VIÁRIA	

LEGENDA	
ÁREAS VERDES	
ÁREAS DE FRAGMENTOS	
PARQUE JULIANA DE CARVALHO TORRES	
LIMITE DE MUNICÍPIOS	
CÓRREGO CANALIZADO ABERTO	
CÓRREGO A CÉU ABERTO	
CÓRREGO TAMPONADO	
LIMITE DE ZONEAMENTO	

NOTAS:
* CRIAÇÃO DE CORREDOR EXCLUSIVO DE ÔNIBUS COM 02 FAIXAS PARTINDO DA AV. ESCOLA POLITÉCNICA ATÉ O VIADUTO SILVIO DE ULHÔA CINTRA

NORTE
SISTEMA VIÁRIO
ESCALA 1:2500
0 10 50 100

WALM ENGENHARIA E TECNOLOGIA AMBIENTAIS	CLIENTE: Parque Raposo Empreendimentos Imobiliários Ltda.				
	ESTUDO: EIA/RIMA - Parque Raposo Empreendimentos Imobiliários				
	LOCAL: São Paulo - SP				
	TÍTULO: **PLANTA DO SISTEMA VIÁRIO**				
ESCALA: 1:1.500	DATA: Maio/2015	DESENHO: Eder R. Silvestre	RESP. TÉC.: Jacinto Costanzo Junior	CREA: 65844/D	VISTO:

REFERÊNCIA: CE-RR-08

5.4. Estimativa de demanda

Energia Elétrica

- *Consumo Unidades Residenciais*

Com base nos dados apresentados pela Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica - ABRADEE, estima-se que as unidades residenciais, quando totalmente ocupadas, consumirão aproximadamente 4 GWh/mês. Esse dado foi calculado com base nos dados para todos os consumidores residenciais atendidos pela AES Eletropaulo, empresa responsável pela distribuição em parte da Região Metropolitana de São Paulo, na qual está incluída a cidade de São Paulo, a qual foi consultada e informou que existe viabilidade técnica para atendimento ao empreendimento, conforme consta no volume de anexos – Ofício à AES Eletropaulo (viabilidade técnica para fornecimento de energia elétrica).

A partir do total de consumidores atendidos pela companhia em dezembro de 2014 (6,3 milhões de residências) e do consumo de energia elétrica para o ano de 2014 (16,5 TWh/ano), chegou-se ao valor de 2.624 kWh/ano, o que resulta em, aproximadamente, 219 kWh/mês por cada unidade residencial.

Este valor se aproxima do consumo registrado para o município de São Paulo, segundo o anuário estatístico da Secretaria de Energia do Estado de São Paulo. Segundo os valores do anuário estatístico com base no ano de 2013, o consumo médio residencial na cidade de São Paulo é de 229 kWh/mês, que projetado para a quantidade de unidades habitacionais do empreendimento correspondem à 2.744 kWh/ano e, aproximadamente, aos mesmos 4 GWh/mês. Este valor equivale à 0,2% do consumo residencial de toda a cidade em um mês.

- *Consumo da Iluminação das áreas e serviços públicos;*

Para se estimar o consumo de energia elétrica na iluminação pública, realizou-se a proporção em relação ao consumo residencial do município de São Paulo, segundo o Anuário Estatístico de 2013 da Secretaria de Energia do Estado de São Paulo. Como resultado do cálculo, estimou-se que consumo de energia elétrica para a iluminação pública é equivalente a 5% do total do consumo das unidades residenciais do município. Considerando esta estimativa, o empreendimento demandaria cerca de 216 MWh/mês em iluminação pública. Isto equivale à aproximadamente 2,6 GWh/ano, ou seja, 0,5% do consumo da iluminação pública do município de São Paulo.

Para os serviços públicos contabilizou-se como unidades consumidoras as áreas institucionais previstas para o empreendimento, sendo ao todo 21 lotes ou em frações ideais e para isso, novamente se utilizou como referência o Anuário Estatístico de Energéticos por Município do Estado de São Paulo, ano base 2013. Segundo o documento, no município de São Paulo registram-se 8.306 unidades consumidoras do poder público, que consumiram aproximadamente 1 TWh de energia elétrica no ano de 2013. Isto corresponde a um consumo de 122 MWh/ano para cada unidade consumidora, cerca de 10 MWh/mês. Considerando o empreendimento, as 21 áreas institucionais, estima-se um consumo total de 213 MWh/mês. Isto corresponde à 5% do consumo residencial estimado para o empreendimento.

- *Consumo das unidades comerciais*

Segundo Virgínia Portugal (2005), um levantamento realizado pelo Instituto de Arquitetos do Brasil, a PROCEL Edifica e a ELETROBRAS, identificou-se que o consumo por área locável em

shopping centers varia 30 kWh/m² e 74 kWh/m² por Área Bruta Locável (ABL). Assim, tal como adotado pela autora, estabeleceu-se que o consumo de energia elétrica médio para as unidades comerciais é de 50kWh/m² de ABL.

Considerando os 50kWh/m² como a unidade de referência de consumo energético, estima-se que o empreendimento irá demandar cerca de 2,8 GWh/mês. Destes, projeta-se que as lojas de rua demandarão cerca de 1 GWh/mês, as galerias consumirão 745 MWh/mês e os dois centros comerciais serão responsáveis pelo consumo de 1 GWh/mês.

Ressalta-se que os dados de consumo acima foram estimados com base no registrado para o município, portanto, poderão variar após a implantação do projeto. Por outro lado, é pertinente ressaltar que essa variação possa ser negativa uma vez que a adoção de práticas de consumo consciente, aliados ao aumento da eficiência energética permita reduzir a demanda de energia, como por exemplo, a utilização de iluminação à LED no lugar das lâmpadas de vapor de sódio ou mercúrio na iluminação pública.

Estimativa de demanda de saneamento

Estimativas das demandas de saneamento a serem geradas pelo empreendimento, indicando o dimensionamento dos sistemas de abastecimento de água, coleta, tratamento e disposição final de efluentes e resíduos sólidos.

Estimativa de consumo de água potável

A estimativa da água que será consumida pelo empreendimento foi realizada com base nos dados do Sistema Nacional de Informações de Saneamento – SNIS, sistematizado pela Secretaria de Saneamento Básico do Ministério das Cidades, além da Norma Técnica da SABESP NTS 181: 2012 Ver. 3.

Segundo os dados do SNIS, com base nos dados fornecidos pela operadora de distribuição de água no município de São Paulo, a SABESP e apresentadas no Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos para o ano de 2013, o consumo médio de água por economia, ou seja, por residência foi de 14,63 m³/mês. Ao considerar as unidades residenciais do empreendimento, o qual possuirá 18.920 unidades habitacionais, estima-se que o consumo mensal de água será de 276.800 m³/mês de água.

Para realizar a estimativa para as áreas comerciais do empreendimento utilizou-se a norma técnica da SABESP NTS 181: 2012, que em seu anexo B apresenta a tabela para determinação de consumos especiais. Entre as categorias de consumidores estão os shopping centers cuja equação para a estimativa de consumo é:

$$\textit{Volume Total} = -1692 + 0{,}348 \times (\textit{Área Bruta Locável}) - 0{,}0325 \times (\textit{Área Total do Terreno}) + 0{,}0493 \times (\textit{Área Total Construída}) - 468 \times (\textit{nº de salas de cinemas})$$

Para a realização do cálculo utilizou-se como parâmetros:

Área Bruta Locável = 55.498,72 m²

Área Total Consturida = Área do Terreno: $= \frac{\textit{Área Bruta Locável (ABL)}}{0{,}7}$

Salas de Cinema = Nenhuma sala de cinema.

É pertinente ressaltar que estes dados consideram todas as áreas comerciais do empreendimento, sejam elas lojas de rua, galerias ou centros de compras. Além disso, para a definição da área do terreno considerou-se o mesmo valor da área total construída, uma vez que

os lotes no qual irão se instalar estas lojas possuem outros usos. Como resultado chegou-se à uma estimativa de consumo de aproximadamente 55.140 m³/mês para os estabelecimentos comerciais.

A partir do mesmo documento estimou-se o consumo médio para as duas UBS a serem implantadas no empreendimento. Segundo a fórmula apresentada na nota técnica da SABESP, não há uma categoria específica para unidades básicas de saúde, por este motivo utilizou-se como referência o cálculo para estimativa de consumo em prontos-socorros, cuja fórmula apresenta-se abaixo

Pronto Socorro: (10 x número de funcionários) – 70

Ao adotar a mesma fórmula para as UBS's e os dados de população fixa apresentado na caracterização das áreas institucionais tem o seguinte resultado:

Nº de Funcionários nas duas unidades: 137.

Consumo nas 2 UBS's: (10 x 137 funcionários) – 70 = = 1300 m³/mês

Consumo por unidade: 650 m³/mês

O cálculo para as CEI's e EMEI\EMEF'S também foi realizado com base na categoria consumidor "creches". Embora a nota técnica estipule uma fórmula específica de consumidor "escolas", pelos critérios apresentados nesta categoria, que incluem volume de piscinas e chuveiros, decidiu-se realizar a estimativa com base na categoria de consumidor do tipo creche, cuja formula é:

$$\text{Creches} = 5{,}989\ (\text{área construída})^{0{,}0417} \times (\text{nº de bacias} \times \text{nº de vagas oferecidas})^{0{,}352}$$

Para estimar a quantidade de bacias, ou seja, de vasos sanitários nos estabelecimentos comerciais, utilizou-se os "Parâmetros Básicos de Infra-estrutura para Instituições de Educação Infantil" elaborada pelo Ministério de Educação em 2006. Segundo a publicação, estipula-se um vaso sanitário para cada 20 crianças, além dos vasos sanitários para adultos.

Conforme os dados apresentados na caracterização das áreas institucionais do empreendimento são 40.681,86 m² de área ocupada pelas CEI's, EMEI's e EMEF's, os quais somam 2.535 alunos em 12 unidades (10 CEI's e 2 EMEI's/EMEF's). A partir destes dados, chegou-se

nº de bacias= $\frac{275}{20}$ = 14 bacias

$$\text{Creches} = 5{,}989\ (700\ \text{m}^2)^{0{,}0417} \times (14 \times 275)^{0{,}352}$$

Consumo por unidade = 144 m³/mês

Consumo das 12 unidades = 1727 m³/mês

A tabela 5.3-5 apresenta a síntese do consumo estimado para as áreas residenciais, comerciais e institucionais, assim como a soma total para o empreendimento.

Quadro 5.3-7 – Síntese da estimativa de consumo de água do empreendimento

Consumidor	Consumo (m³/mês)
Residencial	276.800
Comercial	55.140
Institucional – 2 UBS's	1.300
Institucional – 12 Unidades escolares	1.727
Demanda total estimada	**334.967**

Como resultado do consumo mensal, estima-se que o empreendimento irá demandar aproximadamente 335 mil m³/água, dos quais mais de 275 mil m³ cúbicos serão consumidos pelos estabelecimentos residenciais. Para se verificar se esta estimativa está de acordo com o consumo diário por habitante apresentado pelo SNIS, realizou-se um último cálculo, que utiliza o volume diário de água *per capita.*

Segundo os dados apresentados no SNIS a cidade de São Paulo consome 187 l/hab./dia. Considerando que a população fixa do empreendimento compreende os habitantes da área residencial, os alunos dos estabelecimentos de ensino e a população flutuante das UBS's (potenciais moradores das unidades habitacionais) e excluindo-se os trabalhadores das áreas comerciais, assim como das áreas institucionais, chegou-se ao valor de 62.893 pessoas. Isto equivale à um consumo diário de aproximada 11,8 milhões de litros / dia, o que equivale à 11,8 mil m³/dia. Por sua vez, o montante mensal estimado com base no consumo médio *per capita* foi de aproximadamente 353 mil m³/mês, cerca de 5% além do estimado segundo os parâmetros adotados.

Cabe ressaltar que, o empreendimento já foi apresentado a concessionária responsável pelo abastecimento de água e coleta de esgotos, que por sua vez respondeu às informações sobre o atendimento e no qual indica a vazão máxima horária de 493,34 l/s. A diretriz inicialmente emitida pela concessionária previa uma densidade de 23.718 unidades, bem como, o sistema de abastecimento por poços artesianos, considerando que houve a redução para 18.000 unidades, as tratativas entre o empreendedor e a concessionaria já consideram a vazão máxima horária de 350 l/s. No volume de anexos apresenta-se a cópia da carta de Diretrizes de MOED 057/15 remetida pela SABESP. Além disso, cabe destacar, que o abastecimento da Fase 1 do empreendimento será realizado por meio do Reservatório Conceição recém implantado no município de Osasco, adjacente à área do empreendimento, também já acordado com a concessionária. A figura 5.3-7 e a foto 5.3-1 apresentam, respectivamente, a localização e o reservatório Conceição da SABESP.



Figura 5.3-7: Localização do Reservatório Conceição. Fonte: Google Earth (2015)

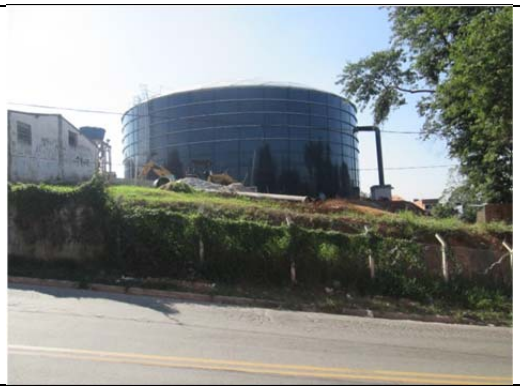


Foto 5.3-1: Reservatório Conceição. Vista da Rua Victor Civita. Fonte: WALM (2015)

➪ *Estimativa de geração de efluentes*

Para a estimativa de geração de efluentes utilizou-se a seguinte equação de vazão média de esgoto doméstico:

$$Qd_{média} = \frac{Pop \times q \times R}{1000} m^3/dia$$

Sendo:

Pop: População atendida
q: quota per capita *de água consumida*
R: coeficiente de retorno = 0,8 (conforme a norma NTS 025)

Para a realização do cálculo utilizou-se a população total estimada para o empreendimento residencial, os centros comerciais, as populações flutuantes e fixas para as UBS's, assim como a quantidade de alunos, professores e funcionários dos centros de educação previstos. A tabela a seguir 5.3-6 apresenta o resultado com a quantidade de efluentes à serem despejados na rede de esgotos diariamente

Tabela 5.3-6 – Síntese da estimativa de geração de efluentes do empreendimento

Tipo de Estabelecimento	Consumo (m³/mês)	População	Cota mensal *per capita* (m³/hab/mês)	Cota diária *per capita* (m³/hab/dia)	Volume de Efluentes (m³/dia)
Residencial	276.800	59.598	4,6	0,2	7,38
Comercial	55.140	1.191	46,3	1,5	1,47
UBS	1.300	495	2,6	0,1	0,03
Escolas	1.727	2758	0,6	0,0	0,05
Total	**334.967**	**64.042**	**54**	**1,8**	**8,9**

Conforme se observa, a vazão diária estimada é de 8,9 m³/diários. Destes a maior parte corresponde ao empreendimento residencial, que ao final do projeto, com a população estimada de 59.598 moradores já instalada, produziria uma vazão média de 7,38 m³/dia. Na sequência, observam-se os estabelecimentos comerciais com uma vazão média de 1,47 m³/diários de efluentes. Os estabelecimentos institucionais, segundo a estimativa, seriam responsáveis por uma vazão de 0,08 m³/dia. As UBS responderiam por um total de 0,03 m³/dia, enquanto as escolas seriam responsáveis por 0,05 m³/dia.

Tal como para o suprimento de água, a concessionária responsável pela coleta de esgoto já foi informada do empreendimento e se manifestou através da Carta MOED 057/15, na qual comunica que o empreendedor deverá executar um prolongamento de cerca de 2,8 km da rede de descarga de efluentes. Esta interligação deverá ser realizada com tubulação de diâmetro mínimo de 200m e a qual deverá se interligar no Poço de Visita (PV) localizado na Av. Escola Politécnica, o qual se conecta ao Coletor Tronco – CT Jaguaré. A carta MOED 057/15 encontra-se no volume de anexos.

➪ *Estimativa de geração de resíduos sólidos*

A coleta de resíduos sólidos para o conjunto total do empreendimento foi estimada com base nos dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS e na quantidade total de domicílios no município de São Paulo. Segundo o SNIS foram coletados cerca de 3,8 milhões de toneladas de resíduos sólidos domiciliares no ano de 2013 em toda a cidade de São Paulo, enquanto os resíduos sólidos públicos somaram aproximadamente 121 mil toneladas.

Considerando que os resíduos sólidos públicos coletados considera a massa recolhida pelos serviços de varrição, poda, capina, além do lixo gerado nas unidades dos órgãos públicos e portanto não é possível estimar a quantidade produzida apenas pelos equipamentos sociais de uso público do empreendimento.

Para a estimativa do total de resíduos nos domicílios, utilizou-se para o cálculo a quantidade de domicílios de 2010 e quantidade de resíduos sólidos coletados nos domicílios no mesmo ano (3,6 milhões de toneladas) chegou-se à aproximadamente 1 tonelada anual de resíduos por domicílio.

Em relação à produção anual *per capita* de resíduos públicos e domiciliares das áreas urbanas estima-se para o município de São Paulo uma massa coletada entre 0,75 e 1 kg/hab./dia. Assim, considerando que o empreendimento possuirá cerca de 60 mil habitantes calcula-se a necessidade de coleta diária de resíduos sólidos entre 45 e 60 toneladas.

5.5. Macrodrenagem e microdrenagem

O projeto não prevê intervenções no sistema de macrodrenagem da área. O sistema de microdrenagem está projetado com canalizações de águas pluviais com diâmetros variáveis entre 0,50 m e 1,50 m ao longo do sistema viário do empreendimento, com período de retorno estipulado entre 2 a 10 anos, conforme o Manual de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais da Prefeitura de São Paulo.

Apesar de estarem previstas áreas de corte e aterro na gleba, a direção do escoamento das águas pluviais continuará a ser drenado para o córrego canalizado, cujo traçado corre paralelo à Rodovia Raposo Tavares (Córrego Itaim), afluente da margem esquerda do Ribeirão Jaguaré.

É pertinente apontar que o empreendimento tem como premissa maximizar a percolação da água no solo, de modo a reduzir o escoamento superficial, através da adoção de um partido urbanístico com sistemas de drenagem e retenção das águas das chuvas destinadas ao reuso.

Entre os recursos adotados para reduzir a drenagem superficial estão intervenções hídricas está o *jardins de chuva,* cuja função é coletar a água da chuva e transpô-la para um reservatório separado para reutilizá-la na rega de áreas ajardinadas. A figura 5.3-8 e a foto 5.3-2 apresentam na sequência um croqui esquemático dos jardins de chuva e sua aparência paisagística.

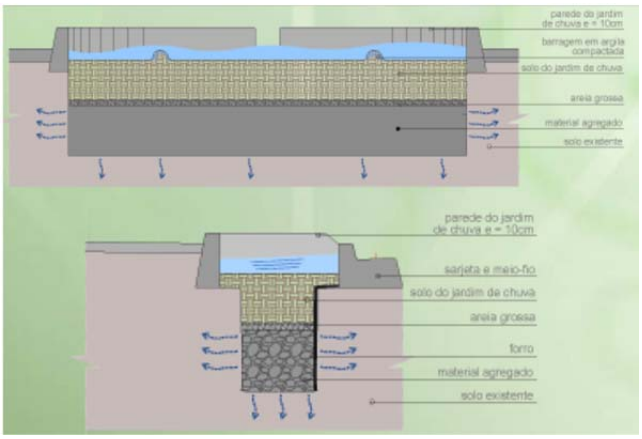


Figura 5.3-8: Esquema de percolação dos jardins de chuva.



Foto 5.3-2: Aparência do Jardim de chuva.

Fonte: Greem Infrastructure:A Natural Systems Approach to Storm water in the City.- Nathaniel S. Cormier, ASLA, LEED.

Somado aos jardins de chuvas, estão previstas a implantação de biovaletas, as quais são instaladas nas calçadas e diferentemente dos jardins de chuva, tem unicamente a função de permitir o aumento das áreas permeáveis, possuindo paralelamente a função ornamental. A figura 5.3-9 e a foto 5.3-3 apresentam o esquema referencial de detalhe da biovaleta e a aparência do modelo proposto.

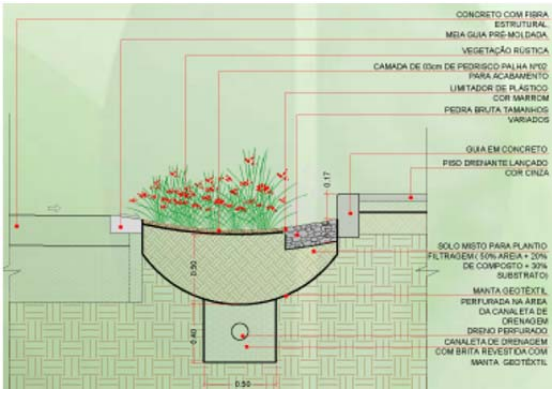




Figura 5.3-9: Esquema de percolação dos jardins de chuva.

Foto 5.3-3: Aparência do Jardim de chuva.

Fonte: Greem Infrastructure:A Natural Systems Approach to Storm water in the City.- Nathaniel S. Cormier, ASLA, LEED.

Além disso, estão previstas a adoção de pisos permeáveis, como os blocos intertravados como medida de facilitar a percolação de água no solo. Cabe aqui destacar que todas estas medidas de controle do escoamento superficial, assim como as demais à serem adotadas no projeto estão preconizadas no manual de drenagem da prefeitura de São Paulo.

5.6. Estimativas populacionais

Conforme abordado nas características gerais do empreendimento, as unidades habitacionais irão abrigar aproximadamente 59.598 pessoas, com uma taxa de ocupação estimada em 3,15[2] pessoas por apartamento. Serão seis tipos de unidades habitacionais no empreendimento, que por sua vez terão como público alvo quatro faixas de rendas distintas. As habitações estão segmentadas em:

- Habitações de Interesse Social 1 – HIS-1: População entre 0 e 3 salários mínimos, sendo as unidades habitacionais com 49,5 m²;
- Habitações de Interesse Social 2 – HIS-2: População com renda entre 3 e 6 salários mínimos. As unidades habitacionais previstas possuem 44,44 m²;
- Habitações de Mercado Popular – HMP: Atendimento da população com renda entre 6 e 10 salários mínimos. Para esta classe estão previstas unidades com 53,30 m² e 60,50 m²
- Faixa de Renda Livre – R2V: Empreendimento destinado ao mercado imobiliário, sem limite de renda máximo. As unidades previstas possuem 59 e 75 m².

As unidades destinadas à HIS-1 abrigarão 6.350 pessoas em 12 torres, todas à serem construídas na primeira fase do projeto. As 12 torres terão 2.016 unidades que corresponderão à 11 % do total de unidades do projeto. As unidades de HIS-2 contemplarão 34.978 habitantes em 75 torres previstas para serem instaladas nas fases de 1 à 4. Ao todo serão produzidas 11.104

[2] http://infocidade.prefeitura.sp.gov.br/htmls/7_domicilios_populacao_e_densidade_domicil_1991_10506.html

unidades nesta tipologia, o que corresponde à 59% das habitações previstas para o empreendimento.

As unidades HMP representam 17% da quantidade de apartamentos previstos (3.256 unidades) e estimativa de comportarem uma população de 10.256 pessoas. Esta população se distribuirá em 20 torres que serão construídas ao longo das fases de 1 à 5. Por fim, citam-se as unidades habitacionais do tipo R2V, distribuídas em 13 torres cuja soma total de 2.544 habitações. Estas torres serão construídas nas duas últimas fases do projeto, ou seja, fases 5 e 6.

A tabela 5.3-7 a seguir apresenta a quantidade total de pessoas previstas para ocuparem as unidades habitacionais do projeto.

Tabela 5.3-7 - Estimativa de População para o Empreendimento Reserva Raposo.

FASES	HIS-1 0 a 3 S.M.	HIS-2 3 a 6 S.M.	HMP 6 a 10 S.M.	R2V Faixas Livres	População por Fase	Acumulado por fase	Previsão de Entrega
FASE 1	6.350	9.324	1.865	-	17.539	17.539	2018
FASE 2	-	9.324	1.865	-	11.189	28.728	2019
FASE 3	-	9.324	1.865	-	11.189	39.917	2020
FASE 4	-	7.006	1.865	-	8.870	48.787	2021
FASE 5	-	-	1.865	3931	5.796	54.583	2022
FASE 6	-	-	932	4082	5.015	59.598	2023
Total	**6.350**	**34.978**	**10.256**	**8.014**	**59.598**		

Reuniões realizadas entre Prefeitura (equipe de monitoramento de Habitação de Interesse Social) prevem um total de 13.120 de unidades de habitação de interesse social – HIS no empreendimento.

5.7. Estimativas mão-de-obra

Os empregos associados ao empreendimento podem ser caracterizados em dois tipos: um primeiro que corresponde à mão de obra necessária para a construção do empreendimento, e um segundo que se relaciona aos empregados no funcionamento do empreendimento quando finalizado.

A mão de obra necessária para a etapa de obras do empreendimento pode ser estimada tomando-se como base a proporção de 160 funcionários para cada 2 torres a serem construídas. A Figura 5.3-10 caracteriza estas quantidades de funcionários, associadas às diferentes fases do empreendimento, distribuídas pelo cronograma de execução.

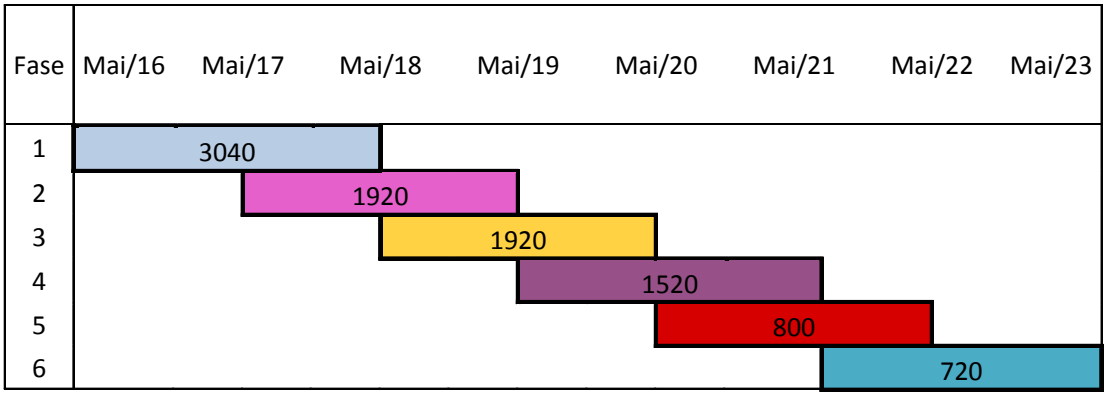


Figura 5.3-10: Fases e mão de obra associada.

Apesar de o maior contingente de trabalhadores estar associado à construção da Fase 1, que é a que tem no projeto maior quantidade de torres, 38 no total, prevista para ocorrer entre maio de 2016 e 2018, o pico de funcionários ocorrerá entre maio de 2017 e 2018, período em que a Fase 1 e 2 ocorrem concomitantemente, conforme se observa na Figura 5.3-11. Ela representa o total de trabalhadores entre maio do ano indicado e o seguinte. Fica caracterizada uma redução gradual da mão de obra empregada nas obras, sendo que na fase final, entre maio de 2022 e 2023, há a menor quantidade de empregados, uma vez que somente estará ocorrendo a Fase 6, que prevê a menor quantidade de torres, 9 somente.

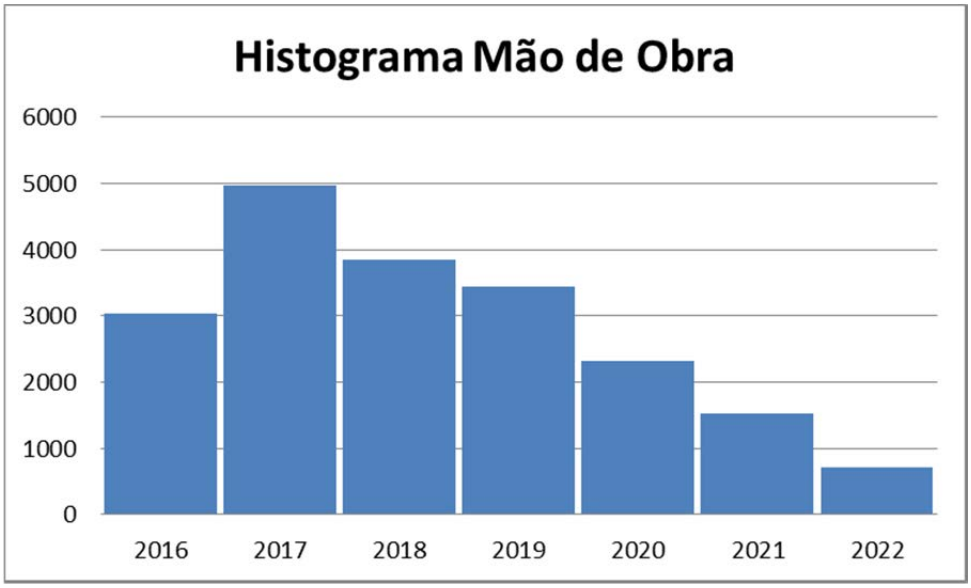


Figura 5.3-11: Histograma mão de obra, de maio do ano referido até maio do ano seguinte

Já para os empregados no funcionamento do empreendimento, realiza-se estimativa com base na situação final, que ocorrerá somente após maio de 2023. Eles podem ser divididos de acordo com o local de trabalho da seguinte forma: empregos em serviços aos domicílios, empregos no comércio local e empregos nos equipamentos sociais.

Estima-se que os empregos destinados a prestadores de serviços ligados aos domicílios serão 1.450 ao todo, incluindo serviços domésticos e serviços de manutenção. A proporção adotada foi de 1 emprego em serviços domésticos para cada 15 domicílios, o que resulta em 1.261 empregos, e 1 emprego em serviços de manutenção para cada 100 domicílios, o que resulta em 189 empregos, somando o total apresentado anteriormente.

Espera-se que haja geração de 584 empregos por meio do comércio local, a ser implantado nas fachadas ativas. Este valor foi estimado com base na área destinada a este uso no projeto do empreendimento, aplicando diretrizes de cálculos da CET para o uso comercial.

Por fim, os empregos relacionados ao funcionamento dos equipamentos sociais são estimados em 360. Destes, 137 em Unidades Básicas de Saúde (UBS), onde serão empregados médicos, enfermeiras e auxiliares, o que foi estimado com base na ocupação de 1 profissional por 100m²construído para equipamentos de saúde. Ainda, prevê-se 194 empregos associados aos Centros de Educação Infantil, e 29 associados às Escolas Municipais de Educação Infantil e de Ensino Fundamental, o que engloba já professores e funcionários.

Totalizando estes valores, quando em funcionamento, espera-se que sejam gerados 2.394 empregos diretos no empreendimento Reserva Raposo.

⇨ *Áreas de apoio e Canteiro de Obras*

O projeto prevê a instalação de um Stand de Vendas provisório destinado à comercialização da unidades. Este stand será instalado da quadra QC, a qual será a última a ser ocupada pelo empreendimento. Este lote está destinado à implantação de um empreendimento do tipo R2V, localizado nas proximidades do acesso principal ao loteamento.

O canteiro de obras será implantado a partir da Fase 1 do projeto e será a última edificação provisória a ser desfeita. O canteiro servirá a implementação de todas as torres previstas no projeto e será instalada na quadra QG, lote AI11. Este lote é destinado à futura unidade do Centro de Educação Unificado – CEU. A figura 5.3-12 apresenta a disposição do Stand de Vendas e do Canteiro de Obras do empreendimento.



Figura 5.3-12: Localização do Canteiro de Obras e Stand de Vendas do Empreendimento.

5.8. Movimento de Massa, Áreas de empréstimo e bota-fora

Segundo os cálculos realizados para a movimentação de massa na gleba do empreendimento o volume total a ser mobilizado (corte do terreno) é equivalente à 1.546.362,26 m³. Deste total, estima-se que 907.161 m³ serão utilizados como material para aterro já incluídos 25% de material excedente.

Deste total estima-se um saldo de 639.201,23 m³ de material excedente que será destinado à bota-fora inerte.

Para a disposição final do volume excedente são apontados quatro locais possíveis, já licenciados, para receber material inerte. Todos os aterros estão localizados no entorno da Região Metropolitana de São Paulo, com distâncias entre 32 e 77 km. O quadro 5.3-5 a seguir apresenta os aterros, a localização e a distância aproximada em relação ao empreendimento.

Quadro 5.3-5 - Relação de locais aptos à disposição do volume excedente do empreendimento.

Aterro	Razão Social	Endereço	Distância do empreendimento
Itaquareia	Itaquareia Industria Extrativa de Minérios Ltda.	Av. Ver. Almiro Dias de Oliveira, 1112 Itaquaquecetuba	58 km
Aterro Mauá	Lara Central de Tratamento de Resíduos Ltda.	Av. Guaraciaba, nº 430 Mauá – SP	77km
CTVA Caieiras	Essencis Soluções Ambientais S/A	Rodovia dos Bandeirantes, s/n, Km 33 Caieiras – SP.	32 km
CTR Grajaú	Foz do Brasil S/A	AV Paulo Guilguer Reimberg , 3920 – Grajaú – São Paulo - SP.	44 km

A figura 5.3-13, por sua vez apresenta a espacialização dos aterros em relação à localização do empreendimento.

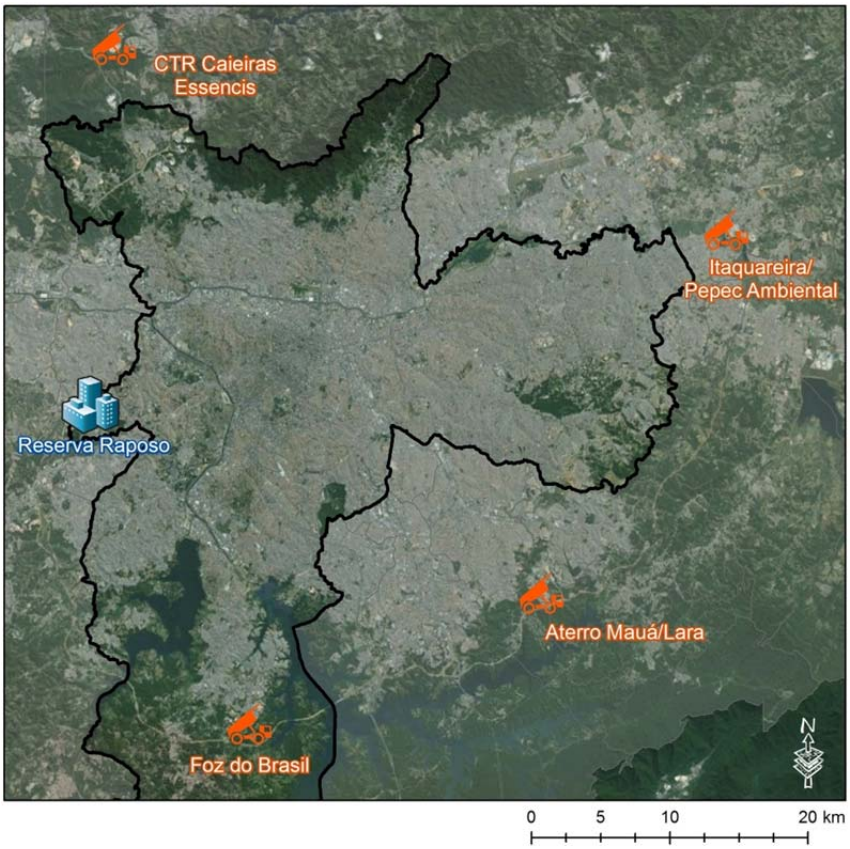


Figura 5.3-13: Espacialização dos locais de aterro.

A maior área a ter maior quantidade de material cortada está localizada proximidades da Av. Victor Civita e da Rua Kenkiti Shimomoto, onde se localizarão as quadras QL, QJ, QI, QD e QC. Além dessas áreas, destaca-se a necessidade de corte do terreno no em parte das Quadras QE, QF e QG.

E as áreas sujeitas a serem aterradas estão localizadas na face voltada para a Rodovia Raposo Tavares. Assim as quadras a receberem a maior parte do material mobilizado são as quadras QA, QB e grande parte da quadra QE, onde será implantada a Avenida de acesso ao empreendimento. As figuras 5.3-14 e 5.3-15, apresentam a localidade e a área material a ser mobilizado.



Figura 5.3-14: Localização do material a ser mobilizado

Tabela de Corte e Aterro					
Número	**Área**	**Elevação Mínima**	**Elevação Máxima**	**Cor**	**Status**
1	4840,56	-23,355	-20,000		Corte
2	11998,32	-20,000	-16,000		Corte
3	21099,77	-16,000	-12,000		Corte
4	31913,11	-12,000	-8,000		Corte
5	78180,60	-8,000	-4,000		Corte
6	87769,83	-4,000	0,000		Corte
7	68278,23	0,000	4,000		Aterro
8	52489,32	4,000	8,000		Aterro
9	25981,91	8,000	12,000		Aterro
10	6015,29	12,000	15,393		Aterro
Cálculo de Volumes					
Local	Corte	Aterro	Aterro + 25% Aterro	Saldo	Cor
Geral	1546362	755967,5	907161	639201,3	
Foi considerada uma limpeza da camada vegetal de 0,20 m					

Figura 5.3-15: Área total a sofrer intervenção.

Geração de Tráfego

O estudo de tráfego de veículos foi realizado pela TTC Engenharia entre os dias 22 e 24 de julho de 2014 e 29 e 31 de julho de 2014, entre as 07h da manhã e as 19 h da noite. Ao todo a foram estipulados 40 pontos de contagem no entorno do empreendimento, os quais consideraram tanto o sentido Centro-Bairro, quanto Bairro-Centro. O fator de equivalência para a contagem do tráfego considerou veículos leves de passeio com fator de equivalência igual à 1,0, enquanto ônibus e caminhões foram caracterizados com fator de equivalência 2,0.

A figura 5.3-16 a seguir apresenta os pontos de contagem estabelecidos para a caracterização do tráfego atual no entorno do empreendimento.

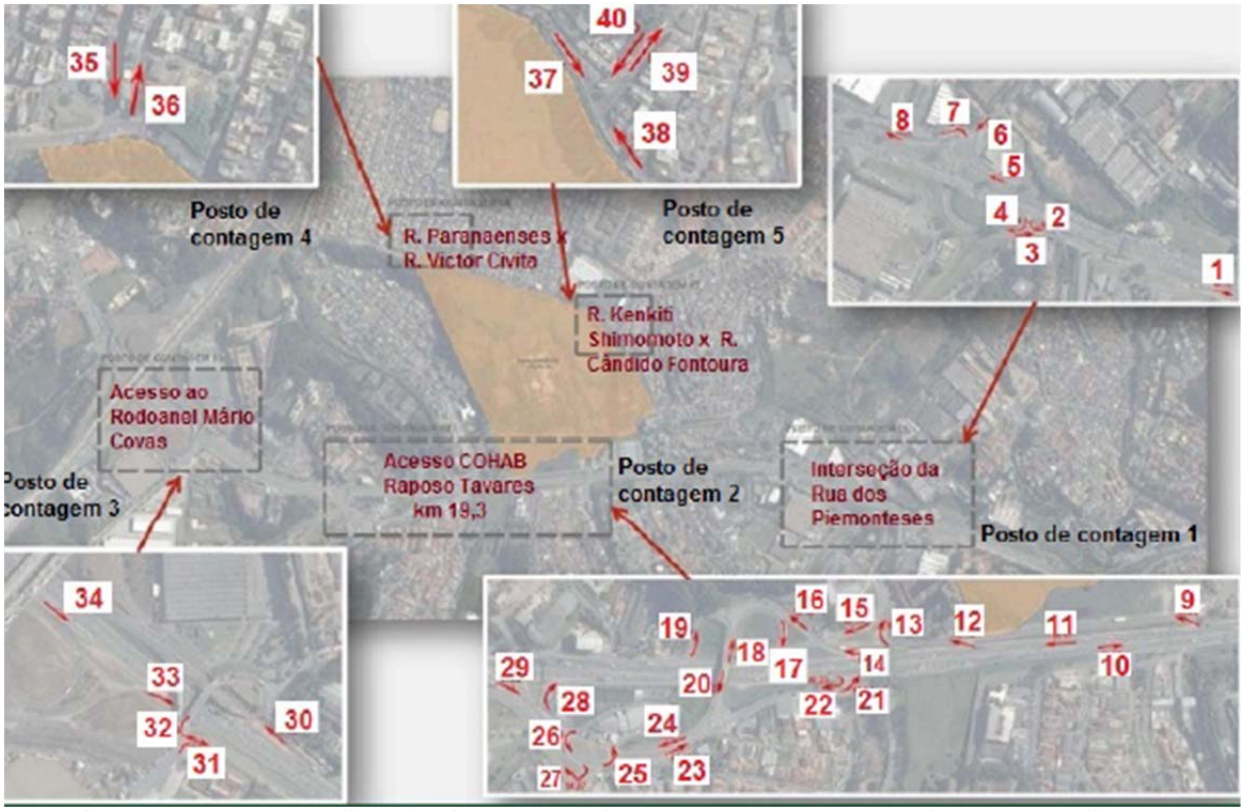


Figura 5.3-16 – Localização dos pontos de contagem no entorno do empreendimento

Ao considerar todos os pontos no entorno do empreendimento, registram-se entre 25 mil e 31 mil veículos em movimento. Os maiores volumes foram registrados entre 07h e 8h da manhã com 30.027 passagens e 18h e 19h da tarde com 31.489 passagens.

Os maiores volumes aferidos individualmente foram nos pontos 10 e 11, que correspondem ao tráfego na Rodovia Raposo Tavares, respectivamente no sentido Cotia-São Paulo e São Paulo-Cotia. O sentido interior-capital (10) apresentou maior volume de movimento, onde se aferiu cerca de 4500 à 6000 passagens diárias.

O horário de pico matutino deste ponto verificado foi entre 7h e 8h, quando o volume de veículos equivalentes é de 5.413. No horário de pico da tarde, o volume registrado foi de 5.998 automóveis, sendo o horário de maior fluxo entre 18h e 19h.

No sentido Capital – Interior (11) o volume de passagens é ligeiramente menor, o qual oscila entre 3.300 e 4.920 passagens durante o dia. No período da manhã, o horário de pico é

registrado entre 8h e 9h, enquanto no período vespertino este fluxo se dá entre às 16h e 17h (4.920 veículos)

Conforme o relatório apresentado o volume de tráfego estimado para este ponto está de acordo com as medições realizadas pelo Departamento Estadual de Estradas de Rodagem – DER-SP. Segundo a aferição do órgão Estadual, que considerou, veículos de passeio, veículos comerciais e motos, no sentido interior-capital, na altura do Km 17 foram contabilizados 6.124 passagens entre às 06h e 07h da manhã, considerando apenas veículos leves. No período da tarde (18h e 19h) este fluxo foi equivalente à 5.156 veículos.

No sentido inverso, o DER também registrou volumes semelhantes, quando no período diurno, o horário de pico se deu entre 07h e 8h com um volume total de 4753 veículos. No período da tarde por sua vez, registrou-se como horário de maior volume entre 16h e 17h da tarde, cujo volume de veículos foi de 5.459 passagens de veículos leves.

A partir da contagem também realizou-se a simulação do volume de veículos nas vias no entorno do empreendimento nos sentidos Centro-Bairro, assim como no sentido Bairro – Centro. A simulação também contemplou o nível de serviço destes eixos através de uma escala que varia entre A e F. Para a simulação foram estipuladas como referências as vias no entorno do empreendimento, sendo elas: Rodovia Raposo Tavares e as ruas Cândido Fontoura e Vitor Civita. A figura 5.3-17 apresenta o resultado da simulação para o período de pico entre 07 e 08h da manhã:

	Volumes Horários de Tráfego - 2014unidade: veículos equivalentes					
período de pico da manhã 7:00 as 8:00 horas	sem empreendimento					
via	veic. eq.	ônibus	total	nº de faixas	total por faixa	nível serviço
Victor Civita b>c - Seção S1	670	16	702	1	702	B
Victor Civita c>b - Seção S2	409	19	447	1	447	A
Candido Fontoura b>c - Seção S3	913	25	963	1	963	C
Candido Fontoura c>b - Seção S4	581	21	623	1	623	B
Raposo Tavares b>c - Seção S5	5.223	95	5.413	3	1.804	E
Raposo Tavares b>c - Seção S6	5.223	95	5.413	3	1.804	E
Raposo Tavares c>b - Seção S7	3.973	77	4.127	3	1.376	D
Raposo Tavares c>b - Seção S8	3.973	77	4.127	3	1.376	D

b>c - bairro para centro/ c>b - centro para bairro
Fonte: Síntese de Estudo de Tráfego Reserva Raposo. Michel Sola Consultoria e Engenharia.

Figura 5.3-17 – Volume Horário de Tráfego segundo Simulação

Segundo o resultado das simulações para os dados de 2014 observa-se que na situação atual, sem o empreendimento, já se verifica a situação de saturação na Rodovia Raposo Tavares. Esta situação é especialmente verificada no sentido Bairro – Centro antes do empreendimento e no sentido Centro-Bairro depois do empreendimento, em ambos os sentidos são contabilizados cerca de 5.223 veículos equivalentes, aproximadamente 1.804 por cada faixa. Nestes pontos de verificação o nível de serviço já se encontra no nível de serviço E, próximo ao nível de saturação F. O nível de serviço F é enquadrado como fluxo forçado ou com interrupções onde a demanda é maior que a capacidade da via.

A figura 5.3-18 apresenta apresenta as seções de controle de tráfego para o cálculo do volume simulado.



Fonte: Síntese de Estudo de Tráfego Reserva Raposo. Michel Sola Consultoria e Engenharia.

Figura 5.3-18 – Seções utilizadas para verificação do volume de tráfego na simulação

Considerando o índice de mobilidade identificado na pesquisa Origem-Destino do metrô de 2007 de 1,95 viagens/pessoas/dia e uma taxa de motorização de cerca de 1,4 passageiros por veículo, registrada pela CET em 2011 estimou-se para a população fixa do empreendimento um total de 76.703 viagens, dos quais:

- 55% utilização transporte coletivo por ônibus (TC): 42.186 passageiros/dia
- 45% que utilizarão transporte individual (TI): 34.516 passageiros/dia

Ao se considerar a distribuição de empregos conforme a pesquisa Origem-Destino de 2007, avalia-se que 2/3 das viagens terão como destino a cidade de São Paulo e 1/3 das viagens terão como destino municípios da RMSP, majoritariamente Barueri (13% das viagens) e Osasco (8% das viagens).

O quadro 5.3-6 apresenta o resumo da quantidade de viagens motorizadas produzidas diariamente pelo empreendimento, considerando os futuros funcionários dos serviços institucionais, do comércio local, saúde e educação:

Quadro 5.3-6 – Resumo das viagens motorizadas geradas pelo empreendimento

Classificação	Viagens/dia	% Transporte Coletivo	% Transporte Particular
Moradores	76.703	55	45
Serviços domésticos	1.261	100	
Serviços de manutenção	189	-	100
Funcionários do comércio local	584	55	45
Institucional Saúde	495	38	57
Institucional Educação	223	55	45

Fonte: Síntese de Estudo de Tráfego Reserva Raposo. Michel Sola Consultoria e Engenharia.

Por fim a figura 5.3-19 apresenta a distribuição dos movimentos dos moradores com origem da área do empreendimento.

Av. Magalhães de Castro, 4800
Torre 2, 2º andar
Cidade Jardim, São Paulo/SP
Cep 05676.120
(11) 3750.2910

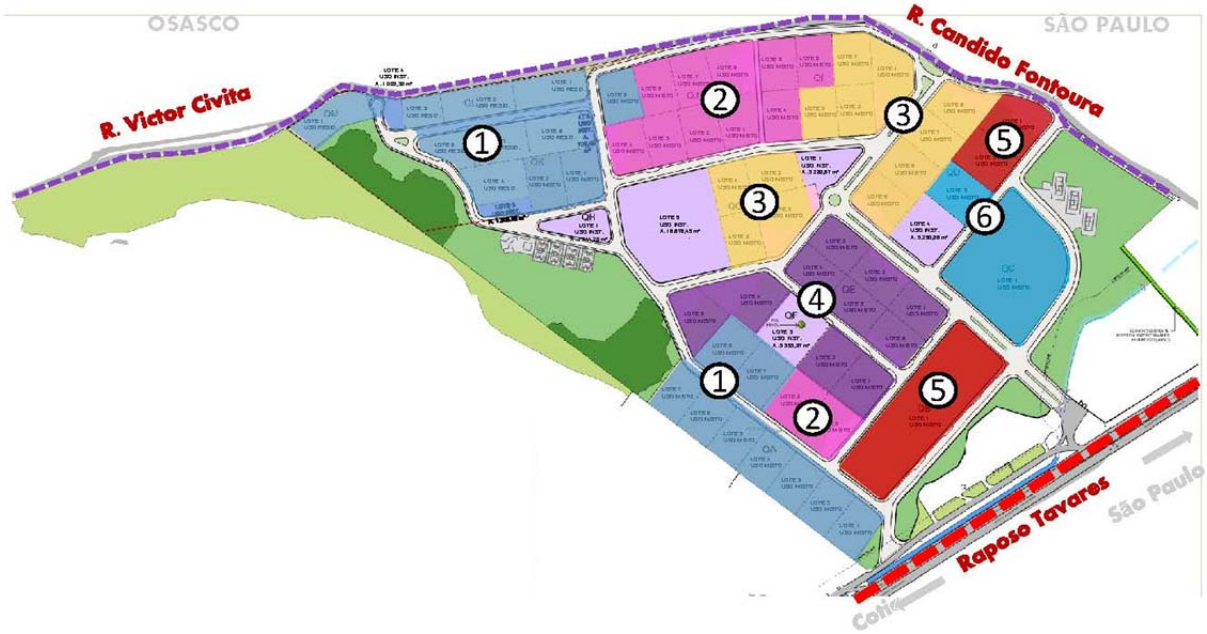


Fonte: Síntese de Estudo de Tráfego Reserva Raposo. Michel Sola Consultoria e Engenharia.

Figura 5.3-19 – Distribuição espacial das viagens dos moradores segundo as vias de acesso.

5.9. Cronograma

Neste item é apresentado o cronograma das etapas de implantação, no qual é possível identificar, a quantidade de unidades habitacionais, torres e áreas das unidades privativas, assim como, o cronograma das áreas não residenciais.



CRONOGRAMA IMPLANTAÇÃO (PRODUTOS) – UH's								
Fases	HIS-1	HIS-2	HMP	HMP	R2V	R2V	Total	População
	49,5 m²	44,44m²	53,30 m²	60,50 m²	59,00 m²	75,00 m²		
Fase 1	2.016	2.960	296	296			5.568	17.539
Fase 2		2.960	296	296			3.552	11.189
Fase 3		2.960	296	296			3.552	11.189
Fase 4		2.224	296	296			2.816	8.870
Fase 5			296	296	600	648	1.840	5.796
Fase 6			148	148	792	504	1.592	5.015
Total	**2.016**	**11.104**	**3.256**		**2.544**		**18.920**	**59.598**

CRONOGRAMA IMPLANTAÇÃO											
Fases	HIS-1		HIS-2		HMP		R2V		Total Torres	Previsão Início	Previsão Entrega
	Nº Torres	Nº Lotes	Nº Torres	Nº Lotes	Nº Torres	Nº Lotes	Nº Torres	Nº Lotes			
Fase 1	14	14	20	10	4	2			38	mai/16	mai/18
Fase 2			20	10	4	2			24	mai/17	mai/19
Fase 3			20	10	4	2			24	mai/18	mai/20
Fase 4			15	8	4	2			19	mai/19	mai/21
Fase 5					4	2	6	1	10	mai/20	mai/22
Fase 6					2	1	7	1	9	mai/21	mai/23
Total	**14**	**14**	**75**	**38**	**22**	**11**	**13**	**2**	**124**		

CRONOGRAMA IMPLANTAÇÃO (ÁREAS PRIVATIVAS) – UH's					
Fases	HIS-1	HIS-2	HMP	R2V	Total
Fase 1	99.711,36	131.527,80	33.681,84		264.921,00
Fase 2		131.527,80	33.681,84		165.209,64
Fase 3		131.527,80	33.681,84		165.209,64
Fase 4		98.823,60	33.681,84		132.505,44
Fase 5			33.681,84	88.860,00	122.541,84
Fase 6			16.840,92	88.308,00	105.148,92
Total	**99.711,36**	**493.407,00**	**185.250,12**	**177.168,00**	**955.536,48**

CRONOGRAMA IMPLANTAÇÃO NR (NÃO RESIDENCIAL) - ABL				
Fases	Lojas de Rua	Galeria	Centro Comercial	Total
Fase 1	4.606,35	2.277,33		6.883,68
Fase 2	4.998,66	6.072,88		11.071,54
Fase 3	3.977,37	3.704,33		7.681,70
Fase 4	5.692,56	1.518,22		7.210,78
Fase 5	673,80	667,89	11.029,40	12.371,09
Fase 6	370,29	667,89	9.241,75	10.279,93
Total	**20.319,03**	**14.908,54**	**20.271,15**	**55.498,72**

6. Estudo de Alternativas

Para a definição do local de implantação do empreendimento estabeleceu-se um conjunto de critérios, que consideram as características da infraestrutura local, a qualidade ambiental, a disponibilidade de equipamentos e serviços públicos aos futuros habitantes do empreendimento, assim como dos habitantes da área no entorno. Além disso, o estudo das alternativas de implantação considerou projetos e políticas já previstas e/ou em andamento, que possam ser catalisados com o empreendimento.

O primeiro critério adotado para o estudo das possíveis áreas passíveis de implantação do empreendimento considerou a Macrozona que apresentasse maior necessidade de melhoria das condições urbanas, ambientais e sociais. Ao considerar que o Município de São Paulo está dividido na Macrozona de Estruturação e Qualificação Urbana e de Proteção e Recuperação Ambiental e, sabendo que esta segunda Macrozona é classificada como um território ambientalmente mais frágil e que requer maiores cuidados, decidiu-se por analisar apenas as possibilidades de instalação do empreendimento nesta zona. O distrito Raposo Tavares (AID) é o único dos quatro distritos estudados que está inserido na Macrozona de Proteção e Recuperação Ambiental, e cujos objetivos específicos atendem às estas condições acima explicitadas. (artigo 17, incisos VII e IX do PDE).

Cabe ressaltar que essa Macrozona, se subdivide em Macroárea de Redução da Vulnerabilidade e Recuperação Ambiental e Macroárea de Controle e Qualificação Urbana e Ambiental, que por sua vez encontram reflexo no projeto do empreendimento, especialmente no que diz respeito à promoção de centralidades de bairros, com a implantação de comércios, serviços e equipamentos comunitários. Ainda em consonância com esta política está a promoção de usos não residenciais de forma a promover a geração de empregos e redução da distância entre moradia e trabalho.

A instalação do empreendimento atenderá principalmente diretrizes já preconizadas para estas macroáreas entre as quais: a regularização fundiária e a promoção de urbanização dos assentamentos precários; a construção de Habitações de Interesse Social, assim como a melhoria da mobilidade, por meio da integração entre os sistemas de transporte coletivo, viário, cicloviário e de pedestres.

A partir das características da Macrozona e das Macroáreas elegeu-se cinco critérios, divididos em sete atributos, os quais foram avaliados com três pesos diferentes. Os critérios e respectivos atributos adotados, estão detalhados na sequência.

- *Qualidade Ambiental:*

Para a definição da qualidade ambiental oferecida aos futuros moradores do empreendimento e da população do entorno utilizou-se como variáveis à proximidade em relação às ZEPAM – Zonas Especiais de Proteção Ambiental e às Áreas Verdes de Uso Público do município de São Paulo (Parques e Praças Urbanos).

Conforme caracterizado no PDE, Lei Municipal n. 16.050/2014, as ZEPAM caracterizam-se como áreas de remanescentes de vegetação nativa e que prestam serviços ambientais, tais como, a conservação à biodiversidade, produção de água e regulação microclimática. Os Parques e Praças Urbanos compõem o Sistema de Áreas Protegidas, Áreas Verdes e Espaços Livres definidos no art. 267 do PDE. Estes espaços livres possuem importante função de lazer e socialização da população e também são importantes para permeabilidade do solo e na configuração de corredores ecológicos.

A classificação do atributo da qualidade ambiental foi realizada de maneira qualitativa, em função da distância, cuja situação desejável é a localização adjacente à estas áreas e a situação indesejável é a maior distância em relação as áreas verdes.

- *Diversidade Social*

Entre os objetivos estratégicos do novo Plano Diretor Estratégico estão a proteção ao valor das memórias, o sentimento de pertencimento e a diversidade. Conforme a Política de Desenvolvimento Econômico Sustentável, um dos objetivos previstos segundo o Art. 176, é:

XI - valorizar a diversidade territorial, cultural, étnica, religiosa e de orientação sexual como um direito que potencializa as oportunidades de desenvolvimento econômico do Município.

Nesse sentido, utilizou-se como critério a diversidade de classes sociais, seja na função habitacional, seja por meio do convívio permitido pelo uso misto. Assim as possíveis alternativas foram analisadas a partir da presença de diferentes classes de ZEIS no seu entorno. Ao se considerar as características do zoneamento abrangidas pelo empreendimento, realizou-se a análise comparativa para as ZEIS – 2 inseridas no Distrito Raposo Tavares.

A classificação final deste atributo considerou como situação desejável a presença de diferentes classes de ZEIS adjacentes às alternativas analisadas. Por outro lado, o isolamento ou a menor quantidade de ZEIS no entorno da alternativa analisada foi qualificado como fator indesejável.

- *Vulnerabilidade Social*

A implantação de um projeto que tenha como uma de suas diretrizes a instalação de equipamentos sociais de educação, saúde e assistência social, configura-se em um importante fator para redução da vulnerabilidade social da população residente nas adjacências do empreendimento. Ao considerar este aspecto, utilizou-se como um dos critérios para a escolha da alternativa locacional o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social – IPVS.

Este fato vai de encontro com a estratégia do Novo Plano Diretor de estabelecer uma Rede de Equipamentos Sociais de Cultura, Saúde, Educação, Esporte, Lazer e Assistência Social. Esta estratégia tem o intuito de promover a requalificação dos centros de bairro, além de ser um indutor da dinâmica econômica local e por outro lado, diminuir a necessidade de grandes deslocamentos da população para atendimento em diversos serviços públicos.

A partir das ZEIS 2 identificadas na AID do empreendimento, considerou-se como aspecto de maior relevância qualitativa para a instalação do empreendimento aquelas que estão localizadas de maneira adjacente às localidades classificadas com maior vulnerabilidade social (alta ou muito alta). Por consequência, àquelas que possuem menor vulnerabilidade social foram consideradas menos aptas a receber o empreendimento.

- *Sistema Viário e Infraestrutura cicloviária permanente*

Conforme se observa no PDE do Município de São Paulo e na atual gestão do poder executivo municipal, há a diretriz de se priorizar o transporte público coletivo e não motorizado em detrimento da matriz de mobilidade individual. Paralelamente o PDE tem como objetivo redistribuir as atividades econômicas por todo o território municipal e desta maneira promover a aproximação entre o local de moradia e de trabalho e, consequentemente reduzir a necessidade de grandes deslocamentos.

A redução da dependência dos meios individuais, assim como a aproximação entre os moradia e trabalho, utiliza como estratégia o estímulo ao adensamento no entorno dos eixos de sistemas de transporte público, assim como estímulo a formação e qualificação de centralidades nas periferias, por meio da promoção do uso misto. Também é possível citar a qualificação dos espaços urbanos através de aspectos urbanísticos como a fruição pública e da fachada ativa.

A partir destas premissas, a classificação das áreas viáveis para o empreendimento foi realizada com base na classificação dos eixos estruturais existentes no entorno das alternativas

identificas, na qual os eixos de maior hierarquia viária foram considerados como situação ideal para a implantação do empreendimento. Assim, em ordem decrescente foram considerados: Eixos N1, Eixos N3, lembrando que o Distrito Raposo Tavares não possui Eixos N2.

A decisão de se priorizar a proximidade aos eixos viários estruturais se deve a dois fatos: o primeiro diz respeito ao escoamento do fluxo de automóveis gerado com a implantação do empreendimento e, em segundo lugar, por estes eixos serem adequados à implantação de corredores e outros sistemas de mobilidade de maior capacidade.

Além dos eixos viários, também se considerou a presença de infraestrutura cicloviária permanente no entorno das áreas identificadas como alternativas para implantação do empreendimento. Ressalta-se que além de ser uma das diretrizes adotadas no PDE, a atual gestão do poder executivo municipal tem como meta implantar 400 km de ciclovias em 2015, dos quais mais de 300 km já foram implantados. Nesse sentido a proximidade à infraestrutura cicloviária possibilita a complementaridade, dado que o empreendimento prevê a implantação de 3 km de ciclovias no seu projeto.

A partir destes dois atributos considerou-se como situação ideal a proximidade aos eixos N1, secundariamente aos eixos N3, os quais possuem menor capacidade de escoamento. Da mesma forma considerou-se a situação ideal a localização imediata à infraestrutura cicloviária.

- *Estímulo à Qualificação e Criação de Centralidades*

Tal como já afirmado o novo PDE possui como diretriz de estimular a formação de novas centralidades, por meio da consolidação da rede de equipamentos públicos distribuída na cidade e, assim como da distribuição equilibrada da oferta de empregos. Nesse sentido a proposta de implantação de um empreendimento de uso misto, com lojas no piso térreo, galerias e centro de compras encontra respaldo na estratégia de reordenamento urbana proposta no novo Plano Diretor.

É preciso considerar que a implantação de comércio e serviços nas áreas afastadas do centro expandido, além dos empregos diretos, é uma oportunidade de reorganização do deslocamento trabalho-moradia. Somado a isso destacam-se os empregos indiretos que o empreendimento irá gerar, por meio de fornecedores e prestadores de serviços que os centros comerciais irão requerer.

Além disso, a implantação dos equipamentos sociais na área prevista para o projeto também serão geradores de empregos e, indiretamente, a atração de público consumidor para os centros de compras.

A partir disso, a avaliação do atributo está relacionado à distância em relação à Zona de Centralidade ambiental – ZCa's, classificadas como porções do território destinadas à localização típicas de áreas centrais, segundo o PDE. Nesse sentido, considerando que o empreendimento se configurará como uma centralidade, decidiu-se que as áreas prioritárias á implantação do projeto seriam aquelas mais afastadas das ZCa's, ou seja, o projeto seria um indutor de uma centralidade diferente das existentes.

Em outras palavras, as ZEIS 2 afastadas de ZCa's teriam maior prioridade na instalação do empreendimento, enquanto aquelas no entorno de Zonas Centralidades tiveram menor prioridade na classificação.

O **quadro 6-1** apresenta a síntese dos atributos para a escolha da alternativa locacional para o empreendimento. Conforme se observa a ZEIS W002, que está inserida na gleba do empreendimento é aquela que atende a maior quantidade dos requisitos apresentados.

Quadro 6-1 - Síntese dos Atributos Significativos das Alternativas Locacionais

ZEIS – 2	Proximidade à ZEPAM	Área Verde de Uso Público	Diversidade de Classes (ZEIS)	Proximidade à Menor Vulnerabilidade Social	Sistema Viário Estrutural	Conexão à Rede Cicloviária Permanente	Estímulo à Centralidades
W001					N1		
W002					N1		
W024							ZC-a
W040					N3		ZC-a
W049							
W051					N3		ZC-a
W053					N3		ZC-a
W082					N3		
W084					N3		ZC-a
Legenda	Distante	Distante	Nenhuma	Baixíssima à Baixa	Distante	Distante	Próximo
	Próximo	Próximo	Uma	Média	Eixo N3	Próximo	Adjacente
	Adjacente	Adjacente	Duas ou mais	Alta ou Muito Alta	Eixo N1	Adjacente	Distante

Conforme se observa as ZEIS 2 W002 foi classificada adjacente à ZEPAM existente nas proximidades da COHAB Raposo Tavares e, além disso, adjacente à um Parque Urbano de Uso Público (Juliana de Carvalho Torres), fazendo com que seu peso na qualidade ambiental se destacasse.

Com relação à diversidade de ZEIS no entorno da alternativa escolhida, destaca-se a COHAB Raposo Tavares, classificada como ZEIS 1, a ZEIS 5, pertencente à gleba do empreendimento além da Zona Mista ambiental – Zma, classificada no seu entorno. Com relação à vulnerabilidade, o IPVS classifica o bairro entre a COHAB Raposo Tavares e o Parque Juliana de Carvalho Torres como um área de altíssima vulnerabilidade, assim a alternativa do empreendimento foi classificada com maior prioridade para receber o empreendimento.

Com relação ao sistema viário, identificam-se a ciclovia existente no entorno nas proximidades do projeto e a Rodovia Raposo Tavares como fatores que contribuem para a instalação do empreendimento. Por fim, não se identificam ZCa's nas proximidades do empreendimento, o que faz da área do empreendimento apta a se tornar uma centralidade, o que contribui para a dispersão das atividades e serviços no território municipal.

7. Possíveis interferências subterrâneas, superficiais ou aéreas, na área onde será implantado o projeto

Para a implantação do empreendimento não haverá interferências subterrêneas ou superficiais.

8. Projetos Colocalizados

A identificação dos projetos colocalizados será enfocada desde uma leitura geral, entendida no âmbito do planejamento; a formalização dos programas ou pontuando os projetos em execução ou em estudo para implantação no perímetro das áreas de influência do empreendimento. Assim considerando as particularidades do projeto Reserva Raposo, serão identificados aqueles que se relacionam às diretrizes de requalificação urbana e ambiental propostas para a área na qual o projeto se insere.

Neste sentido, as obras de infraestrutura – drenagem, sistema viário, transporte coletivo - por seu caráter estruturador do território ganham relevância considerando a região na qual o empreendimento se insere.

- *Arco do Futuro:*

O Arco do Futuro é uma iniciativa do poder público municipal, com o intuito de transformação do território no entorno do centro expandido da Cidade de São Paulo, delimitado pelos eixos de estruturação históricos do município sendo eles as áreas no entorno dos rios Pinheiros e Tietê, as áreas lindeiras aos eixos das ferrovias, onde se instalou a atividade industrial no início do século XIX e XX. O Arco do futuro se configuraria como uma proposta de planejamento estratégico, de modo a reorientar o desenvolvimento da cidade nos aspectos urbano, econômico e social. Tem o objetivo de fazer de São Paulo uma cidade mais equilibrada, rompendo com o desenvolvimento radial que se configurou com o sistema de mobilidade baseado no modelo individual.

Em se tratando de um plano de longo prazo, que busca integrar o território municipal e metropolitano, o Arco do Futuro abrange diversos programas que visam viabilizar o reordenamento da cidade, entre os quais está a produção de habitações de interesse social e de mercado popular nos lotes subutilizados, tais como de indústrias desativadas; a priorização do transporte coletivo, através da expansão dos corredores de ônibus e faixas exclusivas; ampliação da mobilidade local fomentando a política de cidade compacta. Além disso, está a formação de centralidades lineares com a redistribuição das atividades econômicas ao longo do território, assim como as oportunidades de desenvolvimento profissional com a implantação de universidades e de escolas técnicas ao longo dos eixos estabelecidos. A figura 8-1 apresenta a área de abrangência definida para o Arco do Futuro.



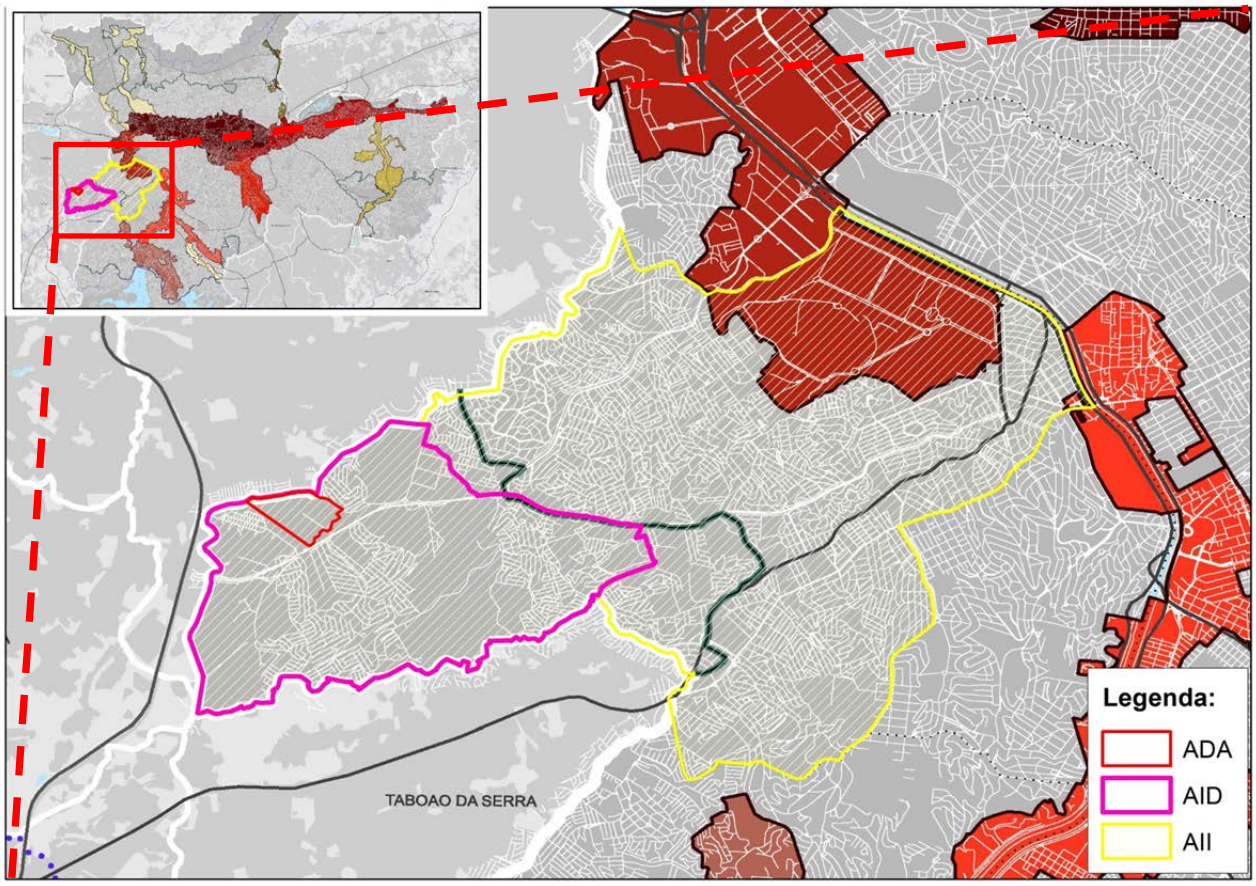
Fonte: cidadeaberta.org. br. (Acesso: maio/2015).

Figura 8-1- Área de abrangência do Arco do Futuro.

Conforme se observa na figura, estimula-se uma centralidade linear no entorno do centro expandido, que partindo da divisa com o município de Diadema, tem contemplado o eixo da Av. Cupecê, Av. Vicente Rao, a orla fluvial-ferroviária da Marginal Pinheiros. Neste trecho o Arco do Futuro se articulará ao subsetor Arco Pinheiros, o qual já possui em desenvolvimento projetos como as Operações Urbanas Água Espraiada e Faria Lima. Na sequência o Arco do Futuro contempla o eixo da orla fluvial da Marginal Tietê, onde abrange o subsetor Arco Tietê da Macroárea de Estruturação Metropolitana e neste subsetor encontra-se em desenvolvimento a Operação Urbana Consorciada Água Branca.

Articulado ao Arco Tietê estão o Arco Tamanduateí, que acompanha o eixo do sistema ferroviário que liga a cidade de São Paulo à região do ABC, onde já está em desenvolvimento a OUC Móoca-Vila Carioca e o Arco Leste que acompanha a orla ferroviária-fluvial. Encerrando o Arco do Futuro, encontra-se o Setor Eixo de Desenvolvimento Arco Jacú-Pêssego que se articula ao município de Santo André e Mauá.

Considerando as macroáres do município de São Paulo definidas no PDE, o Arco do Futuro está contemplado à Macroárea de Estruturação Metropolitana. A figura 8-2 apresenta a localização das áreas de influência do empreendimento na Macroárea de Estruturação Metropolitana. Conforme pode se notar, a Cidade Universitária, inserida no Subsetor Arco Pinheiros é abrangida pela AII do empreendimento.



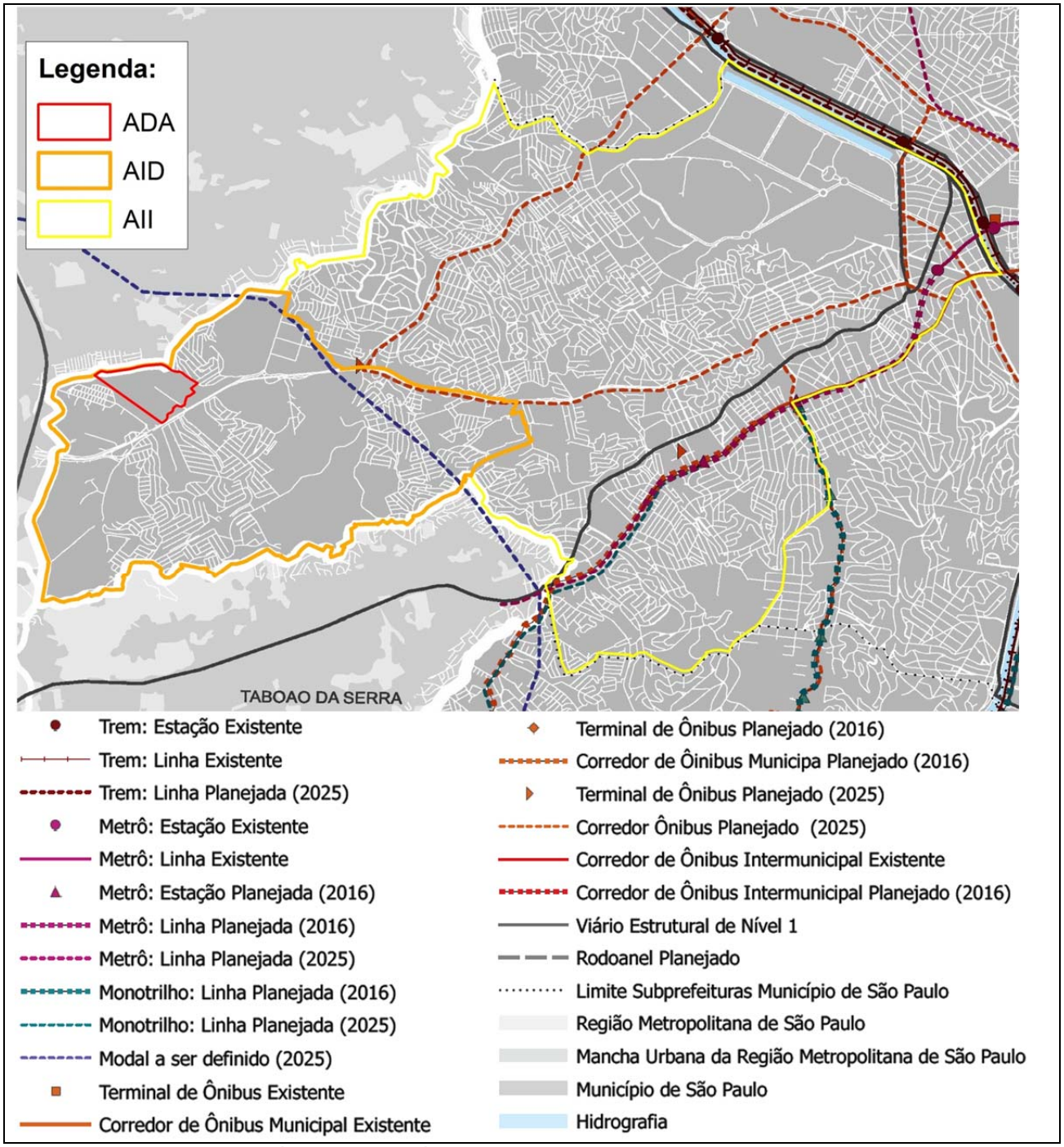
Fonte: Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo. Org: WALM (2014).

Figura 8-2 - Localização das áreas de influência e a Macroárea de Estruturação Metropolitana.

⇨ *Intervenções no Sistema Viário e de Transporte Público:*

Considerando o sistema viário e o Transporte Público, buscou-se identificar grandes projetos de infraestrutura viária a serem implantados ou já em desenvolvimento nas áreas de influência definidas para o empreendimento. Com relação ao sistema de transporte público é pertinente ressaltar a atuação da esfera municipal e estadual na área do empreendimento. Atualmente o município atua na administração do sistema sobre pneus (ônibus comuns, faixas exclusivas e de Veículos Leves Sobre Pneus – VLP's), enquanto o governo estadual é responsável pelos sistemas de ônibus intermunicipais e pelos sistemas de trilhos (trens, metrôs e monotrilhos).

Nesse sentido utilizou-se como referência o Mapa de Ações Prioritárias no Sistema de Transporte Público Coletivo, o qual é documento anexo ao Plano Diretor Estratégico do município de São Paulo o documento "Atualização da Rede Metropolitana de Alta e Média Capacidade de Transportes da RMSP" elaborado em 2013 pela Secretaria de Transportes Metropolitanos do Governo do Estado de São Paulo. Enquanto o PDE do Município de São Paulo abrange um horizonte temporal de aproximadamente 10 anos (2025), considerando o ano de 2015, o planejamento realizado pela STM possui um horizonte de realização de 15 anos (2030). As figuras 8-3 e 8-4 apresentam respectivamente o planejamento elaborado pelo município de São Paulo e pela Secretaria de Transportes Metropolitanos do Estado de São Paulo.



Fonte: Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo (2015). Org: WALM (2015).
Figura 8-3 - Ações Prioritárias para o Sistema de Transporte Coletivo, segundo o PDE de São Paulo.

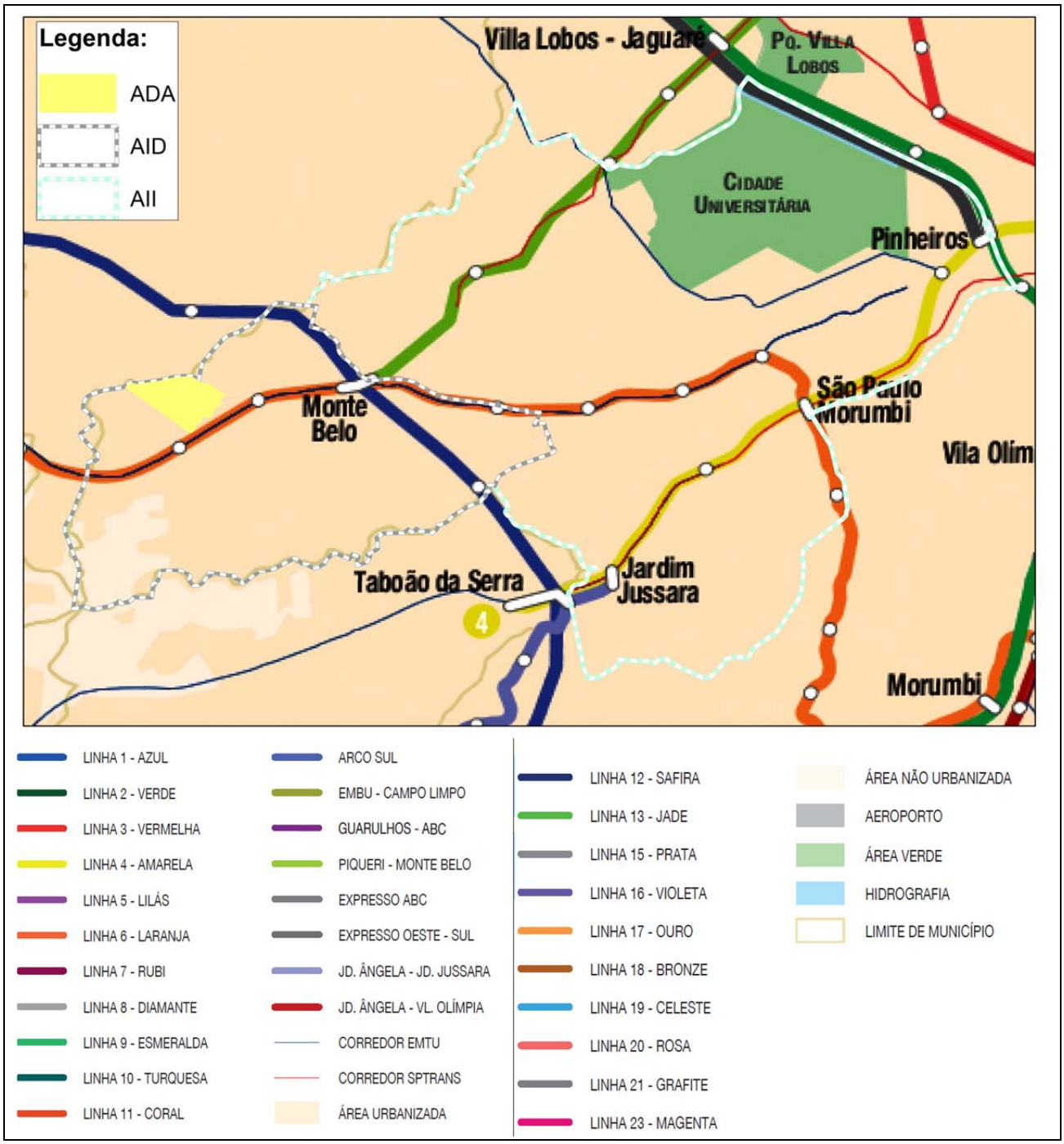
É pertinente ressaltar que há uma correspondência entre ambos o planos, uma vez que o PDE considera os projetos em execução e futuros sob competência estadual. Além disso, o Planejamento da Metrópole realizado pela STM, teve como uma das etapas a formação do Grupo Técnico no âmbito do Comitê Diretor de Transporte Integrado – CDTI, o qual possui entre seus membro órgão estaduais (STM, DERSA, METRÔ, CPTM, EMTU, EMPLASA, CDHU), além de órgãos municipais (Secretaria Municipal de Transportes, SPTrans, CET, SMDU).

Segundo o Plano Diretor do Município de São Paulo as únicas intervenções previstas para a imediação da área do empreendimento são dois corredores municipais e um modal ainda à ser definido. Os corredores à serem implantados em 2016 ramificariam à partir da um terminal planejado para o ano de 2025, implantado nas proximidades da Rodovia Raposo Tavares. O primeiro, seguiria o eixo da Av. Escola Politécnica/Jaguaré/Av. Queirós Filho, realizando a travessia sobre a ponte do Jaguaré, integrando a região do empreendimento ao Centro Expandido de São Paulo nas imediações da Vila Leopoldina. O segundo corredor, partiria do mesmo terminal, seguindo o eixo da Rodovia Raposo Tavares, até a intersecção da Rua Alvarenga, complementando o corredor municipal existente, que transpõe o Rio Pinheiros através da Ponte Eusébio Matoso e Bernardo Goldfarb.

O modal a ser definido, provavelmente de competência estadual, uma vez que extrapola os limites do município de São Paulo, partiria da região da Estação Jurubatuba da Linha 9 – Esmeralda da CPTM, interligando a Zona Sul de São Paulo aos municípios de Taboão da Serra, Carapicuíba e Barueri, passando nas proximidades da área do empreendimento, utilizando o terminal projetado, inserido no distrito de Raposo Tavares. É pertinente ressaltar que este projeto, segundo a previsão do PDE, tem como data prevista o ano de 2025.

Mais distantes da área do empreendimento, mas ainda inserido nos limites da AII, estão previstas ainda a expansão da Linha 4 – Amarela do Metrô até a divisa com o Município de Taboão da Serra (2016). Além disso, estão previstas a implantação do monotrilho da Linha 17 – Ouro, até a Estação Vila Sônia (Linha 4 – Amarela) que ligará a região Jabaquara ao Morumbi até o ano de 2016, assim como a previsão de um monotrilho para o ano de 2025, que irá interligar a região da AII ao Capão Redondo.

Estes projetos previstos no PDE do Município de São Paulo correspondem em parte à atualização da rede proposta pela STM do governo estadual. Neste aspecto, destaca-se a Linha Arco Sul da CPTM, ligando a Estação Jurubatuba da Linha 9 – Esmeralda à Alphaville, passando pela Estação Monte Belo, com horizonte previsto para 2025. A estação/terminal Monte Belo comportaria o atendimento do Corredor Raposo Tavares da EMTU, o qual ligaria o Pinheios ao Centro de Cotia. Da mesma forma o monotrilho da Linha 17 – Ouro do Metrô utilizaria a estação/terminal Monte Belo, que ultrapassaria o limite do Distrito do Raposo Tavares, entre o Jabaquara e o Centro do município de Cotia (2030).

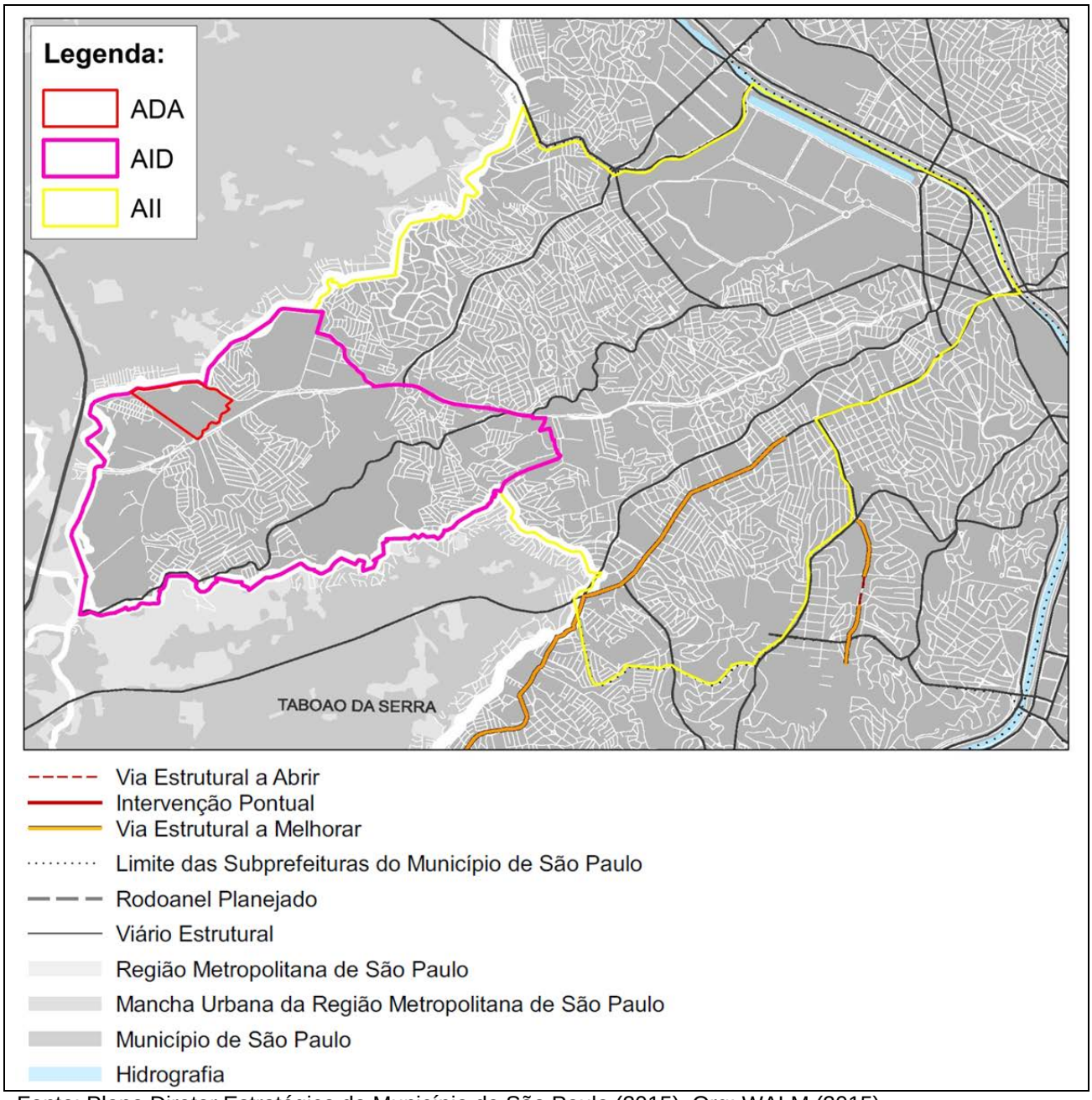


Fonte: Secretaria de Transportes Metropolitanos do Estado de São Paulo (2013). Org: WALM (2015).

Figura 8-4 - Rede Futura Estabelecida no Planejamento da Metrópole da STM do Estado de São Paulo.

Além disso a estação/terminal Monte Belo atenderia a o monotrilho Piqueri – Monte Belo, previsto para o ano de 2030, utilizando o eixo da Av. Escola Politécnica/Jaguaré/Av. Queirós Filho. Neste eixo, à exemplo do PDE de São Paulo, está previsto um corredor de ônibus municipal, assim como a conexão Expresso Oeste-Sul, ligando a Estação Pinheiros aos municípios de Osasco e Carapicuíba previsto em fase única para o ano de 2020. Por fim , cita-se o Corredor Itapevi - São Paulo (2ª Fase), à ser realizada entre o município de Osasco e a estação terminal Butantã, com cronograma de execução para o ano de 2020.

Com relação às intervenções nas vias no entorno do empreendimento, o PDE não indica nenhuma intervenção significativa nas proximidades do empreendimento assim como para o Distrito do Raposo Tavares. A única exceção identificada, está na AII, sendo um melhoramento no eixo da Av. Prof. Francico Morato entre as proximidades do Pátio Vila Sônia da Linha 4 – Amarela, estendendo-se até a Estrada do Campo Limpo. A figura 8-5 apresenta as ações prioritárias para o Sistema Viário previstos no PDE do município:



Fonte: Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo (2015). Org: WALM (2015).
Figura 8-5 - Melhoramentos Viários Previstos para a Área de Influência do empreendimento.

⇨ *Drenagem e Esgotamento Sanitário:*

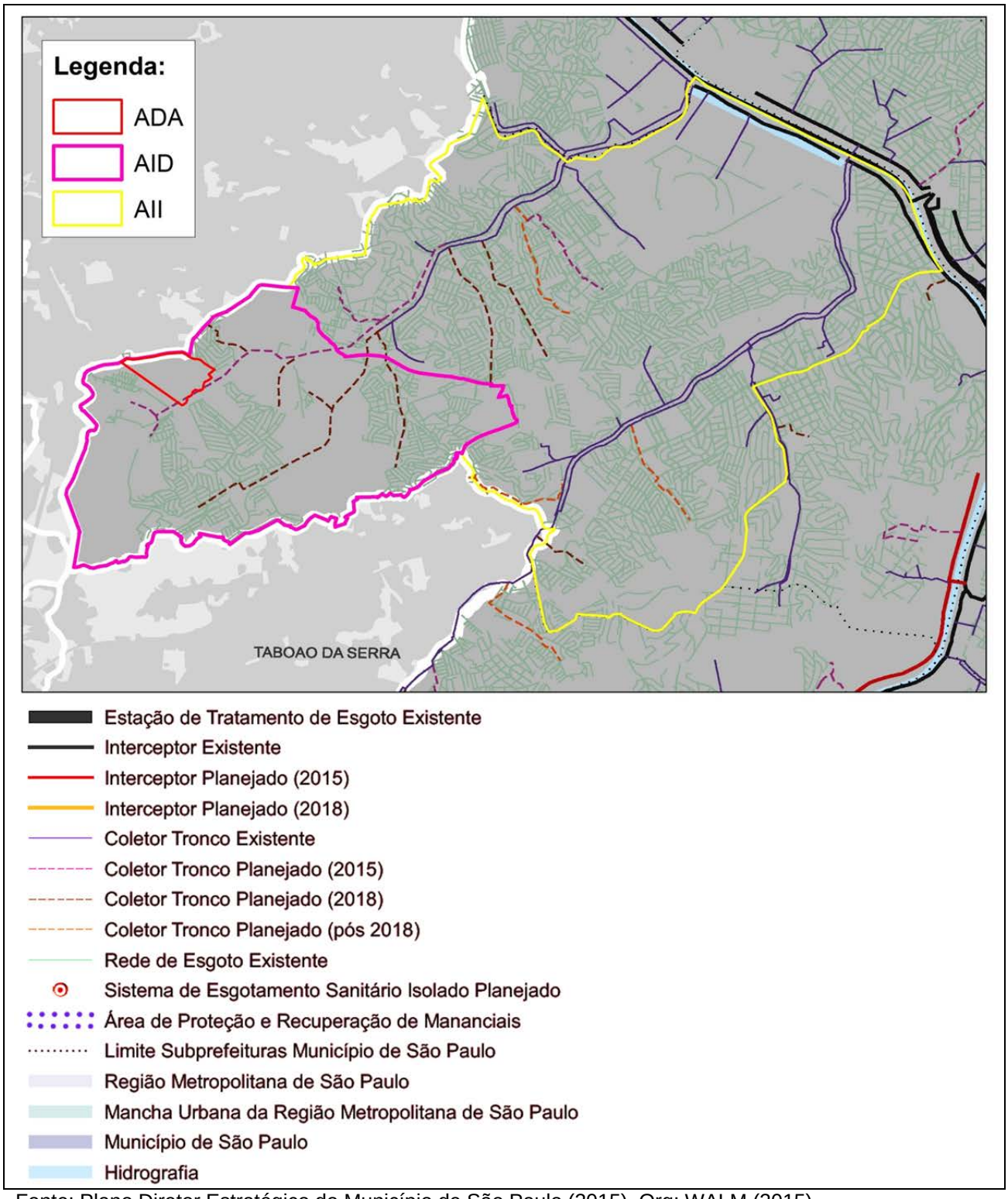
As informações sobre os projetos de drenagem e esgotamento sanitário para as áreas de influência do empreendimento foram obtidas através da consulta ao PDE do município de São Paulo, através da consulta ao mapa “Ações prioritárias no sistema de esgotamento sanitário”. A da consulta observa-se que todo o esgotamento sanitário da área de influência é direcionado para o interceptor às margens do Rio Pinheiros e cujos coletores tronco estão ao longo dos eixos das Avenidas Escola Politécnica, o qual atende majoritariamente a coleta dos distritos do Rio Pequeno e do Raposo Tavares; e ao longo do eixo das Avenidas Pirajussara, Eliseu de Almeida, Caxingui, adentrando o campus da Cidade Universitária. Esse coletor recebe os efluentes principalmente dos distritos da Vila Sônia e Butantã, encontrando o interceptor que leva o esgoto para tratamento na ETE Barueri.

Segundo o Mapa, a área lindeira ao empreendimento será servida por um coletor tronco, com previsão de execução para 2015, que acompanhará o eixo da Rodovia Raposo Tavares, desde as proximidades da COHAB Raposo Tavares, interligando ao tronco coletor existente na Av. Escola Politécnica. É importante destacar que este tronco coletor irá servir à área do Reserva Raposo. Além deste, há previsão da realização do tronco coletor, entre as vias Av. Otacílio Tomanik e Aníbal Monteiro Machado.

Segundo as ações previstas, também deverão ser implementados em 2018 outras ramificações que irão ser direcionadas para o tronco coletor da Av. Escola Politécnica.Entre os troncos contemplados para o cronograma com horizonte 2018 estão o córrego da Av. Waldemar Roberto, Av. Francisco da Malta, Av. Dr. Silvio Margarido e Rua Adalberto Arruda Fontes / Av. Eng. Antonio Eiras Garcia.

As intervenções programadas para o período pós-2018 foram identificadas ao longo da Av. Pujais Sabate, drenando para o coletor tronco da Av. Escola Politécnica. Além desta, na sub-bacia do Rio Pirajussara, identifica-se um coletor a ser implantado ao longo do eixo da Av. Dr. Ezequiel Campos Dias e outro paralelo à Rua Vinte Três de Outubro, ambos drenando para o coletor no eixo da Av. Pirajussara/Eliseu de Almeida.

A figura 8-6 apresenta as ações prioritárias no Esgotamento Sanitário, segundo o PDE do município de São Paulo.



Fonte: Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo (2015). Org: WALM (2015).

Figura 8-6 - Ações Prioritárias de Drenagem previstas para a Área de Influência do empreendimento.

➪ *Territórios CEU:*

Entre as diversas iniciativas do poder executivo local está o desenvolvimento do projeto Territórios CEU, o qual se dá no âmbito de diversas secretarias municipais. O projeto tem como ponto de partida a melhor oferta e integração física dos serviços públicos municipais existentes, assim como com a criação de novos equipamentos, por meio do potencial de articulação territorial promovido pelos Centros de Educação Unificados.

Para a integração da rede destes equipamentos aos CEU's e, estimula-se a requalificação dos espaços públicos, por meio de diversos caminhos intrabairro, com travessias seguras e melhoria nos passeios públicos, promovendo o uso coletivo do espaço. Segundo os objetivos do projeto, *"o CEU também tem como objetivo incentivar e acolher as atividades e iniciativas do bairro, intensificando sua apropriação por diferentes grupos sociais e em diferentes momentos do dia e da semana."*

Na área do empreendimento são identificados dois CEU's, sendo o CEU Uirapuru, localizado no Distrito de Raposo Tavares, AID do empreendimento, e o CEU Butantã no Distrito do Rio Pequeno. A partir destes dois equipamentos irá se configurar uma rede de serviços públicos, os quais contarão com parcerias com órgãos de outras esferas administrativas, tais como União, Estado e entidades de fins privados. As figuras 8-7 a 8-9 apresentam respectivamente a localização dos CEU's na área de influência do projeto, o Território CEU da Unidade Uirapuru e o Território CEU da Unidade Butantã.



Fonte: http://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/wp-content/uploads/2015/04/ceu-mapa.pdf (acesso junho/2015).

Figura 8-7 - Localização das Unidades dos Centros Educacionais Unificados – CEU's na área de influência do empreendimento.

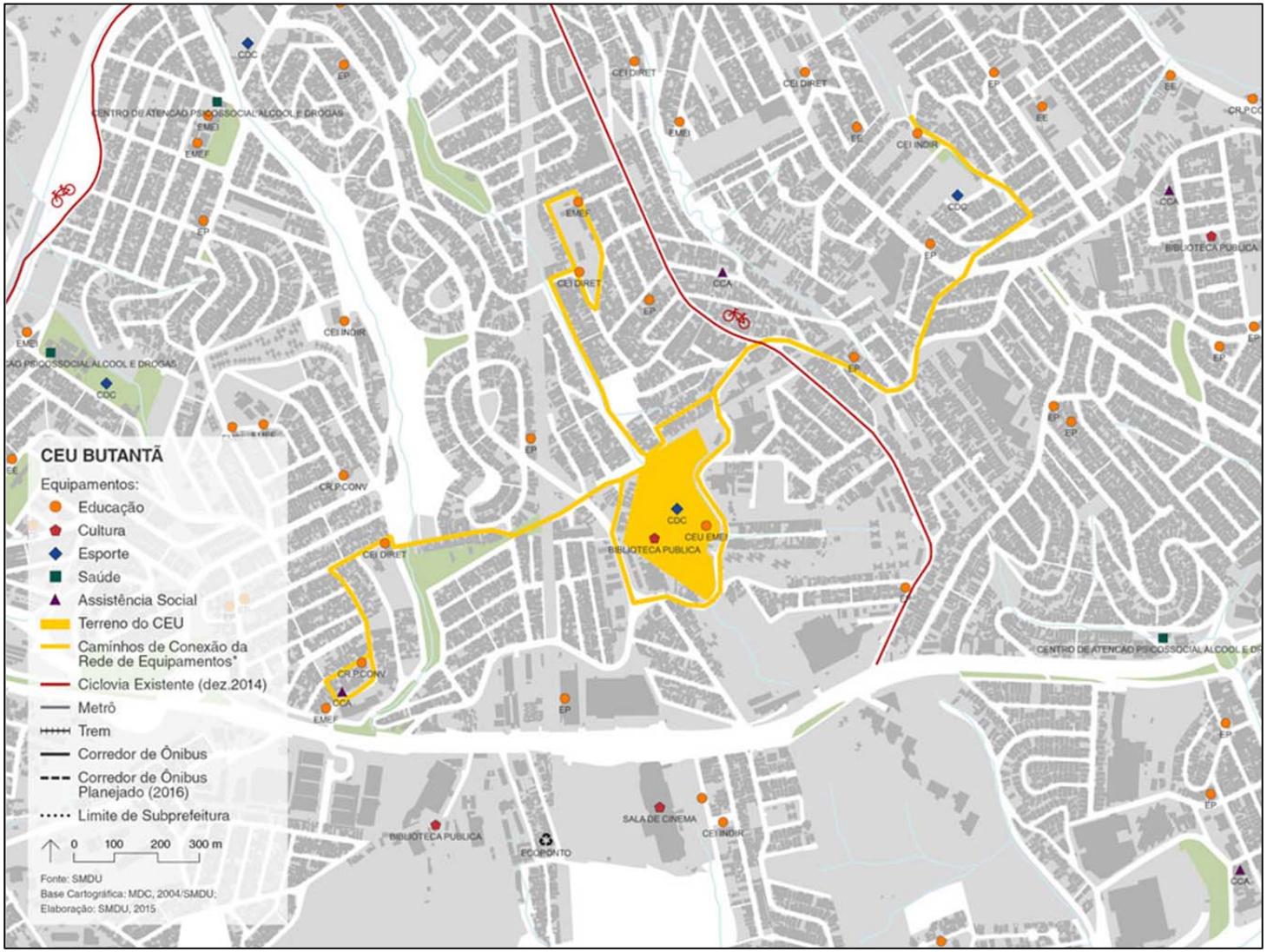
Av. Magalhães de Castro, 4800
Torre 2, 2º andar
Cidade Jardim, São Paulo/SP
Cep 05676.120
(11) 3750.2910



Fonte: http://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/ceu-uirapuru/ (acesso junho/2015). Obs: Os Caminhos de Conexão da Rede de Equipamentos estão em estudo.

Figura 8-8 - Território CEU da Unidade Uirapuru – Distrito de Raposo Tavares.

Av. Magalhães de Castro, 4800
Torre 2, 2º andar
Cidade Jardim, São Paulo/SP
Cep 05676.120
(11) 3750.2910



Fonte: http://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/ceu-Butanta/ (acesso junho/2015). Obs: Os Caminhos de Conexão da Rede de Equipamentos estão em estudo.

Figura 8-9 - Território CEU da Unidade Butantã – Distrito do Rio Pequeno.

9. Legislação Incidentes

O Plano Diretor Estratégico de São Paulo (Lei nº 16.050/14) estabelece áreas homogêneas que orientam o desenvolvimento urbano ao nível do território, com a aplicação de diretrizes e instrumentos urbanísticos específicos, sendo eles as macrozonas e macroáreas.

Considerando o macrozoneamento da AII, a qual está totalmente inserida no município de São Paulo, a estratégia no Plano Diretor prevê duas áreas, sendo uma destinada à Estruturação e Qualificação Urbana (MZEQU) e outra, onde se insere o empreendimento, classificada como área de Proteção e Recuperação Ambiental (MZPRA). Esta última macrozona abrange todo o distrito de Raposo Tavares e uma pequena porção à oeste do distrito da Vila Sônia. O restante da AII encontra-se inserido na área de Estruturação e Qualificação Urbana.

A MZEQU paulista, segundo o art. 10 da Lei 16.050/14, “apresenta grande diversidade de padrões de uso e ocupação do solo, desigualdade socioespacial, padrões diferenciados de urbanização e é a área do Município mais propícia para abrigar os usos e atividades urbanos”. Como diretrizes a MZEQU prevê a convivência equilibrada entre a urbanização e a conservação, assim como a compatibilidade do uso e ocupação do solo com a oferta de sistemas de transporte e infraestrutura de serviços públicos.

Além disso, a MZEQU tem com diretriz a orientação à repovoação de áreas com baixas densidades demográficas, melhoria de espaços urbanos destinados aos usos coletivos, redução das situações de vulnerabilidades, especialmente da população de baixa renda. Prevê ainda a redistribuição da oferta de equipamentos sociais e serviços entre os distritos da capital e, por fim, estimular a desconcentração de oportunidades de trabalho, emprego e renda para os bairros da periferia.

A Macrozona de Proteção e Recuperação Ambiental, por sua vez é considerada um território ambientalmente frágil, em função das características físicas (geológicas, geotécnicas, mananciais de recursos hídricos, biodiversidade e conservação). Além disso, uma das funções desta área é a prestação de serviços ambientais para a sustentação da vida urbana e das gerações presentes e futuras.

É pertinente destacar que na Zona Oeste do município esta é a única região na qual se identifica a MZPRA. Entre os objetivos desta macrozona estão o parcelamento e uso compatível com as características físicas do sítio; articulação com municípios vizinhos para a construção de estratégias integradas de conservação e recuperação ambiental, assim como para a contenção da expansão urbana sobre áreas de interesse ambiental e de proteção. Soma-se a isso a premissa de recuperação dos mananciais hídricos e áreas de produção agrícola sustentável. Nesse sentido, a expansão urbana será contida, além da manutenção das Unidades de Conservação existentes e das que vierem a serem criadas, assim como de suas respectivas zonas de amortecimento.

É importante ressaltar que no zoneamento apresentado à consulta pública, o extremo sul do município viria a ser subdividido em uma nova macrozona destinada ao interesse ambiental. A proposta desta nova macrozona seria a manutenção e recuperação da qualidade de vida de seus habitantes, através da contenção ao processo de expansão urbana dentro do seu perímetro e preservando os remanescentes de vegetação, os recursos naturais e a implantação de unidades de preservação, parques e áreas de lazer.

Macroárea de Redução à Vulnerabilidade Urbana e Recuperação Ambiental

Inserida na Macrozona de Proteção e Recuperação Ambiental, tem sua maior concentração no distrito de Raposo Tavares e segundo o Plano Diretor Estratégico esta macrozona,

> "se caracteriza pela predominância socioambiental, baixos índices de desenvolvimento humano e assentamentos precários e irregulares, como favelas, loteamentos irregulares, conjuntos habitacionais populares, que apresentam diversos tipos de precariedades territoriais e sanitárias, irregularidades fundiárias e déficits na oferta de serviços, equipamentos e infraestruturas urbanas, ocupada predominantemente por moradias da população de baixa renda que, em alguns casos, vive em áreas de riscos geológicos e de inundação." (SÃO PAULO, 2014).

Entre os objetivos específicos desta macrozona estão à proteção social a partir da melhoria de condições socioambientais e de acesso às políticas públicas. Nesse sentido devem estar contempladas ações que promovam a regularização fundiária de assentamentos urbanos precários e construção de Habitações de Interesse Social – HIS. Estes assentamentos devem ser dotados de infraestrutura urbana completa e entre diversos aspectos devem garantir a segurança da posse, a qualidade ambiental, assim com a presença de equipamentos e serviços básicos, além da melhoria e complementação do sistema viário e expansão do transporte coletivo e de outros modais que não dependam da matriz individual automobilística.

Na Macroárea de Redução à Vulnerabilidade Urbana e Recuperação Ambiental estimula-se ainda a consolidação das centralidades de bairro existentes, onde possam ser implantados serviços, comércios e equipamentos comunitários. Além disso, nesta macrozona incentivam-se os usos não residenciais nas centralidades de bairro, com o objetivo de reduzir a distância entre moradia e trabalho através da criação de postos de trabalhos.

Macroárea de Controle de Controle e Qualificação Urbana e Ambiental

Esta macroárea, também está na Macrozona de Proteção e Recuperação Ambiental e possui maior concentração no Distrito de Raposo Tavares e tem como característica a existência de vazios intraurbanos com ou sem cobertura vegetal e áreas urbanizadas com distintos padrões de ocupação. Em geral predominam os imóveis residenciais horizontais e em algumas áreas identificam-se imóveis dedicados às atividades industriais. Consideram-se estas áreas propícias à qualificação urbanística e ambiental, as quais possam ser destinadas à produção de habitação, assim como de equipamentos e serviços.

Entre os objetivos específicos estabelecidos para a Macroárea de Controle e Qualificação Urbana e Ambiental está principalmente a requalificação urbanística e ambiental dos bairros já existentes, através da oferta de equipamentos e serviços urbanos, entre eles o acesso ao saneamento ambiental e melhoria do sistema de transporte coletivo, viário e de modais não poluentes, tais como o cicloviário e o deslocamento de pedestres.

O estímulo ao sistema de deslocamento não motorizado individual tem como pano de fundo o estímulo aos usos não residenciais, para a ampliação de postos de trabalho na região, através de atividades industriais e logísticas, paralelamente à promoção de urbanização e regularização fundiária de assentamentos precários e irregulares. Da mesma forma há o estímulo à construção de habitações de interesse social nos vazios intraurbanos definidos como ZEIS, de modo a aproximar os postos de trabalhos do local de moradia da população mais pobre. Apesar disso, a Macroárea de Controle de Controle e Qualificação Urbana e Ambiental prevê também a contenção da expansão e do adensamento construtivo dos assentamentos precários.

Macroárea de Preservação dos Ecossistemas Naturais

Esta macroárea tem como característica “a existência de sistemas ambientais cujos elementos e processo ainda conservam suas características naturais.” Nesta macroárea predominam remanescentes florestais naturais em quantidade e continuidade significativa, considerados bem conservados. Estas são importantes mantenedores da biodiversidade local, assim como para a preservação de recursos hídricos, conservação dos solos, etc.

Os objetivos específicos desta macroárea definidos no PDE do município de São Paulo, tal como afirmado acima é a manutenção das condições e processos naturais que compõem os sistemas ambientais. Entre estes estão incluídas áreas de interesse histórico e cultural e a proteção das espécies vegetais e animais. Também é objetivo da Macroárea de Preservação dos Ecossistemas Naturais a implementação e gestão das unidades de conservação existentes e criação de novas unidades de conservação de proteção integral, assim como o estímulo as atividades ligadas à pesquisa ao ecoturismo e à educação ambiental.

Macroárea de Estruturação Metropolitana – Setor Orla Ferroviária e Fluvial

A Macroárea de Estruturação Metropolitana está subdivida em setores que possuem especificidades que estão vinculadas às características do sítio urbano e ao processo histórico de ocupação. Segundo o PDE estes setores são: Setor Orla Ferroviária e Fluvial, Setor Eixos de Desenvolvimento e Setor Central. O PDE prevê em cada um destes setores intervenções urbanísticas que deverão promover a melhoria da qualidade de vida destas áreas, através de Projetos de Intervenção Urbana, os quais podem se utilizar de diversos instrumentos como Operações Urbanas Consorciadas, Áreas de Intervenção Urbanas, Concessões Urbanísticas ou Áreas de Estruturação Local.

Além disso, a Macroárea de Estruturação Metropolitana foi considerada em processo de transição do padrão de uso e ocupação do solo, assim com de conversão econômica. Nesta área estão concentrados postos de trabalho, além de infraestruturas industriais que atualmente abrigam atividade do setor de comércio e serviços. Contam ainda com importantes eixos de ligação macrometropolitanos e infraestrutura de transporte coletivo de massa.

Entre os seus objetivos específicos do Setor Orla Ferroviária e Fluvial estão: o melhor aproveitamento do solo urbano com o aumento do adensamento populacional, a implantação de atividades econômicas recentes, articulados com o conjunto metropolitano, porém, paralelamente mantendo a atividade industrial e seu patrimônio histórico.

Por fim também é preconizada a recuperação da qualidade ambiental da rede hidrográfica e das áreas verdes, articuladas com os sistemas de saneamento ambiental, a manutenção da população moradora, especialmente da população de baixa renda com a produção de HIS e HMP e da oferta adequada de serviços, equipamentos e infraestruturas urbanas adequadas. Neste aspecto destaca-se a implantação novos equipamentos de mobilidade urbana e sua integração à rede existente, entre outras diretrizes.

Macroárea de Urbanização Consolidada

Esta macroárea é aquela que possui as melhores características urbanísticas quando comparadas ao restante do município, estando concentrada na porção sudoeste do centro expandido da capital, estendendo-se para a margem direita do Rio Pinheiros, na face sudeste da AII. Segundo o PDE possui elevado grau de urbanização, forte saturação viária, e elevada concentração de empregos e serviços. É majoritariamente composta por áreas de uso residencial, os quais estão em processo de transformação, através do processo de verticalização e da introdução de atividades ligadas ao setor terciário.

Entre os objetivos de ordenação para esta área está a contenção da verticalização, solucionando a saturação viária, com restrição à instalação de usos geradores de tráfego, os quais conflitam com o uso residencial. Além disso, é previsto a manutenção de áreas verdes e o estímulo ao adensamento populacional com diversidade social, equilibrando a oferta de moradias, postos de trabalho e, consequentemente reduzindo a distância e o tempo de deslocamentos da população.

Macroárea de Qualificação à Urbanização

Segundo o PDE esta macroárea é "caracterizada pela existência de usos residenciais e não residenciais instalados em edificações horizontais e verticais, com um padrão médio de urbanização e de oferta de serviços e equipamentos." (p. 48, 2015). Os objetivos específicos desta macroárea contemplam o controle do adensamento construtivo com a finalidade evitar sobrecarga, especialmente no sistema viário; a melhoria da mobilidade urbana através da integração dos diferentes sistemas de transporte; aumento da oferta de serviços, equipamentos e infraestruturas urbanas, especialmente para população de baixa renda assentada nesta macroárea. Além disso, estão previstas atividades de regularização fundiária e estímulo à produção habitacional de interesse social, assim como a proteção ao patrimônio histórico, religioso e cultural no perímetro destas áreas.

Conforme estabelecido no Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo, Lei n. 16.050, de 31 de julho de 2014, o terreno do empreendimento é demarcado como Zona Especial de Interesse Social (ZEIS), as quais se caracterizam como: "*porções territoriais destinadas, predominantemente, à promoção de moradia digna para a população de baixa renda, seja por intermédio de melhorias urbanísticas, recuperação ambiental e regularização fundiária de assentamentos precários e irregulares, bem como a provisão de novas Habitações de Interesse Social – HIS e Habitações de Mercado Popular – HMP, a serem dotadas de equipamentos sociais, infraestruturas, áreas verdes e comércios e serviços locais situadas na área urbana*." Conforme dito anteriormente, a área se insere em duas tipologias de ZEIS, respectivamente, ZEIS 2 e ZEIS 5.

De acordo com o Plano Diretor Estratégico do Município, Lei n. 16.050/2014, as áreas definidas como ZEIS 2, caracterizam por glebas ou lotes não edificados ou subutilizados, adequados a urbanização e onde haja interesse público ou privado em produzir empreendimentos de Habitação de Interesse Social. E as ZEIS 5 como lotes ou conjuntos de lotes, preferencialmente vazios ou subutilizados, situados em áreas dotadas de serviços, equipamentos e infraestruturas urbanas, onde haja o interesse privado em produzir empreendimentos habitacionais de mercado popular e de interesse social.

De acordo com o artigo 46 da Lei n. 16.050/2014, as definições de HIS e HMP, segundo as faixas de renda familiar a que se destinam estão no Quadro I anexo a referida Lei, de forma que, considera-se:

- ✓ Habitação de Interesse Social – HIS: é aquela destinada ao atendimento habitacional das famílias de baixa renda, podendo ser de promoção pública ou privada, tendo no máximo um sanitário e uma vaga de garagem, e classificando-se em dois tipos:

HIS 1: destinada a famílias com renda familiar mensal de até R$2.172,00 (dois mil, cento e setenta e dois reais) ou renda per capita de até R$ 362,00 (trezentos e sessenta e dois reais);

HIS 2: destinada a famílias com renda familiar mensal superior a R$2.172,00 (dois mil, cento e setenta e dois reais) ou R$ 362,00 (trezentos e sessenta e dois reais) per capita e igual ou inferior a R$4.344,00 (quatro mil, trezentos e quarenta e quatro reais) ou R$724,00 (setecentos e vinte e quatro reais) per capita.

- ✓ Habitação de Mercado Popular – HMP: é aquela destinada ao atendimento habitacional de famílias cuja renda mensal seja superior a R$4.344,00 (quatro mil trezentos e quarenta e quatro reais) e igual ou inferior a R$ 7.240,00 (sete mil duzentos e quarenta reais), com até dois sanitários e até uma vaga de garagem, podendo ser de promoção pública ou privada.

No artigo 47 da lei supracitada estabelece-se que a demanda para as unidades de Habitação de Interesse Social – HIS, produzidas com na aprovação da referida lei, será regulamentada pelo Executivo, considerando para tanto, as normas específicas de programas habitacionais que contam com subvenção da União, do Estado ou do Município.

10. Procedimentos Metodológicos

As bases e os procedimentos metodológicos, a serem aplicadas na execução dos diferentes estudos temáticos referentes aos meios físico, biótico e socioeconômico, que consolidarão o Estudo e Relatório de Impacto Ambiental do empreendimento Reserva Raposo, seguirão as recomendações explicitadas no Termo de Referência emitido pela SVMA. Associados a uma adaptação dos métodos conhecidos de avaliação de impacto ambiental para permitir a indicação objetiva dos efeitos positivos e negativos das obras de implantação e da operação do empreendimento em questão.

Assim, de uma maneira geral, a metodologia adotada para elaboração do EIA/RIMA do empreendimento Reserva Raposo buscará, inicialmente, a descrição do projeto a ser licenciado tomando por base, sobretudo, as informações fornecidas pelo empreendedor. Nesse contexto, serão descritas ainda todas as atividades e formas como as mesmas serão desenvolvidas, assim como todas as ações que o projeto desencadeará, de tal forma a permitir a posterior identificação dos impactos ambientais.

Complementarmente será realizada a análise, em diferentes escalas de abordagem e nas diferentes áreas de influência do projeto, os atributos e propriedades dos componentes naturais (físicos, bióticos) e dos processos e fatores socioeconômicos.

Os produtos cartográficos temáticos serão apresentados nas escalas requeridas pelo órgão ambiental licenciador, de acordo com as especificações técnicas de formato fornecidas pelo mesmo.

Os trabalhos de campo, especificamente, consistirão em observação do meio ambiente, nas áreas visitadas, considerando-se as características bem como os aspectos geológicos, geomorfológicos, dos recursos hídricos, vegetação, fauna, população, fatores econômicos, dos valores culturais, o uso potencial do solo e os fatores institucionais da área em estudo, entre outros.

Posteriormente, se buscará identificar de forma sistemática os impactos decorrentes das diversas ações do empreendimento, potencialmente causadoras de modificações ambientais, bem como qualificar e quantificar (quando passíveis de mensuração) estes impactos.

Cabe aqui destacar que, os “fatores geradores de impactos” observam estreita correspondência com as ações e obras necessárias ao *planejamento, à implantação e à operação* do empreendimento, consideradas como variáveis dependentes, uma vez que, se vinculam à natureza e ao porte do mesmo, sendo assim identificados preliminarmente:

- ✓ Divulgação do empreendimento / Desenvolvimento inicial do projeto executivo;

- ✓ Mobilização inicial e planejamento de interferências / Mobilização de mão de obra;
- ✓ Desvios e interrupções provisórias do trânsito;
- ✓ Sinalização viária provisória e de obra;
- ✓ Supressão de vegetação;
- ✓ Obras de terraplenagem, escavações e movimentação de terra;
- ✓ Implantação do sistema viário definitivo;
- ✓ Desmobilização de mão de obra;
- ✓ Implantação de paisagismo, arborização e mobiliário urbano complementar;
- ✓ Ocupação do empreendimento Reserva Raposo;
- ✓ Serviços de administração e segurança.

Portanto, a identificação e a avaliação dos impactos serão realizadas relacionando-se as ações do empreendimento, nas suas distintas fases de planejamento, implantação e operação, consideradas como geradoras de interferências em uma dada área de influência, nos aspectos ambientais diagnosticados, cada um com maior ou menor grau de vulnerabilidade.

Conhecido o processo potencial de mudança na qualidade ambiental pré-existente, os impactos serão avaliados segundo diferentes atributos, sendo que este conjunto de atributos permitirá classificar a magnitude dos impactos. Na avaliação dos impactos ainda será possível à mensuração de alguns deles, por meio de indicadores.

Por sua vez, na avaliação final dos impactos serão destacados aqueles de maior importância no contexto das áreas de influência do empreendimento projetado, subsidiando programas mitigadores que poderão garantir a viabilidade ambiental do empreendimento.

11. Áreas de Influência

A elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) tem como uma de suas etapas o diagnóstico ambiental da área objeto de estudo em seus aspectos mais relevantes considerando os meios físico, biótico e socioeconômico.

O objetivo da definição das áreas de influência é avaliar as condições ambientais atuais da região onde se pretende implantar o empreendimento Reserva, para posteriormente avaliar quais os impactos que a inserção das intervenções propostas pode provocar na região em suas diferentes fases: planejamento, implantação e operação.

Portanto, as áreas de influência compreendem porções territoriais, as quais serão afetados direta ou indiretamente pelos impactos positivos ou negativos decorrentes da implantação do empreendimento. Essas áreas normalmente assumem tamanhos diferenciados, dependendo da variável considerada (meio físico, biótico ou socioeconômico).

As áreas de influência estão relacionadas ao diagnóstico e principalmente a abrangência dos impactos, isto é, áreas onde os impactos incidem de forma indireta e aquelas onde os impactos ocorrem de forma direta. De acordo com a legislação vigente, especificamente a Resolução CONAMA n. 01/86, artigo 1°, os impactos ambientais são definidos como:

> “Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas, ou biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:
>
> I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
> II - as atividades sociais e econômicas;
> III - a biota;

> IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
> V - a qualidade dos recursos ambientais"

A referida resolução também discorre em seu texto a respeito das áreas de influência, estabelecendo a mesma como à área geográfica a ser, direta ou indiretamente, afetada pelos impactos gerados no processo de planejamento, implantação e operação do empreendimento.

Para abranger as áreas onde incidem os impactos indiretos e diretos é necessário à definição de três áreas de influência, conceitualmente definiram-se áreas de influência como: área de influência indireta (AII), área de influência direta (AID) e área diretamente afetada (ADA), as quais serão descritas a diante.

Para o diagnóstico ambiental será apresentada inicialmente a delimitação da Área de Influência Indireta (AII), da Área de Influência Direta (AID) e da Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento, indicando a abrangência dos impactos. Dessa forma, serão apresentadas a descrição e análise dos fatores ambientais e das suas interações, caracterizando a situação ambiental das áreas de influência antes da implantação do empreendimento. Salienta-se que este item contemplará a utilização de plantas e mapas diversos. Serão abordados os meios físico, biótico e antrópico.

- **Área de Influência Indireta – AII**

A Área de Influência Indireta (AII) é a área real ou potencialmente ameaçada pelos impactos indiretos da implantação e operação do empreendimento, abrangendo os ecossistemas e o sistema socioeconômico que podem ser impactados por alterações ocorridas.

Para a definição da Área de Influência Indireta (AII) para os meios físico e biótico utilizou-se a determinação disposta na Resolução CONAMA 01/86:

> "III - Definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza" (CONAMA 01/1986: artigo 5° Inciso III).

De forma que, a AII para o meio físico e biótico foi definida como a bacia do ribeirão Jaguaré, conforme apresentado no mapa das Áreas de Influência (**AI-01**), apresentado ao final deste item.

Ressalta-se que, a definição da bacia hidrográfica do ribeirão Jaguaré como área de influência indireta (AII) para os meios físico e biótico é uma diretriz a ser seguida, pois se constitui em uma unidade territorial de análise importante em termos de qualidade e volume de água, transporte e deposição de sedimentos, susceptibilidade à inundação, contaminação e outras interferências possíveis de ocorrer na etapa de implantação do.

Considerando o meio urbano como uma unidade de espaço integrada e dinâmica, nas quais as variáveis morfométricas supracitadas estão diretamente relacionadas à geologia (embasamento morfoestrutural), clima e condições meteorológicas (intemperismo físico e químico), pedologia (processo pedogenético), recursos hídricos subterrâneos (recarga natural e fluxo semelhante ao escoamento superficial), recursos hídricos superficiais (escoamento gravitacional), dinâmica de terrenos (curvatura da topografia e clinometria), a utilização desta unidade torna-se pertinente e indispensável.

Para o meio socioeconômico a Área de Influência Indireta (AII) foi definida abrangendo os distritos: Butantã, Rio Pequeno, Vila Sônia e Raposo Tavares, sendo os quatro pertencentes a

jurisdição da Subprefeitura do Butantã. A delimitação desta área abrangendo estes distritos é justificada pela possibilidade destas áreas serão impactadas de forma indireta pela implantação do empreendimento, considereando questões relacionadas, a adensamento populacional, tráfego, qualidade de vida, entre outras.

- **Área de Influência Direta - AID**

Área sujeita aos impactos diretos da implantação e operação do empreendimento. A delimitação da AID ocorre em decorrência das características sociais, econômicas, físicas e biológicas dos locais a serem estudados e das particularidades do empreendimento, considerando-se para o caso deste empreendimento, no tocante aos meios físico e biótico, a área sujeita às intervenções da implantação do empreendimento.

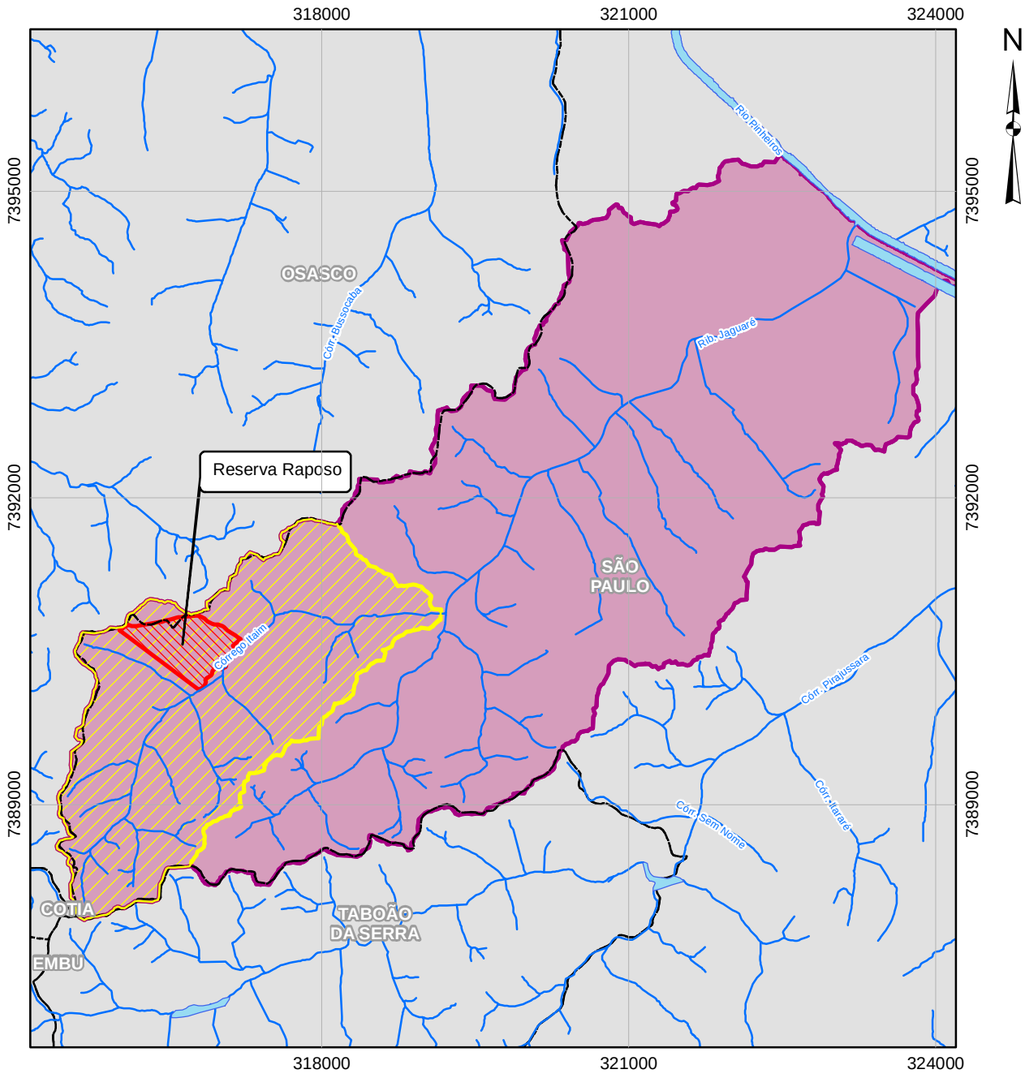
Para os meios físico e biótico a AID foi delimitada utilizando-se novamente a determinação da Resolução CONAMA n. 01/86, de forma que foi definida a partir das sub-bacias do Córrego do Itaim, conforme apresentado no mapa de áreas de influência.

Para o meio socioeconômico a AID corresponde ao distrito Raposo Taveres, visto que nele esta inserido o terreno previsto para a implantação do empreendimento Reserva Raposo, conforme apresentado no mapa de áreas de influência.

- **Área Diretamente Afetada - ADA**

Para os três meios físico, biótico e socioeconômico a ADA foi delimitada o terreno previsto para a implantação do empreendimento Reserva Raposo, ou seja, as áreas onde incidirão os impactos diretos decorrentes da implantação impreendimento.

ÁREAS DE INFLUÊNCIA DOS MEIOS FÍSICO-BIÓTICO

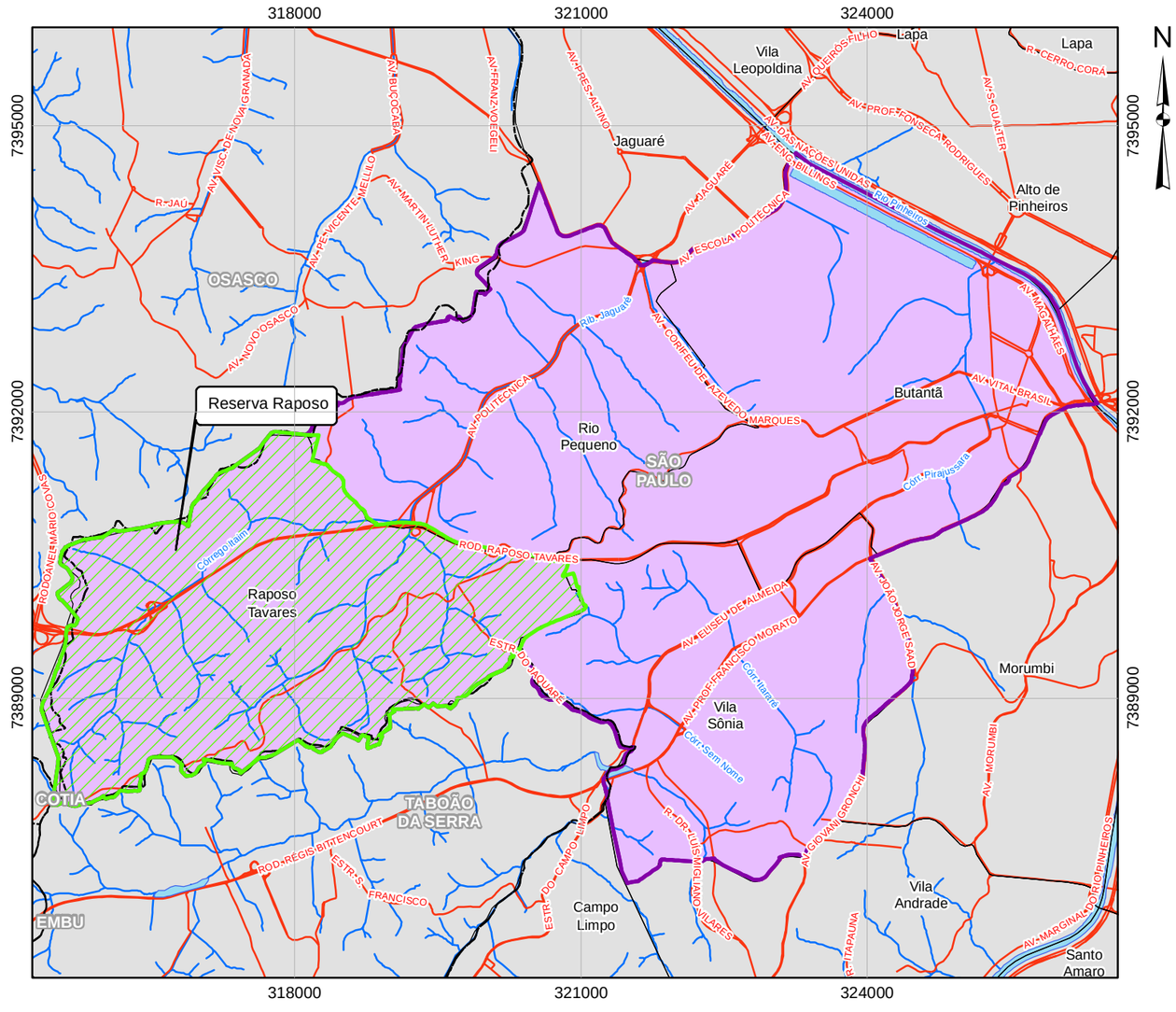


Escala 1:60.000

0 0,6 1,2 1,8 2,4 3 km

Projeção UTM - SIRGAS 2000 - Fuso 23S

ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO MEIO SOCIOECONÔMICO



Escala 1:60.000

0 0,6 1,2 1,8 2,4 3 km

Projeção UTM - SIRGAS 2000 - Fuso 23S

Legenda

- Área Diretamente Afetada (ADA) dos Meios Físico e Biótico
- Área de Influência Direta (AID) dos Meios Físico e Biótico
- Área de Influência Indireta (AII) dos Meios Físico e Biótico
- Área Diretamente Afetada (ADA) do Meio Socioeconômico
- Área de Influência Direta (AID) do Meio Socioeconômico
- Área de Influência Indireta (AII) do Meio Socioeconômico

Convenções Cartográficas

- Rede hidrográfica
- Corpo-d'água
- Rede viária
- Distritos
- Limite municipal

Fonte:
- Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S/A - EMPLASA. Mapeamento contínuo da base cartográfica da Região Metropolitana de São Paulo, escala 1:100.000, 2006 (Adaptado).
- Base de dados do Centro de Estudos da Metrópole (CEM), disponível em: http://www.fflch.usp.br/centrodametropole/

CLIENTE	Parque Raposo Empreendimentos Imobiliários Ltda.
ESTUDO	EIA/RIMA - Parque Raposo Empreendimentos Imobiliários
LOCAL	São Paulo - SP
TÍTULO	MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA
REFERÊNCIA	AI-01

12 Diagnóstico Ambiental

12.1 Diagnóstico Meio Físico

12.1.1 Aspectos Climáticos e Meteorológicos

12.1.1.1 Aspectos Metodológicos

A caracterização climatológica na área do empreendimento é apresentada a partir de abordagens distintas da dinâmica atmosférica. Desta forma, a fim de consolidar o presente tema, este relatório norteia-se por dois enfoques, a saber:

- O primeiro considera as observações meteorológicas regionais realizadas em locais que possam ser considerados representativos para o empreendimento; e

- O segundo enfoque refere-se à questão do microclima urbano, visando abordar os efeitos microclimáticos do uso e ocupação da terra local, assim como a interação entre atmosfera e o ambiente construído da cidade, ou parte dela.

O Comitê Meteorológico Internacional definiu, em 1872, o período de 30 anos de medições como padrão para o cálculo das médias meteorológicas (Normais Climatológicas), a fim de assegurar a comparação entre os dados coletados nas diversas partes do planeta. O clima, desta forma, representa uma média de longo-período das várias características de tempo, tais como, temperatura, anemometria e precipitação.

No entanto, muitas estações meteorológicas ainda não possuem séries longas de medições. Por este motivo, em 1989, um encontro de especialistas em Washington (WCPD), nos Estados Unidos, recomendou, para estes específicos casos, o cálculo das normais com séries de 10 anos de monitoramento, Normais Climatológicas Provisórias (SUGAHARA, 1999).

De forma que, a validação climatológica dos parâmetros temperatura do ar, velocidade e direção dos ventos, na região do empreendimento, envolveu basicamente a utilização de dados horários decenais do Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar (QUALAR) realizado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), considerando as estações meteorológicas com dados disponíveis mais próximas do local do empreendimento.

Os locais de monitoramento estão localizados a 6,3 km (Estação Osasco), 10 km (Estação Pinheiros) e 5 km (Estação Taboão da Serra), em linha reta da Área Diretamente Afetada (ADA). No caso, os dados horários (2005-2014) das estações meteorológicas de Osasco e de Pinheiros[3] foram utilizados para o diagnóstico anemométrico e os dados horários (2005-2014) da estação meteorológica de Taboão da Serra foram utilizados para o diagnóstico de temperatura do ar.

As informações apresentadas no diagnóstico pluviométrico, por sua vez, foram adquiridas por meio da estação de monitoramento hidropluviométrica E3-031, administrada pelo Departamento de Água e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (DAEE) e localizada no município de Barueri, a aproximadamente 7,3 km em linha reta do empreendimento. O período observacional contemplou dados horários de 2000 a 2014.

[3] Vale nota que a Estação de Monitoramento de Taboão ainda que mais próxima, a mesma não possui dados referente a ventos, assim, optou-se pela utilização dos dados das estações Pinheiros e Osasco.

O **Quadro 12.1.1.1-1** sintetiza as principais informações das estações mencionadas. O *"Mapa de Localização das Estações Meteorológicas e de Qualidade do Ar da AII do MF e MB"* (**MF-01**), a diante, especializa tais informações.

Quadro 12.1.1.1-1. - Síntese das informações das estações meteorológicas e hidropluviométrica utilizadas no diagnóstico

Estação meteorológica	Latitude	Longitude	Distância do empreendimento - ADA (Km)	Parâmetros
Pinheiros	7393293	326287	10	Vento
Taboão da Serra	7387923	320607	05	Temperatura Umidade relativa
Osasco	7397044.89	317033	6,3	Vento
E3-031	7394352	309461	7,3	Pluviosidade

Fonte: Walm, 2015.

12.1.1.2 Análise dos Resultados

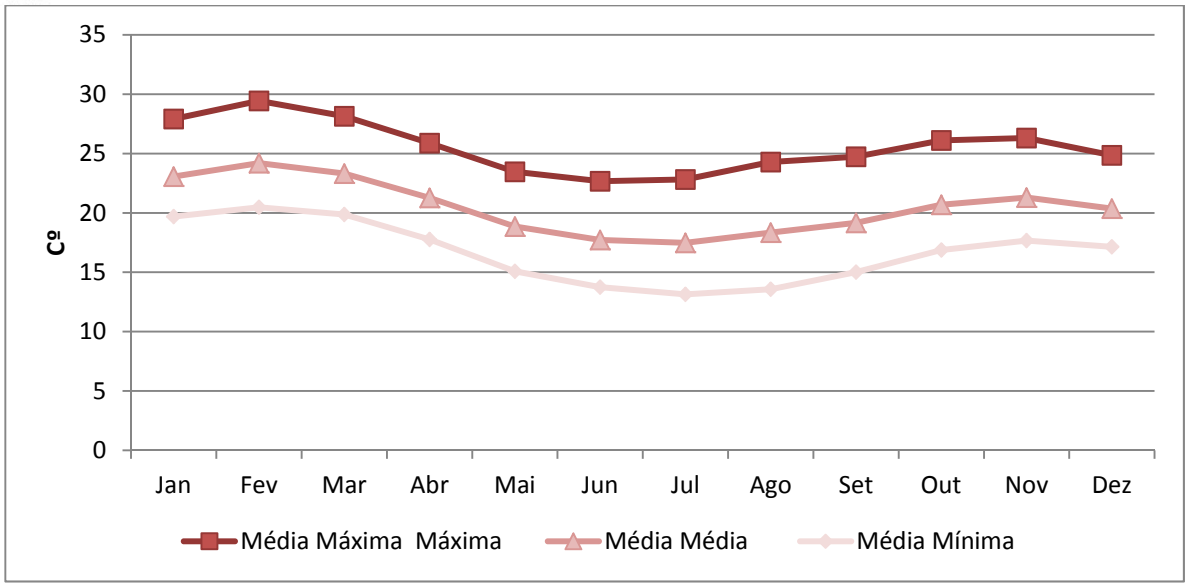
A classificação climática de Köppen-Geiger é o sistema de classificação global dos tipos climáticos mais utilizados em climatologia e meteorologia. De acordo com essa categorização, baseadas em dados mensais pluviométricos e termométricos, no estado de São Paulo são identificadas sete tipos climáticos diferentes, predominando os climas úmidos. Na AII, definida para este estudo, se identifica somente uma destas tipologias identificada por Köppen: a unidade Cwa (C: climas temperados, w: chuvas de verão e a: verões quentes).

Uma das principais características climáticas da unidade Cwa é a alternância das estações, uma quente e chuvosa (de outubro a março – primavera/verão), e outra fria e relativamente mais seca (de abril a setembro – outono/inverno).

É importante enfatizar que o clima de uma dada região é relacionado a diversas variáveis condicionadas a fatores como altitude, latitude, condições do relevo, vegetação e continentalidade, de modo que as informações ponderadas até o momento se atentam a uma escala regional, podendo sofrer oscilações conforme o recorte espacial.

Para a área de interesse, a temperatura média anual observada varia entre 17,4ºC (julho, no inverno) e 24ºC (fevereiro, no verão), sendo que nas áreas mais elevadas pode-se chegar a temperaturas inferiores em função do efeito conjugado da latitude com a frequência das correntes polares. Para as máximas médias mensais a temperatura varia entre 22,6 ºC e 29,4 ºC, com ocorrência de máxima absoluta de 38,1ºC, a exemplo da data de 31/10/2012. E a média das temperaturas mínimas mensais varia de 13,1ºC a 20,4ºC, ocorrendo mínima absoluta de 5,6 ºC, a exemplo na data de 28/06/2011.

A **Figura 12.1.1.2-1** exibe, na forma de gráfico, o comportamento das temperaturas mínimas, médias e máximas mensais, observadas na estação meteorológica de Taboão da Serra.



Fonte: CETESB, 2015.

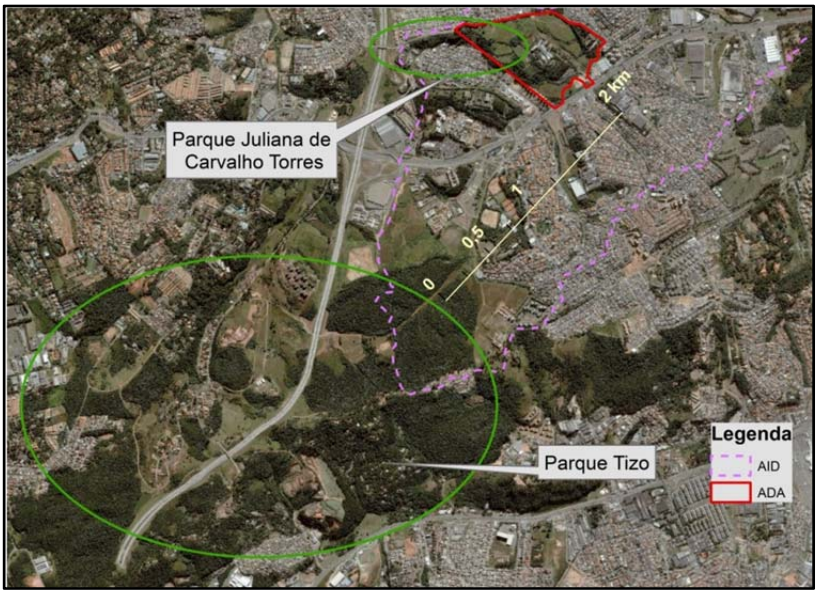
Figura 12.1.1.2-1 - Temperaturas Mínimas, Médias e Máximas Mensais (2005-2014)

Os materiais de construção utilizados em áreas urbanas, como aquelas observadas na área de influência do empreendimento Reserva Raposo, contribuem para o aquecimento do ar, de certo que estes possuem propriedades físicas distintas do solo natural, apresentando menor valor de albedo (razão entre a radiação eletromagnética refletida por uma superfície e a radiação incidente sobre ela), maior capacidade calorífica e valor mais elevado de condutividade térmica.

Tais características resultam na modificação do balanço da radiação, influenciando, sobretudo, a temperatura do ar. Pode-se ainda destacar o calor gerado pelas diversas atividades humanas na cidade, o qual constitui fator significativo na modificação do balanço de energia. O calor antropogênico, somado aos efeitos já descritos, provocam aumento nos valores de temperatura do ar em relação aos ambientes vizinhos, favorecendo o surgimento de características climáticas peculiares ao ecossistema urbano.

A Área Diretamente Afetada está inserida nas imediações da rodovia Raposo Tavares e do rodoanel Mário Covas. Trata-se de vias de circulação automotiva de grande porte e constantes congestionamentos, abrangendo, consequentemente, uma fonte de emissão linear de calor, devido à queima dos combustíveis veiculares, além de gases do efeito estufa, entre eles o dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4) e óxido nitroso (N_2O), substâncias que absorvem parte da radiação infravermelha emitida pela superfície terrestre, dificultando seus escape e resfriamento local.

Em contrapartida, vale ressaltar que na AID e ADA, há presença de algumas áreas verdes significativas. Na AID existem o Parque Juliana de Carvalho Torres, adjacente ao empreendimento, com área de 5,44 ha, e o Parque Tizo, de aproximadamente 130 ha, o qual possui cerca de 60% de seu terreno recoberto por vegetação (SMA, 2012). A **Figura 12.1.1.2-2** ilustra as áreas verdes referenciadas.

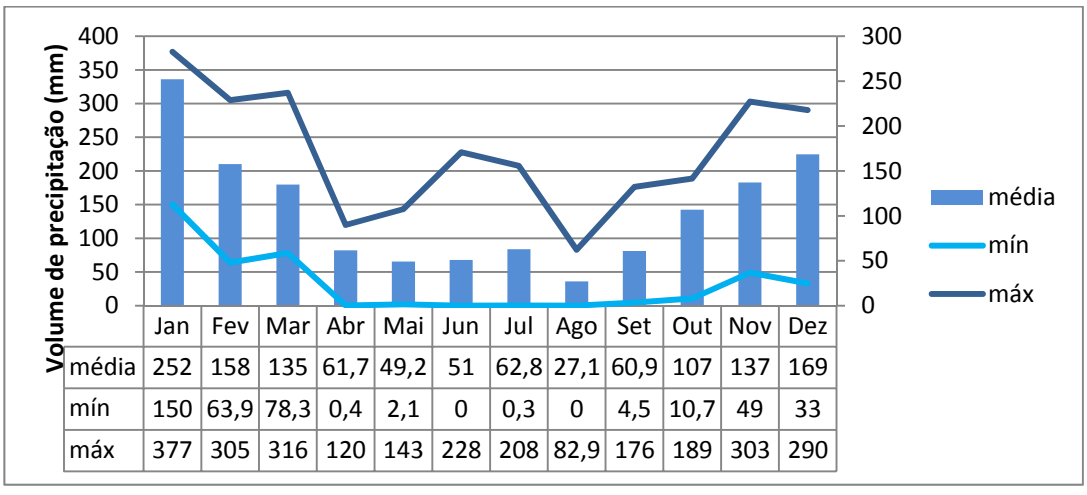


Fonte: Walm, 2015.

Figura 12.1.1.2-2 - Localização das áreas verdes significativas no entorno do empreendimento

Tal cenário faz com que este trecho do empreendimento fique inserido num meio que absorve menos radiação solar, de certo que a cobertura vegetal está diretamente relacionada à remoção de parte do monóxido de carbono e dos particulados emitidos pelo tráfego de veículos, assim como atenuação da temperatura do ar, dada ação da evapotranspiração e maior refletância da superficie.

No que se refere à caracterização do regime pluviométrico das áreas de influência do empreendimento, a **Figura 12.1.1.2-3**, apresentada a seguir, expõe a distribuição mensal de precipitação acumulada para o período observacional de 10 anos na estação hidrometeorológica mais próxima à área de interesse.



	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
média	252	158	135	61,7	49,2	51	62,8	27,1	60,9	107	137	169
mín	150	63,9	78,3	0,4	2,1	0	0,3	0	4,5	10,7	49	33
máx	377	305	316	120	143	228	208	82,9	176	189	303	290

Fonte: DAEE (2015).

Figura 12.1.1.2-3 – Precipitação Total Acumulada – Mínimas, Médias e Máximas Mensais (2000-2014).

Com base na interpretação dos dados consolidados no pluviograma da figura 12.1.1.2-3, evidencia-se que para as áreas de influência analisadas, o menor índice pluviométrico mensal

acumulado é marcado pela estação de inverno, principalmente nos meses de junho e agosto, com média mensal de 51 e 27,1mm, respectivamente.

Por outro lado, os maiores índices pluviométricos mensais observados concentram-se nos meses de dezembro a fevereiro, coincidindo com o período mais quente do ano (verão), com máximas podendo atingir 376,9 mm/mês. Vale destacar a grande amplitude pluviométrica anual, revalidando a classificação climática apresentada anteriormente, ou seja, um periodo quente e úmido e outro seco e frio.

Algumas questões referentes ao microclima urbano são importantes de serem consideradas, visto que, em um ambiente aquecido, nota-se que as partículas do ar têm maior energia cinética (de movimento), portanto tendem a se deslocar mais e com maior rapidez para as camadas altas da atmosfera, carregando consigo a umidade da brisa. Em porções mais altas, ao entrar em contato com temperaturas mais frias, a umidade se condensa e causa chuvas fortes.

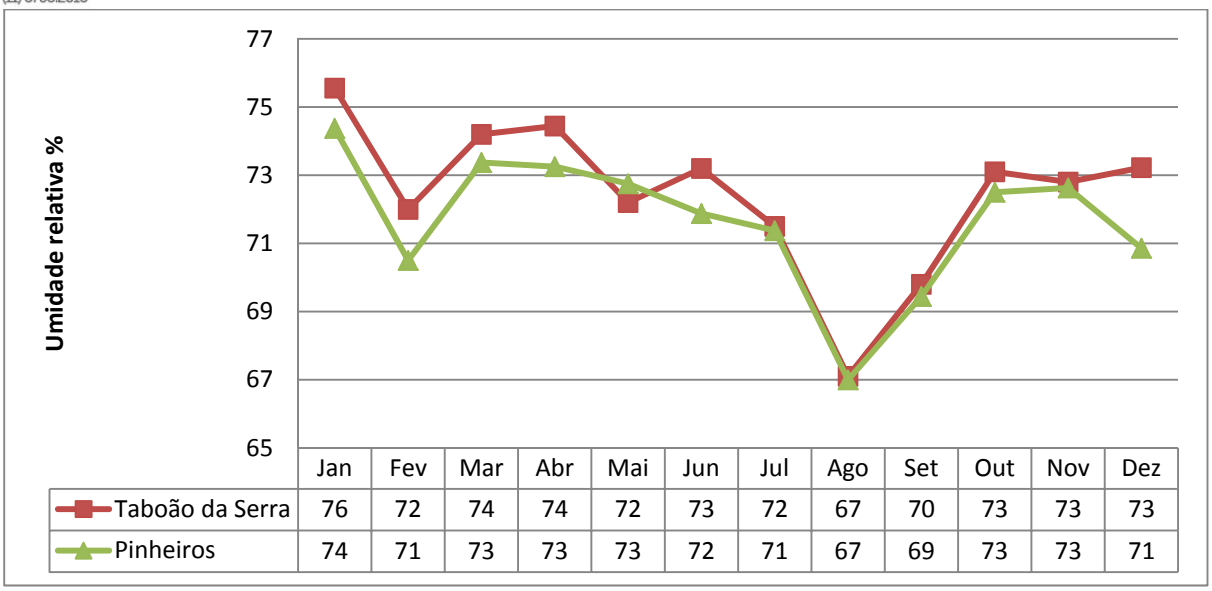
Ainda nessa linha de raciocínio, estudo realizado por Pereira, Haas e Ambrizzi (IAG,2002) concluiu que, entre 1999 e 2002, 60% das chuvas que causaram enchentes na capital paulista foram causadas pela combinação de brisa marítima e ilhas de calor.

- ✓ **Umidade Relativa do Ar**

A umidade relativa do ar é influenciada por alguns importantes controles climáticos, como a temperatura. A umidade está fortemente concentrada nas baixas camadas da atmosfera (nos primeiros 2.000 metros de altitude), e geralmente ocorre uma redução dos índices aferidos com o aumento da altitude.

O Centro de Gerenciamento de Emergências (CGE) do município de São Paulo utiliza a escala psicrométrica desenvolvida pelo Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura (Cepagri) da Universidade de Campinas (Unicamp) para informar à Defesa Civil os níveis de criticidade da umidade relativa do ar. Os índices adotados são semelhantes aos utilizados pela Organização Mundial de Saúde (OMS), que identifica que níveis de umidade relativa menores que 60% são prejudiciais à saúde humana e que a menos de 30% deve-se entrar em estado de atenção.

A **Figura 12.1.1.2-4** apresenta a umidade relativa média do ar para estações Pinheiros e Taboão da Serra.



	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Taboão da Serra	76	72	74	74	72	73	72	67	70	73	73	73
Pinheiros	74	71	73	73	73	72	71	67	69	73	73	71

Fonte: CETESB, 2015a.

Figura 12.1.1.2-4 – Umidade relativa do ar (2005-2014).

A análise do gráfico permite identificar que duas estações avaliadas apresentam dados similares e suas tendências durante o decorrer do ano coincidem, sendo que o maior índice de umidade relativa se concentra nos meses de dezembro e janeiro e os índices mais baixos nos meses de agosto e setembro.

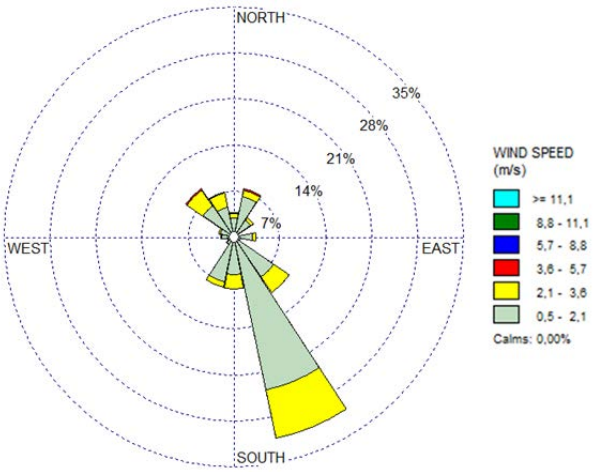
✓ **Direção e Velocidade dos Ventos**

Para a análise da direção e velocidade dos ventos são apresentadas as rosas dos ventos relacionadas aos dados da estação meteorológica de Pinheiros e Osasco. A primeira, a sudeste do empreendimento, registrou, em um período observacional de 10 anos, a velocidade média dos ventos entre 0,5 e 2,0 m/s (com 57% dos dados), seguido pelo intervalo de 2,1 a 3,5m/s (com 24,6% dos dados). As calmarias, de modo geral, não atingem 1% ao longo de todo o ano.

Com relação à intensidade dos ventos, a velocidade na região é maior nos meses mais quentes do ano (primavera e verão). Neste período há maior influência da brisa marítima que ultrapassa a Serra do Mar atingindo a cidade de São Paulo, e no inverno essa circulação do tipo brisa é menos intensa.

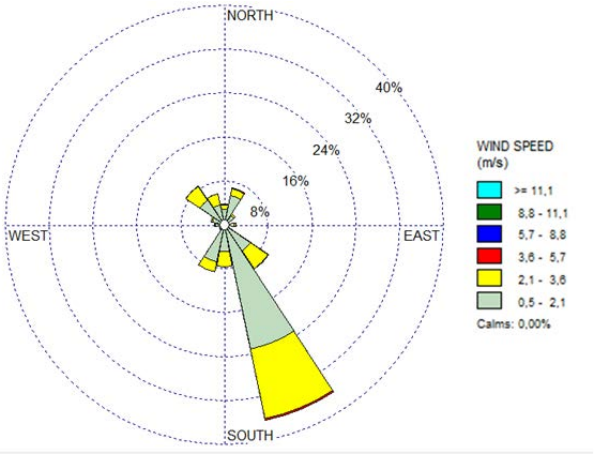
No que concerne a direção anemométrica no período chuvoso (verão), observa-se a direção predominante (de origem) sul-sudeste (com 44,4%), seguido dos octantes noroeste e sudoeste, com 14,23 % e 9,16%, respectivamente. Os octantes mais inativos são o oeste (com 1,5%) e nordeste (com 8%), conforme é possível observar na **Figura 12.1.1.2-6**

Para o período seco (inverno), observa-se também a direção predominante (de origem) sul-sudeste (com 36,3%), seguido dos octantes noroeste e nordeste, com 13,46 % e 8,5%, respectivamente. Os octantes mais inativos são o oeste (com 1,4%) e sudoeste (com 6,8%), conforme é possível observar na **Figura 12.1.1.2-5**.



Fonte: Dados CETESB, 2015a. (Compilados por WALM, 2015).

Figura 12.1.1.2-5 – Rosa dos Ventos de Pinheiros na estação seca (2005-2014).



Fonte: Dados CETESB, 2015a. (Compilados por WALM, 2015).

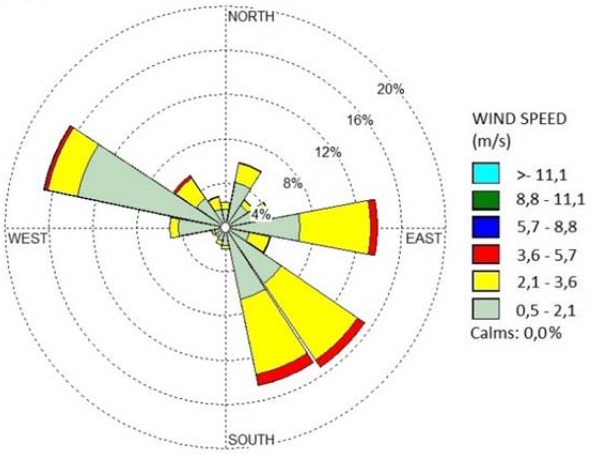
Figura 12.1.1.2-6 – Rosa dos Ventos de Pinheiros na estação úmida (2005-2014).

Visando subsidiar um mapeamento do comportamento do vento na região, o presente diagnóstico optou por apresentar os dados também da estação de Osasco, a extremo norte do empreendimento.

Neste contexto, vale ressalva que a previsão das variáveis direção e intensidade do vento é considerada de relevante dificuldade pelos previsores de forma geral, em razão de que os anemômetros utilizados estão posicionados à 10m de altura superfície, região que esta mais propicia aos efeitos da superfície (chamada de Camada Limite Planetária – CLP). Neste campo o vento é fortemente influenciado pela interação direta com a superfície do planeta, assim, o vento poderá apresentar comportamento aleatório em virtude dos efeitos de atrito, difusão molecular e viscosidade (GUIMARÃES, 2012).

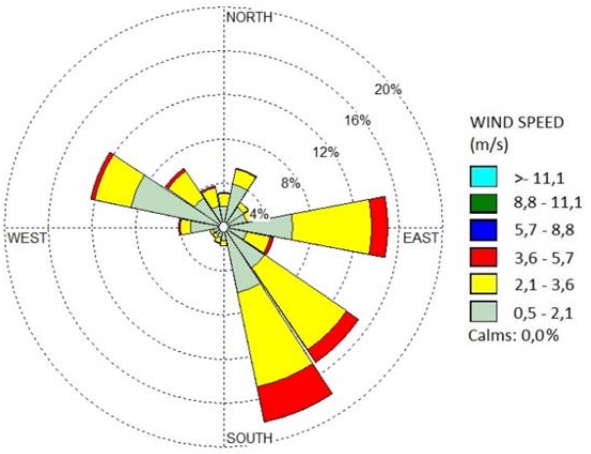
Como é possível aferir na **Figura 12.1.1.2-7** e **Figura 12.1.1.2-8,** o vento de quadrante sudeste é predominante na estação Osasco e Pinheiros, tanto na estação seca como na úmida, embora na segunda estação os ventos de leste e noroeste sejam mais presentes.

Quanto à velocidade, verifica-se que na estação Osasco há incidência de ventos de 3,6 a 5,7 m/s, ou seja, mais velozes do que na estação Pinheiros, onde o máximo observado foram ventos de até 3,6 m/s. Focando somente na estação meteorológica de Osasco, comparando as duas épocas do ano, verifica-se que a estação úmida apresenta ventos com maior velocidade do que a seca. Entretanto, em ambas as estações (seca e úmida), há predominância do intervalo de 2,1 a 3,6 m/s para as direções sudeste, sul-sudeste, oeste-noroeste e leste.



Fonte: Dados CETESB, 2015a. (Compilados por WALM, 2015).

Figura 12.1.1.2-7– Rosa dos Ventos de Osasco na estação seca (2005-2014)



Fonte: Dados CETESB, 2015a. (Compilados por WALM, 2015).

Figura 12.1.1.2-8 – Rosa dos Ventos de Osasco na estação úmida (2005-2014).

311500 315000 318500 322000 325500

7395500 7392000 7388500

Osasco
Carapicuíba
E3031
OSASCO
CARAPICUÍBA
Córr. Barueri-Cabaceiras
Rio Pinheiros
Rib. Jaguaré
Cidade Unviersitária - USP - Ipen
Pinheiros
SÃO PAULO
Reserva Raposo
Córrego Itaim
Córr. Pirajussara
Córr. Itaqueré
Córr. Sem Nome
COTIA
PVAST
Taboão da Serra

N

Estações de Monitoramento Meteorológico e da Qualidade do Ar

- Estação de monitoramento meteorológico
- Estação de monitoramento qualidade do ar

Legenda

- Área de Influência Indireta (AII) dos Meios Físico e Biótico
- Área de Influência Direta (AID) dos Meios Físico e Biótico
- Área Diretamente Afetada (ADA) dos Meios Físico e Biótico
- Direção predominante dos ventos

Altitude

937 m

700 m

Convenções Cartográficas

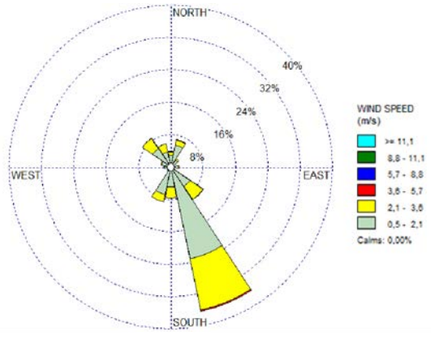
- Rede hidrográfica
- Corpo-d'água
- Limite municipal

Escala 1:70.000

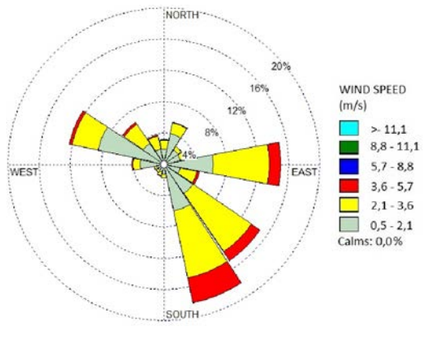
0 0,7 1,4 2,1 2,8 3,5 km

Projeção UTM - SIRGAS 2000 - Fuso 23S

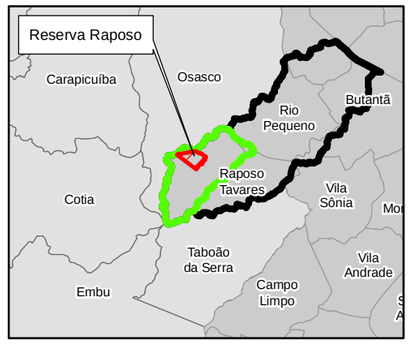
Estação Pinheiros (Período Úmido)



Estação Osasco (Período Úmido)



LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO



Fonte:
- Estação pluviométrica - Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE). Banco de Dados Hidrológicos. Disponível em: http://www.hidrologia.daee.sp.gov.br/. Acesso em: 13/05/2015
- Estações meteorológicas/qualidade do ar - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). QUALAR. Disponível em: http://qualar.cetesb.sp.gov.br/qualar/home.do. Acesso em 13/05/2015.
- Hipsometria elaborada a partir de dados do Shuttle Radar Topography Mission (SRTM). Download em 15 de maio de 2015.
- Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S/A - EMPLASA. Mapeamento contínuo da base cartográfica da Região Metropolitana de São Paulo, escala 1:100.000, 2006. (Adaptado)

WALM ENGENHARIA E TECNOLOGIA AMBIENTAL

CLIENTE	Parque Raposo Empreendimentos Imobiliários Ltda.
ESTUDO	EIA/RIMA - Parque Raposo Empreendimentos Imobiliários
LOCAL	São Paulo - SP
TÍTULO	MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS E DE QUALIDADE DO AR DA AII
REFERÊNCIA	MF-01

12.1.1.3 Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA)

✓ **Unidades / Subunidades Climáticas Urbanas**

Segundo Tarifa (2000), o município de São Paulo está inserido num contexto de terras altas (Planalto Atlântico), onde a topografia apresenta as mais variadas feições, tais como planícies aluviais (várzeas), colinas, morros e serras e maciços com as mais variadas orientações.

Esse quadro físico define um conjunto de controles climáticos que, em interação com a sucessão habitual dos sistemas atmosféricos, irão dar identidade aos climas locais, produzidos pelos encadeamentos de diferentes tipos de tempo.

Nesse contexto, o referido autor considera possível definir cinco climas locais, no âmbito do município de São Paulo, subdivididos em meso ou topoclimas em função das diferentes características topográficas de cada clima local.

Ainda segundo aquele autor, e especificamente no âmbito das AID e ADA, especial interesse incorre no clima do tipo *"Clima Tropical Úmido de Altitude do Planalto Atlântico"* (Unidade I) que ocupa área da Bacia Sedimentar de São Paulo, onde a urbanização se instalou primeiramente. Neste clima local foram definidos diferentes mesoclimas, a saber: (IA) os topos mais elevados dos maciços, serras e altas colinas; (IB) as colinas intermediárias, morros baixos, terraços e patamares; e (IC) as várzeas e baixos terraços.

Em especial para a AID do empreendimento, detalham-se os mesoclimas naturais predominantes:

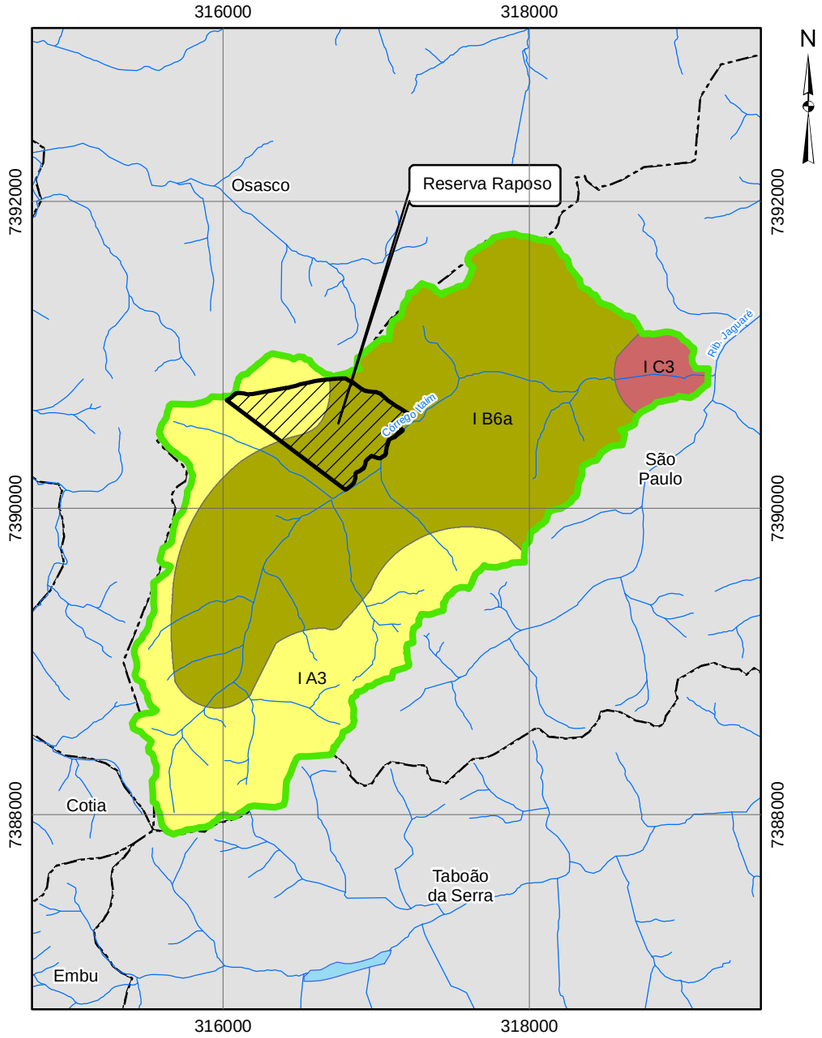
- ✓ IA3: altos espigões do Pirajussara, Embu e Cotia.
- ✓ B6a: colinas, morros e espigões divisores do médio Pinheiros e Embu-Guaçu (represas Billings e Guarapiranga).
- ✓ C3: várzeas e baixos terraços do vale do rio Pinheiros.

O *"Mapa de Unidades Climáticas da AID" (***MF- 02***)* adiante reproduz um recorte do Mapa das Unidades Climáticas Urbanas e Naturais (1:100.000) / Atlas Ambiental do Município de São Paulo (2000), destacando as "unidades climáticas urbanas" e "unidades climáticas naturais" que incidem nos limites na AID e ADA.

Quanto à unidade climática urbana, Tarifa (2000) classifica os climas urbanos locais pelas unidades mesoclimáticas urbanas. Segundo o autor, a extensão do fenômeno metropolitano ultrapassa o nível local, abrangendo o sub-regional, envolvendo, modificando e transportando energia, poluentes e sua atmosfera urbana para outros climas locais da bacia do Alto Tietê. Assim, as diferentes formas, arranjos e conteúdos da urbanização dá origem a vários "núcleos" de unidades mesoclimáticas.

Com isso, a área de abrangência da AID do empreendimento está sob a II - Unidade Climática Urbana Periférica que difere da I - Unidade Climática Urbana Central. A unidade climática urbana periférica é acompanhada por uma diminuição (no geral) do fluxo de veículos, muito embora o fluxo de pessoas em trânsito seja localmente elevado e com constantes trocas com o núcleo e as áreas de expansão imediata. A Unidade I concentra a maior parte dos bairros verdes (de médio e alto padrão), da verticalização (tanto em área como para os padrões de nível médio e alto), os centros históricos, administrativos e do poder.

Unidades Climáticas Naturais

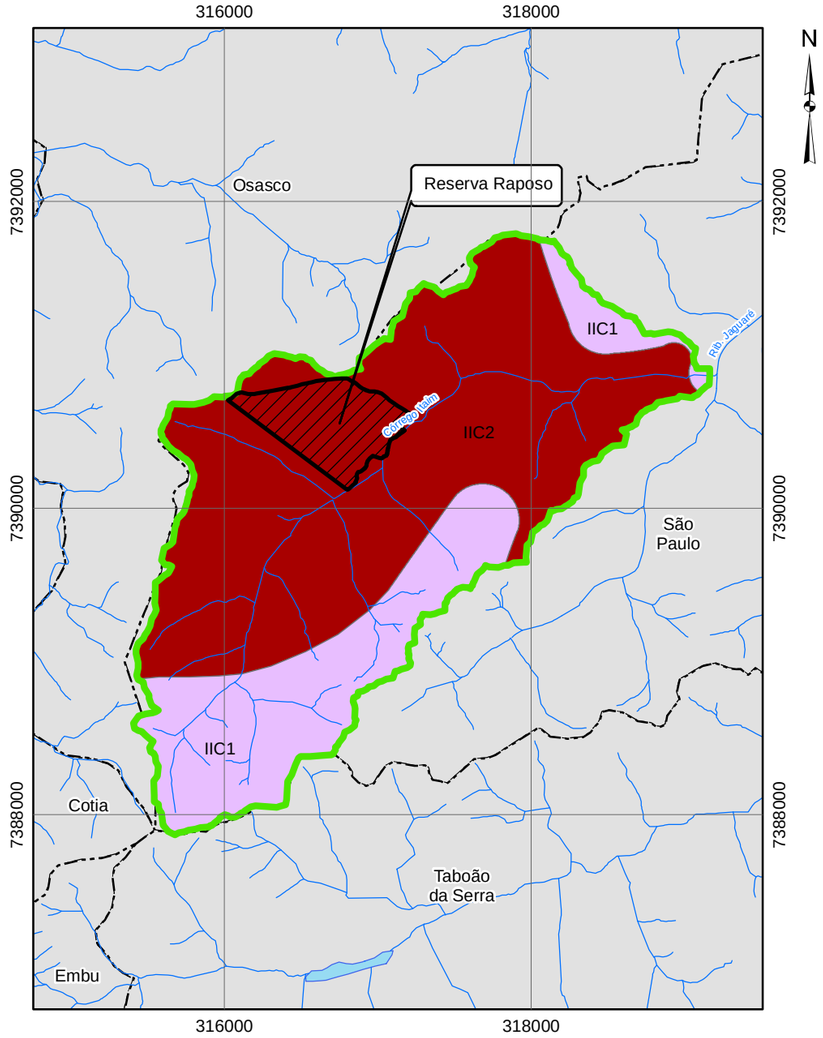


Escala 1:40.000

0 0,4 0,8 1,2 1,6 2 km

Projeção UTM - SIRGAS 2000 - Fuso 23S

Unidades Climáticas Urbanas



Escala 1:40.000

0 0,4 0,8 1,2 1,6 2 km

Projeção UTM - SIRGAS 2000 - Fuso 23S

Legenda

- Área de Influência Direta (AID) dos Meios Físico e Biótico
- Área Diretamente Afetada (ADA) dos Meios Físico e Biótico

Convenções Cartográficas

- Rede hidrográfica
- Corpo-d'água
- Limite municipal

Unidades Climáticas		Controles Climáticos		
Clima Locais	Mesoclimas/ Topoclimas	Altitude (m)	Relevo	
			Forma	Orientação
I - Clima tropical Úmido de Altitude do Planalto Paulistano	A3	800-850	Serras e altos espigões do Pirajussara -Embú - Cotia	SW-NE
	B6a	740-800	Colinas, morros e espigões divisores do Médio Pinheiros e Embú-Guaçu (Billings e Guarapiranga)	Váriavel
	C3	720-740	Várzeas e baixos terraços do Vale do Pinheiros	SE-NW

Unidades Climáticas			Controles Climáticos	
Local/Meso	Meso	Meso/Topo	Uso do Solo Predominante	% de Áreas Verdes
II - Unidade Climática Urbana Periférica	C - Da Zona Oeste	1	Residencial Baixo/Favelas - Rio Pequeno	Pequena a média
		2	Comercial/Industrial - Raposo Tavares	Pequena a média

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO



Fonte:
- Unidades Climáticas Urbanas do Município de São Paulo. Tarifa, J. R. & Armani, G. DG-FFLCH-USP. Primavera:2001.
- Unidades Climáticas "Naturais" do Município de São Paulo.Tarifa, J. R. & Armani, G. DG-FFLCH-USP. Primavera:2001.
- Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S/A - EMPLASA. Mapeamento contínuo da base cartográfica da Região Metropolitana de São Paulo, escala 1:100.000, 2006. (Adaptado)

WALM ENGENHARIA E TECNOLOGIA AMBIENTAL

CLIENTE	Parque Raposo Empreendimentos Imobiliários Ltda.
ESTUDO	EIA/RIMA - Parque Raposo Empreendimentos Imobiliários
LOCAL	São Paulo - SP
TÍTULO	MAPA DE UNIDADES CLIMÁTICAS DA AID
REFERÊNCIA	MF-02

12.1.2 Qualidade do Ar

12.1.2.1 Aspectos Conceituais

Segundo CETESB (2011), o nível de poluição atmosférica é determinado pela quantificação das substâncias poluentes presentes no ar. Neste contexto, a Resolução CONAMA 03/90 considera poluente atmosférico:

> *"Qualquer forma de matéria ou energia com intensidade e em quantidade, concentração, tempo ou características em desacordo com os níveis estabelecidos, e que tornem ou possam tornar o ar impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde, inconveniente ao bem-estar público, danoso aos materiais, à fauna e à flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade".*

Assim, a determinação sistemática da qualidade do ar deve ser, por questões de ordem prática, limitada a um restrito número de poluentes, definidos em função de sua importância e dos recursos materiais e humanos disponíveis.

De forma geral, o grupo de poluentes aplicados como indicadores mais abrangentes da qualidade do ar são: monóxido de carbono (CO), dióxido de enxofre (SO_2), material particulado (MP), ozônio (O_3) e dióxido de nitrogênio (NO_2). A razão da escolha desses parâmetros como indicadores de qualidade do ar está ligada à sua maior frequência de ocorrência, especialmente em meio urbano, como é o caso do presente empreendimento e aos efeitos adversos que causam à saúde e ao meio ambiente.

O **Quadro 12.1.2.1-1**, consolida as principais características daqueles poluentes, bem como suas origens principais e seus efeitos ao meio ambiente.

Quadro 12.1.2.1-1 - Características, origens e principais efeitos dos poluentes.

Poluente	Características	Fontes Principais	Efeitos gerais ao meio ambiente
Partículas Inaláveis Finas ($MP_{2,5}$)	Partículas de material sólido ou líquido suspensas no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fumaça, fuligem etc, que podem permanecer no ar e percorrer longas distâncias. Faixa de tamanho < 2,5 micra.	Processos de combustão (industrial, veículos automotores), aerossol secundário (formado na atmosfera) como sulfato e nitrato, entre outros.	Danos à vegetação, deterioração da visibilidade, contaminação do solo e água.
Partículas Inaláveis (MP_{10}) e Fumaça	Partículas de material sólido ou líquido que ficam suspensas no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fumaça, fuligem, etc. Faixa de tamanho < 10 micra.	Processos de combustão (industrial e veículos automotores), poeira ressuspensa, aerossol secundário (formado na atmosfera).	Danos à vegetação, deterioração da visibilidade e contaminação do solo e água.

Poluente	Características	Fontes Principais	Efeitos gerais ao meio ambiente
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	Partículas de material sólido ou líquido que ficam suspensas no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fumaça, fuligem, etc. Faixa de tamanho < 100 micra.	Processos industriais, veículos motorizados (exaustão), poeira de rua ressuspensa, queima de biomassa. Fontes naturais: pólen, aerossol, marinho e solo.	Danos à vegetação, deterioração da visibilidade e contaminação do solo e água.
Dióxido de Enxofre (SO_2)	Gás incolor, com forte odor, semelhante ao gás produzido na queima de palitos de fósforos. Pode ser transformado a SO_3, que na presença de vapor de água, passa rapidamente a H_2SO_4. É um importante precursor dos sulfatos, um dos principais componentes das partículas inaláveis.	Processos que utilizam queima de óleo combustível, refinaria de petróleo, veículos a diesel, produção de polpa e papel, fertilizantes.	Pode levar à formação de chuva ácida, causar corrosão aos materiais e danos à vegetação: folhas e colheitas.
Dióxido de Nitrogênio (NO_2)	Gás marrom avermelhado, com odor forte e muito irritante. Pode levar à formação de ácido nítrico, nitratos (o qual contribui para o aumento das partículas inaláveis na atmosfera) e compostos orgânicos tóxicos.	Processos de combustão envolvendo veículos automotores, processos industriais, usinas térmicas que utilizam óleo ou gás, incinerações.	Pode levar à formação de chuva ácida, danos à vegetação e à colheita.
Monóxido de Carbono (CO)	Gás incolor, inodoro e insípido.	Combustão incompleta em veículos automotores	
Ozônio (O_3)	Gás incolor, inodoro nas concentrações ambientais e o principal componente da névoa fotoquímica.	Não é emitido diretamente para a atmosfera. É produzido fotoquimicamente pela radiação solar sobre os óxidos de nitrogênio e compostos orgânicos voláteis.	Danos às colheitas, à vegetação natural, plantações agrícolas; plantas ornamentais.

Fonte: CETESB, 2015c.

Por meio da Portaria Normativa 348/1990, o IBAMA estabeleceu os padrões nacionais de qualidade do ar e os respectivos métodos de referência. Os padrões estabelecidos por essa portaria foram, então, submetidos ao CONAMA em 28/06/90 e transformados na Resolução CONAMA 03/1990. O **Quadro 12.1.2.1-2** apresenta os padrões de qualidade do ar estabelecidos por meio da mencionada resolução.

Quadro 12.1.2.1-2 - Padrões nacionais de qualidade do ar (Resolução CONAMA 03/1990).

Poluente	Tempo de Amostragem	Padrão Primário[4] (μg/m³)	Padrão Secundário[5] (μg/m³)
Partículas totais em suspensão	24 horas [1] MGA [2]	240 80	150 60
Partículas inaláveis	24 horas [1] MAA [3]	150 50	150 50
Fumaça	24 horas [1] MAA [3]	150 60	100 40
Dióxido de enxofre	24 horas [1] MAA [3]	365 80	100 40

Poluente	Tempo de Amostragem	Padrão Primário[4] (μg/m³)	Padrão Secundário[5] (μg/m³)
Dióxido de nitrogênio	24 horas [1] MAA [3]	320 100	190 100
Monóxido de carbono	1 hora [1] 8 horas [1]	35 ppm 9 ppm	35 ppm 9 ppm
Ozônio	1 hora [1]	160	160

Fonte: CETESB,2015c. Organizado por Walm, 2015.
1- Não deve ser excedido mais que uma vez por ano
2- Média geométrica anual
3 - Média aritmética anual
4 - Níveis máximos toleráveis de concentração de poluentes atmosféricos (metas de curto e médio prazo).
5 - Níveis desejados de concentração de poluentes (Meta de longo prazo).

Visando atualizar e adequar os padrões legais vigentes às recomendações da Organização Mundial de Saúde (OMS), a legislação estadual paulista, por meio do recente Decreto 59.113/ 2013, estabeleceu metas de qualidade do ar e critérios para episódios agudos de poluição do ar.

Neste decreto são estabelecidas metas intermediárias MI1, MI2, MI3 e o padrão final (PF), o qual é determinado pelo melhor conhecimento científico para que a saúde da população seja preservada ao máximo em relação aos danos causados pela poluição atmosférica.

As metas intermediárias são valores temporários a serem cumpridos em etapas, visando à melhoria da qualidade do ar no estado de São Paulo, baseada na busca pela redução gradual das emissões de fontes fixas e móveis, alinhadas com os princípios do desenvolvimento sustentável.

O **Quadro 12.1.2.1-3** apresenta os padrões de qualidade do ar propostos pelo decreto n.59113/2013, bem como a comparação com os padrões nacionais (CONAMA).

Quadro 12.1.2.1-3 - Padrões estaduais de qualidade do ar (decreto 59113/2013).

Poluente	Tempo de Amostragem	MI1 (μg/m³)	MI2 (μg/m³)	MI3 (μg/m³)	PF (μg/m³)	CONAMA 03/90
Partículas Inaláveis (MP_{10})	24 horas [1]	120	100	75	50	150
	MAA[3]	40	35	30	20	50
Partículas inaláveis Finas ($MP_{2,5}$)	24 horas [1]	60	50	37	25	150
	MAA[3]	20	17	15	10	50
Dióxido de enxofre (SO_2)	24 horas [1]	60	40	30	20	365
	MAA[3]	40	30	20	-	80
Dióxido de nitrogênio (NO_2)	1 hora [1]	260	240	220	200	320
	MAA[3]	60	50	45	40	100
Ozônio (O_3)	8 horas [1]	140	130	120	100	160 (1h)
Monóxido de carbono (CO)	8 horas [1]	-	-	-	9 ppm	9
Fumaça (FMC)	24 horas [1]	120	100	75	50	150
	MAA[3]	40	35	30	20	60
Partículas totais em suspensão (PTS)	24 horas [1]	-	-	-	240	150
	MGA[2]	-	-	-	80	60

Poluente	Tempo de Amostragem	MI1 (µg/m³)	MI2 (µg/m³)	MI3 (µg/m³)	PF (µg/m³)	CONAMA 03/90
Chumbo (Pb)	MAA[3]	-	-	-	0,5	-

Fonte: Decreto 59.113/ 2013 (organizado por WALM, 2014.).
1- Não deve ser excedido mais que uma vez por ano
2- Média geométrica anual
3 - Média aritmética anual

Portanto, caso as concentrações de poluentes em um dado local venham a ultrapassar os valores apresentados nos quadros anteriores, o ar é considerado de qualidade inadequada ao meio e à saúde da população.

12.1.2.2 Análise dos Resultados

Para a consolidação do diagnóstico de qualidade do ar nas imediações do Reserva Raposo Tavares Empreendimentos Imobiliários Ltda., foi realizada consulta ao banco de dados do Programa Estadual de Monitoramento da Qualidade do Ar – QUALAR, de responsabilidade da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), considerando os dados sobre as ultrapassagens dos padrões legais de monóxido de carbono (CO), ozônio (O_3) e dióxido de enxofre (SO_2), bem como as médias aritméticas anuais das concentrações de dióxido de nitrogênio (NO_2) e partículas inaláveis (MP_{10}) na troposfera. Foram apresentadas, também, as médias mensais aferidas para todos os cinco poluentes do estudo.

No escopo do presente relatório, foram consideradas as estações de monitoramento localizadas a um raio de 10 km do empreendimento, quais sejam: Estação Taboão da Serra (4,5 km a sudeste), Estação Pinheiros (9,5 km a nordeste), Cidade Universitária – USP/IPEN (6,2 km a leste), Carapicuíba (6,6 km a norte) e Osasco (6,2 km a norte), conforme é possível visualizar no *"Mapa de localização das estações meteorológicas e de qualidade do ar da AII"* (**MF-01**, vide item 12.1.1.2) cujos dados em maior detalhe estão apresentados no **Quadro 12.1.2.2-1**

Quadro 12.1.2.2-1 - Estações de monitoramento de qualidade do ar utilizadas

Estação n.	Nome	Localização - Coordenadas UTM	Distância da ADA	Tipo de Rede	Parâmetros Monitorados Utilizados neste Estudo
20	Taboão da Serra	23k 320607 7387923	4,5	Automática	CO; MP10; NO2
27	Pinheiros	23k 326287 7393293	9,5	Automática e manual	CO; MP10; NO2; O3; SO2
31	Cidade Universitária - USP - Ipen	23k 322680 7392709	6,2	Automática	CO; NO2; O3
28	Carapicuíba	23k 312589 7396454	6,6	Automática	CO; MP10; NO2; O3
17	Osasco	23k 317045 7397028	6,2	Automática e manual	CO; MP10; NO2; O3; SO2

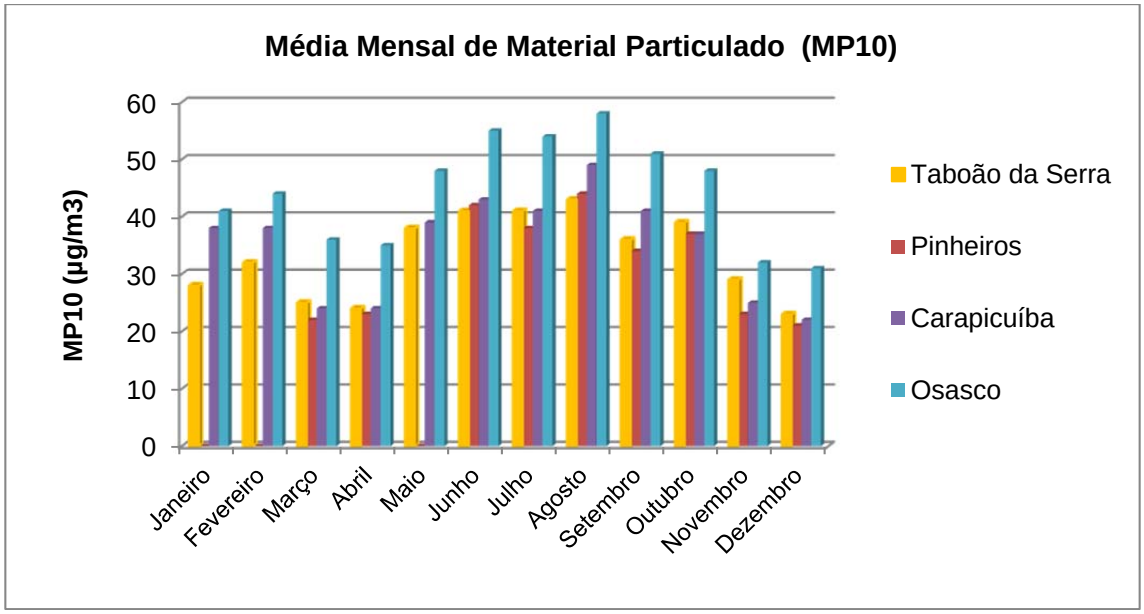
Fonte: WALM, 2015.

- ✓ **Material Particulado (MP10)**

O poluente MP_{10} refere-se às partículas de material sólido ou líquido que ficam suspensas no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fumaça e/ou fuligem, com tamanho menor que 10 micras. Os processos de combustão (industrial e veículos automotores) e movimento de solo são as principais origens destas partículas no escopo espacial do empreendimento.

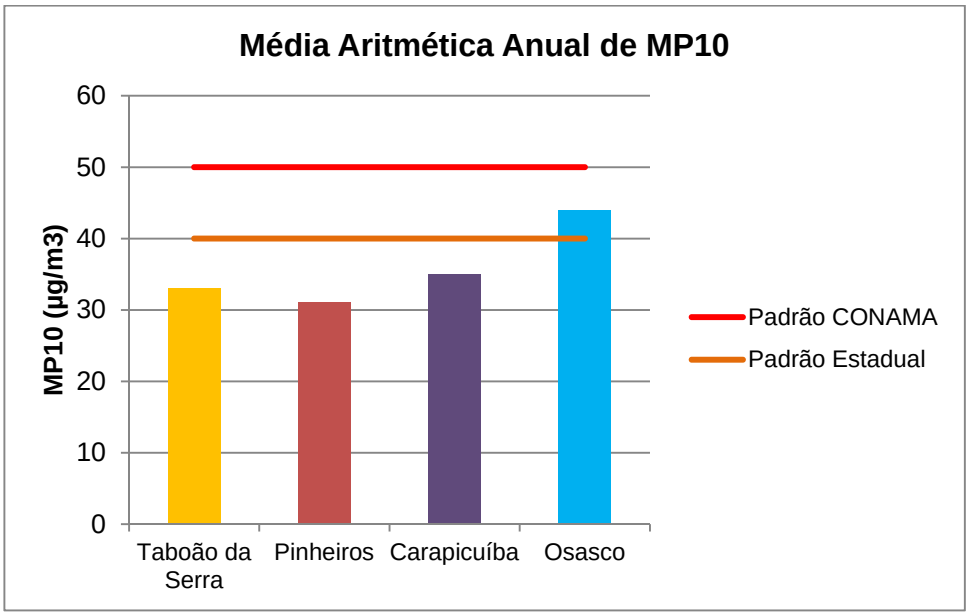
Com o exposto, para contextualização dos índices de MP_{10} na região do empreendimento foi realizada consulta em quatro das cinco estações de monitoramento do Programa QUALAR: Taboão da Serra, Pinheiros, Carapicuíba e Osasco. A estação presente na Cidade Universitária (USP) não realiza monitoramento para este parâmetro. Cabe mencionar que foi observada ausência de monitoramento de material particulado na estação Pinheiros durante os meses de janeiro, fevereiro e maio. O período observacional compreendeu dados médios mensais e recentes referentes ao ano de 2014.

Neste contexto, a **Figura 12.1.2.2-1** expõe as médias mensais de partículas inaláveis no recorte espacial pré-definido. Já a **Figura 12.1.2.2-2** expõe a média aritmética anual para o ano de análise.



Fonte: CETESB, 2015a (Organizado por WALM, 2015).

Figura 12.1.2.2-1– Média mensal de MP10 na região do empreendimento



Fonte: CETESB, 2015a (Organizado por WALM, 2015).

Figura 12.1.2.2-2 – Média Aritmética Anual (MAA) de MP10 para região do empreendimento.

Por meio da **Figura 12.1.2.2-2**, é possível constatar que, no geral, as estações de monitoramento mantiveram médias mensais similares entre si para as concentrações de MP_{10} ao longo do ano, com exceção de Osasco, a qual apresentou índices mensais consideravelmente mais elevados que as demais estações. Essa disparidade se deve provavelmente à elevada quantidade de veículos automotores e ao adensamento industrial na região, os quais representam fontes geradoras do poluente. Ainda, nos meses de inverno foram registrados valores mais agravantes de poluição do que os demais. Tal informação é justificável pela maior incidência de calmarias e inversões térmicas neste período.

Quanto à **Figura 12.1.2.2-2**, é possível observar que em todas as estações de monitoramento consideradas, o padrão de qualidade definido pela legislação nacional (CONAMA 03/1990) não foi ultrapassado. No entanto, quando analisado o padrão vigente (MI1) do Decreto Estadual 59113/2013, observa-se que a estação de Osasco não o atendeu, sendo calculada uma média aritmética anual do período em avaliação de 44 µg/m³. Tal resultado vai ao encontro das concentrações médias mensais de MP_{10}, no qual a estação de monitoramento de Osasco ficou acima das demais, em todos os meses do ano.

- ✓ **Dióxido de Nitrogênio (NO2)**

De acordo com o Plano de Controle de Poluição Veicular do Estado de São Paulo (PCPV) 2011/2013 (CETESB, SMA e Governo do Estado de São Paulo):

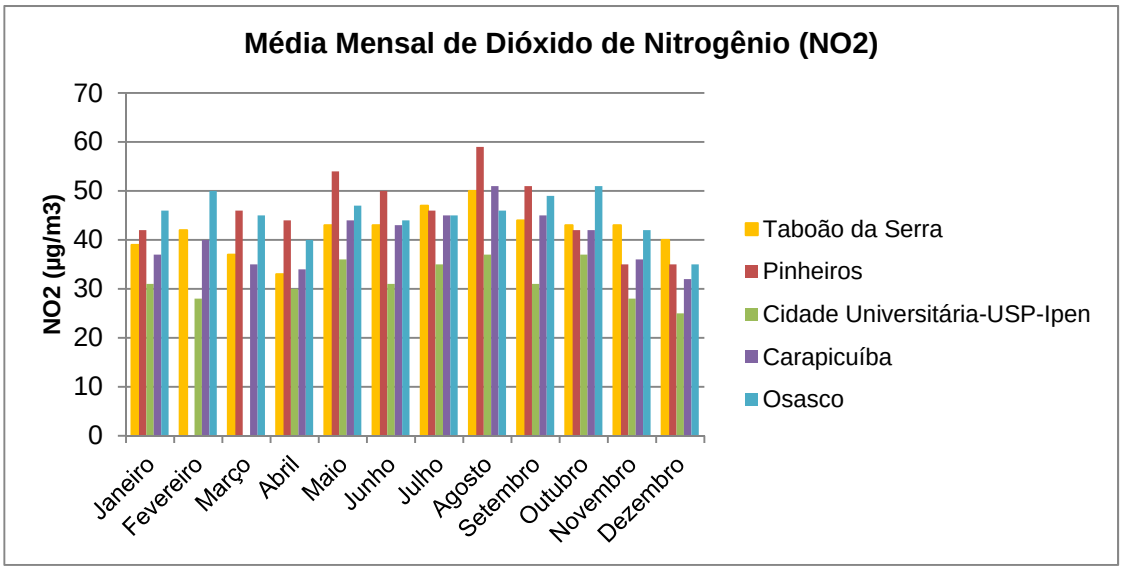
> *O Dióxido de Nitrogênio é um gás marrom-avermelhado, com odor forte e muito irritante que pode levar à formação de ácido nítrico, nitratos (o qual contribui para o aumento das partículas inaláveis na atmosfera) e compostos orgânicos tóxicos. A origem deste poluente está relacionada aos processos de combustão envolvendo veículos automotores, processos industriais, incinerações, bem como usinas térmicas que utilizam óleo ou gás.*

O NO_2 também está diretamente relacionado à formação de ozônio, uma vez que durante a combustão, sob elevadas temperaturas, o oxigênio reage com o nitrogênio formando óxido

nítrico (NO), dióxido de nitrogênio (NO_2) e outros óxidos de nitrogênio (NO_x). Por sua vez o NO_2, na presença de luz solar, reage com hidrocarbonetos e oxigênio formando ozônio (O_3).

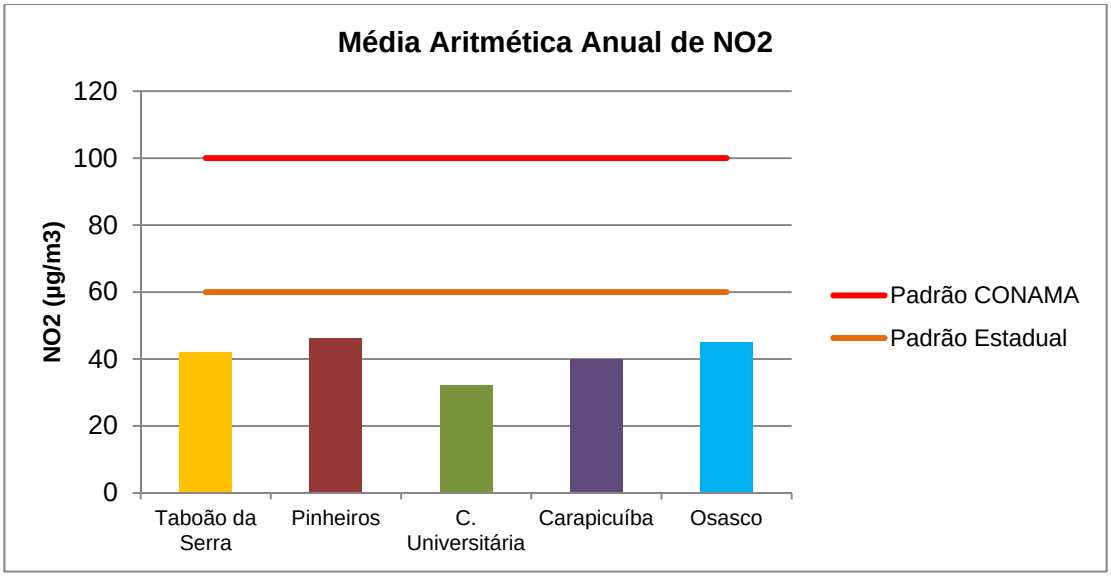
As concentrações de dióxido de nitrogênio estão entre as variáveis de destaque para o escopo espacial do empreendimento, uma vez que a área prevista à implantação do empreendimento é lindeira às vias de circulação estrutural de grande porte (rodovia Raposo Tavares e rodoanel Mario Covas), com grande aporte de veículos diariamente.

A **Figura 12.1.2.2-3** expõe, a média mensal de NO_2 para as estações de monitoramento de Pinheiros, Cidade Universitária – USP/ IPEN, Taboão da Serra, Carapicuíba e Osasco, salientando-se que em Pinheiros não foram disponibilizados dados de fevereiro, assim como também não foram os dados de março para a estação da USP. Já a **Figura 12.1.2.2-4** expõe a média aritmética para o ano de 2014 para as cinco estações mencionadas.



Fonte: CETESB, 2015a (Organizado por WALM, 2015)

Figura 12.1.2.2-3 – Média Mensal de NO_2 na região do empreendimento.



Fonte: CETESB, 2015a (Organizado por WALM, 2015)

Figura 12.1.2.2-4 – Média Aritmética Anual (MAA) de NO_2 para região do empreendimento.

A estação Pinheiros apresentou os maiores índices do NO_2 em boa parte dos meses, especialmente entre março e setembro. A estação de monitoramento de Taboão da Serra, mais próxima ao empreendimento, apresentou concentrações que se despontaram em relação às demais estações nos meses de julho, novembro e dezembro. Enquanto isso, a estação Cidade Universitária – USP/IPEN apresentou as médias mais baixas para o período em questão, possivelmente pela menor circulação de veículos nas proximidades desta estação.

Ainda, de forma análoga ao MP_{10}, as maiores concentrações de dióxido de nitrogênio foram registradas durante o inverno, sendo justificado pelas condições de baixa umidade e inversões térmicas deste período, que dificultam a dispersão e / ou o assentamento das partículas.

A **Figura 12.1.2.2-4** possibilita constatar que, em todas as estações de monitoramento consideradas, os padrões de qualidade definidos pela legislação nacional (CONAMA 03/1990) e estadual (decreto Estadual n. 59113/2013) não foram ultrapassados.

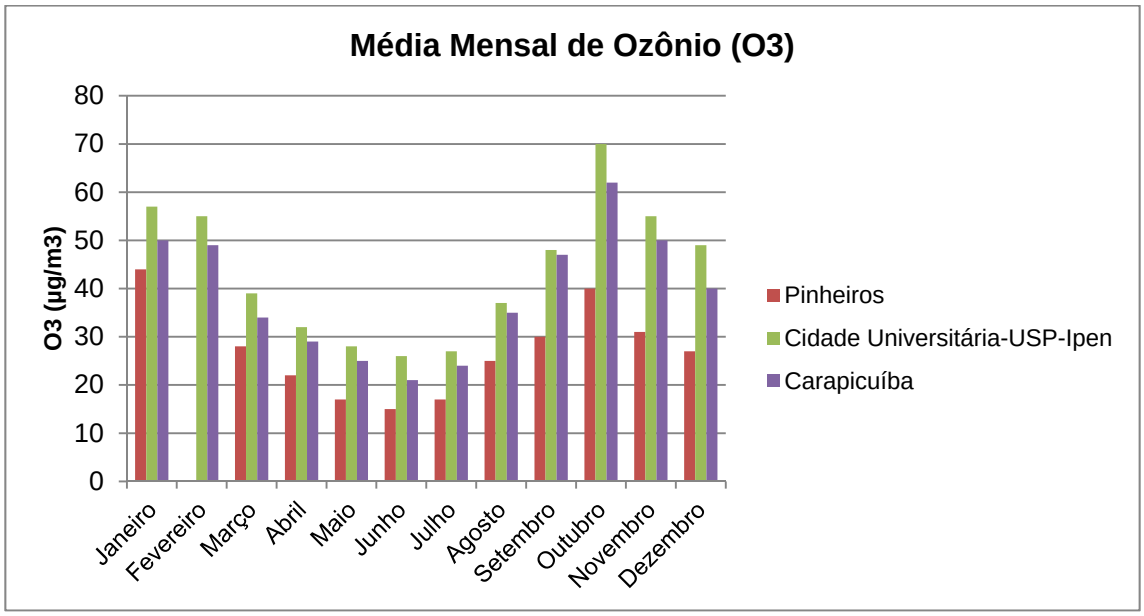
- ✓ **Ozônio (O3)**

De acordo com o Plano de Controle de Poluição Veicular do Estado de São Paulo – PCPV 2011/2013 (CETESB, SMA e Governo do Estado de São Paulo):

> *O Ozônio é caracterizado como gás incolor, inodoro nas concentrações ambientais e o principal componente da névoa fotoquímica. Trata-se de um composto que não é emitido diretamente para a atmosfera, sendo produzido fotoquimicamente pela radiação solar sobre os óxidos de nitrogênio e compostos orgânicos voláteis.*

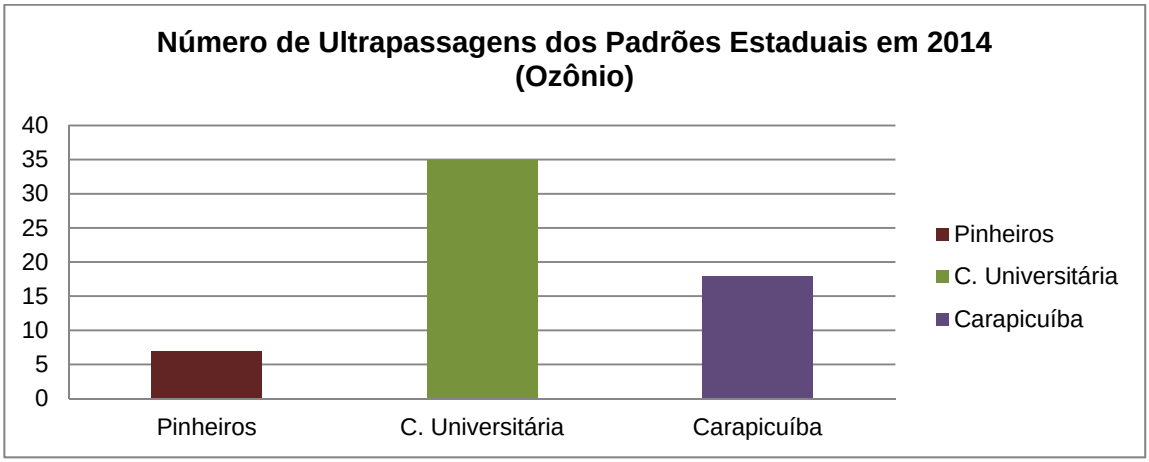
De modo geral, os níveis de O_3 aumentam consideravelmente entre o fim da primavera e o começo do outono, quando há maior incidência solar, e em regiões periféricas de centros urbanos, localizadas nas direções em que sopram os ventos. Tradicionalmente, seus picos de concentração ocorrem no meio da manhã, algumas horas após o rush matinal do trânsito (nível máximo de emissão de óxidos de nitrogênio), atingindo ápice vespertino e declinando à noite.

Para a presente variável foram consultados os dados das estações Pinheiros, Cidade Universitária – USP/IPEN e Carapicuíba. Não foi verificado monitoramento de ozônio nas estações Taboão da Serra e Osasco para o período de 2014. Assim, a **Figura 12.1.2.2-5** apresenta graficamente a média mensal de formação de ozônio nas localidades mencionadas, enquanto a **Figura 12.1.2.2-6** exibe o número de ultrapassagens para O_3 segundo legislação vigente, no último ano.



Fonte: CETESB, 2015a (Organizado por WALM, 2015)

Figura 12.1.2.2-5 – Médias mensais de O_3 na região do empreendimento.



Fonte: CETESB, 2015a (Organizado por WALM, 2015)

Figura 12.1.2.2-6 – Número de ultrapassagens do padrão estadual de O_3 na região do empreendimento.

Segundo a **Figura 12.1.2.2-5,** confirma-se que a maior incidência do composto foi identificada nos meses mais quentes do ano, conforme esperado. Um agravante são as altas temperaturas aliadas a períodos de baixa pluviosidade, os quais apresentam escassa formação de nuvens, favorecendo ainda mais a incidência solar e a consequente formação do ozônio durante esses períodos. De acordo com relatório emitido pela CETESB[4], janeiro, início de fevereiro, e outubro apresentaram níveis pluviométricos abaixo da média para esses meses. Assim, considerando suas altas temperaturas, é possível justificar que estes meses tenham apresentado as maiores médias mensais de ocorrência de ozônio ao longo do ano, como também se explica que o maior número de eventos de ultrapassagem dos limites legais para o presente poluente tenha sido registrado no primeiro e quarto trimestres do ano. Em contrapartida, no terceiro trimestre foram registradas precipitações acima da média para o período, não tendo sido observados, consequentemente, muitos eventos de ultrapassagem dos limites legais de ozônio.

[4]CETESB, Operação Inverno – 2014. Qualidade do ar (2015).

A estação de monitoramento Cidade Universitária - USP/IPEN apresentou os índices mais críticos de O_3 dentre as analisadas. Tal cenário é explicado pela direção dos ventos, que encaminha para essa área massas de ar carregadas de poluentes provenientes das rodovias Presidente Castelo Branco, Anhanguera e Bandeirantes, além das marginais Tietê e Pinheiros. Assim, os elevados níveis de NO_2 / NO_x, provenientes das emissões dos veículos automotores, carregados nas massas de ar, aliados às condições meteorológicas, são capazes de converter grandes volumes de óxidos de nitrogênio em O_3, elevando os níveis deste poluente na região. Analogamente, para as demais estações, a combinação de fatores antrópicos e climatológicos são, no geral, responsáveis pelo maior número de ultrapassagens dos limites legais registrados para o ozônio.

Observa-se na **Figura 12.1.2.2-6,** que todas as estações utilizadas para o presente estudo que monitoramento ozônio apresentou ultrapassagens no padrão de qualidade do ar para o poluente em tela, de acordo com legislação incidente (Decreto Estadual 59.113/ 2013). Ainda fica mais evidente a problemática das concentrações deste gás nas imediações da Cidade Universitária, que apresentou 35 ultrapassagens do padrão MI1 (140 µg/m³ em 8 horas de amostragem) em 2014.

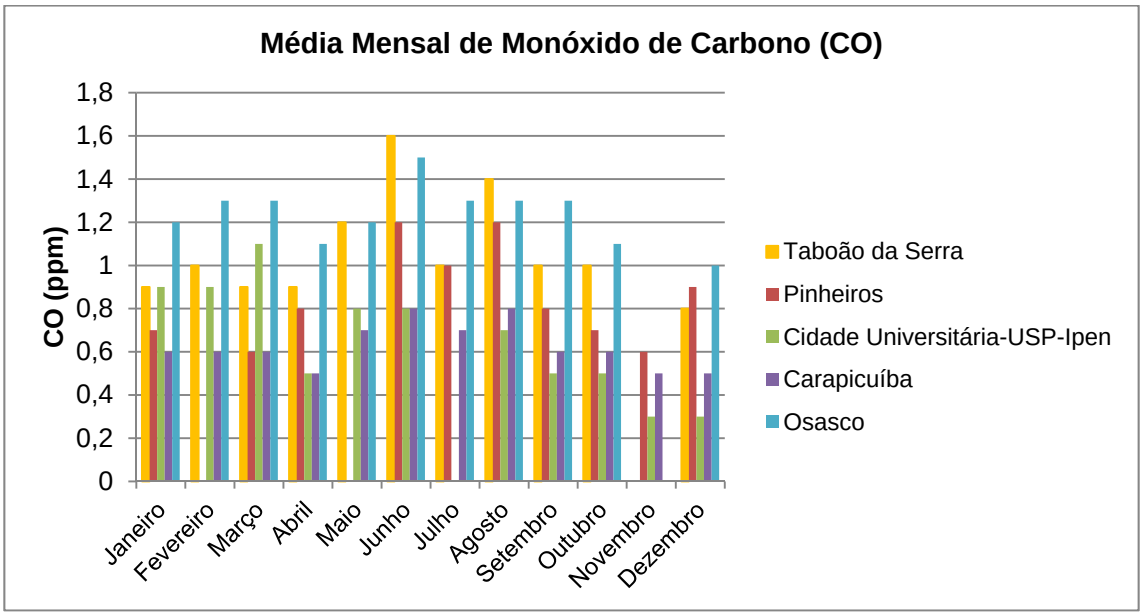
- ✓ **Monóxido de Carbono (CO)**

De acordo com o Plano de Controle de Poluição Veicular do Estado de São Paulo – PCPV 2011/2013 (CETESB, SMA e Governo do Estado de São Paulo):

> *O monóxido de carbono é um gás incolor, inodoro e insípido oriundo da combustão incompleta em veículos automotores. Trata-se de um poluente com reação severa ao corpo humano, de certo que o monóxido de carbono apresenta afinidade pela hemoglobina 240 vezes maior que a do oxigênio, o que faz com que uma pequena quantidade de CO possa saturar uma grande quantidade de moléculas de hemoglobina, diminuindo a capacidade do sangue de transportar oxigênio.*

No entanto, apesar do aumento da frota automotiva, as concentrações atuais são bem menores que as observadas na década de 90, principalmente devido à redução das emissões dos veículos leves novos (em atendimento aos limites cada vez mais rígidos da legislação), bem como a renovação da frota existente, e a melhoria das características dos combustíveis, visando o atendimento dos limites estabelecidos por padrões de controle.

A **Figura 12.1.2.2-7** expõe, a média mensal de CO para todas as cinco estações de monitoramento previamente abordadas, salvo: meses de fevereiro e maio para a estação Pinheiros, julho para Cidade Universitária – USP/IPEN, e novembro para Taboão da Serra e Osasco.



Fonte: CETESB, 2015a (Organizado por WALM, 2015)

Figura 12.1.2.2-7– Médias Mensais de CO na região do empreendimento.

De acordo com a **Figura 12.1.2.2-7,** é possível constatar expressiva amplitude nos valores obtidos entre as estações de monitoramento analisadas. Estudos baseados em dados de qualidade do ar da CETESB, referentes ao período de 2006 a 2011, apontam Osasco e Taboão da Serra entre os 10 municípios com a pior qualidade do ar do estado de São Paulo. Tal informação condiz com os resultados obtidos para monitoramento de monóxido de carbono, em que as estações localizadas nesses dois municípios apresentaram índices expressivamente mais elevados que as demais. A razão, conforme mencionado para material particulado, é dada pelo adensamento industrial e elevada circulação de veículos a combustão nessas regiões. Enquanto isso, Carapicuíba e Cidade Universitária – USP/IPEN registraram menores valores, devido ao tráfego reduzido de veículos automotores nas imediações das estações de monitoramento.

É importante mencionar que este poluente apresenta menor capacidade de dispersão na atmosfera devido a tendência a sofrer oxidação por radicais livres, formando o dióxido de carbono (CO_2). Por essa razão, as massas de ar carregadas de poluentes tem influência reduzida para avaliação deste parâmetro, sendo considerados os impactos locais e de baixo alcance.

Ainda, foram constatados valores mais acentuados de CO nos meses de inverno, sobretudo nos meses de junho e agosto, meses em que foram registrados os menores níveis de precipitação em 2014[5]. Tal fato condiz com as justificativas supracitadas de que a dispersão / assentamento dos poluentes é prejudicada pelo fenômeno da inversão térmica e pela menor ocorrência de precipitação pluvial.

Quando observada a legislação incidente (Decreto Estadual 59113/2013), vale menção que não foi registrado ultrapassagens no padrão de qualidade do ar para monóxido de carbono no ano de 2014 em nenhuma das estações analisadas.

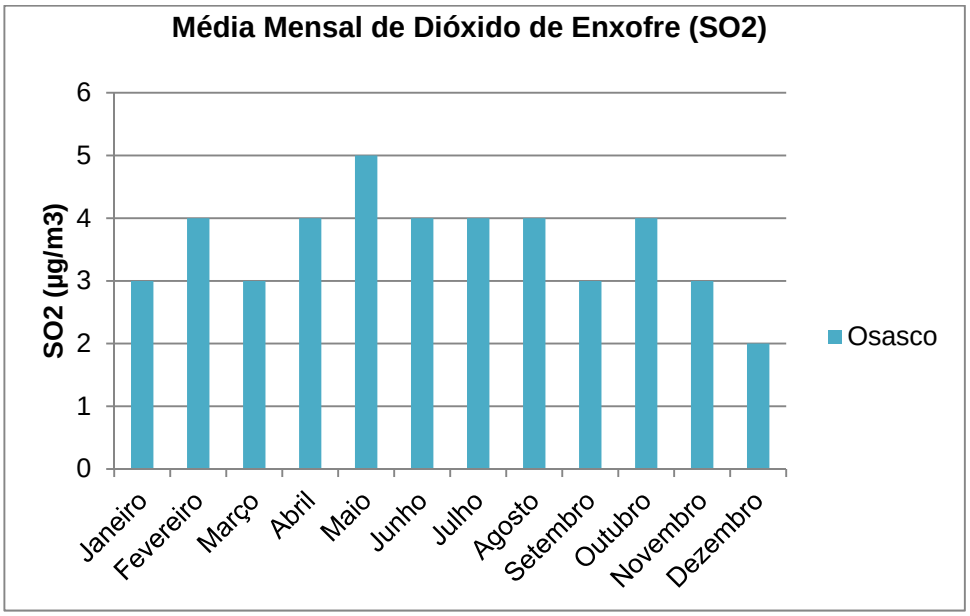
- ✓ **Dióxido de Enxofre (SO2)**

[2] CETESB, Operação Inverno – 2014. Qualidade do ar. 2015.

De acordo com o Plano de Controle de Poluição Veicular do Estado de São Paulo – PCPV 2011/2013 (CETESB, SMA e Governo do Estado de São Paulo):

> *O dióxido de enxofre é um gás incolor, com forte odor, semelhante ao gás produzido na queima de palitos de fósforo. Pode ser transformado a SO_3, que na presença de vapor de água passa rapidamente a H_2SO_4. É um importante precursor dos sulfatos, um dos principais componentes das partículas inaláveis. A produção deste poluente está relacionada a processos que utilizam queima de óleo combustível, refinaria de petróleo, veículos a diesel, produção de polpa e papel, fertilizantes.*

A **Figura 12.1.2.2-8** apresenta, as médias mensais de monitoramento de dióxido de enxofre para o ano de 2014. Das 5 estações, Osasco foi a única a realizar o monitoramento para o período, possivelmente por estar situada em área industrial e com ampla circulação de veículos.



Fonte: CETESB, 2015a (Organizado por WALM, 2015).

Figura 12.1.2.2-8 – Média Mensal de SO_2 na região do empreendimento.

Para a área de estudo, o SO_2 tem origem principalmente a partir de atividades antrópicas contínuas, como operações industriais e deslocamento da população, de modo que nota-se relativa estabilidade dos índices de SO_2 ao longo do ano. Contudo, é possível notar oscilações correspondentes a meses com condições climáticas favoráveis, como março e dezembro, que apresentaram índices mais elevados de pluviosidade e, consequente, maior deposição do poluente. Os níveis de SO_2 na atmosfera vêm decrescendo em função da redução de teores de enxofre nos combustíveis e do maior controle das emissões, tendo em vista o atendimento aos parâmetros legais (CETESB, 2014).

Ainda, observando a legislação incidente (Decreto Estadual 59.113/2013), não foram registradas ultrapassagens de SO_2 no padrão de qualidade do ar, na estação de monitoramento de Osasco, para o ano de 2014.

Para todos os casos, é importante mencionar que o ano de 2014, apesar das baixas precipitações registradas, apresentou elevada incidência de ventos mais intensos durante o inverno, o que propiciou condições favoráveis de dispersão / assentamento de poluentes durante o período.

12.1.3 Níveis de Ruídos

12.1.3.1 Aspectos Metodológicos

A Organização Mundial de Saúde (OMS) reconhece que o ruído constitui um dos principais problemas de poluição em escala mundial, além da possibilidade de induzir perdas auditivas em caso de exposição contínua a níveis elevados.

O ruído em excesso também contribui significativamente para o incômodo psicossomático nas populações, podendo gerar estresse e esgotamento físico em caso de interferência no sono.

Vislumbrando possíveis impactos inerentes às atividades de obras civis a serem realizadas durante a implantação da Reserva Raposo, torna-se importante efetuar medições do nível de ruído no entorno imediato da área do empreendimento, anteriormente ao início das obras.

Sendo assim, serão apresentados no presente relatório os resultados das medições de ruído realizado para o Estudo de Impacto de Vizinhança da Reserva Raposo, consolidado pela empresa TTC Soluções em Mobilidade, em novembro de 2014, sendo esta a responsável técnica pelos dados ora apresentados.

No Brasil, a legislação pertinente aos níveis de ruído é a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA 01/1990, que determina que sejam atendidos, para ruídos emitidos em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, os critérios estabelecidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), particularmente pela ABNT NBR 10.151:2000.

Os níveis máximos de ruído externo que a mencionada norma considera recomendável para conforto acústico são apresentados no **Quadro 12.1.3.1-1.**

Quadro 12.1.3.1-1 - Nível de Critério de Avaliação (NCA) de ruídos para ambientes externos, de acordo com a ABNT NBR 10151:200

Tipos de áreas	Diurno	Noturno
	dB (A)	
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial.	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa.	60	55
Área mista, com vocação recreacional.	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Fonte: ABNT NBR 10151:2000.

No município de São Paulo, por sua vez, o silêncio urbano é regido pela Lei Municipal 11.501/1994 e 11.986/1996, sendo os limites, conforme o zoneamento, determinados no Plano Diretor Municipal – Lei 13.885/2004, não levando em consideração o uso efetivo do solo. O **Quadro 12.1.3.1-2**, apresenta uma síntese dos padrões estipulados pela legislação municipal, conforme o zoneamento urbano e tipo de vias.

Quadro 12.1.3.1-2 - Limites / Níveis de ruídos conforme zoneamento municipal.

Zoneamento Urbano e tipos de vias	Diurno	Noturno
ZCLz-I; ZCLz-II; ZER	50	45
ZM-1 e ZMp (vias locais)	55	45
ZM-2 e ZM-3 (vias locais); ZEIS; ZM e ZMp (vias coletoras)	65	45
ZM e ZMp (vias estruturais N3)	65	50
ZCP; ZCL; ZCPp; ZCLp; ZM e ZMp (vias estruturais N1 e N2); ZPI (vias locais)	65	55
ZPI (vias coletoras e estruturais)	70	60
ZEIS	65	45
Demais Zonas	Não aplicável	

Fonte: Lei Municipal 11.501/1994 (Organizado por WALM, 2014).

Contudo, o relatório em tela adotou os valores de referência para emissão de ruídos baseados na ABNT NBR 10151:2000, uma vez que os mesmos mostram-se mais restritivos em comparação aos valores estipulados pelo decreto municipal.

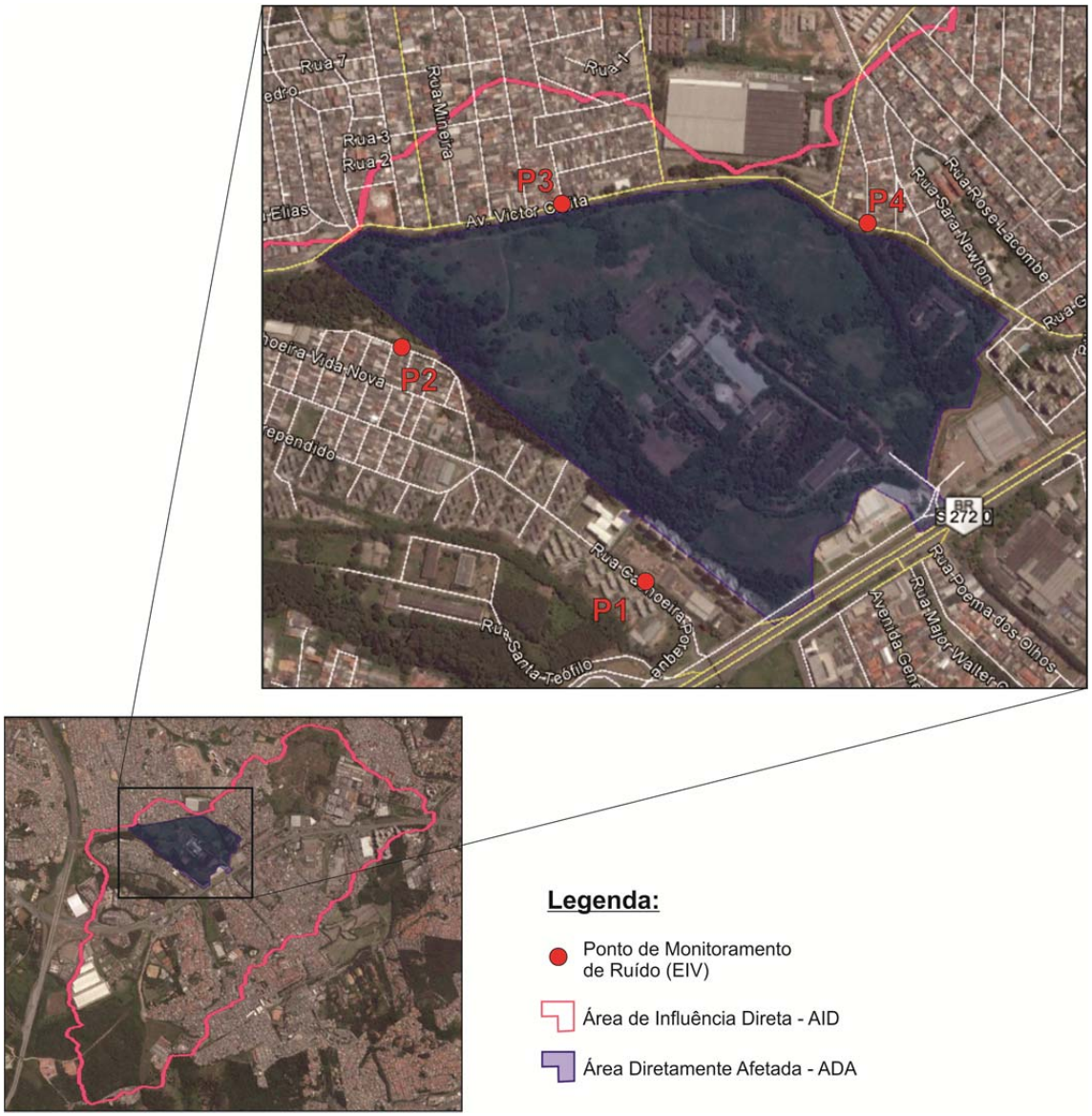
Neste sentido, cabe atentar-se que a classificação de uso e ocupação nos pontos receptores não representa, necessariamente, o zoneamento oficial do município, pois frequentemente a ocupação real não corresponde a este. Por outro lado, os padrões de ruído são estabelecidos em função da sensibilidade dos agentes receptores, que estão intrinsecamente relacionados com o tipo de ocupação existente.

Em relação às medições, de acordo com o Estudo de Impacto de Vizinhança do empreendimento Reserva Raposo (TTC, 2014), estas foram realizadas no dia 20 de agosto de 2014, em quatro pontos inseridos na área de influência direta do atual estudo, próximos a receptores sensíveis. Em cada ponto selecionado foram feitas medições de nível de pressão sonora, com um período de amostragem mínimo de 5 minutos, desde que o valor do L_{Aeq} estivesse estabilizado. O **Quadro 12.1.3.1-3,** apresenta a localização dos pontos de medição, espacializados na **Figura 12.1.3.1-1**.

Quadro 12.1.3.1-3 - Localização dos Pontos de Medição de Pressão Sonora

Ponto de Medição	Endereço
P1	Rua Cachoeira Poraquê, 191
P2	Travessa Rio Mirim, 95
P3	R. Maria de Lourdes Barbosa Carleto x Av. Victor Civita.
P4	R. Gabriel de Amorim x Av. Victor Civita

Fonte: TTC, 2014 (Organizado por Walm, 2015).



Fonte: WALM, 2015.

Figura 12.1.3.1-1– Localização dos pontos de monitoramento de ruído (sem escala).

As medições de ruído foram feitas com análise estatística dos dados, sendo anotados, entre outros parâmetros, o L_{Aeq} (nível equivalente contínuo), que é o índice de referência legal para o caso em análise, o L_{90} e o L_{10}. O L_{Aeq} representa o nível de ruído que, emitido de forma constante, apresenta a mesma energia da fonte medida na prática. Pode, portanto, ser considerado como o "ruído médio". Já o L90 é o nível de ruído que é ultrapassado 90 % do tempo, sendo denominado "ruído de fundo". Finalmente, o L_{10}, é o ruído que é ultrapassado em 10 % do tempo sendo, portanto, o nível sonoro máximo, se forem desconsiderados os picos isolados.

Para a realização dos trabalhos de campo, foram utilizados os seguintes equipamentos:

- ✓ Medidor de Ruído e Vibrações: Marca Svantek, modelo 958.
- ✓ Calibrador Acústico: Svan SV 30A, devidamente aferido pelo fabricante. Software Svan PC+, para conexão com computador e análise de resultados.
- ✓ Microcomputador: NEC Versa FC160, conectado ao medidor de nível sonoro.
- ✓ GPS: Marca Garmim, modelo GPSmap CSx60, com altímetro barométrico.

As medições de ruído foram executadas de acordo com as determinações da NBR 10.151:2000, sendo que os aparelhos utilizados atendem os requisitos da IEC 60651 e 60804, sendo classificados como de Tipo 01 (de precisão).

✓ **Resultados das Medições**

Conforme Estudo de Impacto de Vizinhança (TTC, 2014), os resultados obtidos para os quatro pontos de medição estão apresentados no **Quadro 12.1.3.1-4.**

Quadro 12.1.3.1-4 - Síntese dos resultados obtidos.

Ponto de medição	Ruídos dB(A) L_{eq}	Limite ABNT NBR 10.151:2000[1]	Limite Legislação Municipal[2]	Fonte sonora predominante (no momento da medição)
P1	**72**	Área mista, predominantemente residencial = 55 dB(A).	ZEIS = 65 dB(A)	Tráfego local de veículos
P2	**50**	Área mista, predominantemente residencial = 55 dB(A).	ZEIS = 65 dB(A)	Vozes e obras nas casas próximas.
P3	**64**	Área mista, com vocação comercial = 60 dB(A).	ZEIS = 65 dB(A)	Tráfego de veículos (Av. Victor Civita)
P4	**72**	Área mista, com vocação comercial = 60 dB(A).	ZEIS = 65 dB(A)	Tráfego de veículos (Av. Victor Civita)

[1] Conforme Quadro 8.1.3.1-1 e observações do uso do solo pela equipe de campo.
[2] Conforme Quadro 8.1.3.1-2 e zoneamento da região.

Legenda	
	Abaixo do Limiar estabelecido pela legislação mais restritiva para uso e horário local.
	Acima do Limiar estabelecido pela legislação mais restritiva para uso e horário local.

Fonte: TTC, 2014 (Organizado por Walm, 2015).

Conforme o EIV (TTC, 2014), a partir dos resultados obtidos, a região urbanizada a oeste do futuro empreendimento apresenta-se em condição acústica adequada, considerando os padrões legais mais restritivos, neste caso, provenientes da norma ABNT NBR 10.151:2000, indicando maior sensibilidade a novas fontes sonoras. Enquanto isso, nas demais regiões há degradação acústica frente aos limites legais, indicando se tratar de região menos sensível a novas fontes sonoras, pois o seu efeito só seria significativo caso viesse a suplantar o nível de ruído ambiente (NCA).

12.1.4 Aspectos Geomorfológicos e Morfométricos

12.1.4.1 Aspectos Metodológicos

Os estudos geomorfológicos e morfométricos pertinentes às áreas de influência do empreendimento foram pautados sobre a metodologia proposta por Ross (1992, in ROSS & MOROZ, 1997), sendo que tal proposta metodológica, por sua vez, está atrelada nos conceitos de morfoestrutura e morfoescultura propostos por Gerasimov & Macerjakov (1968, in ROSS &

MOROZ, 1997), onde se considera que a ordem taxonômica do relevo é baseada em 06 (seis) táxons.

Segundo esta metodologia, o conteúdo de cada nível taxonômico analisado é caracterizado da seguinte forma:

- ✓ 1º táxon: Unidades morfoestruturais;
- ✓ 2º táxon: Unidades morfoesculturais;
- ✓ 3º táxon: Conjuntos de formas menores do relevo, que apresentam distinções de aparência entre si em função da rugosidade topográfica ou índice de dissecação do relevo, bem como formato do topo, vertente e vales de cada padrão existente;
- ✓ 4º táxon: Corresponde a cada tipo das formas de relevo individualizada, componentes das diferentes unidades morfológicas;
- ✓ 5º táxon: Corresponde a vertentes ou setores das vertentes pertencentes a cada uma das formas individualizadas do relevo; e
- ✓ 6º táxon: Formas atuais menores decorrentes de processos atuais, inclusive os antrópicos (formas erosivas, movimentos de massa e suas cicatrizes, cortes e aterros executados por maquinário, entre outros).

Portanto, todo o relevo terrestre pertence a uma determinada estrutura que o sustenta e mostra um aspecto escultural que é decorrente da ação do tipo climático atual e pretérito que atuou ou atua nessa específica estrutura. Deste modo a morfoescultura e morfoestrutura definem situações estáticas, produtos da ação dinâmica dos processos endógenos e exógenos. Assim, tem-se que a morfoescultura é um produto da ação climática sobre uma determinada morfoestrutura.

O 1º táxon se caracteriza por um táxon maior, a exemplo da morfoestrutura da bacia sedimentar, que pelas suas características estruturais define um determinado padrão de formas grandes do relevo. O 2º táxon, definido por um táxon menor, são as unidades morfoesculturais, geradas pela ação climática ao longo do tempo geológico, no seio da morfoestrutura.

Em maior escala, observa-se o 3º táxon refletindo as unidades dos padrões de formas semelhantes de relevo ou os padrões de tipos do relevo. Neste táxon os processos morfoclimáticos atuais começam a ser mais facilmente notados. Estes padrões de formas semelhantes são conjuntos de formas menores do relevo que apresentam distinções de aparência entre si em função da rugosidade topográfica ou índice de dissecação, bem como formato do topo, vertente e vales de cada padrão existente. Podem-se ter várias unidades de padrões de formas semelhantes em cada unidade morfoescultural.

A forma de relevo individualizada dentro de cada unidade de padrão de formas semelhantes corresponde ao 4º táxon na ordem decrescente. As formas de relevo desta categoria tanto podem ser as de agradação, tais como: planícies fluviais, terraços fluviais ou marinhas, planícies lacustres entre outros ou de denudação resultante do desgaste erosivo: como colinas, morros, cristas, enfim, formas com topos planos aguçados ou convexos.

Assim uma unidade de padrão de formas semelhantes constitui-se por grande número de formas de relevo de 4º táxon, todas semelhantes entre si tanto na morfologia quanto na morfometria, ou seja, tanto no formato, como no tamanho.

O 5º táxon na ordem decrescente são as vertentes ou setores das vertentes pertencentes a cada uma das formas individualizadas do relevo. O 6º táxon corresponde às formas menores produzidas pelos processos erosivos, movimentos de massa e/ou por depósitos atuais. Assim, são exemplos às voçorocas, ravinas, cicatrizes de deslizamentos, bancos de sedimentação,

assoreamento e terracetes de pisoteio, frutos dos processos morfogenéticos atuais e quase sempre induzidos pelo homem.

Tal metodologia de análise e classificação dos eventos geomorfológicos também está presente na divisão das escalas de análise do presente estudo. Para a caracterização da AII serão abordados o 1º, o 2º e o 3º táxons, encabeçados pela cartografia geomorfológica oficial do estado de São Paulo (Escala 1: 500.000), bem como revisão bibliográfica pertinente.

Já em um segundo momento, para AID e ADA do empreendimento, o 4° táxon será retratado a partir de cartografia de maior detalhe (Mapa Morfométrico da AID e ADA – **MF - 04**), o qual fora desenvolvido por meio de um releitura do levantamento topográfico do munícipio de São Paulo (TopoData/INPE) sobre a ótica das formas paulistanas descritas por Aziz Nacib Ab'Saber.

Por meio de sua tese de doutorado apresentada na Faculdade de Filosofia e Letras e Ciência Humanas da Universidade de São Paulo, e posteriormente livro publicado denominado Geomorfologia do Sítio Urbano de São Paulo, Ab'Saber explica os elementos fundamentais da capital paulista, seja sua compartimentação topográfica (colinas paulistanas), seus patamares, rampas, terraços fluviais, baixadas e as planícies aluviais da tríade de rios (Tamanduateí, Tietê e Pinheiros) e seus afluentes.

No que tange aos 5° e 6° táxon, o presente diagnóstico buscou, através de técnicas atuais de geoprocessamento, elaborar mapas considerando algumas variáveis topográficas como curvatura vertical, curvatura horizontal e orientação de vertentes, viabilizando, por exemplo, a identificação de áreas mais propícias a processos erosivos e pontos de alagamento.

12.1.4.2 Área de Influência Indireta (AII)

Os quadros de relevo apresentados pelo território paulista incluem paisagens dos maciços cristalinos antigos do Brasil Atlântico e paisagens das regiões sedimentares e eruptivas, paleozoicas e mesozoicas, da bacia sedimentar do rio Paraná.

Aproximando o recorte espacial ao empreendimento ora analisado, em termos de fisiografia geral, a região do município de São Paulo abrange um pequeno compartimento do relevo de Planalto Atlântico, contando com aproximadamente 1.400 a 1.500 km² de extensão. Situa-se a alguns quilômetros após o reverso continental da Serra do Mar, em uma área de relevo contígua às abas internas da chamada Serra do Cubatão e numa faixa de território postada frontalmente à Baixada Santista. Prolonga-se adentro até meia centena de quilômetros para o interior, em território drenado inteiramente pelo alto Vale do Tietê.

Trata-se de um patamar relativamente extenso e muito bem definido do Planalto Atlântico Brasileiro, cuja topografia na região se traduz por um relevo ondulado e suave, onde se sucedem colinas de diversos níveis, terraços fluviais descontínuos e alongadas planícies de inundação. As altitudes regionais ficam compreendidas entre os limites de 720-724 m (nível dos talvegues, planícies e baixos terraços fluviais) e 790-830 m (nível das plataformas interfluviais principais e colinas mais elevadas). Tal amplitude altimétrica, extremamente modesta em face ao conjunto topográfico do Planalto Atlântico, liga-se a um complexo de fatores regionais, entre os quais se destaca a história geológica pós-cretácea da região, a fase deposicional pliocênica que determinou a formação da Bacia de São Paulo e a evolução geomórfica pós-pliocênica responsável pela elaboração das linhas atuais do relevo.

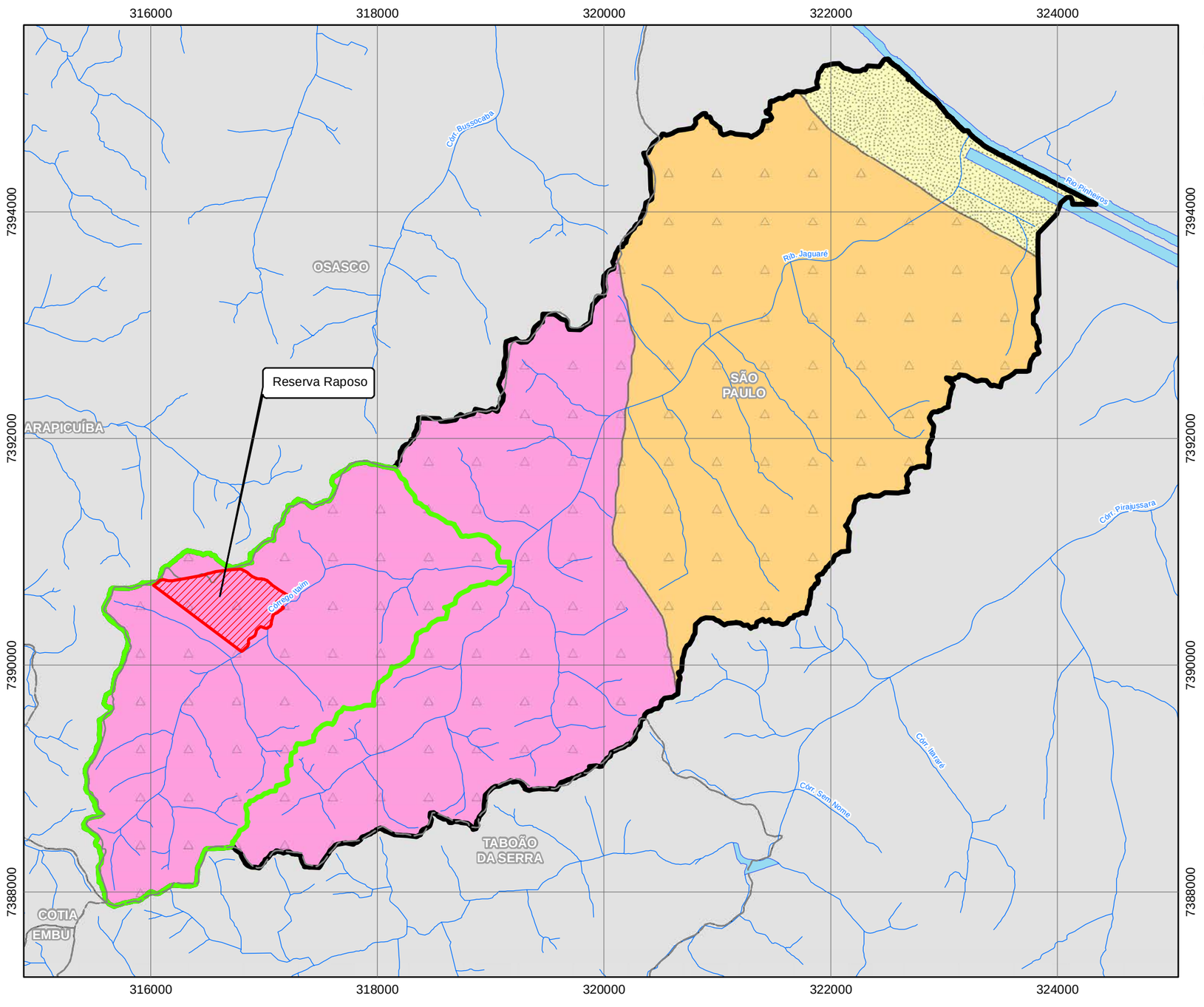
Com o exposto, o **Quadro 12.1.4.2-1** apresenta em macroescala a divisão taxonômica utilizada para a elaboração do *"Mapa Geomorfológico da AII e AID"* (**MF- 03**).

Quadro 12.1.4.2-1 - Divisão Taxonômica do relevo da AII

1º Táxon Unidades Morfoestruturais	2º Táxon Unidades Morfoesculturais	3º Táxon Unidades Morfológicas / Tipos de Relevo	Área de Ocupação Na AII
Bacia Sedimentar Cenozóica/Depressão Tectônica	Bacia Sedimentar do Planalto São Paulo (Terciário)	Planalto de São Paulo (Terciário e Quaternário)	1.384
	Planícies Fluviais	Planícies Fluviais do Rio Tietê e afluentes	141
Cinturão Orogênico do Atlântico	Planalto Atlântico	Planalto Paulistano / Alto Tietê	1.034

Fonte: IPT, 1997.

O detalhamento da caracterização dos compartimentos geomorfológicos apontados no quadro anterior encontra-se adiante, no *"Mapa Geomorfológico da AII e AID"* **(MF - 03)**.



3

Unidades Morfoestruturais e Morfoesculturais

Cinturão Orogênico do Atlântico

Planalto Atlântico — Planalto Paulistano/Alto Tietê

Bacias Sedimentares Cenozóicas / Depressões Tectônicas

Planalto de São Paulo — Planalto de São Paulo

Planície Fluvial — Pequenas Planícies Fluviais

Índice de Dissecação do Relevo e Fragilidade

Apf — Planícies Fluviais com nível de fragilidade muito alto

Dc25 — Forma de topo convexo com grau de dissecação horizontal muito pequeno e vertical fraco, com nível de fragilidade muito alto.

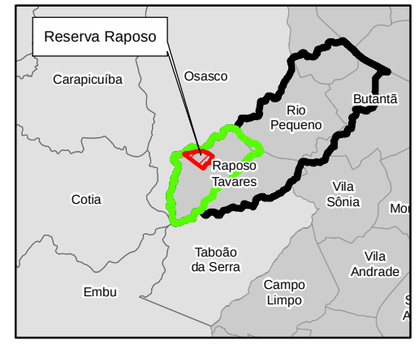
Legenda

- Área de Influência Indireta (AII) dos Meios Físico e Biótico
- Área de Influência Direta (AID) dos Meios Físico e Biótico
- Área Diretamente Afetada (ADA) dos Meios Físico e Biótico

Convenções Cartográficas

- Rede hidrográfica
- Corpo-d'água
- Limite municipal

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO



Escala 1:40.000

0 0,4 0,8 1,2 1,6 2 km

Projeção UTM - SIRGAS 2000 - Fuso 23S

Fonte:
- Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo, escala 1:500.000, USP - IPT (1997).
- Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S/A - EMPLASA. Mapeamento contínuo da base cartográfica da Região Metropolitana de São Paulo, escala 1:100.000, 2006. (Adaptado)

WALM ENGENHARIA E TECNOLOGIA AMBIENTAL

CLIENTE	Parque Raposo Empreendimentos Imobiliários Ltda.
ESTUDO	EIA/RIMA - Parque Raposo Empreendimentos Imobiliários
LOCAL	São Paulo - SP
TÍTULO	MAPA GEOMORFOLÓGICO DA AII E AID
REFERÊNCIA	MF-03

O contexto geomorfológico da AII pode fragmentado a partir das distintas estruturas de origem (**1° Táxon**), relacionadas ao contexto de formação cristalina (Cinturão Orogênico do Atlântico) e sedimentar (Bacia Sedimentar Cenozóica do Alto Tietê).

- ✓ **Embasamento cristalino**

O Cinturão Orogênico do Atlântico corresponde ao embasamento de natureza cristalina e poli orogênica presente da área de estudo (**1° Táxon**). Trata-se de uma estrutura que se desenvolve desde o Uruguai até o norte da Bahia, passando pelo Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro, leste de Minas Gerais e Espírito Santo (ROSS, 1987). Sua gênese vincula-se a vários ciclos geotectônicos acompanhados de sedimentação, metamorfismo regional, falhamentos, dobramentos e extensas intrusões.

Os estágios evolutivos do Cinturão Orogênico do Atlântico são ainda mal conhecidos. A bibliografia consultada (ALMEIDA e CARNEIRO, 1998) indica que as rochas agrupam-se em núcleos metamórficos com estruturas representativas de três grandes colagens proterozóicas, vinculadas aos supercontinentes Atlântico (de idade Paleoproterozóica), Rodínia (de idade Mesoproterozóica/ Neoproterozóica) e Gondwana Ocidental (do final do Neoproterozóico).

As sucessivas colagens e interações de placas originaram faixas móveis acrescionárias, colisionais ou transpressionais, retomadas sucessivas vezes, circundando núcleos menores, reestruturados e afetados pelas orogenias transamazônica e brasiliana (ALMEIDA, BRITO NEVES e CARNEIRO, 2000).

O estágio final do ciclo Brasiliano resultou em denso arranjo de zonas de cisalhamento dextrais anastomosadas, orientadas segundo E-NE a E-W (HASUI e SADOWSKI, 1976). Por fim, a longa evolução geológica do Cinturão Orogênico do Atlântico termina com a consolidação, ou cratonização, de uma extensa área no início do Paleozóico, conhecida como Plataforma Sul-Americana.

Os Planaltos e Serras do Atlântico Leste-Sudeste correspondem a um dos produtos da ação climática, ao longo de milhares de anos, sobre a Plataforma Sul-Americana. Trata-se, desta forma, da principal morfoescultura (**2° Táxon**) presente na área de estudo.

O modelo dominante do Planalto Atlântico constitui por formas de topos convexos, elevada densidade de canais de drenagem e vales profundos. Trata-se do “Domínio dos Mares de Morros” definido por Ab’ Saber (1953).

O autor supracitado ainda define o domínio dos mares de morros como o de maior complexidade de padrões de paisagens. Neste domínio existem padrões locais e sub-regionais condicionados principalmente às variáveis tectônicas (escarpas e linhas de falhas) e litológicas, o que leva a uma variação na resistência aos processos erosivos, de intemperismo e de pedogênese.

Dentre os padrões de tipos de relevo observáveis no Planalto Atlântico, destacam-se aqueles comuns ao Planalto Paulistano, representando o **3° Táxon** da área de interesse ao estudo em tela.

A presente unidade morfológica recobre a maior parte da AII. Nela predominam formas de relevo denudacionais, cujos modelados constituem-se basicamente em morros médios e altos, de dissecação média com topos convexos. A altimetria predominante encontra-se entre 800 e 1.000 m e a litologia é basicamente constituída por migmatitos, granitos, micaxistos e gnaisses, as

quais proporcionam solos do tipo Argissolos Vermelho – Amarelos e Cambissolos.

As drenagens apresentam um padrão dendrítico, densidade entre média e alta com vales entalhados. De acordo com Ross & Moroz (1997) *"por ser uma unidade de formas de dissecação média a alta, com vales entalhados e densidade de drenagem média a alta, esta área apresenta um nível de fragilidade potencial médio, estando, portanto, sujeita a fortes atividades erosivas"*.

- ✓ **Embasamento sedimentar**

Coexiste a Plataforma Sul-Americana, nota-se a Bacia Sedimentar Cenozóica do Alto Tietê, correspondendo a morfoestrutura (**1° Táxon**) de origem sedimentar na AII.

A fase deposicional responsável pela gênese da bacia sedimentar cenozóica observada no alto tietê ligou-se a uma série de irregularidades tectônicas e páleo-hidrográficas do final do Cenozoico, as quais forçaram uma ação de barragem fluvial para o rio Tietê na zona em que esse afluente do Paraná era obrigado a transpor o relevo rejuvenescido, de caráter apalachiano, constituído pelas formações da série São Roque (proterozoica) (AB'SABER,1953).

Dessa forma, a montante das soleiras tectônicas, numa área de relevo menos pronunciado e de concentração da drenagem do alto Tietê, processou-se uma sedimentação fluviolacustre, que, a seu término, conformou uma pilha de sedimentos de espessura média pouco superior a 130 m. Tais sedimentos foram depositados a partir de um assoalho cristalino pré-pliocênico (de gnaisses, granitos e xistos pré-devonianos) relativamente irregular e movimentado. À medida que a sedimentação progrediu em espessura e extensão lateral, processou-se um recobrimento total dos vales maturos da depressão central da bacia e um transbordamento para as áreas circunjacentes (AB'SABER,1953).

Freitas (1950), Almeida (1950) e Ab'Saber (1953) afirmam a inexistência de dúvidas quanto à interferência de processos tectônicos na barragem fluvial do antigo Tietê, lembrando tão somente que, enquanto o rio Tietê corre atualmente a 720 m de altitude, as sondagens locais revelam que o assoalho pré-pliocênico se encontra em média entre 680 e 710 m no eixo principal da bacia, fato que demonstra flagrantemente a interferência de forças tectônicas no afundamento do assoalho da bacia e na origem da sedimentação regional.

Como resultado da ação climática, ao longo de milhares de anos, sobre a Bacia Sedimentar Cenozóica do Alto Tietê, evidenciam-se duas morfoesculturas principais (**2° Táxon**) na área de interesse, sendo uma de formas de grábens e semigrábens com preenchimento fluvial e lacustre de idade paleógena e neógena, intitulados Bacia Sedimentar Terciária, e outra de depósitos quaternários, acima da Bacia Sedimentar Terciária, relacionados ao estágio de pré-perturbação de sedimentos do rio Tietê e afluentes, reconhecida como Planícies Fluviais.

A Bacia Sedimentar Terciária apresenta-se em formas de relevo denudacionais, cujos modelados constituem-se basicamente por colinas e patamares aplainados. Para a AII, destacam-se o padrão de colinas e patamares com topos plano-convexos (**3° Táxon**).

Segundo Almeida (1974), a sedimentação das camadas de São Paulo não se limita à área sujeita a abatimentos, e se estendeu pela drenagem penetrando pelo vale do Tietê até a montante de Mogi das Cruzes e pelo vale do rio Pinheiros, alcançando o extremo meridional no distrito de Engenheiro Marsilac. A maior espessura do pacote sedimentar é observada no vale do rio Tietê, a norte da cidade, que apresenta relevo de espigões ramificados que, nos vales principais, terminam em colinas amplas, de perfis muito suavizados, geralmente com elevações de até 50 metros sobre sua base. Entre as colinas existem amplos vales com estreitas, mas

numerosas planícies aluviais.

As altimetrias predominantes situam-se 700 e 800 metros, sendo que os patamares aplanados encontram-se em torno de 740 metros, enquanto as colinas atingem de 760 a 800 metros. Na AII é possível diferenciar os vales bastante entalhados nas colinas do entalhamento menos expressivo dos patamares.

Já a morfoescultura das Planícies Fluviais (**2°Táxon**) está alocada nas áreas imediatas aos cursos d'águas, como os rios Tietê, Pinheiros, Tamanduateí e afluentes, sobrepostos e, por vezes, coexiste a Bacia Sedimentar Terciaria.

As planícies fluviais são depósitos quaternários, acima da bacia sedimentar terciária, relacionados ao estágio de pré-perturbação de sedimentos do rio Tietê e afluentes. São sedimentos mais finos e menos espessos do que aqueles característicos das formações oriundas da Bacia Sedimentar Terciária e apresentam contato frequentemente erosivo com estas unidades.

Os sedimentos fluviais dos rios paulistanos analisados raramente ultrapassam 10 metros, visto que representam áreas essencialmente planas, geradas por deposição de origem fluvial holocênica. Na área de estudo, o padrão de relevo pronunciado nesta morfoescultura são as Planícies Fluviais do rio Pinheiros e afluentes (**3°Táxon**).

Ab'Saber (1953) afirma que, todas as várzeas paulistanas apresentavam cobertura superficial de solo turfoso escuro e bastante espesso (0,75 a 1,5 m). Tais depósitos turfosos holocênicos, muitas vezes recobriam também os terraços fluviais e sopés de colinas, nivelando parcialmente essas áreas, portanto, dificultando a definição dos limites desses compartimentos distintos.

Devido a inundações periódicas, lençol freático pouco profundo e sedimentos inconsolidados sujeitos a acomodações constantes, este padrão de relevo possui potencial de fragilidade muito elevado.

12.1.4.3 Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA)

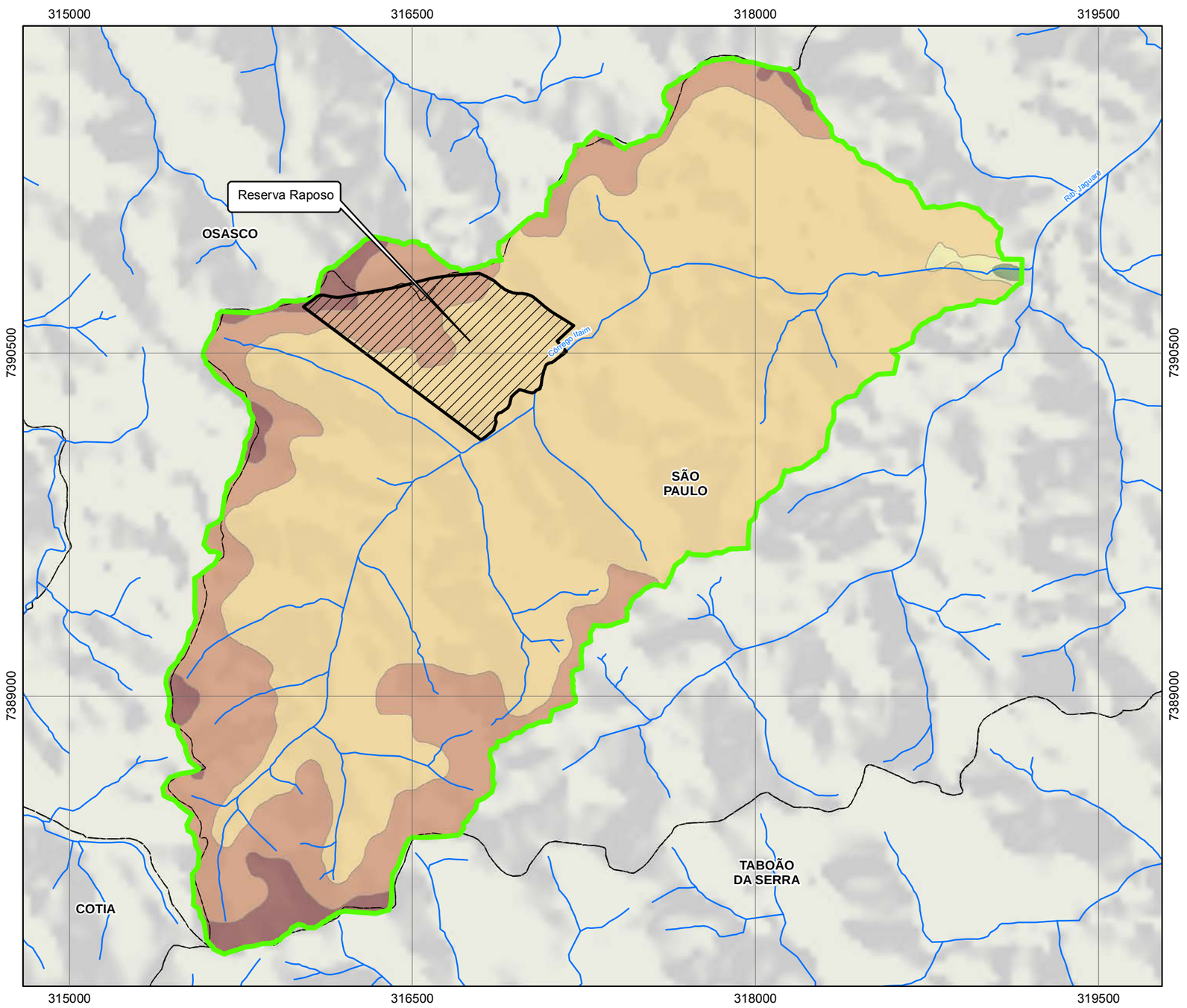
A área do objeto de estudo projetado para o empreendimento Reserva Raposo está totalmente inserida em zona urbana fortemente antropizada, onde as superfícies naturais dos terrenos e suas respectivas formas se mostram, quase sempre, bastante alteradas.

Assim, o tema em análise foi abordado para a AID/ADA com base na adaptação dos conceitos apresentados por Ab'Saber em Geomorfologia do Sítio Urbano de São Paulo (2007), do Mapa Hipsométrico (SRTM – resolução de 30 metros) e Banco de Dados Geomorfométricos – TOPODATA disponibilizado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

Ao observar a AID, visualiza-se um morreamento progressivo das encostas além Pinheiros, onde os terraços fluviais tornam-se descontínuos e estreitos, dando espaço a plataformas e rampas suavemente escalanodas nos rebordos de altas colinas de topo convexo.

Pontualmente notam-se feições de colinas tubulares e baixas colinas, majoritariamente na foz do córrego Itaim, limite leste da AII. Embora presentes no material cartográfico referenciado, tais formas foram consideradas pouca representatividade frente à escala de trabalho.

O "*Mapa morfométrico da AID e ADA"* **(MF- 04)** expõe as formas individualizadas do relevo (4° Táxon) observado na área de estudo.



Escala 1:20.000

0 0,2 0,4 0,6 0,8 1 km

Projeção UTM - SIRGAS 2000 - Fuso 23S

Morfometria

- Baixas colinas terraceadas (731 a 745 m)
- Colinas tubulares de nível intermediário (746 a 750 m)
- Patamares e rampas suaves escalonados (751 a 804 m)
- Altas colinas dos rebordos dos espigões secundários, além Pinheiros (805 a 830 m)
- Altos Outeiros Alinhados (Acima de 830 m)

Legenda

- Área de Influência Direta (AID) dos Meios Físico e Biótico
- Área Diretamente Afetada (ADA) dos Meios Físico e Biótico

Convenções Cartográficas

- Rede hidrográfica
- Limite municipal

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO



Fonte:
- AB'SÁBER, Aziz Nacib. Geomorfologia do sítio urbano de São Paulo/ Cotia, SP: Ateliê Editorial, 2007.
- Mapa Morfométrico elaborado com base em dados da Shuttle Radar Topography Mission (STRM), com resolução espacial de 30 metros. Download em maio de 2015
- Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S/A - EMPLASA. Mapeamento contínuo da base cartográfica da Região Metropolitana de São Paulo, escala 1:100.000, 2006. (Adaptado)

CLIENTE	Parque Raposo Empreendimentos Imobiliários Ltda.
ESTUDO	EIA/RIMA - Parque Raposo Empreendimentos Imobiliários
LOCAL	São Paulo - SP
TÍTULO	MAPA MORFOMÉTRICO DA AID E ADA
REFERÊNCIA	MF-04

✓ **Patamares e rampas suaves escalonados dos flancos do espigão central**

Esta unidade é composta por patamares elevados e relativamente planos, dispostos na forma de largos espigões perpendiculares ao eixo divisor Tietê-Pinheiros. As altitudes dos patamares e rampas variam entre 751 e 804m.

Tem-se a feição mais evidente na área de interesse, correspondendo a 73% da AID, com patamares com topos plano-convexos e entalhamento menos expressivo quando comparado ao as altas colinas ali presentes (**Foto 12.1.4.3-1** e **Foto 12.1.4.3-2**).



Foto 12.1.4.3-1 - Patamares e rampas suaves, adjacentes à planície fluvial, no norte da AID. Ao fundo, os interflúvios da unidade de altas colinas.



Foto 12.1.4.3-2 – Intermediado pelas Altas Colinas, ao fundo, nota-se a presença das dos patamares e rampas suaves ao longo da rodovia Raposo Tavares, no centro-sul da AID do empreendimento.

✓ **Altas colinas dos rebordos do espigão central**

Observam-se colinas com vales com cabeceiras bastante entalhadas, nas quais a altitude oscila entre 780 e 830 metros e desníveis entre 60 até 110 metros, em relação ao talvegue dos rios principais. (**Foto 12.1.4.3-3**). Na AID, esta morfologia compreende aproximadamente 3% da área, majoritariamente no limite leste da área. Trata-se, entretanto, de uma feição evidenciada no local de implantação do empreendimento, particularmente na porção noroeste do terreno, onde se observa aclive acentuado.



Foto 12.1.4.3-3 – Altas colinas observadas da ADA do empreendimento. Visada nordeste



Foto 12.1.4.3-4 – Visada sudeste (Rodovia raposo Tavares). Aclive pronunciado na face noroeste da ADA

- ✓ **5° Táxon - Variáveis Topográficas das Vertentes (curvaturas horizontal e vertical)**

Técnicas atuais de geoprocessamento permitem elaborar mapas considerando algumas variáveis topográficas como curvatura vertical, curvatura horizontal e orientação de vertentes, viabilizando, por exemplo, a identificação de áreas mais propícias à erosão e alagamento.

Na carta topográfica, as inflexões de um grupo de curvas de nível nos fornecem uma ideia das formas do contorno do modelado visto em planta, enquanto o comportamento do espaçamento dessas curvas nos dá uma indicação das formas de perfil longitudinal das vertentes.

A *curvatura vertical* retrata o formato da vertente quando observada em perfil, podendo caracterizar o terreno sob este aspecto de três diferentes maneiras: convexo, côncavo ou retilíneo. Associada à orientação de vertentes, a curvatura vertical é um dos fatores determinantes da evapotranspiração e, consequentemente, no balanço hídrico. Esta variável também está relacionada aos processos de migração e acúmulo de matéria por meio da superfície (sobretudo água), proporcionados pela gravidade.

Dessa forma, em vertentes retilíneas, o tipo de erosão predominante vai depender da extensão e da declividade da vertente. Já os setores côncavos de vertentes tendem a concentrar o escoamento superficial, favorecendo a erosão linear ou em sulcos. São nesses vetores da vertente que os escorregamentos são mais propícios por apresentarem camada espessa de solo e constituírem áreas de convergência de fluxo de água com grande volume de material (colúvio ou tálus) a ser mobilizado. As vertentes convexas, por sua vez, favorecem a ocorrência de erosão do tipo laminar (quando a água corre uniformemente pela superfície como um todo, transportando as partículas sem formar canais definidos) justamente por dispersarem o escoamento superficial.

Já a *curvatura horizontal* representa o formato da vertente quando observada em projeção horizontal e caracteriza as linhas de fluxo quanto ao seu caráter de divergência, convergência ou planar. De forma geral essa variável está relacionada à intensidade dos processos de migração e acúmulo de água, minerais e matéria orgânica no solo por meio da superfície, também proporcionados pela gravidade.

Tais comportamentos abordados até o momento podem ser úteis na avaliação e escoamento superficial, considerando a escala de um perfil de vertente, a dinâmica dos fluxos hídricos superficiais é controlada fundamentalmente por dois fatores: o primeiro condiciona a energia cinética transferida aos fluxos, referindo-se, portanto a atuação do componente lateral da força gravitacional, que por sua vez é influenciada pela declividade do terreno. O segundo controla o padrão espacial do escoamento por meio da geometria do terreno, subordinando o comportamento das linhas de fluxo.

Os padrões de drenagem do escoamento superficial interfluvial podem ser descritos em função do caráter de dispersão ou concentração a eles vinculado. Estes padrões, por serem controlados pela geometria do terreno, devem ser analisados a partir de formas projetadas nos planos ortogonais de perfil (curvatura vertical) e planta (curvatura horizontal). Neste caso a convexidade e concavidade das formas do relevo são os fatores condicionam, respectivamente, para os padrões de dispersão e concentração de drenagem.

O **Quadro 12.1.4.3-1**, apresenta os domínios hidrodinâmicos resultantes das combinações de geometria do terreno e respectivos fluxos hídricos. E a **Figura 12.1.4.3-1**, mostra as combinações das curvaturas para caracterização das formas do terreno em três dimensões.

Quadro 12.1.4.3-1 – Domínios Hidrodinâmicos.

Perfil	Planta	Fluxo Resultante	Domínio
Convexo (Cx)	Convexo (Divergente - Dt)	Hiperdispensor	Dispersão

Perfil	Planta	Fluxo Resultante	Domínio
Convexo (Cx)	Retilíneo (Planar - Pn)	Mesodispensor longitudinal	
Convexo (Cx)	Côncavo (Concentrador - Ct)	Hipodispensor	
Retilíneo (Rt)	Convexo (Divergente - Dt)	Mesosispensor Radial	
Retilíneo (Rt)	Retilíneo (Planar - Pn)	Transição	Transição
Retilíneo (Rt)	Côncavo (Concentrador - Ct)	Mesoconcentrador Radial	
Côncavo (Cc)	Convexo (Divergente - Dt)	Hipoconcentrador	
Côncavo (Cc)	Retilíneo (Planar - Pn)	Mesoconcentrador Longitudinal	Concentração
Côncavo (Cc)	Côncavo (Concentrador - Ct)	Hiperconcentrador	

Fonte: COLANGELO, A.C. (Adaptado, 1996).

A opção pela denominação domínio de transição (comportamento plano/retilíneo) deve-se ao fato deste ser, do ponto de vista funcional, um domínio de conexão interposto entre os outros dois, constituintes de um par antagônico.

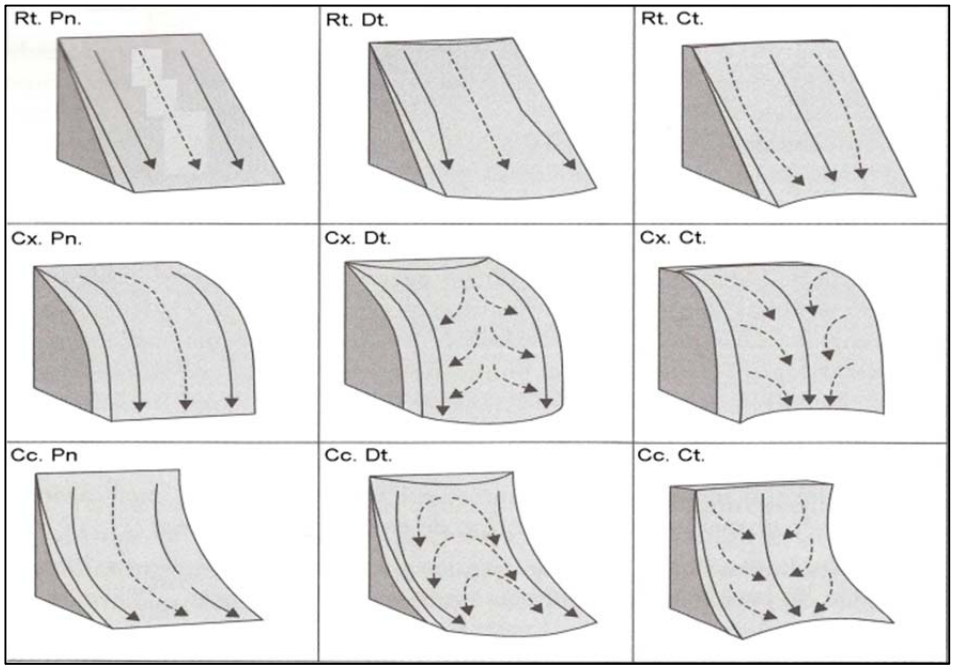


Figura 12.1.4.3-1 - Combinação das curvaturas para caracterização das formas do terreno.

Observadas essas as variáveis apresentadas, os casos extremos de combinações de curvatura do terreno são representados pelas seguintes formas:

(i) *Côncavo-convergente* → máxima concentração e acúmulo do escoamento; e
(ii) *Convexa-divergente* → máxima dispersão do escoamento.

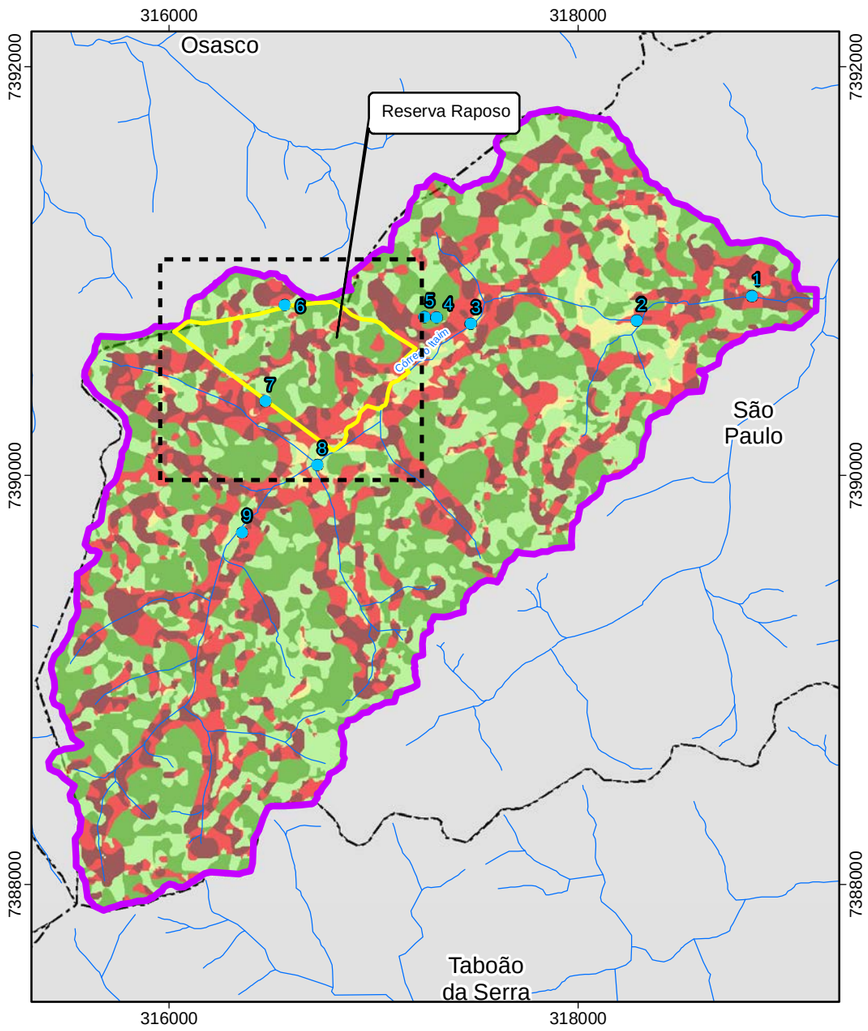
O *"Mapa Hidrodinâmico da AII e AID"* (**MF- 05**) apresenta os domínios hidrodinâmicos observáveis na AID do empreendimento, como produto da sobreposição da a da carta de curvatura vertical e horizontal da área de estudo.

Cabe aqui destacar que, a sobreposição de uma carta de declividade e uma carta de orientações de vertentes atende a uma análise morfométrica do terreno cujo objetivo é fornecer

Av. Magalhães de Castro, 4800
Torre 2, 2º andar
Cidade Jardim, São Paulo/SP
Cep 05676.120
(11) 3750.2910

elementos de interpretação compatível a morfologia em escala regional (caso do presente diagnóstico). Registra-se que uma carta de declividade ou carta de orientação de vertentes convencional não se ajusta à geometria de relevo com finalidade pontual, de certo que seu traçado obedece a referências topográficas (curva-de-nível) e clinométricas (classes de declividade) pré-estabelecidos. Deste modo, nestes mapas, as rupturas de declive e ou/ mudanças na forma do terreno geralmente não são registradas, por não coincidirem com o traçado das curvas de nível.

Domínios Hidrodinâmico



Escala 1:30.000

0 0,3 0,6 0,9 1,2 1,5 km

Projeção UTM - SIRGAS 2000 - Fuso 23S

Detalhe



Escala 1:6.000

0 60 120 180 240 300 m

Projeção UTM - SIRGAS 2000 - Fuso 23S

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO



Domínios Hidrodinâmicos

- Dispersão
- Hiperdispensor
- Transição
- Concentração
- Hiperconcentrador

Legenda

- Pontos de alagamento
- Área Diretamente Afetada (ADA) dos Meios Físico e Biótico
- Área de Influência Direta (AID) dos Meios Físico e Biótico

Convenções Cartográficas

- Rede hidrográfica
- Limite municipal

Fonte:
- Imagens do Google Earth de Dez/2014, download feito em Maio/2015.
- Mapa Hidrodinâmico elaborado com base em dados da Shuttle Radar Topography Mission (STRM), com resolução espacial de 30 metros. Download em maio de 2015.
- Pontos de Alagamento. Mapa de Drenagem - Município de São Paulo - Atlas Ambiental, 2000.
- Pontos de Alagamento. Prefeitura do Municpipio de São Paulo. Secretaria Municipal de Habitação (Habisp Plus)
- Mapa dos Maciços de Solos e Rocha do Município de São Paulo, Prefeitura de São Paulo, Departamento de Estatística e Produção de Informação - DIPRO, Município em Mapas, 2008. Escala 1:100.000.
- Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S/A - EMPLASA. Mapeamento contínuo da base cartográfica da Região Metropolitana de São Paulo, escala 1:100.000, 2006. (Adaptado)
- Trabalho de Campo realizado em maio de 2015.

WALM ENGENHARIA E TECNOLOGIA AMBIENTAL	
CLIENTE	Parque Raposo Empreendimentos Imobiliários Ltda.
ESTUDO	EIA/RIMA - Parque Raposo Empreendimentos Imobiliários
LOCAL	São Paulo - SP
TÍTULO	MAPA HIDRODINÂMICO DA AID E ADA
REFERÊNCIA	MF-05

✓ **6° Táxon - Processos de Dinâmica Superficial**

Como a AID é uma área relativamente extensa, com usos múltiplos e heterogêneos, antropizada e extensamente pavimentada, optou-se por trabalhar o sexto táxon definido por Ross e Moroz (1997) com base nas suscetibilidades aos processos morfodinâmicos.

Assim, com base nas informações consolidadas no presente diagnóstico, e no trabalho de campo realizado nas áreas de influência, foi possível estabelecer um panorama da natureza dos processos de suscetibilidade incidentes na área em questão.

Em áreas densamente urbanizadas, os processos de dinâmica superficial são decorrência direta das intervenções no meio físico proporcionadas pelas atividades antrópicas. Desta forma, a distribuição generalizada de terrenos pavimentados e impermeabilizados e selagem de superfície para infiltração, a profunda modificação do escoamento superficial por retificações e tamponamento de córregos, e a desfiguração de feições geomorfológicas por desmonte e aterro, visando à ocupação por vias públicas, loteamentos e equipamentos sociais para urbanização do município de São Paulo, impedem a deflagração e identificação de processos erosivos assemelhados em natureza e extensão aos que ocorrem em ambiente pouco perturbado.

Deste modo, as suscetibilidades aos processos de dinâmica superficial meio físico atuantes nas áreas de interesse do empreendimento Reserva Raposo não remetem, num primeiro momento, à ocorrência de rastejos, deslizamentos e escorregamentos, mas de problemas relacionados a deficiências de macrodrenagem urbana, no que tange a inundações e alagamentos incidentes em áreas de impermeabilizada generalizada e com ocupação humana estreitamente próxima aos canais fluviais.

O *Mapa Hidrodinâmico da AID e ADA* (**MF- 05**) ilustra espacialmente os pontos de ocorrência dos eventos de inundações nas áreas de interesse do empreendimento. Tal produto cartográfico retrata também a distribuição e agrupamento de curvaturas de feições do relevo (côncavo/plano/convexo), de modo a relacioná-las às classes de padrão de escoamento mais ou menos suscetíveis ao estoque hídrico em superfície, que designam áreas de domínios convergentes ou divergentes de fluxos pluviais e fluviais.

Por esta lógica, convenciona-se que os agrupamentos de curvaturas classificados como côncava-convergentes representam a máxima concentração e acúmulo do escoamento (hiperconcentrador), enquanto os agrupamentos de padrões convexo-convergentes apontam as áreas de máxima dispersão de escoamento (hiperdispersor).

Os pontos de inundações e alagamento representado no *Mapa Hidrodinâmico* foram identificados pela Prefeitura Municipal de São Paulo e pelo Plano de Bacia e validados pelo contato com população residente local, durante os trabalhos de campo executados em maio/2015, bem como por meio de artigos jornalísticos disponíveis em mídia impressa e eletrônica.

A observação destes pontos possibilitou estabelecer dois cenários gerais de potencial de suscetibilidade à ocorrência de inundações nos terrenos da AID. O primeiro cenário está atrelado aos cursos d'água locais (córrego Itaim e afluentes) distribuídos nos compartimentos geomorfológicos de Patamares e Rampas Suaves Escalonadas, no setor central da AID, onde está implantado o eixo da rodovia Raposo Tavares. O segundo cenário pode ser delineado em cotas topográficas mais elevadas, já nas imediações dos limites com as Altas Colinas dos Espigões Secundários, de ocorrência em toda AID e ADA (vide "*Mapa Morfométrico da AID e ADA"* – **MF- 04**).

Na ADA, os domínios hidrodinâmicos dispersores e hiperdispersores estão situados nos setores centro-sul e norte do terreno, onde são identificados também os maiores graus de declividade. Por conseguinte, os domínios concentradores e hiperconcentradores se distribuem no centro e no limite sudeste da ADA, próximo à ligação com a principal via de circulação, a rodovia Raposo Tavares. No entanto, não são registrados canais fluviais no interior do empreendimento, de modo que os domínios hidrodinâmicos congregam as feições determinantes dos caminhos preferenciais de escoamento associado ao acúmulo hídrico no terreno.

Neste sentido, os registros de inundações e alagamentos possuem estreita interrelação com a macro e microdrenagem urbana. Entende-se aqui que não somente a impermeabilização dos solos, mas o aproveitamento máximo das planícies de inundação como sítios de ocupação até o limite máximo das calhas fluviais, a extinção das matas ciliares, a retificação de canais e são os agentes principais das deficiências no escoamento concentrado nos canais da AID.

Cabe informar que estes eventos ocorrem em canais relativamente estreitos e de baixo volume na maior parte do ano. Quando não fluindo a céu aberto, encontram-se retificados, canalizados, tamponados ou aterrados em função da antropização acentuada. Outro fator a se destacar é que estes eventos são episódicos, e derivados de precipitações intensas.

Uma vez que as regiões com maior potencial de acúmulo de água e sedimentos estão próximas aos corpos d'agua, a realização de aterros e cortes, a supressão de vegetação e a impermeabilização do solo tornam-se criticas nas imediações das planícies de inundação, por seu caráter predominantemente concentrador. Soma-se a isto o aumento do volume de água que escoa pelas vertentes, concentrando-se em poucos canais de escoamento. Como já observado, a compactação do solo ou sua selagem intensificam a velocidade do escoamento superficial e reduzem as áreas disponíveis para infiltração da água no solo, potencializando a ocorrência de alagamentos e inundações em áreas com infraestrutura de saneamento já sobrecarregada.

Destaca-se que as suscetibilidades relacionadas aos processos laminares e lineares de dinâmica de vertentes, de caráter erosivo e deposicional, são pouco significativas na AID considerando o adensamento urbano e infraestrutura correlata instalados na AID.

Tal cenário, porém, é diferente na ADA, posto o uso do solo pretérito do empreendimento, e a disposição de resíduos de construção civil em subsuperfície. O que ocorre neste cenário é que a variabilidade granulométrica desses materiais inconsolidados permitem vazios subsuperficiais de dimensões distintas e por vezes maiores que os vazios intersticiais característicos da agregação de partículas de solos naturais. Deste modo, os microdutos para percolação podem acumular volumes de fluidos, desfavorecendo o atrito entre partículas e condicionando a predisposição à ocorrência de movimentos de massa, a saber, deslizamentos, escorregamentos e corridas de lama.

Deve ser reforçado que processos semelhantes estariam passíveis de suscetibilidade no regolito, ou seja, no horizonte de alteração da rocha-matriz e no horizonte B do solo subjacente aos aterros de materiais inconsolidados, em razão da presença de matacões distribuídos no interior do perfil.

Entretanto, a cobertura vegetal da área exerce papel fundamental na proteção dos solos superficiais (de conformação original ou não) contra a desagregação do solo por meio do sistema radicular. Reduz-se assim a suscetibilidade destes terrenos aos eventos de movimentos de massa supracitados, salvo se efetuada a supressão vegetal do terreno seguida de limpeza da camada superficial.

A seguir será apresentado o relato fotográfico, com legenda comentada, das áreas suscetíveis aos processos erosivos e de inundações e alagamentos. A numeração corresponde à adotada nos pontos identificados no *Mapa Hidrodinâmico da AID e ADA* (**MF- 05**).



Foto 12.1.4.3-5 - Ponto de alagamento 04, registrado no Plano de Bacia e confirmado pela população local.

Identifica-se uma vertente totalmente impermeabilizada, a qual drena a água pluvial para uma área côncava, com caráter de concentração hídrica e, alvo de problemas estruturais de macrodrenagem.



Foto 12.1.4.3-6 – Ponto de alagamento 07 ratificado pela população residente.

Devido ao desnível do terreno atrás da edificação pressupõe-se uma concentração hídrica local.



Foto 12.1.4.3-7 - Ponto de alagamento 03, registrado pelo Atlas Ambiental nos anos de 1990 a 1993 (PMSP).

Trata de uma área preferencial de concentração hídrica devido à planície fluvial do córrego Itaim. Entretanto, são registrados acúmulo de água (empoçamento) devido a obstruções no sistema de drenagem urbana.



Foto 12.1.4.3-8 – Ponto de alagamento 05, situado a leste da AINDA.

A pavimentação impermeável dos logradouros contribui para o aumento da velocidade do escoamento superficial, que na ocasião das chuvas fortes sobrecarregam as áreas de convergência hídrica.



Foto 12.1.4.3-9 - Ocorrência de blocos de rocha em perfil de solo, nas imediações do Parque Juliana de Carvalho Torres, intensificada pelos cortes no terreno.



Foto 12.1.4.3-10 - Afluente do córrego Itaim a céu aberto.

A degradação das margens é demonstrada pela remoção da mata ciliar, que intensifica os processos erosivos e o consequente assoreamento do curso d'água.

Em relação à declividade do terreno na Área Diretamente Afetada (ADA) foi elaborado o "*Mapa clinográfico da ADA*" (**MF- 06**) que apresenta as inclinações do terreno. Como já mencionado, a área em questão historicamente sofreu intervenções, com destaque para o uso constante como aterro de resíduos de construção civil, o que contribuiu para a alteração da configuração original das feições do relevo.

As declividades da ADA são intercaladas por inclinações baixas cujos valores oscilam entre 0 e 08% e apontando feições geomorfológicas associadas a patamares artificiais; e inclinações moderadas a altas, entre 08 e 20 %, interpretadas como rampas de taludes de aterro associado ao uso do solo pretérito. Portanto, as declividades são correlatas às atividades de consolidação artificial do relevo mediante a inserção de material externo e compactação para estabilização da vertente, adotando a implantação de bermas e platôs correspondentes, os quais definem a distribuição atual da declividade no empreendimento em questão.



Escala 1:5.000

0 50 100 150 200 250 m

Projeção UTM - SIRGAS 2000 - Fuso 23S

Classes de Declividade (em %)

Plano	0 a 3
Suave ondulado	3 a 8
Ondulado	8 a 20
Forte ondulado	20 a 45
Montanhoso	45 a 75
Escarpado	Acima de 75

Legenda

Área Diretamente Afetada (ADA) dos Meios Físico e Biótico

Convenções Cartográficas

Rede hidrográfica

Limite municipal

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO



Fonte:
- Imagens do Google Earth de Dez/2014, download feito em Maio/2015.
- Carta clinográfica elaborada com base no levantamento planialtimétrico da área fornecido pelo cliente.
- Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S/A - EMPLASA. Mapeamento contínuo da base cartográfica da Região Metropolitana de São Paulo, escala 1:100.000, 2006. (Adaptado)

CLIENTE	Parque Raposo Empreendimentos Imobiliários Ltda.
ESTUDO	EIA/RIMA - Parque Raposo Empreendimentos Imobiliários
LOCAL	São Paulo - SP
TÍTULO	MAPA CLINOMÉTRICO DA ADA
REFERÊNCIA	MF-06

12.1.5 Aspectos Pedológicos

12.1.5.1 Aspectos Metodológicos

O estudo da pedologia tem como objetivo principal a identificação e espacialização das unidades ou associações de solos presentes na área, conforme as escalas indicadas para cada área de influência. De forma que, o mapa pedológico é indispensável para o esclarecimento não apenas dos atributos dos solos ocorrentes, mas também dos fenômenos a eles correlacionados, sobretudo para a avaliação da susceptibilidade à erosão, assim como a capacidade de percolação e/ou concentração de poluentes.

O mapeamento e caracterização dos solos da região atende ao Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – SiBCS (EMBRAPA, 2006), que apresenta níveis categóricos de classificação. A caracterização dos solos da Área de Influência Indireta (AII) e Área de Influência Direta (AID) serão abordadas até o 3º nível categórico, apresentando, respectivamente: ordem, subordem e grande grupo. Para a Área Diretamente Afetada (ADA), entretanto, a caracterização pedológica agregara características multidisciplinares ponderadas com as feições geomorfológicas, uso e ocupação da terra, microclima, geologia e dinâmica dos terrenos com base em um mapeamento de detalhe realizado em vistoria de campo.

Para a elaboração do mapa *"Mapa Pedológico da AII e AID"* (**MF - 07**) apresentado adiante, foi utilizado como fonte de consulta o Mapa Pedológico do Estado de São Paulo, escala 1:500.000, EMBRAPA, 1999.

12.1.5.2 Área de Influência Indireta (AII) e Área de Influência Direta (AID)

Compreende-se como solos: corpos naturais independentes constituídos de materiais minerais e orgânicos, organizados em camadas e/ou horizontes resultantes da ação de fatores de formação (remoção, adição, transporte e transformação), com destaque para a ação biológica e climática sobre um determinado material de origem (rocha ou sedimento orgânico) e numa determinada condição de relevo, por meio do tempo. De forma que não há um indivíduo solo na natureza, mas um contínuo na paisagem com progressiva gradação resultante da combinação dos processos e fatores pedogenéticos (JENNY, 1941).

O perfil do solo constitui a unidade fundamental da pedologia, visto que, em termos gerais, a classificação utilizada para os solos parte da concepção sistêmica de desenvolvimento do perfil, enquanto corpo contínuo, desde o topo até a base das vertentes. É no perfil que estão distribuídos os diferentes horizontes, isto é, camadas que apresentam características morfológicas comuns com relação a cor, textura, estrutura, porosidade, cerosidade, consistência, cimentação, módulo, concreções minerais, eflorescências, dentre outros.

A identificação dos horizontes e consequentemente do perfil pedológico permite a caracterização do solo propriamente dito, a exemplo do horizonte definido como A, correspondente à camada de solo orgânico próximo à superfície, seguido do horizonte B com algum teor de matéria orgânica e no mínimo 15% de argila + silte e o horizonte C com a possível presença de fragmentos de rocha e rara apresentação de matéria orgânica. Por fim quando se alcança a rocha, pode-se utilizar a denominação de horizonte D.

A caracterização regional dos tipos de solos presentes na região de interesse da Reserva Raposo, incluindo as AII e AID, segue conforme informações gerais consolidadas no **Quadro 12.1.5.2-1**.

Quadro 12.1.5.2-1 - Características pedológicas básicas da AII do empreendimento.

Ordem	Subordem	Grande grupo	Sigla	Representatividade na AII (%)	Relevo	Família	
						Horizonte A	Textura
Argissolos	Vermelho-Amarelos	Distrófico	PVA 37	15	Relevo ondulado e fortemente ondulado	Moderado	Argilosa
Cambissolos	Háplicos						
Área urbana[6]	-	-	-	85	-	-	-

Fonte: EMBRAPA, 2006.

O *"Mapa Pedológico da AII e AID"* (**MF - 07**) espacializa as feições pedológicas apresentadas no **Quadro 12.1.5.2-1**

[6] O SisBCS não enquadra os solos constantes em área urbana dentro da chave de classificação brasileira. Muito embora seja definido pelo SisBCS como horizonte superficial diagnóstico a classe "Horizonte A antrópico", entende-se que esta não equivale ao material pedológico geralmente identificado em malha urbana, em virtude da intensa reconfiguração e remoção das camadas superficiais e mesmo subsuperficiais do solo. Entretanto, convém aqui, apresentar a representatividade da área urbana, de modo a contextualizar os solos presentes na área de estudo.

316000 318000 320000 322000 324000

7394000 7392000 7390000 7388000

N

OSASCO

SÃO PAULO

TABOÃO DA SERRA

COTIA

EMBU

Reserva Raposo

PVA37

Córr. Bussocaba

Rio Pinheiros

Rib. Jaguaré

Córrego Isaltri

Córr. Pirajussara

Córr. Sem Nome

Córr. Itaqueré

316000 318000 320000 322000 324000

Escala 1:40.000

0 0,4 0,8 1,2 1,6 2 km

Projeção UTM - SIRGAS 2000 - Fuso 23S

Unidades Pedológicas

Argissolos Vermelho-Amarelos (PVA)

PVA-37 - Distróficos text. argilosa + CAMBISSOLOS HÁPLICOS Distróficos text. argilosa ambos A moderado rel. ondulado e forte ondulado.

Legenda

- Área de Influência Indireta (AII) dos Meios Físico e Biótico
- Área de Influência Direta (AID) dos Meios Físico e Biótico
- Área Diretamente Afetada (ADA) dos Meios Físico e Biótico

Convenções Cartográficas

- Rede hidrográfica
- Corpo-d'água
- Área Urbana
- Limite municipal

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO



Fonte:
- Mapa Pedológico do Estado de São Paulo, escala 1:500.000 IAC e Empraba, 1984.
- Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S/A - EMPLASA. Mapeamento contínuo da base cartográfica da Região Metropolitana de São Paulo, escala 1:100.000, 2006. (Adaptado)

CLIENTE	Parque Raposo Empreendimentos Imobiliários Ltda.
ESTUDO	EIA/RIMA - Parque Raposo Empreendimentos Imobiliários
LOCAL	São Paulo - SP
TÍTULO	MAPA PEDOLÓGICO DA AII E AID
REFERÊNCIA	MF-07

Embora em pequenas proporções, majoritariamente a sudoeste da AID, ou ainda, nas cabeceiras do córrego do Itaim, o produto cartográfico apresentado (**MF- 07**) permite observar apenas a associação de dois tipos de solos identificados pelo Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos: os argissolos e os cambissolos.

Os argissolos são solos minerais, não-hidromórficos, com horizonte A ou E (horizonte de coloração clara característica pela perda de argila, ferro ou matéria orgânica) seguido de horizonte B textural, com nítida diferença entre os horizontes. Apresentam horizonte B de cor avermelhada até amarelada e teores de óxidos de ferro inferiores a 15%. Podem ser hálicos, distróficos ou eutróficos com profundidades diversificadas, assim como ampla variabilidade de classes texturais.

A transição do horizonte A para o horizonte B textural é abrupta, clara ou gradual, mas o teor de argila aumenta com nitidez suficiente para que a parte limítrofe entre eles não ultrapasse uma distância vertical de 30 cm, satisfeito o requisito de diferença de textura.

Observa-se que os argissolos na área de interesse são classificados como Distróficos, os quais apresentam condição química (do solo abaixo da camada arável) com baixos valores de soma de bases (cálcio, magnésio e potássio), ou seja, solos em que porcentagem de saturação por bases é inferior a 50%, sendo, portanto, bastante ácidos.

De modo geral, os argissolos possuem grande diversidade nas propriedades naturais (teor variável de nutrientes, textura, profundidade, presença ou ausência de cascalhos, pedras o concreções, ocorrência em diferentes posições na paisagem, entre outras) a ponto que se torna difícil generalizar suas qualidades. Com relação à fragilidade, problemas de erosão são verificados naqueles solos em que há grande diferença de textura entre os horizontes A e B (abruptos), sendo tanto maior o problema quanto maior for à declividade do terreno.

Com relação à fragilidade dos argissolos aos processos erosivos, nota-se que o acúmulo de argila no horizonte B, característica diagnóstica desses solos, a qual proporciona uma diferença textural entre este horizonte e o horizonte A superficial, implicando em distintas taxas de infiltração, consequente retenção de água e fluxo horizontal por sobre a camada menos porosa/permeável. Tal fenômeno potencializa a susceptibilidade do solo à erosão, de modo que, nessas condições, os processos erosivos são proporcionais à declividade do terreno. Todavia, argissolos de texturas mais leves ou textura média e de menor relação textural são mais porosos, possuindo boa permeabilidade, sendo, portanto, menos suscetíveis à erosão (EMBRAPA, 2015).

Em se tratando do solo associado aos argissolos, os cambissolos são solos minerais, diagnosticados especialmente pelo horizonte B incipiente, o qual é subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial, com exceção de horizonte A hístico (orgânico, com espessura igual ou maior que 40 cm) ou A chernozêmico (mineral, rico em matéria orgânica e alta saturação por bases). Deste modo, são solos pouco desenvolvidos e pouco profundos, derivados da evolução pedológica dos Neossolos Litólicos.

Trata-se de solos que não possuem acumulações significativas de óxidos de ferro, húmus e/ou argilas que permitam identificá-los como possuidores de horizonte B textural (a exemplo dos argissolos) ou podzol (horizonte com acumulação iluvial de matéria orgânica associada a complexos de sílica-alumínio ou húmus-alumínio, podendo ou não conter ferro).

A topografia de aclives dos terrenos onde normalmente ocorrem os cambissolos contribui para o seu baixo grau de evolução, permitindo associá-los com a pouca idade das superfícies geomórficas (locais onde o tempo de atuação dos processos pedogenéticos não foram suficientes para uma intemperização mais acentuada do solo). Tal cenário possibilita justificar,

inclusive, a presença dos minerais primários já mencionados, das frações de areia e do alto teor de silte *in situ*.

O SiBCS define três subordens para os cambissolos: hísticos, húmicos e háplicos. Os hísticos são solos com horizonte O (matéria orgânica) com menos de 40 cm de espessura, ou menos de 60 cm quando 50% ou mais do material orgânico é constituído por ramos finos, raízes finas, casca de árvores e folhas, todos parcialmente decompostos. Já os húmicos são aqueles que possuem horizonte A húmico, ou seja, de coloração escura e rica em matéria orgânica.

No caso da área objeto do presente trabalho, os cambissolos identificados são do tipo háplicos, os quais, segundo o SiBCS, são simplesmente aqueles que não se encaixam nas categorias anteriores (hísticos ou húmicos).

O termo “cambissolo” é oriundo do prefixo “cambiar”, referindo-se a um contexto pedogenético de transição, ou seja, o cambissolo nada mais é do que uma transição dos neossolos litólicos (solos incipientes com Horizonte A em contato direto com a rocha). Neste sentido, destaca-se que a presença de cambissolos está intimamente ligada à presença de neossolos litólicos no terreno, podendo este vir a ser observado em um levantamento de maior detalhe.

Com relação à potencialidade produtiva, cita-se a característica distrófica dos solos observados na AII, ou seja, trata-se de um tipo de solo com baixa saturação por bases (SB - V% < 50) no horizonte B.

Um índice V% baixo significa que há pequenas quantidades de cátions saturando as cargas negativas dos coloides e que a maioria delas está sendo neutralizada por H^+ e Al^{3+}, ou seja, ao não serem adsorvidos pelos coloides, os íons são facilmente carregados pelas águas das chuvas (lixiviação).

Tem-se assim, de modo geral, de um solo não apenas com potencial produtivo baixo, mas também com suscetibilidade a erosão alta, seja pela localização em terrenos de alta declividade, seja pela pequena profundidade (limitando o enraizamento de algumas plantas), pela constante presença de material não intemperizado (capacidade de infiltração comprometida) ou ainda pelas propriedades químicas supracitadas (baixa SB).

Cabe pontuar que 85% da AII do empreendimento e a totalidade da AID, estão sobre área urbana, de modo que a cobertura pedológica ali observada dispõe de suas propriedades naturais alteradas, principalmente no que tange os horizontes superficiais, devido a processos antrópicos como contaminação química, poluição por resíduos sólidos, impermeabilização, desagregação e alteração na mecânica natural dos solos devido à corte e aterros, dentre outras intervenções.

Em áreas urbanas com alta taxa de ocupação dos solos e alteração da paisagem, torna-se difícil fazer uso da relação solo – paisagem. A validação do modelo solo - paisagem é peça importante na concepção do levantamento de solos, servindo de ferramenta na distinção de ambientes pedogenéticos, facilitando o processo de mapeamento deste recurso natural.

As transformações no relevo devido às obras de cortes e aterros somadas à alta densidade de ocupação do espaço urbano, frequentemente inviabilizam a utilização desta relação, tornando o levantamento de solos, em terrenos urbanos, mais complexos. Além disso, a alta densidade de ocupação dificulta as amostragens do solo devido à alta taxa de impermeabilização dos terrenos e o acesso a propriedades particulares (PEDRON et al., 2004b).

Cabe destacar que, a dificuldade na definição de critérios para classificação dos solos urbanos, já que a atividade humana é bastante complexa, podendo esta ser detectada pela alta

concentração de metais pesados, metano, deposição de rejeitos de construção e industriais, e/ou alteração do regime hídrico e térmico do solo. Esta variedade de efeitos dificulta o estabelecimento de uma metodologia para levantamentos de solos em meio urbano.

As mudanças no solo provocadas pela urbanização ainda não assumiram, em sua maioria, caráter pedogenético pela rapidez com que ocorrem em relação à escala temporal destes processos. Cabe também enfatizar que, o SiBCS atualmente não contempla o termo solo antrópico, apenas horizonte A antrópico (EMBRAPA, 2006).

As funções exercidas sobre os solos encontrados em meio urbano (suporte e fonte de material para obras civis, sustento de áreas verdes, meio para descarte de resíduos e armazenamento e filtragem de águas pluviais) podem provocar diversas alterações morfológicas (SCHLEUß et al., 1998). Em muitos casos, o horizonte superficial não é encontrado, tendo este já sido removido em áreas de corte, ou no caso de áreas de aterro, pode ocorrer sobreposição de camadas superficiais.

É frequente a ocorrência de camadas distintas e artificiais resultante da introdução de diferentes materiais, com diferentes texturas, devido à tentativa de reconstituição do solo removido, ou descarte de restos de construções sobre o terreno (JIM, 1998). As camadas também não apresentam transição plana ou ondulada, mas sim, transição irregular ou descontínua, justamente devido à adição de materiais exógenos, que nem sempre é homogênea em toda a área (DE KIMPE et al., 2000). Esta heterogeneidade morfológica do solo é importante, pois interfere no regime hídrico e térmico do solo, na sua capacidade de sustentação de plantas e na sua resistência à erosão e deslizamentos.

Na AID, a ocupação urbana consolidada de bairros de uso misto, associados à instalação de infraestrutura urbana correspondente (vias de acesso, rede de água, esgotos e comunicações, etc.), dificulta a observação de perfis de solos que mantenham suas características originais. Esta configuração urbana corrobora, novamente, a dificuldade em se classificar, segundo a metodologia clássica de diagnóstico de solos, horizontes pedológicos sensu strictu. As **Fotos 12.1.5.2-2** e **12.1.5.2-3** ilustram as perturbações antrópicas incidentes sobre configurações naturais dos solos e sedimentos aluviais.



Foto 12.1.5.2-1 - Área de aterros e interferências antrópicas diversas, caracterizando remobilização dos solos originais. Rodovia Raposos Tavares, km. 17.



Foto 12.1.5.2-2 - Retificação do córrego do Itaim, e aplainamento do leito maior, evidenciando modificação de solos e sedimentos aluviais. Rodovia Raposo Tavares, km 17.

Houve a identificação de um afloramento pedológico em vertente abrupta que caracteriza um perfil de solo típico, evidenciando uma configuração vertical atribuída aos argissolos, situado próximo ao parque municipal Juliana de Carvalho Torres (face noroeste da ADA), **Foto 12.1.5.2-3** e **Foto 12.1.5.2-4**

No perfil, é possível observar ao menos três horizontes pedológicos (A, B, C) intercalados por matacões granítico-gnáissicos. O horizonte A, superficial, é escuro e medianamente espesso, com aproximadamente 25 cm. A transição para o horizonte B é clara e abrupta, de modo que este horizonte em si, de coloração avermelhada, possui espessura variável (40 cm a 140 cm) ao longo do perfil em função da presença de matacões. O horizonte C corresponde à intemperização da rocha-matriz, que se vale de uma transição gradual com o horizonte suprajacente. A alteração de coloração é sutil, sendo perceptível visualmente, em termos de diferenciação de horizontes, pela mudança granulométrica manifesta pelo maior teor de minerais primários, garantindo coloração variegada quanto maior a proximidade aos blocos de rocha no perfil.



Foto 12.1.5.2-3 - Perfil de argissolos associado à matacão de matriz granito-gnáissica. Vertente no limite sul do Parque Juliana de Carvalho Torres, AID do empreendimento.



Foto 12.1.5.2-4 – Talude de corte de vertente e desnível altimétrico, com exposição de perfil de solo. Vertente no limite sul do parque Juliana de Carvalho Torres, AID do empreendimento.

Ao observar as fotos supracitadas identifica-se a cobertura vegetal arbórea de grande porte, que dispõe de raízes profundas ao longo do perfil, excedendo 2 metros, o que exclui, pontualmente, a ocorrência de cambissolos; e a configuração topográfica da vertente, que por sua alta declividade seguida por um patamar que com o talude faz atualmente contato abrupto, sugere a deposição coluvionar na base da feição, pretérita à perturbação antrópica.

12.1.5.3 Área Diretamente Afetada (ADA)

Conforme dito anteriormente, os terrenos da ADA são caracterizados como integrantes de área urbana, onde predominam solos sujeitos à ação antrópica para fins urbanísticos, industriais, entre outros usos. Deste modo, a configuração pedológica local é de difícil avaliação, à medida que a remoção de volumes de solo, ou a sobreposição do solo original por volumes de rocha/solo/materiais inertes descaracteriza tal variável, enquanto corpo natural e sistêmico.

Esta característica pedológica dos solos da ADA é confirmada pela detecção, por meio de sondagens geológicas, de espesso pacote de aterro, com uma variação de 2 a 14 metros de profundidade identificadas pelas perfurações (BTX, 2010). Todavia, a espessura de resíduos é estimada em até 32 metros em sentido centrípeto ao terreno (vide "Mapa de Isoespessura de Resíduos", em **Anexo MF01**). Tais pacotes de aterro se sobrepõem a solos de alteração com granulometria predominantemente síltica-arenosa, e variegações do branco ao roxo.

Em vistoria de campo, a observação de perfis de solo na ADA foi dificultada pela existência de extensos patamares topográficos de origem antrópica (**Foto 12.1.5.3-1**), recobertos, de maneira geral, por resíduos de construção civil, tais como cascalhos oriundos de britagem ou fragmentos de tijolos/telhas em superfície (**Foto 12.1.5.3-2**).

Foi constatada, ainda a dificuldade de localização de pontos para abertura de perfis verticais, bem como a alta compactação do solo em taludes de corte de pequenas dimensões (1 a 2 metros), adjacentes a algumas vias de acesso internas à ADA. Nestes locais, foi observada a sequência de, ao menos, 04 camadas distintas de materiais sedimentares alóctones, os quais não se configuram como horizontes pedológicos, à medida que não estabelecem um perfil típico, com horizontes de partículas homogêneas e observação de regolitos e/ou rocha-matriz.



Foto 12.1.5.3-1– Cota mais alta da ADA, em superfície terraplenada, configurando patamar topográfico.



Foto 12.1.5.3-2– Fragmentos de britas e cascalhos (construção civil), dispostos em superfície de talude.

Tal conformação pode ser atribuída ao uso e ocupação pretérita do solo na ADA, diagnosticada como possível área de empréstimo e bota-fora de empreendimentos no município de São Paulo e imediações, bem como ao estabelecimento de olarias nas décadas de 1950 e 1960, atividade exercida previamente aos usos supracitados. Esta atividade, historicamente disseminada ao longo da rodovia Raposo Tavares, consistia na retirada de barro para manufatura de tijolos, de forma a configurar cavas de extração (COSTA, 2006), as quais, posteriormente, constituíram áreas aterradas por resíduos de construção civil.

A **Figura 12.1.5.3-1** ilustra a configuração do terreno, em um intervalo temporal de 13 anos (2002 a 2015). É possível inferir que, comparativamente ao período atual, a ADA dispunha de vias de circulação, bem como extensos patamares que sugerem aplainamento e compactação do terreno, considerando as parcelas de solo exposto em 2002 e as feições morfológicas identificadas em vistoria de campo, em maio de 2015. Conforme BTX (2010), as atividades de aterro de inertes foram encerradas no ano de 2000.



Fonte: Google Earth, 2015.

Figura 12.1.5.3-1– Imagens de satélite comparativas, destacando a configuração do solo durante os anos de 2002 e 2015.

Mediante este panorama físico e, sob determinada medida, histórico da ADA, é pertinente afirmar que a intensa remoção, mobilização e deposição de material inconsolidado (o que inclui solos, rochas e resíduos de construção civil, de origens diversas), por influência antrópica, constituíram o remanejamento das configurações geomorfológicas pretéritas e a descaracterização generalizada dos solos originais da ADA, de modo a não permitir o seu enquadramento dentro do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.

12.1.6 Aspectos Geológico-Geotécnicos

12.1.6.1 Aspectos Geológicos

- ✓ **Aspectos metodológicos**

A caracterização dos aspectos geológicos relacionados às áreas de influência (AII, AID e ADA) foi realizada em diferentes escalas de abordagem, e, portanto, abrangendo parcialmente os limites geográficos das sub-bacias que drenam para o rio Pinheiros.

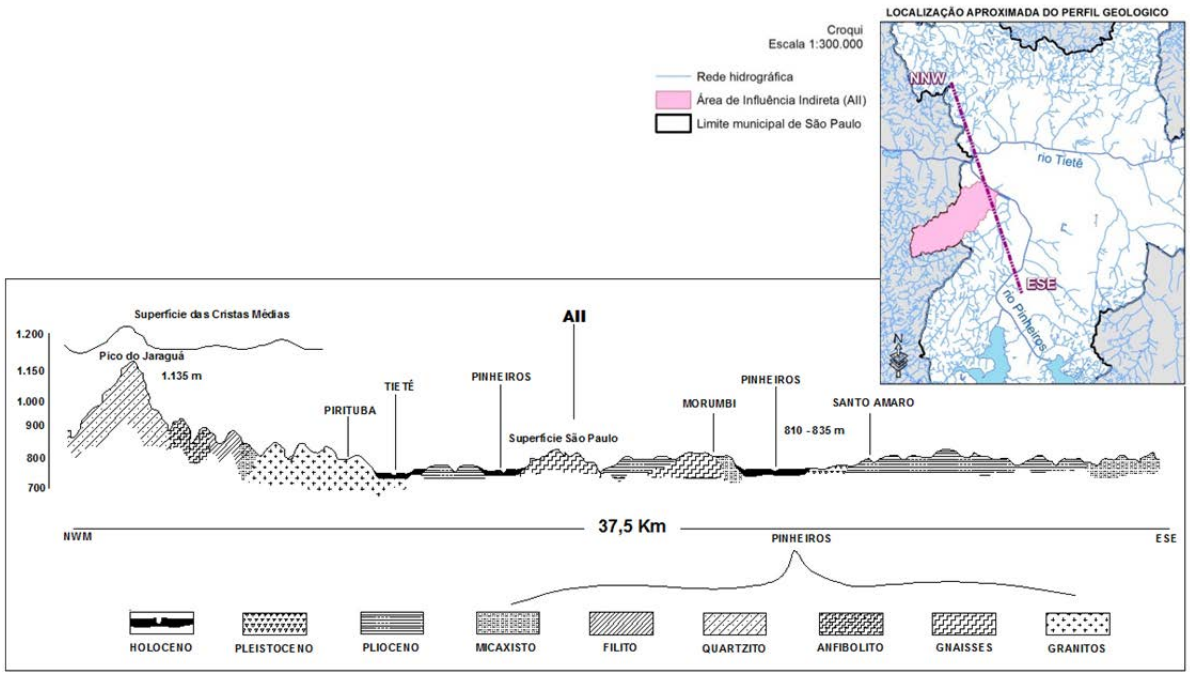
Para este diagnóstico foram utilizados dados secundários como mapeamento contínuo da base cartográfica da RMSP, escala 1:100.000 da EMPLASA (2006) e Mapa Geológico da Região Metropolitana de São Paulo, escala 1:250.000 do Instituto Geociências/USP (1998).

Tais procedimentos permitiram ilustrar o tema em pauta por meio de registros cartográficos típicos, ou seja, através do "*Mapa Geológico da AII e AID*" (**MF-08**), correspondente à compilação (com adequações) das fontes supracitadas.

De uma maneira geral, as áreas de influência sobrepõem majoritariamente duas unidades geológicas, as rochas de Embasamento Cristalino (48%), representadas pelo Complexo Embu, e pelas suítes graníticas indiferenciadas; e os Sedimentos Cenozóicos da Bacia Sedimentar de São Paulo (52%). Recobrindo estes dois compartimentos geológicos destacam-se as ocorrências de depósitos aluviais e coluviais quaternários.

✓ Área de Influência Indireta (AII)

A **Figura 12.1.6.1-1** apresenta um perfil do contexto geológico-topográfico regional aproximado para a área onde será implantado o empreendimento. Nesta figura é possível observar um perfil traçado da porção NNW do município de São Paulo, nas imediações do Pico do Jaraguá, até a porção ESE, no distrito de Santo Amaro. Embora o perfil intersecte a AII do empreendimento apenas em sua porção extremo leste, a partir deste produto é possível identificar o predomínio de rochas gnáissicas da margem esquerda do rio Pinheiros, notadamente pré-devonianas, provavelmente vinculado ao fato de que o mencionado rio tendeu a escavar mais a margem esquerda em todas as retomadas de erosão epiciclicas (AB'SABER, 2007).



Fonte: AB'SABER , 2007 (Adaptado WALM, 2015).

Figura 12.1.6.1-1– Seção geológica-topográfica esquemática NNW-ESE nas imediações AII do empreendimento.

Em um estudo de maior detalhe, embasado na publicação “Geologia urbana da Região Metropolitana de São Paulo” (RODRIGUEZ, 1998), evidencia-se na AII do empreendimento um substrato geológico constituído por uma grande variedade litológica, agrupada de forma genérica em três grupos com características distintas, a saber:

- ✓ Rochas do Embasamento Cristalino (Pré-Cambriano);
- ✓ Rochas Sedimentares da Bacia de São Paulo (Cenozóico); e
- ✓ Depósitos aluviais e coluviais (Cenozóico).

As rochas do embasamento cristalino estão representadas pelo Complexo Embu, unidade composta por uma grande variedade litológica (gnaisses graníticos e biotitagnaisses migmatizados, xistos, micaxistos, filitos e corpos lenticulares de anfibolitos, quartzitos e rochas calciossilicatadas, entre outras) e pelas suítes graníticas diferenciadas.

Já os Sedimentos Terciários pertencentes à Bacia Sedimentar de São Paulo ocorrem com predominância ao norte e leste da AII, representados pelas Formações São Paulo, Resende e Itaquaquecetuba. As rochas mais típicas compreendem diamictitos e conglomerados com seixos e lamitos predominantemente arenosos, gradando para arenitos, em meio a sedimentos síltico-argilosos.

Os Sedimentos Quaternários são compostos por depósitos aluviais recentes, que ocorrem ao longo das várzeas dos rios e córregos atuais, destacando-se a planícies dos rios Pinheiros e ribeirão Jaguaré, intensamente remodelada pela ação humana, por meio de retificações dos canais e aterramento das várzeas.

A semelhança entre as unidades morfoesculturais quaternárias e terciárias está no fato de que ambas são oriundas de sedimentos continentais e costeiros do Cenozóico, porém suas gêneses são bastante distintas. No caso das morfoesculturas das formações terciárias o principal fator associado à sedimentação é sem dúvidas a tectônica, de modo que a Bacia Sedimentar São Paulo formou-se a partir dos abatimentos em zonas de antigos falhamentos reativados na borda norte do Planalto Atlântico. Com o embaciamento na porção central, sucedeu-se o acúmulo de sedimentos fluviais, de planícies de inundação e lacustres em espessura com, originalmente, três centenas de metros.

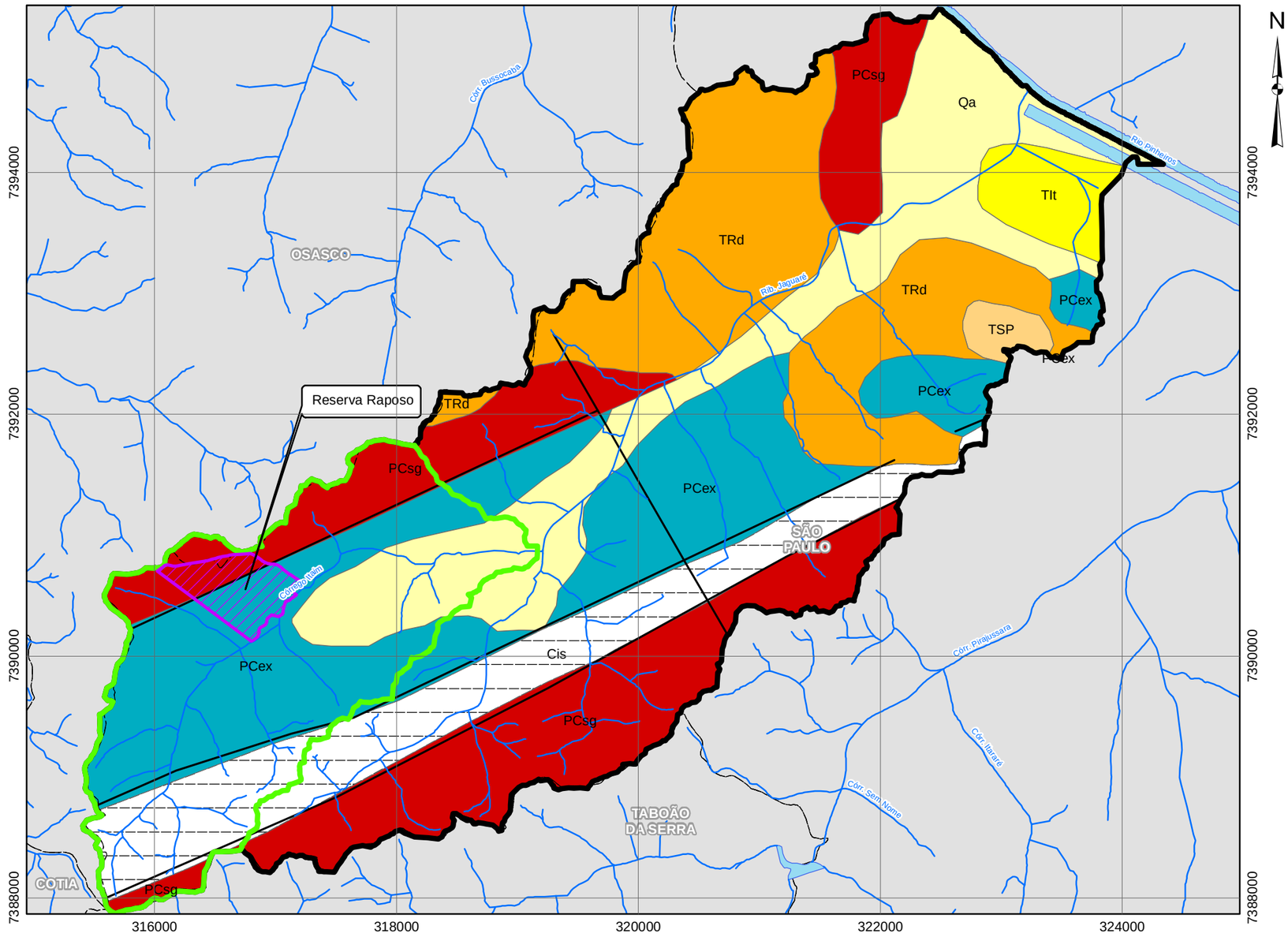
Quanto ao contexto estrutural, observam-se lineamentos morfoestruturais na porção setentrional da AID, orientados em direção ENE-SSW, intermediando os contatos entre unidades geológicas do Complexo Embu e as Suítes Graníticas, e marcando provável movimentação vertical a subvertical de blocos litológicos. Soma-se a ocorrência, com direção concordante, de faixas cataclásticas e miloníticas, as quais são evidências de zonas de cisalhamento. Tal configuração geológica sugere que esses lineamentos morfoestruturais integrem o denso sistema de falhamentos transcorrentes (zonas de cisalhamento), de caráter dextral e orientados segundo ENE a EW, que recorta o embasamento cristalino e que permaneceram ativos até o final do Ciclo Brasiliano. Após longo período de estabilidade tectônica, reativações cenozoicas distensivas e transcorrentes teriam proporcionado subsidências e basculamentos de blocos, servindo-se da antiga trama de falhamentos paleozoicos, e gerando depósitos sedimentares nos grábens correspondentes (RICCOMINI,1989 apud Diagnóstico Hidrogeológico da Região Metropolitana de São Paulo – Relatório Final, 1994).

Com o exposto, de forma a melhor visualizar os limites de ocorrência das unidades geológicas que ocorrem na AII e AID do presente estudo, consolidou-se o *“Mapa Geológico da AII e AID”* (**MF - 08**), apresentado adiante. Da mesma forma, o

Quadro 12.1.6.1-1 sistematiza as principais informações relacionadas às unidades litoestratigráficas identificadas nessas áreas.

Quadro 12.1.6.1-1 - Unidades Litoestratigráficas – AII / AID

Período	Simbologia (Unidade Litoestratigráfica)	Área (% AII)	Litologias
CENOZÓICO	Qa	17	**Depósitos Aluvionais**: Aluviões em geral, incluindo areias inconsolidadas de granulação variável, argilas e cascalheiras fluviais subordinadamente, em depósitos de calha e/ou terraços.
	TIt	3	**Formação Itaquaquecetuba**: Sistema fluvial entrelaçado. Conglomerado e areias predominantes. Lamitos e argilitos subordinados. Ocorrências recobertas pelos sedimentos aluviais quaternários.
	TSP	1	**Formação São Paulo:** Sistema fluvial meandrante. Predominância de depósitos arenosos, subordinadamente argilas e conglomerados.
	TRd	19	**Formação Resende**: Lamitos, arenitos e conglomerados – Sistema de leques associados á planície aluvial de rios entrelaçados.
	Cis	12	Rochas cataclásticas e miloníticas em zonas de movimentação tectônica intensificada.
PRÉ-CAMBRIANO	PCsg	23	**Suítes Graníticas Indiferenciadas**: Granitos, granodioritos, monzogranitos, granitóides indiferenciados, equigranulares ou porfiróides, em parte gnáissicos – Sintectônicos e pós – tectônicos.
	PCex	25	**Complexo Embu**: Xistos, Biotita – quartzo – muscovita – xistos, mica – xistos diversos, parcialmente migmatizados. Podem ocorrer corpos lenticulares de anfibolitos, quartzitos e rochas calciossilicatadas.



Escala 1:40.000

0 0,4 0,8 1,2 1,6 2 km

Projeção UTM - SIRGAS 2000 - Fuso 23S

Unidades Geológicas

Sedimentos Cenozóicos

- Qa — Depósitos aluviais
- TIt — Formação Itaquaquecetuba - Sistema fluvial entrelaçado. Conglomerados e areias predominantes. Lamitos e argilitos subordinados. Ocorrências recobertas pelos sedimentos aluviais quaternários.
- TSP — Formação São Paulo - Sistema fluvial meandrante. Predominância de depósitos arenosos, subordinadamente argilas e conglomerados.
- TRd — Formação Resende - Sistema de leques associados á planicie aluvial de rios entrelaçados. Lamitos, arenitos e conglomerados.

Faixas de Cisalhamento

- Cis — Rochas cataclásticas e miloníticas em zonas de movimentação tectônica intensificada.

Suítes Graníticas Indiferenciadas

- PCsg — Granitos, granodioritos, monzogranitos, granitóides indiferenciados, equigranulares ou porfiróides, em parte gnaissicos. Sintectônicos e pós-tectônicos.

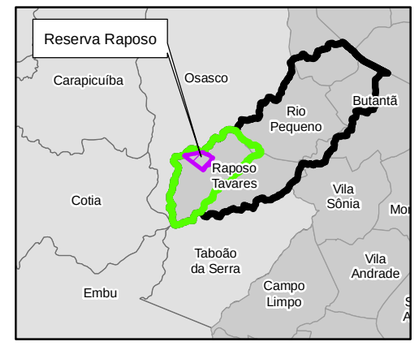
Complexo Embu

- PCex — Xistos. Biotita-quartzo-muscovita-xistos, granadabiotita-xistos, mica-xistos diversos, parcialmente migmatizados. Podem ocorrer corpos lenticulares de anfibolitos , quartzitos e rochas calciossilicatadas.

Legenda

- Área de Influência Indireta (AII) dos Meios Físico e Biótico
- Área de Influência Direta (AID) dos Meios Físico e Biótico
- Área Diretamente Afetada (ADA) dos Meios Físico e Biótico

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO



Convenções Geológicas

- Lineamentos morfoestruturais (prováveis falhas)

Convenções Cartográficas

- Rede hidrográfica
- Corpo-d'água
- Limite municipal

Fonte:
- Rodriguez, S. K. Mapa Geológico da Região Metropolitana de São Paulo in tese de doutoramento apresentada ao Instituto de Geociências - USP. Escala 1:250.000, 1998.
- Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S/A - EMPLASA. Mapeamento contínuo da base cartográfica da Região Metropolitana de São Paulo, escala 1:100.000, 2006. (Adaptado)

WALM Engenharia e Tecnologia Ambiental	
CLIENTE	Parque Raposo Empreendimentos Imobiliários Ltda.
ESTUDO	EIA/RIMA - Parque Raposo Empreendimentos Imobiliários
LOCAL	São Paulo - SP
TÍTULO	MAPA GEOLÓGICO DA AII E AID
REFERÊNCIA	MF-08

⇨ **Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA)**

Durante a execução de trabalhos de campo concentrados na AID e ADA foi verificada a presença de afloramentos rochosos pontuais e oriundos da correção do terreno, o que possibilitou validar a bibliografia consultada para área.[7]

Desta forma, nota-se que AID delimitada para o presente estudo está assentada predominantemente sobre a ocorrência de xistos, podendo incidir corpos lenticulares de anfibolitos, quartzitos e rochas calciossilicatadas, pertencente ao Complexo Embu. Secundariamente, está sobre a unidade das suítes graníticas indiferenciadas, incidentes ao norte da AID e ADA, constituído por metassedimentos e granitóides intrusivos associados.

Em termos de representatividade, as unidades estratigráficas do Complexo Embu, suítes graníticas indiferenciadas e zonas de cisalhamento ocupam aproximadamente 80% da área de interesse com 49%, 16%, e 16%, respectivamente, AID. Em relação à ADA e imediações, verifica-se a presença de litotipo pré-cambriano, no extremo norte da área, referente a exemplares de matacões graníticos-gnássicos, incidentes em outeiros onde parte dos quais, atualmente, ocorre erosão laminar, intensificada por movimentos de massa (rastejo, escorregamentos de pequena magnitude) e ação antrópica (talude de corte).

A composição litológica dessa amostra compartilha feições relativas tanto aos granitos quanto aos gnaisses. Os minerais primários, quartzos, feldspatos e micas, exibem arranjo textural equigranular de matriz fina, com eventual alongamento dos cristais e orientação preferencial característicos da transição metamórfica entre aqueles litotipos. Entende-se que tal foliação resulta da pressão dirigida perpendicularmente aos minerais, os quais, num estágio final de deformação gnáissica, apresentariam segregação metamórfica em bandamentos (ortognaisses), tanto maiores os esforços compressivos ou tectônicos.

Por outro lado, estes matacões contemplam, como testemunho da condição inicial da rocha, a esfoliação esferoidal. Tal característica relaciona-se ao intemperismo químico progressivo de rochas preferencialmente isotrópicas (maciças e de textura equigranular), evoluindo em descamamento concêntrico do bloco, condicionado pela confluência interna de zonas de fraqueza.

A orientação dos minerais primários e os aspectos do processo de intemperismo incidente nos matacões distribuídos no entorno do empreendimento Reserva Raposo são ilustrados nas **Fotos 12.1.6.1-1** e **12.1.6.1-2**.

[7] Mapeamento contínuo da base cartográfica da RMSP, escala 1:100.000 da EMPLASA (2006) e Mapa Geológico da Região Metropolitana de São Paulo, escala 1:250.000 do Instituto Geociências/USP (1998).



Foto 12.1.6.1-1 - Matacão de granito-gnáissico no extremo norte da AID. Travessa Córrego Independência.



Foto 12.1.6.1-2 – Esfoliação esferoidal identificada no matacão granítico-gnáissico e alongamento e orientação de minerais primários.

12.1.6.2 Aspectos Geotécnicos

⇨ **Aspectos Metodológicos**

A caracterização geotécnica das áreas de influência definidas para o empreendimento Reserva Raposo foi realizada por meio de consulta bibliográfica aos seguintes estudos:

- ✓ Geologia Urbana da Região Metropolitana de São Paulo (RODRIGUES, 1998);
- ✓ Atlas Ambiental do Município de São Paulo (PMSP, 2002);
- ✓ Mapa - Maciços de Solo e Rocha, escala 1:100.000, in Município em Mapas / Série Pôster: Panorama (SEMPLA e SVMA - 2000);
- ✓ Carta Geotécnica do Município de São Paulo (IPT, 1992); e
- ✓ Carta Geotécnica da Grande São Paulo, escala 1:50.000. (IPT 1984).

O levantamento realizado pela Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano (EMPLASA) a respeito das restrições físicas ao assentamento urbano, realizado no ano de 2002 para RMSP, também é parte das referências técnicas para o presente diagnóstico na ótica de risco aos processos morfodinâmicos superficiais.

A partir da consolidação dos dados disponibilizados foi possível realizar uma abordagem geotécnica geral, referente à AII, bem como um estudo de maior detalhe para a AID e ADA.

⇨ **Área de Influência Indireta (AII)**

A Carta Geotécnica da Grande São Paulo apresenta os terrenos metropolitanos agrupados em oito unidades homogêneas quanto aos problemas existentes e potenciais de estabilidade física, sendo os mais frequentes a erosão intensa dos materiais expostos por movimentos de terra, as enchentes das glebas mais baixas e os escorregamentos induzidos em aterros e cortes.

Segundo os autores, essas oito "unidades homogêneas" se relacionam com "sistemas de relevo", os quais foram definidos por "conjuntos de formas basicamente comparáveis quanto às

suas amplitudes e declividades". O conjunto de sistemas de relevos característicos do território metropolitano incluiria categorias bem marcadas, englobando várzeas, colinas, morrotes, morros e outros relevos montanhosos e escarpas serranas.

Estas unidades homogêneas traduziriam, secundariamente, também a natureza dos materiais: diversas rochas cristalinas, sedimentos da Formação São Paulo (*latu sensu*) e seus solos derivados, além de depósitos inconsolidados das várzeas.

Segundo o estudo Atlas Ambiental do Município de São Paulo (2002) e, ainda, tomando-se por base os conjuntos de unidades geotécnicas estabelecidas para a região de inserção do empreendimento. Apresentam-se, a seguir, os principais compartimentos / aspectos geotécnicos gerais para os limites da AII, os quais se encontram especializados no "*Mapa Geotécnico da AII e AID*" (**MF-09**).

- ✓ **Sedimentos Cenozóicos**

Nesta unidade estão agrupados todos os depósitos sedimentares de idades terciárias e quaternárias com ocorrência na região de interesse, a saber:

- Depósitos aluviais (Qa) que corresponde a unidade Planície Aluvial;
- Sedimentos Terciários (3Tc) da Formação São Paulo, onde predominam depósitos arenosos e, subordinadamente, argilas e conglomerados, bem como Formação Resende, com ocorrência de lamitos, arenitos e conglomerados.

Como já mencionado anteriormente, os depósitos aluviais têm sua ocorrência ao longo das várzeas dos rios e córregos da região, tendo como principais problemas correlacionados à ocupação:

- Áreas propícias à inundação;
- Recalques devido ao adensamento de solos moles; e
- Lençol freático raso.

Os sedimentos do período terciário (3tc) predominam nas regiões de nascente dos tributários da porção centro-norte do córrego Jaguaré. Esta unidade apresenta espessura do pacote sedimentar muito variável e problemas geotécnicos majoritariamente relacionados à falta de estabilidade em taludes de corte associados à desagregação superficial (empastilhamento) nos níveis argilosos; falta de estabilidade localizada (queda de blocos) provocada por erosão retroprogressiva (piping) nas camadas mais arenosas, quando taludes de corte interceptam lençóis suspensos; bem como ruptura de taludes de corte íngremes, quando saturados.

- ✓ **Suítes Graníticas Indiferenciadas**

Nesta unidade encontram-se agrupados granitos, granodioritos, monzogranitos e granitóides indiferenciados (Pcsg). Ocorrem nas porções sul, sudoeste, oeste da AII e em pequeno corpo isolado na região nordeste. Estão caracterizados pela unidade de Maciços de Solo e Rocha Graníticos (Gr), podem ocorrer também sobre a unidade de Solos e Rochas Gnáissicos (Gn), a depender das características estruturais e texturais desses maciços.

Quando ocupados, os maciços de solo originados da alteração dos granitos apresentam como maiores problemas:

- Instabilidade de blocos e matacões e a dificuldade de escavação e cravação de estacas;

- Apresentam potencialidade média para escorregamentos, agravados em áreas com declividades superiores a 60% e em aterros lançados; e
- Solos de alteração apresentam alta suscetibilidade a formação e instalação de processos erosivos, principalmente se estiverem expostos e/ou em corte e aterro. Solos derivados de granitos ainda podem conter matacões associados com possibilidade de queda de blocos ou rolamento nos cortes desses litotipos.

Os granitos apresentam granulometria média a grossa e são constituídos predominantemente por quartzo, feldspato e mica. O solo de alteração possui granulometria areno-siltosa ou argilo-siltosa, com espessura bastante variável, podendo atingir dezenas de metros nos terrenos mais suavizados até ausentar-se nos mais acidentados. Independente do caso é comum à presença de matacões (rochas com bordas arredondadas e diâmetro superior a 250 mm) imersos no solo de alteração e em superfície, propiciando problemas de estabilização.

A constituição arenosa do solo de alteração favorece a erosão (sulcos e ravinas) em corte e aterro, sendo o fenômeno mais grave nos cortes do que nos aterros, uma vez que este último é mais resistente a processos erosivos.

Dentre as diversas classificações propostas para os movimentos de massa, diretamente associados à dinâmica de encostas, adotou-se a de Augusto Filho (1992). Esta classificação divide os escorregamentos *latu sensu* em quatro grandes grupos: rastejo (*creep*), escorregamentos (*slides*), quedas (*falls*) e corridas (*flows*). Particularmente para questão de matacões, a terminologia quedas e corridas são mais aplicáveis, enquanto que os escorregamentos são pertinentes às áreas de grande declividade e aterros lançados.

No território paulistano o principal agente deflagrador dos escorregamentos são as águas das chuvas. A ação instabilizadora deste agente se manifesta por meio de sua infiltração nos terrenos, podendo aumentar as solicitações sobre os maciços terrosos ou rochosos e/ou reduzir sua resistência.

Já as ravinas são sulcos profundos formados pela remoção dos solos, a partir do escoamento concentrado de águas pluviais nas vertentes. Se o processo erosivo se desenvolve por influência tanto das águas superficiais, como dos fluxos d'água subsuperficiais, onde se inclui o lençol freático, configurar-se-á a boçoroca.

✓ **Complexo Embu**

Esta unidade é composta por uma grande variedade litológica (gnaisses graníticos e biotita gnaisses migmatizados, xistos, micaxistos, filitos e corpos lenticulares de anfibolitos, quartzitos, rochas calciossilicatadas, entre outras), correlacionada com as unidades de Maciços de Solos e Rochas filíticas, xisto-micáceas e gnáissicas.

Os principais problemas previstos quando da ocupação são:

- Escorregamentos de taludes de corte e aterro, nas áreas de gnaisses (graníticos e migmatizados);
- Erosão intensa, baixa capacidade de suporte e dificuldade de compactação nos solos de alteração dos gnaisses (graníticos e migmatizados);
- Baixa capacidade de suporte, dificuldade de compactação de solos de alteração de micaxistos e filitos, além de escorregamentos de aterros lançados em encosta;
- Instabilização de blocos e matacões e a dificuldade de escavação e cravação de estacas.

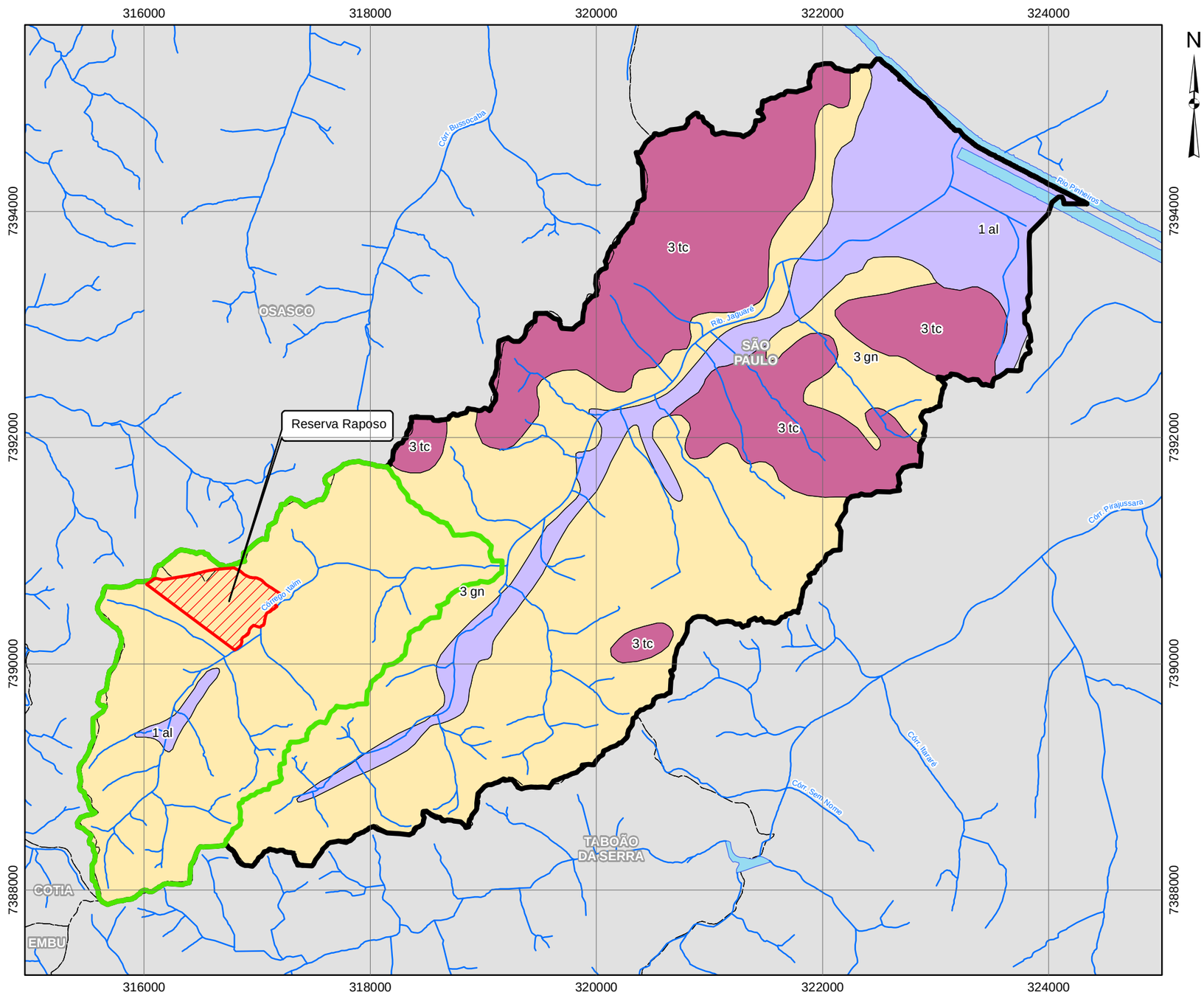
Os gnaisses graníticos apresentam, em geral, micas orientadas e feldspatos mais desenvolvidos dentro de uma matriz fina e média. O solo de alteração é de constituição mais fina e mais micáceo que a do granito e uma estruturação orientada (gnáissica). No entanto, os solos superficiais de gnaisse granítico apresentam constituição e espessura similares às do granito, de modo que a questão de escorregamentos de taludes de corte e aterro tem a mesma magnitude abordada no item anterior.

O gnaisse é uma rocha composta por duas porções distintas: uma predominante constituída por minerais micáceos, apresentando comportamento similar ao das rochas xistosas, e outra com predominância de feldspato e quartzo, cujo comportamento é similar ao das rochas graníticas. Essas porções dispõem-se intercaladas na forma de bandas com espessuras desde centimétricas a métricas.

Na RMSP há a litologia gnáissica apresenta uma predominância das bandas xistosas, com solo superficial de constituição argilo-arenoso com espessura de até 3 m nos relevos suaves e de 0,5 nos acidentados. Os gnaisses migmatíticos apresentam o mesmo problema observado nos xistos, no qual é possível identificar erosão em sulcos nas áreas expostas, com evolução condicionada pela direção da xistosidade nos cortes. Os escorregamentos de taludes de corte e aterro se dão quando a posição da foliação rocha é desfavorável em relação à superfície do corte.

Devido à constituição siltosa e micácea do solo de alteração desta unidade, há uma dificuldade de se compactar adequadamente o solo, favorecendo a baixa capacidade de suporte.

Em síntese, o *"Mapa Geotécnico da AII e AID"* (**MF- 09**) ilustra os principais compartimentos geotécnicos estabelecidos para AII do objeto de estudo, conforme anteriormente exposto.



Unidades Homogêneas
(Legenda detalhada em anexo: Quadro 12.1.6.2 1)

- 1al
- 3gn
- 3tc

Legenda

- Área de Influência Indireta (AII) dos Meios Físico e Biótico
- Área de Influência Direta (AID) dos Meios Físico e Biótico
- Área Diretamente Afetada (ADA) dos Meios Físico e Biótico

Convenções Cartográficas

- Rede hidrográfica
- Corpo-d'água
- Limite municipal

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO



Fonte:
- Carta Geotécnica da Grande São Paulo, escala 1:50.000, IPT (1984).
- Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S/A - EMPLASA. Mapeamento contínuo da base cartográfica da Região Metropolitana de São Paulo, escala 1:100.000, 2006. (Adaptado)

CLIENTE	Parque Raposo Empreendimentos Imobiliários Ltda.
ESTUDO	EIA/RIMA - Parque Raposo Empreendimentos Imobiliários
LOCAL	São Paulo - SP
TÍTULO	MAPA GEOTÉCNICO NA AII E AID
REFERÊNCIA	MF-09

Quadro 12.1.6.2-1 - Unidade geotécnicas da AII/AID/ADA

Litologia	**Unidade Homogênea**	**Feições Geomorfológicas**	**Aspectos Geotécnicos** Solo Superficial (SS); Depósitos Aluviais (AL); Solo de Alteração (AS); Sedimento Terciário (TC); Rocha Muito Alterada (RMA)	**Problemas Esperados** (Dinâmica do Meio Físico)
Aluvião (al)	1 al	**Planícies Aluviais** Terrenos baixos e planos junto aos rios e córregos. Declividade geralmente inferiores a 5%. As planícies aluviais são bem desenvolvidas e estão sujeitas periodicamente a inundações, enquanto que os terraços fluviais, alçados de poucos metros em relação as várzeas, não são inundáveis.	AL - Horizonte superior pouco desenvolvido, predominantemente argiloso, orgânico, com restos vegetais. Horizonte inferior constituído por materiais de granulometria variada, com predominância de areia nas ocorrências mais expressivas. Espessuras variando desde alguns centímetros até 6m, podendo atingir localmente cerca de 20m. Sedimentos inconsolidados com baixa capacidade de suporte, notadamente em presença de camadas de argila orgânica. Nível freático próximo à superfície ou aflorante. Nota: É comum encontrar sobreposto a esses horizontes deposição de materiais erodidos e resíduos domésticos e industriais.	Assoreamento das várzeas; enchentes periódicas; dificuldade na drenagem e escoamento das águas servidas e pluviais; nível freático próximo a superfície do terreno; estabilidade precária das paredes de escavação; solapamento das margens dos cursos d'água; recalque das fundações.
Sedimentos da Formação São Paulo e Correlatos - Terciário (tc)	3 tc	**Relevo de Morrotes** Amplitudes em torno de 60 m podendo atingir até 90 m. Declividades predominantes entre 20 e 35% nas porções inferiores das encostas, e entre 10 e 20% nas porções superiores e topos. Subordinadamente maior que 35% no terço inferior de algumas encostas e em anfiteatros. Encostas com perfis retilíneos a convexos e superfícies desde levemente sulcadas a ravinadas (linhas de drenagem natural), com alguns anfiteatros. Topos relativamente amplos e alongados. Vales fechados com planícies aluviais restritas. Drenagem de alta densidade (mais de 30 cursos d'água perenes numa área de 10 km²).	Solos e sedimentos de características semelhantes aos da unidade 2 tc.	Alta susceptibilidade à erosão dos solos de alteração que se manifesta em sulcos e ravinas, em cortes e em aterros; dificuldades de terraplenagens e de abertura de valas, condicionadas pela presença de matacões; queda de blocos em taludes de corte e em encostas por descalçamento e por erosão do material terroso envolvente. Fenômenos naturais da dinâmica superficial manifestam-se principalmente através da erosão laminar e ocasionalmente ravinamentos. Nas áreas parceladas e ainda não consolidadas, os problemas de erosão são acentuados, observando-se também, em trechos localizados, problemas de estabilidade de taludes, problemas de erosão de grande vulto podem ocorrer, principalmente nas unidades 3 gr, 3 gn e 3 mg, em função da ocorrência de espessas camadas de solo de alteração bastante susceptíveis à erosão (as ravinas chegam a atingir 15m de profundidade).

Litologia	Unidade Homogênea	Feições Geomorfológicas	**Aspectos Geotécnicos** Solo Superficial (SS); Depósitos Aluviais (AL); Solo de Alteração (AS); Sedimento Terciário (TC); Rocha Muito Alterada (RMA)	**Problemas Esperados** (Dinâmica do Meio Físico)
Gnaisses	3 gn	**Relevo de Morrotes** Amplitudes em torno de 60 m podendo atingir até 90 m. Declividades predominantes entre 20 e 35% nas porções inferiores das encostas, e entre 10 e 20% nas porções superiores e topos. Subordinadamente maior que 35% no terço inferior de algumas encostas e em anfiteatros. Encostas com perfis retilíneos a convexos e superfícies desde levemente sulcadas a ravinadas (linhas de drenagem natural), com alguns anfiteatros. Topos relativamente amplos e alongados. Vales fechados com planícies aluviais restritas. Drenagem de alta densidade (mais de 30 cursos d'água perenes numa área de 10 km²).	SS - Solos de características semelhantes ao da unidade 2 gr e 2 gn, predominando espessuras entre 1 e 2m. SA - Solos com espessuras variando de alguns metros até dezenas de metros. Devido à irregularidade do topo rochoso, notadamente nos granitos, pode-se encontrar, em pontos localizados, a rocha sã em profundidade próximas a 3m. SS/SA Metaconglomerado - Semelhantes ao da unidade 5 mc.	Alta susceptibilidade à erosão dos solos de alteração que se manifesta em sulcos e ravinas, em cortes e em aterros; dificuldades de terraplenagens e de abertura de valas, condicionadas pela presença de matacões; queda de blocos em taludes de corte e em encostas por descalçamento e por erosão do material terroso envolvente. Fenômenos naturais da dinâmica superficial manifestam-se principalmente através da erosão laminar e ocasionalmente ravinamentos. Nas áreas parceladas e ainda não consolidadas, os problemas de erosão são acentuados, observando-se também, em trechos localizados, problemas de estabilidade de taludes, problemas de erosão de grande vulto podem ocorrer, principalmente nas unidades 3 gr, 3 gn e 3 mg, em função da ocorrência de espessas camadas de solo de alteração bastante susceptíveis à erosão (as ravinas chegam a atingir 15m de profundidade).

Fonte: IPT,1984.

⇨ **Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA).**

Conforme é possível observar no "*Mapa Geotécnico na AII e AID"* **(MF-09),** a AID está majoritariamente assentada sobre Maciços de Solo e Rochas Gnáissicas (Gn).

Trata-se de uma unidade que, segundo a legenda expandida da "Carta Geotécnica da Grande São Paulo (IPT, 1984), possui alta susceptibilidade à erosão dos solos de alteração, o que se manifesta em sulcos e ravinas, em cortes e em aterros; dificuldades de terraplenagens e de abertura de valas, condicionadas pela presença de matacões; queda de blocos em taludes de corte e em encostas por descalçamento e por erosão do material terroso envolvente.

No que concerne a ADA, em termos geotécnicos, é importante considerar o uso histórico do terreno, na medida em que se trata de uma área intensamente antropizada, resultado da prática de atividades minerárias ligadas a operação de uma olaria, seguidas por um aterro licenciado de materiais inertes (conforme mencionado no **item 12.1.11**), o que subentende que o substrato local possui uma diversidade de formas geométricas que difere de suas conformações originais, bem como o material de composição da estrutura.

Vale adicionar que durante as sondagens para o estudo de investigações da avaliação ambiental da área foram observadas principalmente duas camadas: aterro e solo de alteração, sendo que o aterro foi verificado em pontos dispersos e atinge profundidades variáveis, chegando a 15 metros no setor norte da ADA (BTX, 2010).

A perfuração de duas sondagens para instalação de poços de monitoramentos no setor central da ADA detectou o topo rochoso a uma profundidade de 20 e 30 metros. Tal aspecto não pode

ser extrapolado para todo o terreno, contudo indica uma tendência da profundidade referencial da rocha sã. O nível d'água (N.A), por sua vez, foi detectado a uma profundidade média de 7,16 metros da cota do terreno (BTX, 2010).

A perfuração de duas sondagens para instalação de poços de monitoramentos no setor central da ADA detectou o topo rochoso a uma profundidade de 20 e 30 metros. Tal aspecto não pode ser extrapolado para todo o terreno, contudo indica uma tendência referencial da profundidade da rocha sã. O nível d'água (N.A), por sua vez, foi detectado a uma profundidade média de 7,16 metros da cota do terreno (BTX, 2010).

A vantagem da topografia alterada proveniente de um aterro artificial seria o conhecimento da composição do maciço, o que permite um maior controle (MARANGON, 2004). No entanto, o uso pretérito da área foi múltiplo o que afere a heterogeneidade do terreno, assim, para fins de intervenção na área é imprescindível que o controle tecnológico leve em conta as exigências do projeto e as especificações particulares de cada obra, em especial quanto a características e qualidade do material a ser utilizado nos critérios; o controle da unidade do material; a espessura e homogeneidade das camadas do material; o equipamento adequado para a compactação; e o grau de compactação mínimo a ser atingido, conforme descreve a ABNT NBR 5681: 2015[8].

A seguir, o relato fotográfico retrata áreas sensíveis identificadas no entorno imediato do empreendimento.



Foto 12.1.6.2-1 –- Afloramento de matacão na porção oeste do limite da ADA e AID.



Foto 12.1.6.2-2 - No setor oeste da AID, próximo a ADA, presença de bananeiras na vertente, o qual afere indícios de lençol freático aflorante e suscetibilidade a escorregamento.

.

[8] Esta norma encontra-se em Consulta Nacional. Esta edição cancela e substitui a edição anterior (ABNT NBR 5681:1980), sem mudanças técnicas.



Foto 12.1.6.2-3 - Vista do platô artificial (aterro) inserido na ADA do empreendimento. Camada identificada nas sondagens realizadas.

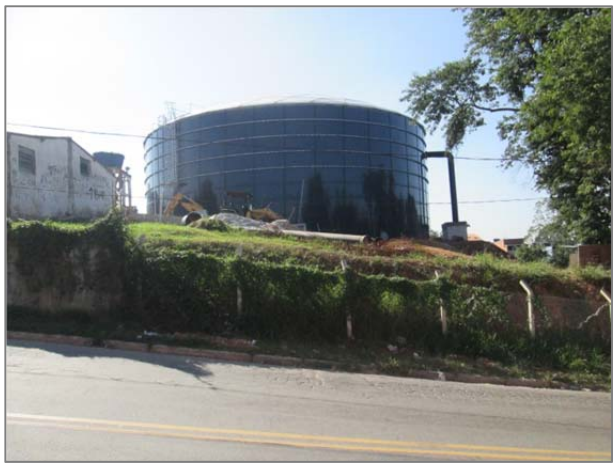


Foto 12.1.6.2-4 - Caixa d'água existente ao norte da AID, próximo ao limite com a ADA como uma instalação de destaque devido à proximidade com o empreendimento onde haverá grande movimentação de terra.

.

12.1.7 Recursos Hídricos Superficiais

12.1.7.1 Área de Influência Indireta (AII) e Área de Influência Direta (AID)

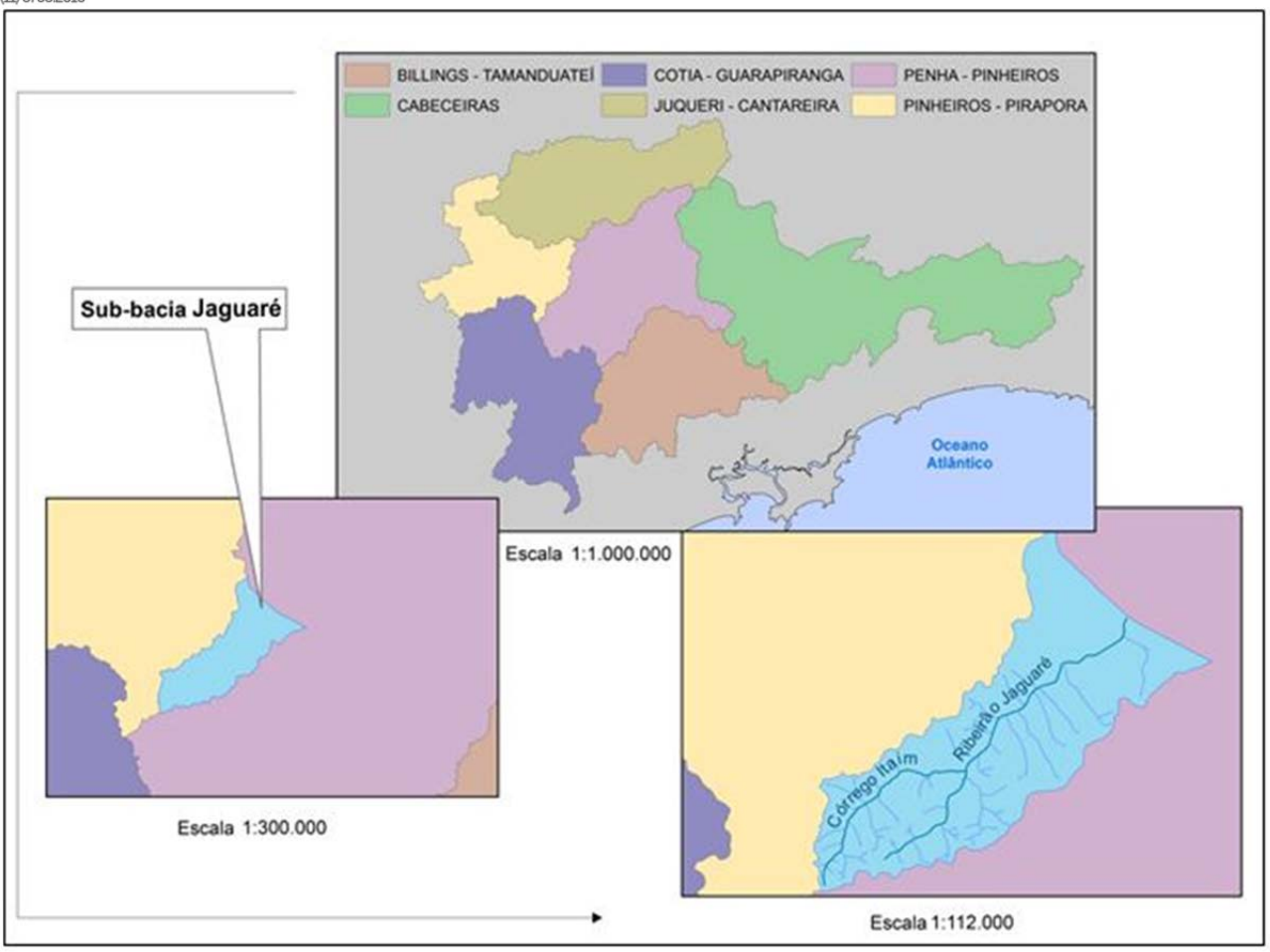
As áreas de influência do empreendimento Reserva Raposo encontram-se inseridas na bacia hidrográfica do Alto Tietê, a qual corresponde à área drenada pelo rio Tietê desde suas nascentes em Salesópolis até a Barragem de Rasgão no município de Pirapora do Bom Jesus. Neste cenário, no âmbito da Política Estadual de Recursos Hídricos (Lei 7.663/ 1991), o empreendimento em questão abrange a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Alto Tietê - UGRHI 06.

A UGRHI 06 se divide em seis sub-regiões de gerenciamento, quais sejam: Billings-Tamanduateí, Cotia-Guarapiranga, Cabeceiras, Juqueri-Cantareira, Pinheiros-Pirapora e Penha Pinheiros. Para o presente estudo é enfatizada a sub-região Penha-Pinheiros, a qual engloba a porção centro-oeste da bacia e, por consequência, as áreas de interesse do presente empreendimento.

Em maior escala de abordagem, a AII foi delimitada com referência ao perímetro da sub-bacia hidrográfica que o sítio do empreendimento está inserido, ou seja, as sub-bacias do ribeirão Jaguaré, afluente pela margem esquerda do rio Pinheiros.

Para a AID considerou-se a microbacia do córrego do Itaim, tributário da margem esquerda do ribeirão Jaguaré, de modo a contemplar o curso d'água que sofrerá interferência direta pelo empreendimento ora analisado.

A **Figura 12.1.7.1-1**, ilustra o anteriormente exposto. Já o *"Mapa dos Recursos Hídricos Superficiais da AII e AID"* **(MF-10**) detalha os recursos hídricos e respectivas microbacias inseridas no entorno imediato ao empreendimento Reserva Raposo.



Fonte: FUSP, 2009.

Figura 12.1.7.1-1 – UGRHI e sub-bacia do empreendimento (AII).

316000 318000 320000 322000 324000

7394000 7392000 7390000 7388000

N

OSASCO

SÃO PAULO

TABOÃO DA SERRA

COTIA

EMBU

Reserva Raposo

Ribeirão Jaguaré

Rio Pinheiros

Córrego do Espanhol

Córrego Água Podre

Córrego Jaguarezinho

Córrego Itaim

Córrego Jaguaré

Microbacias

- Córrego Itaim
- Córrego Jaguarezinho
- Córrego Água Podre
- Córrego do Espanhol
- Córrego Jaguaré
- Sem denominação

Legenda

- Área de Influência Indireta (AII) dos Meios Físico e Biótico
- Área de Influência Direta (AID) dos Meios Físico e Biótico
- Área Diretamente Afetada (ADA) dos Meios Físico e Biótico

Convenções Cartográficas

- Rede hidrográfica natural
- Rede hidrográfica canalizada
- Rede hidrográfica canalizada e tamponada
- Rede hidrográfica não caracterizada
- Corpo-d'água
- Limite municipal

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO



Escala 1:40.000

0 0,4 0,8 1,2 1,6 2 km

Projeção UTM - SIRGAS 2000 - Fuso 23S

Fonte:
- Sistema de Informações para Habitação Social na Cidade de São Paulo (HABISP) Microbacias da Região Metropolitana de São Paulo. Download em maio de 2015.
- Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S/A - EMPLASA. Mapeamento contínuo da base cartográfica da Região Metropolitana de São Paulo, escala 1:100.000, 2006. (Adaptado)

WALM ENGENHARIA E TECNOLOGIA AMBIENTAL

CLIENTE	Parque Raposo Empreendimentos Imobiliários Ltda.
ESTUDO	EIA/RIMA - Parque Raposo Empreendimentos Imobiliários
LOCAL	São Paulo - SP
TÍTULO	MAPA DE RECURSOS HIDRÍCOS SUPERFICIAIS DA AII E AID
REFERÊNCIA	MF-10

⇨ **Caracterização Hidrológica e Hidromorfológica**

As principais informações com relação à bacia do Alto Tietê foram extraídas do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, bem como do Plano de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê – Ano 2009.

A Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (BH-AT) possui superfície de drenagem de 5.775 km², comprimento de cerca de 130 km e larguras variando entre menos de 10 até pouco mais do que 70 km. Trata-se de uma bacia de cabeceira, localizada inteiramente no estado de São Paulo, no Planalto Atlântico, a uma altitude média de 750 m acima do nível do mar. As linhas de drenagem apresentam nítida orientação segundo as direções E-W a ENE-WSW, como consequência do forte controle estrutural exercido pelas rochas constituintes.

Com relação à delimitação geográfica, a BH-AT é definida pela área de drenagem do rio Tietê e seus afluentes, desde sua nascente até a Barragem de Pirapora, no município de Pirapora do Bom Jesus. As nascentes do rio Tietê estão localizadas no município de Salesópolis, próximo à divisa com o município de Paraibuna. Esta localidade, porém, abrange uma área constituída pelas ramificações de diversos pequenos contribuintes, tornando muito difícil a definição do talvegue principal do rio e assim seu verdadeiro ponto de origem.

Há inclusive, conforme o mapeamento do IGG, IGC ou IBGE, certa dispersão entre as várias nascentes indicadas por cada um deles, de modo que se adotou, para o presente estudo, o critério de maior extensão do talvegue e, consequentemente, cota mais elevada e o ponto mais distal da bacia (Coordenadas U.T.M. 7.390.825N e 425.070E - Cota 1.115 m).

A BH-AT possui alto índice pluviométrico (1.560 mm - média anual), porém em virtude do solo pouco poroso (maciço cristalino), tem baixa capacidade para reter as águas pluviais. Esta característica, reforçada pelo processo de urbanização observado, desde os anos 1950, resulta em dois problemas: por um lado, os volumes extraídos dos cursos de água e dos lençóis freáticos dificilmente são recompostos. Por outro, os municípios da Bacia, especialmente o município de São Paulo, enfrentam enchentes nos períodos de chuvas. Soma-se a estes problemas, um quadro crítico de degradação das águas em virtude do despejo de efluentes domésticos e industriais sem o devido tratamento, assim como a ocupação ambientalmente inadequada do território.

Desde o início do processo de urbanização da RMSP, as vazões dos cursos d'água metropolitanos foram perdendo gradualmente suas características naturais. A construção do sistema Tietê-Billings, implementado a partir do início do século, o progressivo recobrimento do solo permeável, as reversões de água de bacias circunvizinhas e o lançamento de enormes quantidades de esgotos diretamente nos cursos d'água, trouxeram como consequência uma descaracterização hidrológica e dos processos naturais de escoamento superficial nessa porção da Bacia.

No que concerne a AII do empreendimento Reserva Raposo, a sub-bacia hidrográfica do Ribeirão Jaguaré, afluente pela margem esquerda do rio Pinheiros, está localizada no setor oeste da Região Metropolitana de São Paulo com 28,93 km² de contribuição direta (CBH-AT, 2009).

Fisiograficamente, a sub-bacia referenciada possui formato alongado, orientada na direção SW-NE e densidade da drenagem média a alta com padrão paralelo. Tal característica se dá nas condições do controle estrutural, que se expressa sobre falhas espaçadas, monoclinais ou dobras (CHRISTOFOLETTI, 1981).

As nascentes do córrego do Itaim e do ribeirão Jaguaré se encontram no município de São Paulo, próximo ao empreendimento em análise, nos bairros Jardim Amaralina e João Paulo VI, respectivamente. Cabe mencionar que toda a extensão da área de drenagem do ribeirão Jaguaré e, consequentemente do córrego do Itaim, abrange somente o município de São Paulo.

⇨ **Disponibilidade Hídrica**

Para a avaliação da disponibilidade hídrica superficial das áreas de interesse, utilizaram-se medidas de vazão descritas a seguir:

✓ **$Q_{7,10}$** – Vazão Mínima Superficial registrada em 07 dias consecutivos em um período de retorno de 10 anos. Volume restritivo e conservador.

Trata-se de um cálculo de vazão com vantagens para aplicação de obras hidráulicas, em vista de que sofre menos influência de erros operacionais e intervenções humanas no curso de água do que a vazão mínima diária e é suficientemente mais detalhada que a vazão mínima mensal.

Tem-se, assim, uma vazão utilizada com frequência de indicador da disponibilidade hídrica natural num curso de água, ou seja, para o indicador de 10 anos frente a 07 dias de medições, pode-se estimar que o manancial não irá atender a vazão registrada nas medições, em média, uma vez em dez anos (sem regularização).

É importante enfatizar dois pontos: a $Q_{7,10}$ contempla dados pertinentes à vazão natural e à inexistência de regularização, tornando, desta forma, dados conservadores para o recortes espacial ora proposto.

✓ **$Q_{médio}$** - Também conhecido como QLP (vazão média de Longo Período) é a vazão média de água presente na bacia durante o ano. É considerado um volume menos restritivo ou conservador e são valores mais representativos em bacias que possuem regularização da vazão.

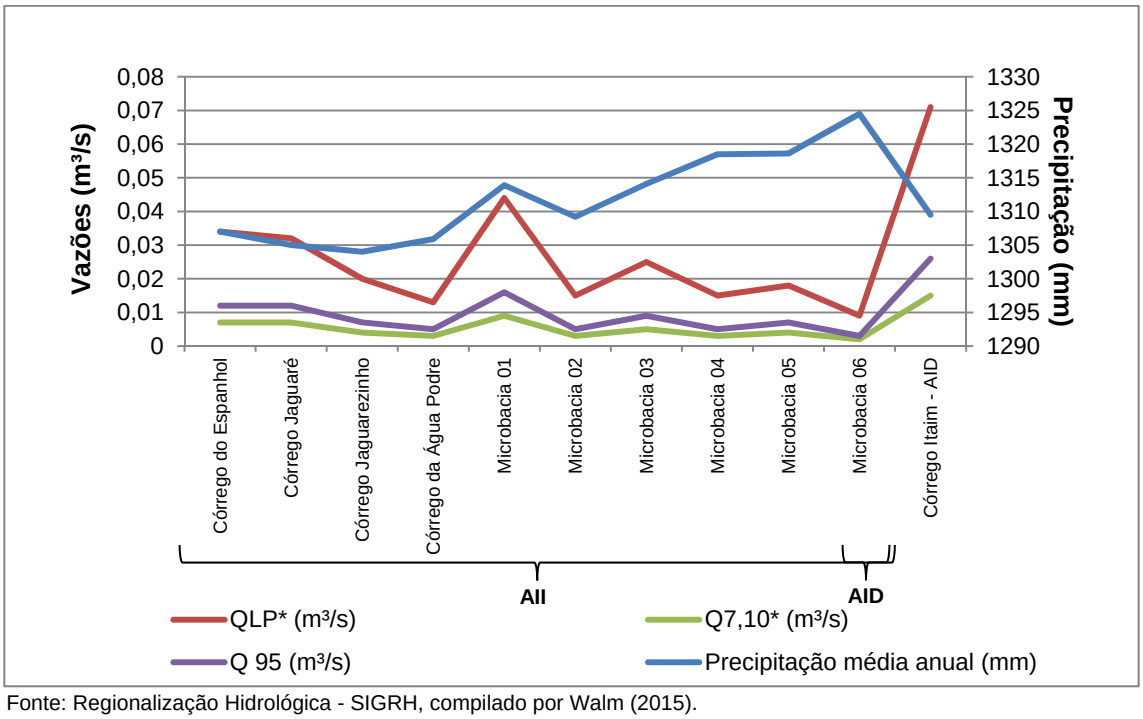
✓ **$Q_{95\%}$** - representa a vazão disponível em 95% do tempo na bacia, ou seja, se uma bacia possui a vazão do $Q_{95\%}$ igual a 100 m³/s significa que, no período de um ano, cerca de 18 dias (5% do ano) teriam vazão inferior a este valor. Vale lembrar que, a representação da disponibilidade, neste parâmetro, representa a vazão “natural” (sem interferências) das bacias.

Por meio do Sistema de Regionalização Hidrológica do Estado de São Paulo disponibilizado pelo Sistema de Informação para Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (SigRH) e com o uso de ferramentas de geoprocessamento para manipulação dos dados, foi possível aferir valores de QLP, Q_{95} e $Q_{7,10}$ para as microbacias inseridas na AII do empreendimento, bem como os valores de referência da bacia Alto Tietê (RMSP), através da Tabela 12.1.7.1-2**.** A **Figura 12.1.7.1-2** apresenta em forma de gráfico os dados da referida tabela.

Tabela 12.1.7.1-1 - Disponibilidade hídrica na área de interesse.

Abran-gência	Microbacia	Área de drenagem (km²)	Coordenadas / Mediatriz (UTM / SAD 69)[1]		Precipitação média anua[2]* (mm)	QLP* (m³/s)	Q 95 (m³/s)	Q7,10* (m³/s)
			X	Y				
AII	Córrego do Espanhol	3,37	319795	7391313	1307	0,034	0,012	0,007
	Córrego Jaguaré	3,19	7389318	318226	1305	0,032	0,012	0,007
	Córrego Jaguarezinho	2,01	7389839	319794	1304	0,02	0,007	0,004
	Córrego da Água Podre	1,25	7391219	321240	1305,9	0,013	0,005	0,003
	Microbacia 01	4,31	7392461	320712	1313,9	0,044	0,016	0,009
	Microbacia 02	1.43	7392477	322259	1309,2	0,015	0,005	0,003
	Microbacia 03	2,38	323264	7393527	1314,1	0,025	0,009	0,005
	Microbacia 04	1,42	320938	7394091	1318,5	0,015	0,005	0,003
	Microbacia 05	1,77	322182	7393943	1318,6	0,018	0,007	0,004
	Microbacia 06	0,82	322277	7394906	1324,5	0,009	0,003	0,002
	TOTAL AII	**20,52**	**-**	**-**	**-**	**0,225**	**0,081**	**0,047**
AID	Córrego Itaim	6,99	7389981	316966	1309,5	0,071	0,026	0,015
	TOTAL AID	**6,99**	**-**	**-**	**-**	**0,071**	**0,026**	**0,015**

[1] MC 45
[2] Valores de referência para área de drenagem de cada microbacia inserida na área de abrangência correspondente, não sendo válidos para a bacia de captação integral.
Fonte: Regionalização Hidrológica - SIGRH, compilado Walm.



Fonte: Regionalização Hidrológica - SIGRH, compilado por Walm (2015).

Figura 12.1.7.1-2 - Disponibilidade hídrica na AII e AID

A partir da **Tabela 12.1.1.1.2-1** e **Figura 12.1.1.2-1** é possível observar que a AII possui uma área de drenagem de 20,52 km² e AID, por sua vez, 6,99 km². Em relação às vazões de referência calculadas, verifica-se que a AID corresponde a pouco mais de 30% das vazões da AII em relação à QLP, $Q_{7,10}$ e $Q_{95\%}$. Com isso, percebe-se que a microbacia do córrego do Itaim, na qual está inserida a Área de Influência Direta e Diretamente Afetada do presente estudo, é bastante representativa em relação à disponibilidade hídrica na sub-bacia do Jaguaré.

Segundo PERH 2012-2015 (Plano Estadual de Recursos Hídricos), a Bacia do Alto Tietê, na qual está inserido o empreendimento e todas as suas áreas de influência, apresenta problemas no balanço hídrico, onde a demanda total é cerca de 78% superior à disponibilidade hídrica total, como pode ser observado no **Quadro 12.1.7.1-1,** considerando a vazão de longo período. Salienta-se que tal quadro faz referência à produção hídrica exclusivamente da UGRHI 06, não considerando reversões de outros sistemas produtores.

Quadro 12.1.7.1-1 - Disponibilidade Hídrica da UGRHI 06 - Alto Tietê

UGRHI	Disponibilidade total (m³/s)	
	Q_{95} (m³/s)	$Q_{médio}$ (m³/s)
06-AT	31	84

Fonte: SÃO PAULO, 2013b.

É importante salientar que a $Q_{7,10}$ e a $Q_{95\%}$ possuem aplicabilidade reduzida para a UGRHI 06-AT, visto que a bacia está totalmente "regularizada". Nesse sentido, a análise dos dados de $Q_{médio}$ retrata melhor a situação da UGRHI.

⇨ Uso dos Recursos Hídricos e Demandas

A outorga de direito de uso das águas é um dos instrumentos de gestão de recursos hídricos, previsto na Lei Federal 9.433/1997 (conhecida como "Lei das Águas", instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos), bem como na Lei Estadual 7.663/91 (Política Estadual de Recursos Hídricos). A competência para administrar e conceder outorgas quanto aos aspectos quantitativos no âmbito de rios federais é da Agência Nacional das Águas (ANA). No âmbito dos rios de domínio estadual, em São Paulo, cabe ao Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE (Lei 7.663/91 – Art. 7º das Disposições Transitórias).

A outorga de uso das águas em rios de domínio estadual está regulamentada pelo Decreto 41.258/1996 e pela Portaria DAEE 717/1996. A outorga guarda estreita ligação com os Planos de Recursos Hídricos, com o enquadramento dos corpos d'água e com a cobrança pelo uso d'água, além de importante instrumento de análise para o presente estudo, em vista que permite aferir os usos e finalidade das águas superficiais da área de influência do empreendimento. As outorgas referentes ao uso da água subterrânea serão apresentadas no item 12.1.9 (diagnóstico dos recursos hídricos subterrâneos).

O **Quadro 12.1.7.1-2** consolida um resumo dos pontos outorgados por uso para a AID, em relação aos usos dos recursos hídricos superficiais. A consulta foi realizada junto ao DAEE em maio de 2015, quando foram identificados 29 pontos de outorgas na AID.

Quadro 12.1.7.1-2 - Usos e finalidades dos pontos outorgados na AID do empreendimento.

Qtde.	Uso	Autos	Finalidade do Uso	Situação Administrativa	UTM_N*	UTM E*
07	Canalização	9903095	Passagem	Implantação Autorizada	7390870	318050
		9903095	Drenagem	Portaria	7390870	318050
		9904344	Drenagem		7390110	316780
		9900071	Drenagem		7389920	316510
		9900071	Drenagem		7389690	316340
		45223	Urbanismo		7390510	317190
		9900071	Drenagem		7389940	316470
02	Lançamento Superficial	9904344	Sanitário	Implantação Autorizada	7390450	317150
		9903103	Sanitário/ Industrial	Portaria	7390160	317080
03	Travessia	9900123	Passagem	Portaria	7390220	317060
		9900123	Passagem		7390700	318230
		9900123	Passagem		7389530	317380
11	Travessia Aérea	9903095	Passagem	Portaria	7390810	318350
		9903095	Passagem		7390870	318060
		9900704	Passagem		7388840	316130
		9900704	Passagem		7388760	316030
		9900704	Passagem		7388390	315870
		9900704	Passagem		7388540	315640
		9903259	Passagem	Implantação Autorizada	7388840	316130
		9903259	Passagem		7388760	316020
		9903259	Passagem		7388540	315770
		9903259	Passagem		7388540	315640
		9903259	Passagem		7388390	315870
06	Travessia Intermediária	9903095	Drenagem	Implantação Autorizada	7390810	318350
		9903095	Drenagem		7390870	318060
		9904344	Passagem	Portaria	7390350	317080
		9904344	Passagem		7390210	316850
		9900704	Passagem		7388540	315770
		9907498	Passagem		7388800	316230

Fonte: DAEE, 2015 (Compilado por WALM, 2015).

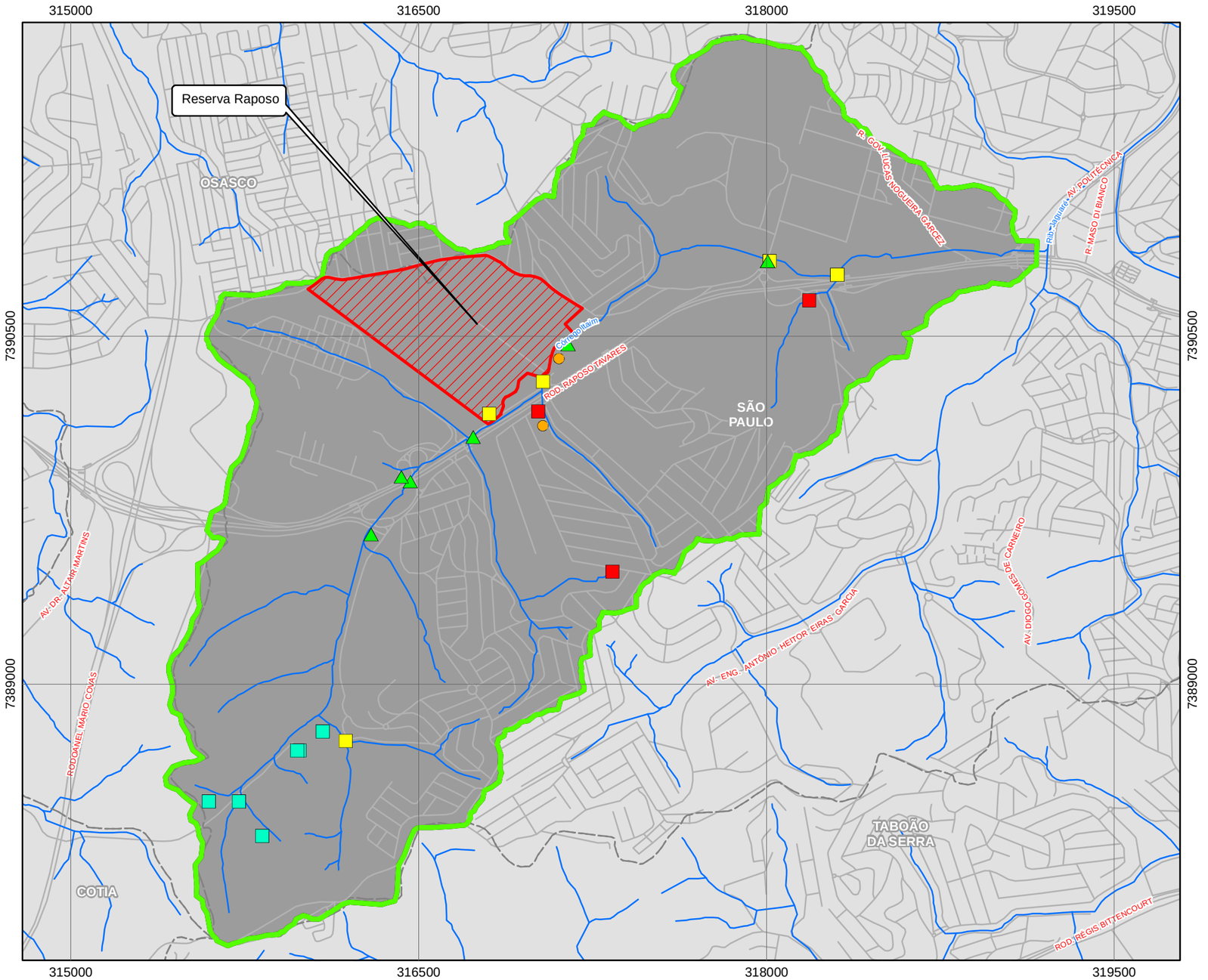
Merece destaque o fato de que não há nenhuma outorga de captação de água superficial na AID, enfatizando a questão crítica da disponibilidade superficial (qualidade x disponibilidade) de água, que ocasiona o aumento da procura por novas fontes de suprimento, como é o caso das águas subterrâneas. Será abordada esta questão no diagnóstico dos recursos hídricos subterrâneos, onde é evidenciada a existência na área de influência direta de dezenas de poços tubulares profundos cadastrados no DAEE e/ou SIAGAS, visando o abastecimento doméstico e industrial.

Ainda sobre esta questão, é válido mencionar os 02 pontos de lançamento superficial nos corpos d'água da AID, que reiteram a influência da ocupação urbana não só na quantidade, mas

também na qualidade dos recursos hídricos na RMSP, tema que será abordado com mais detalhe no item 12.1.8.

Os outros 27 processos de outorga para uso das águas superficiais são referentes a travessias e canalizações, o que indica novamente a grande urbanização da área de influência direta do empreendimento.

O *"Mapa dos Pontos de Outorgas da AID do MF e MB" (***MF-11**) apresenta a disposição geográfica dos pontos de outorga para toda a AID. Verifica-se que há concentração de travessias aéreas na região da cabeceira do córrego do Itaim, dentro ou próximas do parque Tizo, o que será melhor descrito no item 12.1.8 (qualidade das águas superficiais). No curso médio do Itaim, bem próximo à ADA, observa-se a existência dos dois lançamentos superficiais, além de diversas canalizações e travessias, demonstrando que a ocupação humana da região já influenciou os recursos hídricos superficiais mais próximos ao empreendimento. Ainda é possível afirmar que, de forma geral, os pontos de outorga estão localizados no próprio córrego do Itaim, ou seja, o curso d'água principal desta microbacia.



Escala 1:20.000

0 0,2 0,4 0,6 0,8 1 km

Projeção UTM - SIRGAS 2000 - Fuso 23S

Outorgas (Tipos de uso)

- Lançamento superficial
- Canalização
- Travessia
- Travessia
- Travessia Intermediária

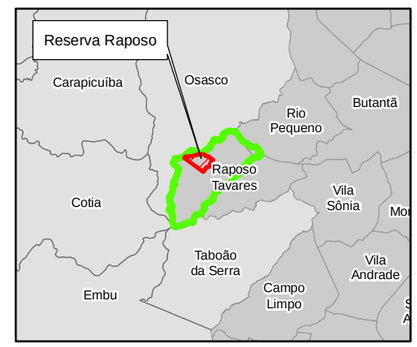
Legenda

- Área de Influência Direta (AID) dos Meios Físico e Biótico
- Área Diretamente Afetada (ADA) dos Meios Físico e Biótico

Convenções Cartográficas

- Rede hidrográfica
- Corpo-d'água
- Limite municipal

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO



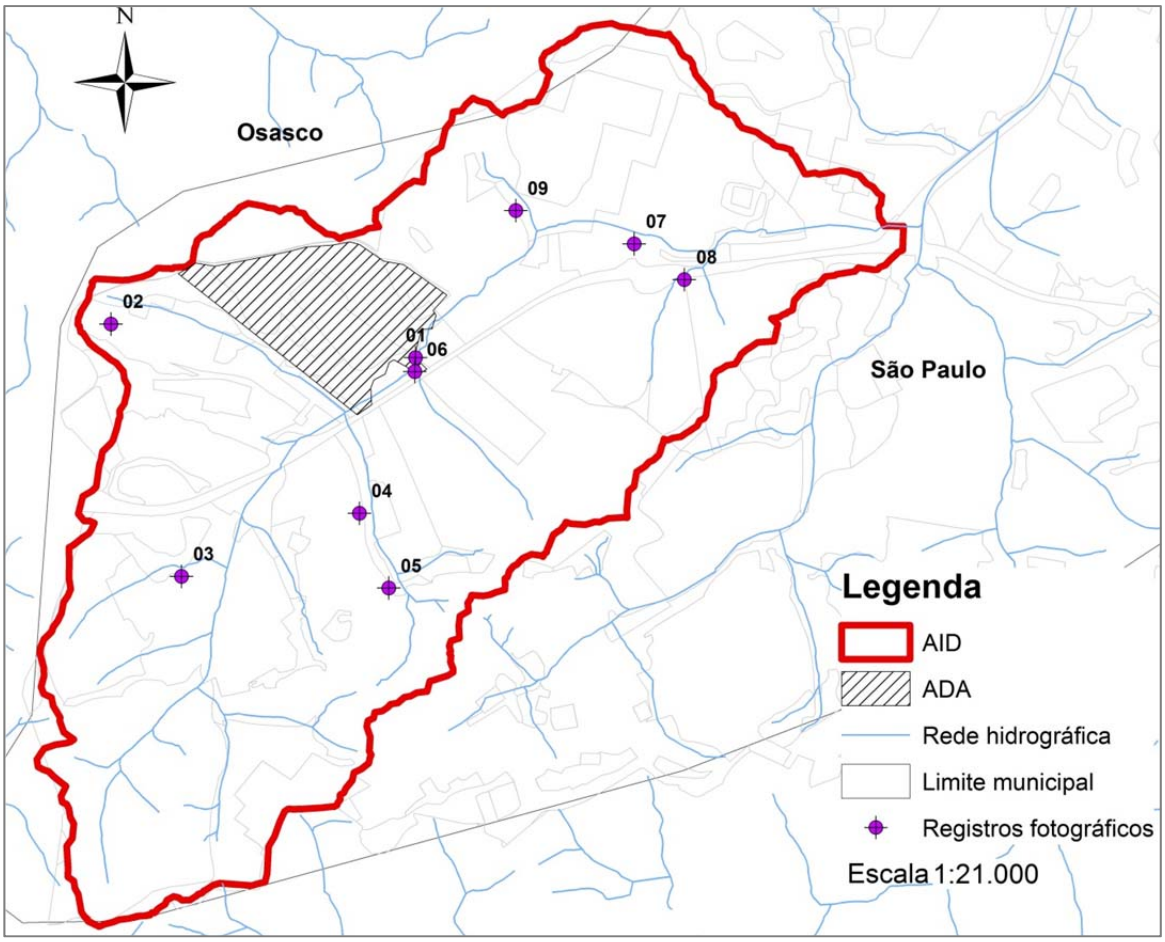
Fonte:
- Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE) - Relatório de Outorgas. Download em maio de 2015.
- Imagens do Google Earth de Dez/2014, download feito em Maio/2015.
- Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S/A - EMPLASA. Mapeamento contínuo da base cartográfica da Região Metropolitana de São Paulo, escala 1:100.000, 2006 (Adaptado).

WALM ENGENHARIA E TECNOLOGIA AMBIENTAL

CLIENTE	Parque Raposo Empreendimentos Imobiliários Ltda.
ESTUDO	EIA/RIMA - Parque Raposo Empreendimentos Imobiliários
LOCAL	São Paulo - SP
TÍTULO	MAPA DOS PONTOS DE OUTORGAS DA AID DO MF E MB
REFERÊNCIA	MF-11

⇨ **Caracterização dos cursos d'água na AID**

Em complemento, a **Foto 12.1.7.1-1** a **Foto 12.1.7.1-9** apresentam os pontos notáveis no tocante a recursos hídricos superficiais na ADA, observados no decorrer do mês de maio de 2015. Já a **Figura 12.1.7.1-3** antecede os relatos fotográficos com croqui de espacialização e articulação dos pontos aferidos em campo.



Fonte: WALM, 2015.

Figura 12.1.7.1-3 - Locais de registros dos cursos d'água na AID



Foto 12.1.7.1-1 - (Ponto 01) Visa do Córrego Itaim na proximidade do sul da ADA, leito natural e a céu aberto.



Foto 12.1.7.1-2 - (Ponto 02) Córrego identificado em Carta Emplasa a noroeste da AID e que se encontra tamponado.



Foto 12.1.7.1-3 - (Ponto 03) Afluente do Córrego Itaim que se encontra tamponado ou foi aterrado no uso pretérito da área.



Foto 12.1.7.1-4 – (Ponto 04) Afluente do Córrego Itaim que se encontra tamponado.



Foto 12.1.7.1-5 - (Ponto 05) Trecho do afluente do Itaim a céu aberto e leito natural. Trata-se do curso d'água do ponto 04 que esta parcialmente tamponado.



Foto 12.1.7.1-6 - (Ponto 06). Córrego Itaim na AID do empreendimento, próximo ao sul da ADA, retificado e canalizado a céu aberto.



Foto 12.1.7.1-7 - (Ponto 07) Trecho do córrego do Itaim, à céu aberto em seu leito natural.



Foto 12.1.7.1-8 - (Ponto 08) Afluente do córrego do Itaim em seu leito natural.



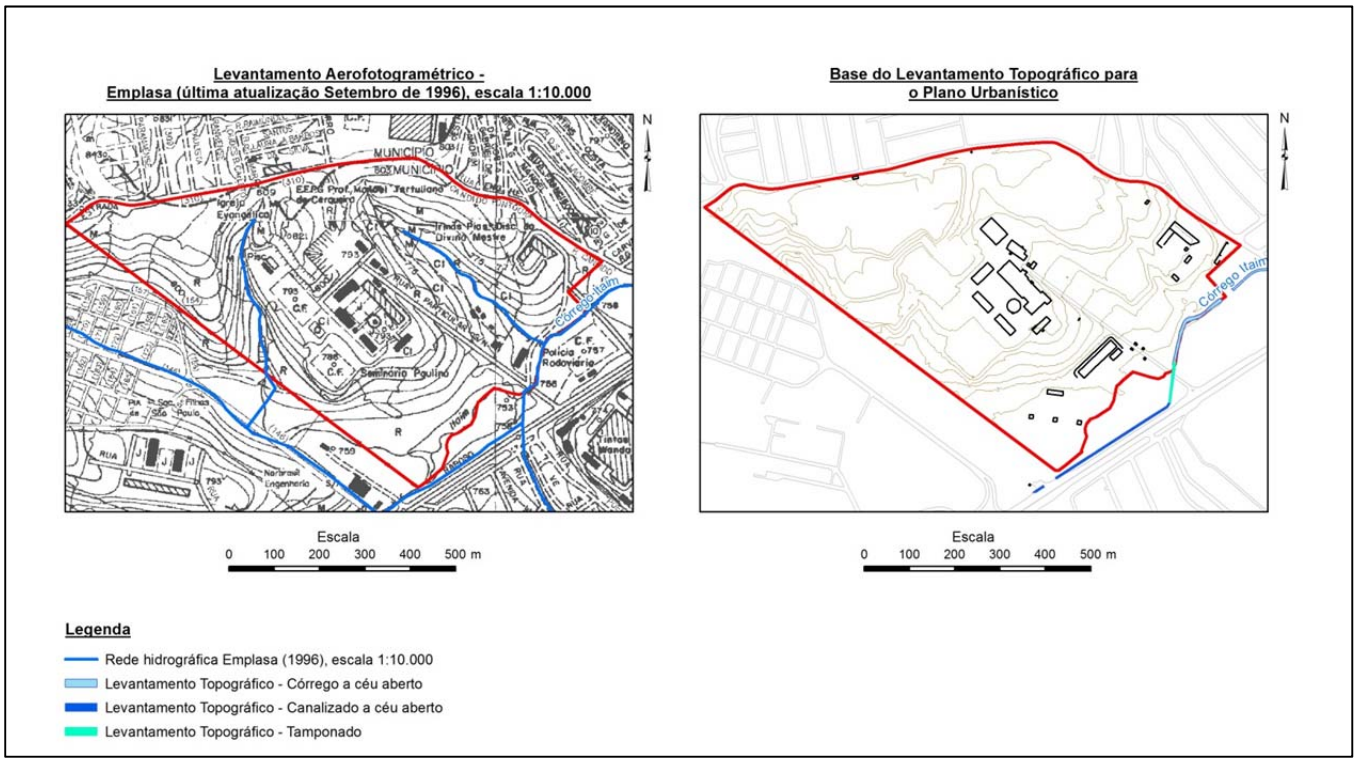
Foto 12.1.7.1-9 - (Ponto 09) Afluente do córrego do Itaim que se encontra a céu aberto e retificado.

12.1.7.2 Área Diretamente Afetada (ADA)

Segundo levantamento topográfico da EMPLASA (1996), constam dois cursos d'água afluentes do córrego do Itaim na ADA. Entretanto, os cursos d'água não foram identificados no levantamento topográfico realizado para o plano urbanístico do empreendimento Reserva Raposo (2015).

Afere-se tal situação em razão do uso pretérito da área em questão, conforme levantamento realizado nos relatórios de monitoramento de áreas contaminadas (BTX, 2010; ARCADIS, 2015). A área foi parcialmente ocupada por uma olaria e, posteriormente, foi utilizada constantemente como aterro de resíduos industriais e da construção civil, o que proporcionou a alteração da configuração do terreno e o provável aterramento dos cursos d´água e suas

respectivas nascentes. A **Figura 12.1.7.2-1** ilustra o empreendimento sobre a carta da Emplasa e sobre o levantamento topográfico mencionado.



Fonte: EMPLASA, 1996 (Adaptado e Organizado por WALM, 2015).

Figura 12.1.7.2-1 - ADA do empreendimento sobreposta a carta da EMPLASA e levantamento topográfico.

12.1.8 Qualidade das Águas Superficiais

No âmbito da AII, sabe-se que toda a Região Metropolitana de São Paulo gerou uma mancha urbana contínua e crescente ao longo do tempo que contribuiu diretamente com a degradação dos recursos hídricos superficiais, principalmente, devido à falta de um planejamento urbano pretérito.

Neste contexto, portanto, é que estão inseridos os cursos d'água presentes nas áreas de influência do empreendimento, em especial os da AID e da ADA. As condições ambientais destes rios podem ser consideradas ruins do ponto de vista de qualidade físico-química, capacidade de transporte hidráulico e presença de matas ciliares, como será mostrado a seguir.

12.1.8.1 Área de Influência Indireta (AII), Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA)

Para avaliar a qualidade das águas do Estado de São Paulo, a CETESB criou em 1974 uma rede de monitoramento da qualidade das águas Interiores do estado de São Paulo, em atendimento à Lei Estadual 118/73. Atualmente, o programa de monitoramento da CETESB é formado por 04 redes de monitoramento, que permitem um melhor diagnóstico da qualidade das águas, visando seus múltiplos usos.

A UGRHI 06 possui 97 pontos de monitoramento de água, sendo 65 da rede básica, 09 de sedimentos, 14 de balneabilidade e 09 de monitoramento automático[9].

A partir das estações de monitoramento é possível aferir e consolidar o cálculo do IQA (Índice de Qualidade da Água), o qual reflete, principalmente, a contaminação dos corpos hídricos ocasionada pelo lançamento de esgotos domésticos, ou industriais de natureza orgânica biodegradável. É importante também salientar que este índice foi desenvolvido para avaliar a qualidade das águas, tendo como determinante principal a sua utilização para o abastecimento público, considerando aspectos relativos ao tratamento hídrico. O **Quadro 12.1.8.1-1** apresenta a distribuição percentual do IQA verificado na UGRHI-06, por meio dos monitoramentos realizados pela CETESB no ano de 2014.

Quadro 12.1.8.1-1 - Índice de Qualidade da Água verificado na UGRHI 06.

Nº da UGRHI	Descrição da UGRHI	Nº de Pontos de amostragem	% de pontos em cada faixa de qualidade				
			ÓTIMA	BOA	REGULAR	RUIM	PÉSSIMA
06	Alto Tietê	65	12	18	09	20	40

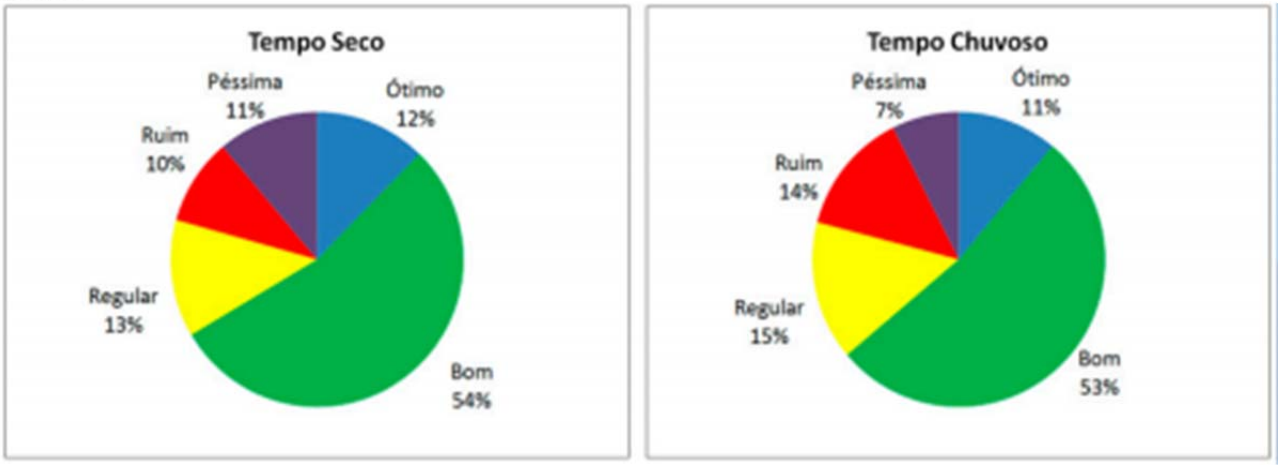
Fonte: CETESB, 2015b.

Analisando o **Quadro 12.1.8.1-1** é possível aferir que a UGRHI 06 apresentou alta porcentagem de pontos avaliados com IQA péssimo (40%) e ruim (20%) o que se deve à presença de áreas com maior potencial de poluição em pontos concentrados, como regiões industriais e de alta densidade populacional, a exemplo da Região Metropolitana de São Paulo. Cabe também salientar que a qualidade das águas pode ser influenciada por aspectos dinâmicos, a exemplo de variáveis meteorológicas (balanço hídrico) e morfométricas/pedológicas (escoamento) e poluição difusa.

Diante das características meteorológicas e climáticas, destaca-se a sazonalidade na área de influência do empreendimento, de modo que a distribuição das chuvas na RMSP apresenta dois períodos distintos: a época de seca (que se estende de abril a setembro) e a chuvosa (com início em outubro e final em março).

A **Figura 12.1.8.1-1** evidencia uma pequena melhora na qualidade das águas no período seco, a partir do aumento das categorias Ótimo e Bom, de 64 para 66%, quando somadas. Também houve aumento da categoria Péssimo, entretanto, quando somadas, de modo que a proporção negativa (ruim e péssimo) é mantida estável, em 21%. Com isso, de forma geral, percebe-se que não há variações significativas na qualidade das águas superficiais na Bacia do Alto Tietê entre os períodos secos e chuvosos, considerando os parâmetros avaliados pelo IQA.

[9] CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Qualidade das águas superficiais no Estado de São Paulo, 2014. São Paulo, 2015.



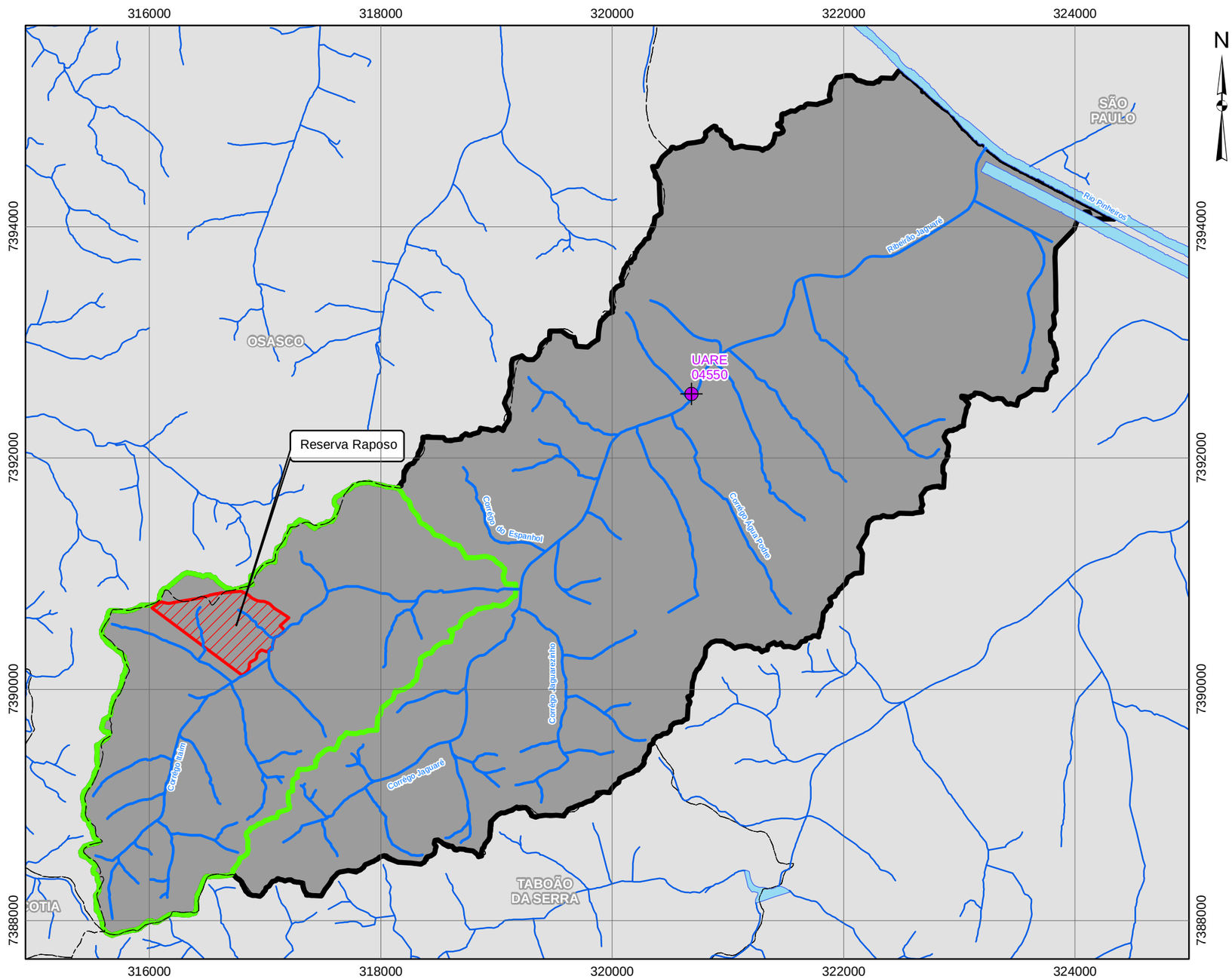
Fonte: CETESB, 2015b.

Figura 12.1.8.1-1 - Distribuição percentual das categorias do IQA em 2014 em função da época do ano.

Com relação ao recorte espacial do presente estudo, observa-se, por meio do "*Mapa de localização das estações de monitoramento da qualidade das águas da AII"* **(MF-12)** a existência de somente uma estação de monitoramento, no córrego Jaguaré, sendo esta gerenciada pela CETESB, com nome UARE 04550. Seguem maiores detalhes a respeito desta estação[10]:

- ✓ Nome: UARE 04550
- ✓ Corpo d'água monitorado: Córrego Jaguaré
- ✓ Monitoramento: Rede Básica
- ✓ Localização: Ponte na Av. Politécnica com a Rua Jorge Ward, no Rio Pequeno, no município de São Paulo/SP. Coordenadas geográficas: Latitude 23º 34' 03''; Longitude 46º 45' 25''.

[10] CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Qualidade das águas superficiais no Estado de São Paulo, 2014. São Paulo, 2015.



Escala 1:40.000

0 0,4 0,8 1,2 1,6 2 km

Projeção UTM - SIRGAS 2000 - Fuso 23S

Classes de Hierarquia dos Cursos-D'água

- Rede hidrográfica (Classe 4)

Legenda

- Área de Influência Indireta (AII) dos Meios Físico e Biótico
- Área de Influência Direta (AID) dos Meios Físico e Biótico
- Área Diretamente Afetada (ADA) dos Meios Físico e Biótico
- Pontos de monitoramento da qualidade d'água

Convenções Cartográficas

- Rede hidrográfica
- Corpo-d'água
- Limite municipal

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO



Fonte:
- Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). INFOAGUAS: Pontos de Monitoramento e Qualidade das Águas Superficiais. Disponível em: https://servicos.cetesb.sp.gov.br/infoaguas/. Acesso em: 14/05/2015.
- Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S/A - EMPLASA. Mapeamento contínuo da base cartográfica da Região Metropolitana de São Paulo, escala 1:100.000, 2006. (Adaptado)

WALM ENGENHARIA E TECNOLOGIA AMBIENTAL	
CLIENTE	Parque Raposo Empreendimentos Imobiliários Ltda.
ESTUDO	EIA/RIMA - Parque Raposo Empreendimentos Imobiliários
LOCAL	São Paulo - SP
TÍTULO	MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DA AII
REFERÊNCIA	MF-12

O **Quadro 12.1.8.1-2** apresenta as médias aritméticas dos resultados obtidos dos principais parâmetros monitorados pela CETESB no ano de 2014 e também nos cinco anos anteriores, ou seja, de 2009 a 2013, na estação UARE04550, no córrego Jaguaré. Tais parâmetros demonstram contaminação por esgotos domésticos e efluentes industriais de características orgânicas biodegradáveis.

Quadro 12.1.8.1-2 - Médias de 2014 e de 2009 a 2013 para os principais parâmetros de qualidade de água superficial monitorados pela CETESB.

Corpo Hídrico		**Córrego Jaguaré**	**Padrão – CONAMA n.357/2005**
Nome da Estação		**UARE04550**	
Parâmetro	**Média**		
Condutividade (µS/cm)	**2014**	610	–
	2009-2013	499	
Turbidez (UNT)	**2014**	33	–
	2009-2013	56	
Nitrato (mg/L)	**2014**	0,24	–
	2009-2013	0,29	
Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	**2014**	22	–
	2009-2013	18	
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	**2014**	1,6	> 2,0
	2009-2013	**2,3**	
$DBO_{(5, 20)}$ (mg/L)	**2014**	75	–
	2009-2013	65	
Fósforo (mg/L)	**2014**	2,7	–
	2009-2013	2,3	
***E. coli* (UFC/100mL)**	**2014**	3,5E+06	–
	2009-2013	2,0E+06	

Fonte: CETESB, 2015b. (Compilado por Walm, 2015)

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) definiu as classes de qualidade de águas doces, salinas e salobras através da Resolução CONAMA 357/2005. Em nível estadual, os corpos d'água de água doce foram enquadrados em classes pelo Decreto 10755/1977, no qual consta que o rio Pinheiros e todos seus afluentes, no município de São Paulo, são considerados classe 4. Dentro deste critério se insere a sub-bacia do córrego Jaguaré e, portanto, todos os cursos d'água abrangidos pelas áreas de influência da Reserva Raposo.

A legislação pertinente à qualidade das águas superficiais não estipula valores de referência para os parâmetros medidos na estação UARE04550 e apresentados no **Quadro 12.1.8.1-2** relacionados a corpos hídricos de Classe 04[11], tendo em vista já serem recursos hídricos degradados e de uso restrito. Existe somente a exceção de oxigênio dissolvido, para o qual o padrão é maior ou igual a 2 mg/L (Classe 4). Percebe-se que a média histórica dessa variável no ponto de monitoramento UARE04550 é maior do que este valor, ou seja, o córrego Jaguaré

[11] A saber, os parâmetros estabelecidos para corpos hídricos de classe 4, segundo a CONAMA n.357/2005 são: materiais flutuantes; odor e aspecto; óleos e graxas; substâncias sedimentáveis; fenóis totais; pH e, como já citado, o Oxigênio Dissolvido (OD).

manifesta degradação da qualidade das águas, como atestado pelas médias de um histórico de cinco anos. Tal conclusão pode ser estendida para o restante da sub-bacia, devido à sua relativa pequena extensão e urbanização consolidada.

Cursos d'água enquadrados como Classe 04 podem ter seus recursos destinados ao abastecimento doméstico somente após tratamento avançado, ou então pode ser utilizado para navegação, harmonia paisagística, abastecimento industrial, irrigação ou a usos menos exigentes.

Como já abordado, as variáveis de qualidade, que fazem parte do cálculo do IQA (Índice de Qualidade da Água), refletem principalmente a contaminação dos corpos hídricos ocasionados pelo lançamento de esgotos domésticos, sendo elas: temperatura, pH, Oxigênio Dissolvido (OD), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), *Escherichia coli* / coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total, sólidos totais e turbidez.

O **Quadro 12.1.8.1-3**, apresenta as informações sobre os resultados mensais do Índice de Qualidade da Água (IQA) para o ponto de monitoramento UARE04550. Observa-se que dos seis meses cujos resultados foram disponibilizados pela CETESB, em cinco as águas do córrego foram classificadas como péssima pelo IQA. No mês restante (março/2014) a qualidade da água estava ruim. A média anual do Índice de Qualidade da Água para o córrego Jaguaré figurou como péssima, indicando que a qualidade de suas águas está seriamente comprometida, fato que vai ao encontro dos dados já apresentados no presente diagnóstico.

Quadro 12.1.8.1-3 - Índice de Qualidade da Água (IQA) no Córrego Jaguaré – Ponto UARE04550

Corpo Hídrico	Ponto de Monitoramento	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
Córrego do Jaguaré	UARE04550	15	-	26	-	15	-	17	-	13	-	17	-	17

Legenda	ÓTIMA	BOA	REGULAR	RUIM	PÉSSIMA

Fonte: CETESB, 2015b. (Compilado por Walm, 2015)

⇨ **Parque Tizo – Microbacia do Itaim**

No extremo sudoeste da AID está localizado o chamado Parque Urbano de Conservação Ambiental e Lazer em área denominada Fazendo Tizo (neste estudo será chamado simplesmente de Parque Tizo). Ele foi criado pelo Decreto Estadual 50597/2006 e nele estão inseridos alguns dos afluentes (e suas nascentes) da margem esquerda do córrego Itaim.

Conforme Plano Diretor e Diretrizes de Projeto para o Parque Tizo (SMA, 2012), devido a uma solicitação da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, a CETESB coletou em maio e junho de 2006 amostras de água de 12 pontos na área do Parque Tizo. Desses pontos, sete estão dentro da AID do presente estudo, sendo eles: 04 nascentes do córrego do Itaim, 02 lagos formados por pequenas reservas das águas provenientes dessas nascentes e 01 no próprio córrego. Foram realizadas análises microbiológicas e físico-químicas, para comparação com os padrões da Portaria do Ministério da Saúde 518/2005 (a qual foi substituída pela de 2914/2011, ainda vigente na época da amostragem) e da CONAMA 357/2005.

As amostras de água foram analisadas para os seguintes parâmetros: coliformes termotolerantes, *E. coli,* $DBO_{5,20}$, DQO, fósforo total, nitrato, nitrito, nitrogênio amoniacal, nitrogênio Kjeldahl, ortofosfato solúvel, pH, Oxigênio Dissolvido e condutividade elétrica.

Conforme relatado no Plano Diretor e Diretrizes de Projeto para o Parque Tizo (SMA, 2012), os resultados das análises indicaram:

i. Em relação às águas das nascentes:

- ✓ As amostras de duas das quatro nascentes atenderam à Portaria 518/2004, porém apresentaram coliformes totais, que embora não constituam indicação segura de contaminação fecal ou esgoto, denotam condições de limpeza e de proteção inadequadas, com relação a poluentes oriundos de poluição superficial do solo ou do lençol freático;
- ✓ As amostras das outras duas nascentes não atendem aos padrões de potabilidade, em razão da presença de Escherichia coli que é indicador seguro de contaminação fecal ou de esgoto que pode estar associada à presença de outros organismos patogênicos;
- ✓ Nas quatro nascentes do córrego do Itaim presentes no parque foram observados concentrações elevadas de bactérias heterotróficas, superiores ao limite de 500 UFC/mL estabelecido pela legislação vigente na época. Essas bactérias não são consideradas patogênicas, porém sua concentração deve ser mantida abaixo dos limites estabelecidos, por poderem atuar como patógenos oportunistas em pessoas portadoras de algum tipo de debilidade imunológica e por alterarem a cor, odor e aspecto da água.

ii. Em relação às águas dos lagos e do córrego Itaim:

- ✓ As amostras dos dois lagos apresentaram baixa contagem de coliformes termotolerantes, enquanto que a amostra do córrego do Itaim apresentou contagem elevada desses coliformes, superior a um milhão de bactérias;
- ✓ Os resultados das amostras dos lagos e do córrego Itaim foram comparados com os padrões estabelecidos para águas da Classe II da Resolução Conama 357/2005, com os seguintes resultados:
  - Os dois lagos apresentaram padrões de qualidade similares, com concentração de fósforo total acima dos padrões;
  - Nos dois lagos os valores de oxigênio dissolvido estiveram abaixo da concentração estabelecida para proteção da vida aquática;
  - O córrego do Itaim apresentou valores muito elevados de coliformes termotolerantes, demanda bioquímica de oxigênio (DBO), fósforo total, nitrogênio e condutividade, indicando uma contribuição significativa de esgoto in natura.

A partir das informações apresentadas neste diagnóstico, tanto em relação ao Parque Tizo, como pelas compilações dos dados da CETESB da estação de monitoramento no córrego Jaguaré, é possível aferir que tanto a região de cabeceira, como o curso d'água principal da bacia (córrego Jaguaré) estão com a qualidade das águas comprometida, devido à ocupação humana e gerenciamento dos recursos hídricos inadequado.

12.1.9 Recursos Hídricos Subterrâneos

12.1.9.1 Aspectos Metodológicos

A análise do presente item será realizada, inicialmente, através do diagnóstico dos sistemas aquíferos regionais, incidentes na Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento, tendo como base principal as informações disponíveis na bibliografia pertinente ao tema, com destaque para os trabalhos:

- ✓ Mapa de Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo: escala 1:1.000.000: nota explicativa (SÃO PAULO; 2005);
- ✓ Caderno de Educação Ambiental – As águas subterrâneas do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2009a) e;
- ✓ Relatório de Situação dos Recursos Hídricos Bacia Hidrográfica do Alto Tietê - UGRHI 06 - Mananciais Subterrâneos - Ano Base 2011 (FABHAT, 2013).

Para o estudo de maior detalhe, referente às Áreas de Influência Direta e Diretamente Afetada, foi utilizado o Mapa Hidrogeológico da Bacia do Alto Tietê: escala 1:50.000 (IG, 1999).

Com esta base de informação foi possível realizar duas abordagens distintas: a primeira se refere ao estudo hidrogeológico regional, relacionado à Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento; e, a segunda, que aborda, com maior detalhe, as unidades hidrogeológicas inseridas nas Áreas de Influência Direta (AID) e Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento reserva Raposo.

A ilustração cartográfica do tema em pauta se dá por meio do *"Mapa dos recursos hídricos subterrâneos e de localização dos poços de captação subterrânea da AII e AID"* (**MF-13**), apresentado adiante, correspondente à compilação (com adequações) dos estudos e produtos cartográficos mencionados anteriormente.

12.1.9.2 Área de Influência Indireta (AII)

Os tipos de aquíferos estão intimamente associados às unidades geológicas que ocorrem no estado de São Paulo. As rochas que os compõe foram formadas por diferentes períodos geológicos e ambientes climáticos, sendo que esses fatores imprimiram propriedades hidrogeológicas diferenciadas a cada um dos aquíferos, as quais se refletem na sua produtividade e, também, na sua vulnerabilidade à poluição.

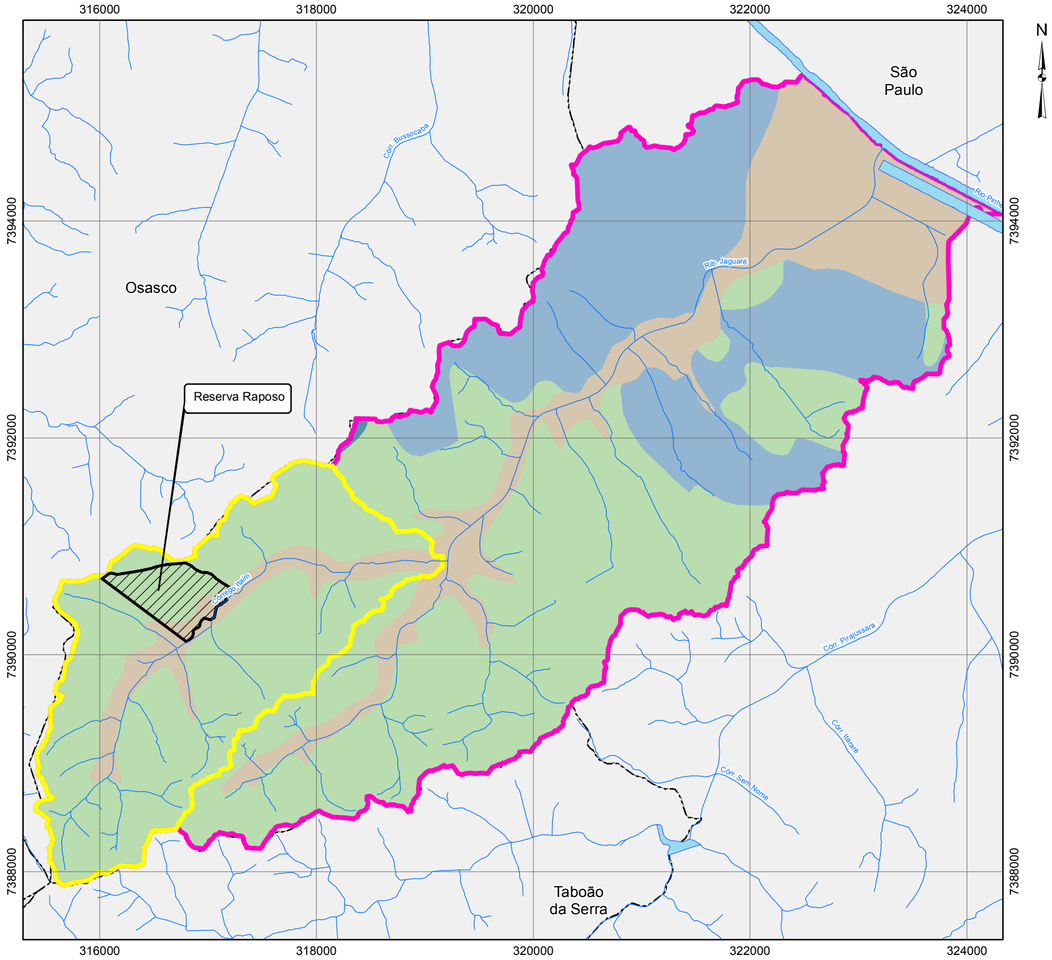
Os sedimentos da Bacia de São Paulo, assentados discordantemente sobre o substrato cristalino, constituem dois grandes sistemas aquíferos distintos que compõem a AII. Entretanto, devem ser citadas também as coberturas aluviais mais recentes, de idade quaternária, que se desenvolveram ao longo dos principais rios que drenam a região, em destaque, o rio Pinheiros e seus afluentes, caso do córrego Jaguaré.

De forma geral o Sistema Aquífero Cristalino presente na AII é constituído pelas rochas relacionadas ao Complexo Embu e pelas suítes graníticas indiferenciadas, descritos no diagnóstico geológico. As unidades hidrogeológicas constituintes deste sistema (cristalino / pré-cambriano) são o Aquífero de Rochas Metassedimentares (Aquífero B) e o Aquífero de Rochas Granitóides (Aquífero A), sendo este último de ocorrência na AII. Segundo o comportamento hidráulico das rochas supracitadas é possível distinguir duas unidades neste sistema: livre e fissural. O primeiro, relacionado às rochas intemperizadas, configura um aquífero de porosidade granular bastante heterogêneo, de natureza livre e com espessuras médias de 50 m (FUSP, 2009).

Sob o manto de intemperismo e, muitas vezes, conectado hidraulicamente, ocorre o aquífero cristalino propriamente dito, onde as águas circulam por descontinuidades da rocha (fraturas e falhas). Esta unidade é de caráter livre a semilivre, de porosidade secundária, heterogêneo e anisotrópico.

Por sua vez, o Sistema Aquífero Sedimentar abrange, de maneira geral, o setor da AII que está assentado sobre os depósitos terciários da Bacia Sedimentar de São Paulo, compreendendo os aquíferos São Paulo e Resende. Além disso, estão presentes os Depósitos Quaternários, representados pelos sedimentos aluviais dos córregos Jaguaré e do Itaim. Este sistema hidrogeológico é livre a semiconfinado, de porosidade primária e bastante heterogêneo.

Mapa dos Recursos Hidrícos Subterrâneos

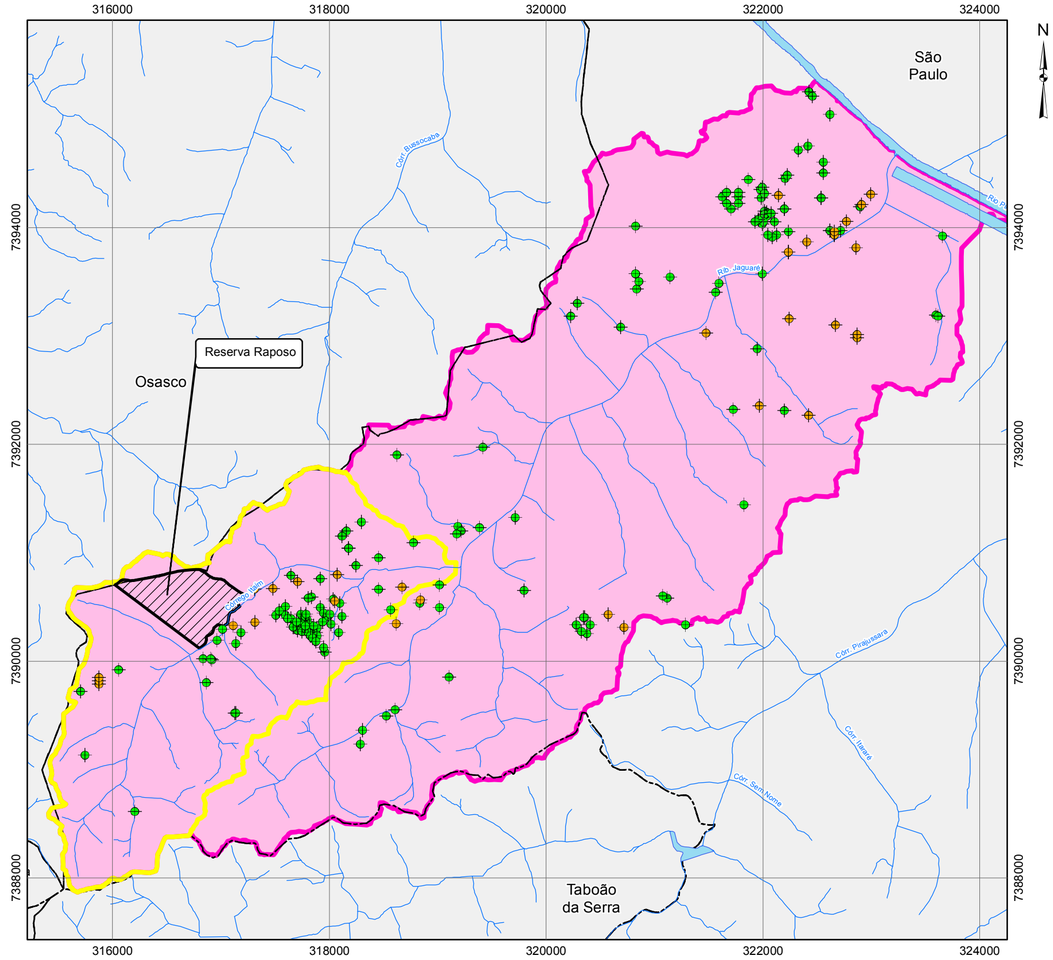


Escala 1:40.000

0 0,4 0,8 1,2 1,6 2 km

Projeção UTM - SIRGAS 2000 - Fuso 23S

Mapa de Poços Subterrâneos



Escala 1:40.000

0 0,4 0,8 1,2 1,6 2 km

Projeção UTM - SIRGAS 2000 - Fuso 23S

Unidades Hidrogeológicas

Sistema Aquífero Sedimentar - Porosidade Primária

Aquífero Quaternário	Depósitos sedimentares aluviais, predominantemente areno-argilosos (Qa). Aquífero de extensão e espessura (<10m) muito limitadas, explorável através de poços cacimba.
Aquífero Resende	Depósitos de sistema de leques aluviais a planície fluvial entrelaçada com predominância de lamitos arenos e argilosos (Orl) e depósitos de sistemas de leques aluviais, com predominância de lamitos seixosos (Orf). Aquífero livre a semi-confinado, de extensão local e média a baixa produtividade. A mediana da vazão individual por poço é de 7,3 m³/h e capacidade específica de 0,32 m³/h/m.
Aquífero São Paulo	Depósitos de sistema fluvial meandrante, compostos por cascalho, areia e silte-argiloso (Osp). Aquífero livre a semi-confinado, de extensão local e baixa produtividade. A mediana da vazão individual por poço é de 7,5 m³/h e capacidade específica de 0,2 m³/h/m.

Sistema Aquífero Cristalino - Porosidade Secundária

Aquífero A	Associação de unidades que incluem rochas granitóides (PCg e PCgo), rochas gnáissicas (PCgn). Aquífero livre onde as melhores vazões estão associadas às falhas e fraturas nas rochas, com baixa produtividade. A mediana da vazão individual por poço é de 4,7 m³/h e capacidade específica de 0,08 m³/h/m.

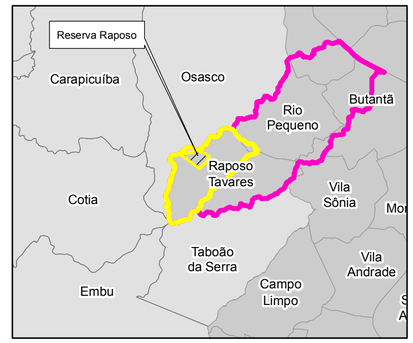
Legenda

- Área de Influência Indireta (AII) dos Meios Físico e Biótico
- Área de Influência Direta (AID) dos Meios Físico e Biótico
- Área Diretamente Afetada (ADA) dos Meios Físico e Biótico
- Poços de captação subterrânea - SIAGAS
- Poços de captação subterrânea - DAEE

Convenções Cartográficas

- Rede hidrográfica
- Corpo-d'água
- Limite municipal

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO



Fonte:
- CPRM - Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS). Poços de Captação Subterrânea. Download em 15 de maio de 2015.
- Diagnóstico Hidrogeológico da RMSP – Relatório Final. Sabesp/CEPAS-IG-USP, 1994
- Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S/A - EMPLASA. Mapeamento contínuo da base cartográfica da Região Metropolitana de São Paulo, escala 1:100.000, 2006. (Adaptado)

WALM ENGENHARIA E TECNOLOGIA AMBIENTAL	CLIENTE: Parque Raposo Empreendimentos Imobiliários Ltda.			
	ESTUDO: EIA/RIMA - Parque Raposo Empreendimentos Imobiliários			
LOCAL: Município de São Paulo - SP				
TÍTULO: MAPA DOS RECURSOS HIDRÍCOS SUBTERRÂNEOS E DE LOCALIZAÇÃO DOS POÇOS DE CAPTAÇÃO SUBTERRÂNEA DA AII E AID				
ESCALA: Indicada	DATA: Maio/2015	DESENHO: Eder R. Silvestre	RESP. TÉC.: Jacinto Costanzo Junior	CREA: 65844/D

⇨ **Características Hidrodinâmicas dos Sistemas Aquíferos**

Segundo o Relatório do Diagnóstico Hidrogeológico da Região Metropolitana de São Paulo – Relatório Final (SABESP, 1994), os principais parâmetros que definem as características geométricas dos aquíferos em análise podem ser sumarizados através dos dados consolidados no **Quadro 12.1.9.2-1.**

Quadro 12.1.9.2-1 - Principais parâmetros hidrogeológicos da geometria dos aquíferos

Domínios Hidrogeológicos (Aquíferos)	Extensão (km^2)	Espessura Média (m)	Porosidade Efetiva Média (%)	Taxa de Recarga Média (mm/ano)
Aquífero Cristalino	6.599	50	3,0	355
Aquífero Sedimentar	1.452	100	6,0	355 a 661

Fonte: SABESP, 1994

Em relação à profundidade dos aquíferos observados, estipula-se que para a Bacia Sedimentar de São Paulo a profundidade dos poços tubulares esteja entre 150 e 190 m, enquanto que para o Sistema Aquífero Cristalino as profundidades dos poços oscilem entre 110 e 200 m (FABHAT, 2013).

Segundo Hirata & Ferreira (2001), a vazão média do aquífero sedimentar varia entre 8,6 e 17,3 m^3/h. Para o aquífero fraturado, muito mais heterogêneo e anisotrópico por causa da sua formação geológica e formas de armazenamento da água (falhas e fraturas), a vazão média do aquífero varia entre 7,6 e 18,9 m^3/h. Quanto à capacidade específica, para o aquífero sedimentar a média varia entre 0,3 a 1,1 $m^3/h/m$, enquanto que para o fraturado, de 0,2 a 1,8 $m^3/h/m$.

Em um estudo de caso com 230 poços inseridos nas zonas aquíferas das rochas cristalinas (zonas de fraturas e manto de alteração), foram observadas vazões de captação oscilantes entre 5,0 e 50 m^3/h. Já para o Sistema Sedimentar, foram considerados 172 poços com vazão média de 9,5 m^3/h, segundo o cadastro do Departamento Estadual de Água e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (DAEE, 1975 apud HIRATA E FERREIRA, 2001).

As características hidráulicas do Sistema Aquífero Cristalino variam bastante em função da pluviometria local, da litologia, topografia e das condições fissurais do maciço / terreno. No geral, os coeficientes de condutividade hidráulica alternam entre 10^{-4} a 10^{-5} cm/s. Em relação ao Sistema Aquífero Sedimentar, os valores de condutividade hidráulica oscilam entre $3x10^{-3}$ e $7x10^{-4}$ cm/s e os coeficientes de armazenamento entre $6x10^{-3}$ e $7x10^{-4}$. (SABESP/CEPAS/IG-USP, 1994).

Para o Sistema Aquífero Cristalino os estudos de Rebouças (1992), classificou a condutividade hidráulica em função do nível do perfil de alteração da rocha, as quais variam de muito baixa ($1x10^{-6}$ a $1x10^{-7}$ m/s), no terço superior do perfil de alteração, a muito alta ($1x10^{-3}$ a $1x10^{-4}$ m/s), na zona de transição, entre a rocha relativamente alterada e a rocha sã.

⇨ **Armazenamento e Recarga**

A recarga dos sistemas aquíferos está associada à infiltração natural de parte das águas do excedente hídrico (precipitação menos a evapotranspiração, o escoamento superficial e a interceptação), das fugas das redes públicas de distribuição de água e, mais restritamente, da

rede coletora de esgotos e da infiltração direta de uma parcela da água das galerias pluviais que, devido à manutenção deficiente, infiltram a água da chuva, além das ligações clandestinas de esgoto (FUSP, 2009).

Segundo estudo realizado por alguns autores (HIRATA e FERREIRA, 2001; DIAS, 2005; VIVIANI-LIMA et al., 2007) sobre a potencialidade de recarga de aquífero na RMSP de São Paulo, a Bacia do Alto Tietê (UGRHI-06) (FUSP, 2009), na qual estão inseridas as áreas de influência, apresenta uma estimativa de 355 mm/ano de recarga natural para áreas não impermeabilizadas (DAEE, 1975) e 437 mm/ano para áreas impermeabilizadas (VIVIANI-LIMA et al 2007). A partir destes resultados foi possível definir a recarga de cada sub-bacia da UGHRI-06, sendo calculado que a Penha-Pinheiros (onde se encontra o empreendimento e suas áreas de influência) possui, mesmo possuindo apenas 32% de área não impermeabilizada, recarga de 411 mm/ano, número bastante expressivo, devido à grande contribuição antrópica para a recarga dos aquíferos.

- **Potencial de Explotação dos Sistemas Aquíferos**

Para se determinar a disponibilidade de água de um aquífero para um uso qualquer é importante definir as suas reservas, ou seja, a quantidade de água armazenada no substrato rochoso ou no sedimento, passível de ser utilizada pelo bombeamento de um poço ou grupo de poços. Adicionalmente, é imprescindível determinar as Vazões Seguras de Exploração.

Ainda que exista carência de dados, o Plano da Bacia Alto Tietê determina dois conceitos de reserva de águas subterrâneas: reservas reguladoras e reservas exploráveis (disponibilidade efetiva). A primeira corresponde à totalidade da recarga do sistema aquífero, que é uma parcela da água infiltrada no solo. Em condições naturais essa vazão se iguala àquela restituída pelos aquíferos aos rios, alimentando suas vazões de base.

Já a segunda, corresponde a uma fração de 50% das reservas reguladoras, ou seja, do volume da recarga. Nesse cálculo, restam 50% da recarga que se destinaria a alimentar os rios (fluxo de base) e cumprir várias funções, incluindo diluição de esgoto, manutenção de água no leito em estiagem e transporte de detritos no canal.

Considerando-se as reservas explotáveis para a BH-AT de 34,8 m³/s e uma vazão média contínua de 120 m³/dia por poço, estas reservas seriam suficientes para 25.000 poços homogeneamente distribuídos na área da BH-AT, conforme ilustra a **Tabela 12.1.9.2-1.**

Tabela 12.1.9.2-1 - Reservas explotáveis para as sub-bacias da BAT.

Sub-bacia	Reserva Reguladora (m³/s)	Reservas explotáveis 50% Reserva Reguladora (m³/s)
Penha-Pinheiros	10,4	5,2
Billings-Tamanduateí	10,1	5,1
Jusante Pinheiros-Pirapora	6,3	3,1
Cabeceiras	22,7	11,4
Cotia-Guarapiranga	10,1	5,1
Juqueri-Cantareira	9,9	5,0
Total	**69,6**	**34,8**

Fonte: FUSP, 2009.

Em uma primeira análise dos resultados apresentados não haveria problemas de super-exploração, entretanto, os poços não estão distribuídos homogeneamente na bacia. Verifica-se uma forte concentração de poços na sub-bacia Penha-Pinheiros, bem como um incremento de novos poços para a zona oeste da BH-AT, causando nessas pequenas áreas uma exploração superior às capacidades de recarga do aquífero. Esse problema é mais grave quando se constata que essas áreas de expansão estão associadas ao Sistema Aquífero Cristalino, heterogêneo e anisotrópico.

Para analisar a demanda hídrica das aguas subterrâneas da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (BH-AT) é importante fazer a ressalva que o abastecimento público de água é feito quase que exclusivamente por mananciais superficiais, porém, os recursos hídricos subterrâneos contribuem de forma decisiva para o suprimento complementar de água para a região. Sabe-se que um grande número de indústrias, condomínios e empreendimentos isolados utiliza os aquíferos, seja como fonte primária ou alternativa de abastecimento.

Estima-se que aproximadamente 11 m³/s sejam extraídos dos sistemas aquíferos da bacia, através de 7.000 a 8.000 poços tubulares em operação, de um universo de mais de 12.000 poços perfurados. É notório o incremento na construção de novas captações, a uma razão estimada de 100-200 poços anualmente e, consequentemente, dos volumes extraídos. (FUSP, 2009)

Este incremento na construção de novas captações é um cenário que deve permanecer, principalmente devido às condições atuais onde os principais reservatórios de água de abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo encontram-se próximos dos limites baixos (BERTOLO et al, 2015), pois é neste panorama de restrições na oferta de água, que se recorre ao recurso subterrâneo, ainda que para Bertolo et al. (2015) os estoques dos mananciais estejam em processo de leve recuperação por conta das chuvas de verão de 2015.

12.1.9.3 Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA)

A partir do "*Mapa dos Recursos Hídricos Subterrâneos*" (**MF-13**), anteriormente apresentado, é possível identificar, basicamente, três unidades hidrogeológicas na AID e ADA do Reserva Raposo, a saber:

- ✓ Aquífero Quaternário e Aquífero Resende (*Sistema Aquífero Sedimentar*); e
- ✓ Aquíferos "A" *(Sistema Aquífero Cristalino)*.

Por sua vez, o **Quadro 12.1.9.3-1** consolida as informações hidrogeológicas básicas destes quatro aquíferos incidentes na área projetada para o empreendimento.

Quadro 12.1.9.3-1 - Resumo das Informações Hidrogeológicas dos Aquíferos Incidentes na AID/ADA.

	Unidade Hidrogeológica	Unidade Litoestratigráfica	Caracterização Geral do Aquífero	Área (%) na AID
Sistema Aquífero Sedimentar **(Porosidade Primária)**	Aquífero Quaternário	Depósitos sedimentares aluviais, predominantemente areno-argilosos (Qa)	Aquíferos de extensão e espessura (<10m) muito limitadas, explorável através de poços cacimba.	15

	Unidade Hidrogeológica	Unidade Litoestratigráfica	Caracterização Geral do Aquífero	Área (%) na AID
Sistema Aquífero Cristalino **(Porosidade Secundária)**	Aquífero "A"	Associação de Unidades que incluem rochas granitoides (PCg e PCgo), rochas gnáissicas (PCgn), filitos e xistos subordinados (PCf)	Aquífero livre onde as melhores vazões estão associadas às falhas e fraturas nas rochas, com baixa produtividade. Vazão média individual por poço de 9,1m³/h e capacidade específica de 0,2 m³/h/m	85

Fonte: Banco de Dados Espaciais da bacia do Alto Tietê, 2009 (adaptado Walm)

A partir do exposto, verifica-se que a formação pertencente ao sistema aquífero de rochas granitoides cristalinas predomina na área de interesse (85%). Secundariamente, com 15% ocorre a formação sedimentar, com maior destaque para depósitos recentes (tomando como referência o tempo geológico) ao longo da calha de drenagem do córrego do Itaim.

- ⇨ **Cadastro dos Poços Tubulares Profundos**

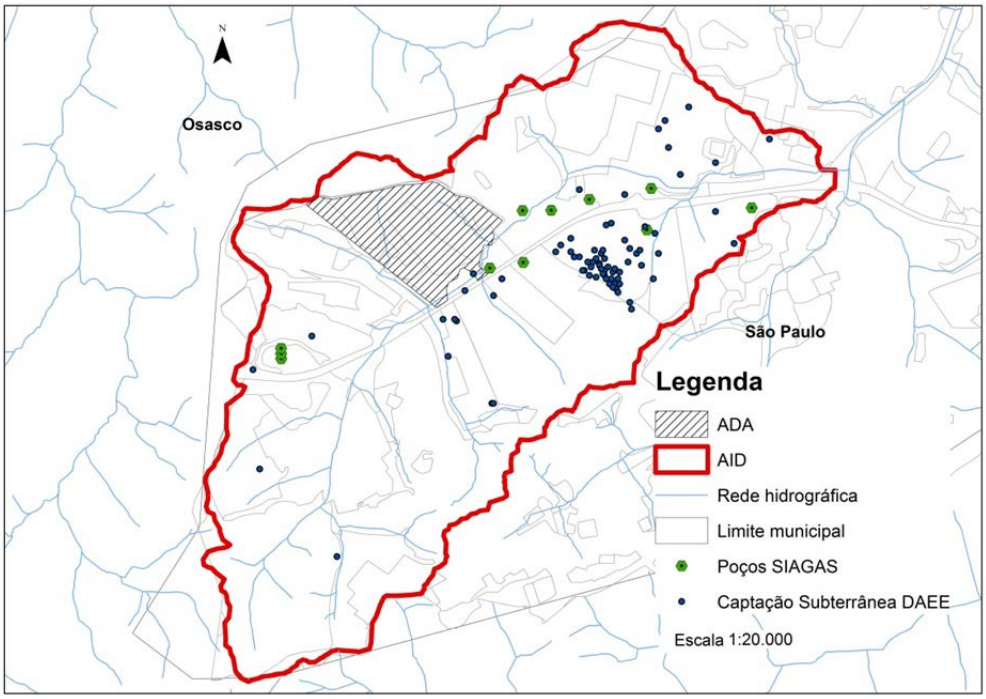
Tomando por base o cenário geral apresentado acima, as características hidrogeológicas do entorno imediato da área de implantação do empreendimento Reserva Raposo foram determinadas através de 33 poços tubulares de captação cadastrados no Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS/CPRM). Também foram levantadas 170 outorgas no banco de dados do DAEE[12], ambos na espacialidade da AID do empreendimento.

A **Figura 12.1.9.3-1**, a seguir, exibe a posição dos 11 poços do SIAGAS e as 80 captações subterrânea do DAEE, enquanto que o **Quadro 12.1.9.3-2** e **Quadro 12.1.9.3-3** consolidam as características gerais dos poços do SIAGAS e DAEE, respectivamente.

Observa-se que no relatório da segunda campanha de monitoramento analítico da água subterrânea (ARCADIS, 2015) na ADA foram identificados 05 poços de captação de água subterrânea, onde três encontram-se desativados. Entretanto, os poços mencionados não foram identificados no banco de dados do DAEE, disponível para consulta *online*.

Dessa forma, foi possível estabelecer um estudo comparativo entre a hidrogeologia regional, representada pela AII, e as características hidrogeológicas locais, representadas pelas informações contidas no SIAGAS.

[12] É importante salientar que o montante de 170 outorgas incluem todos os processos abertos no DAEE, não havendo triagem em relação à situação administrativa, a qual poderá estar com status "dasativado", "tamponado", "licença para perfuração" ou "processo indeferido".



Fonte: SIAGAS, 2015. (Compilado WALM, 2015).

Figura 12.1.9.3-1– Localização referencial dos poços tubulares cadastrados na AID, administrados pelo SIAGAS e pelo DAEE.

Quadro 12.1.9.3-2 - Poços cadastrados pelo SIAGAS na AID.

Cota do terreno	Coordenadas UTM		Finalidade do uso	Profundidade (m)	Nível dinâmico (m)	Nível estático (m)	Vazão específica (m)	Vazão de estabilização (m^3/h)
	x	y						
**	315870	7389780	Abastecimento doméstico	120.00	72.00	18.00	0.037	2
787.00	315870	7389820	Abastecimento doméstico	120.00	83.00	6.00	0.052	4
757.00	317110	7390290		150.00	80.00	13.00	0.064	4.3
749.00	318060	7390770		113.00	63.00	8.00	0.046	3.3
**	318670	7390680		172.00	112.00	95.00	0.529	9
**	318060	7390540		204.00	112.20	34.80	0.052	4
774.00	317300	7390350	Abastecimento industrial	213.00	92.00	5.00	0.082	7.1
774.00	317301	7390651		286.00	135.00	12.00	0.061	7.5
**	317450	7390650		**	38.90	5.40	0.331	11.1
790.00	315850	7389800		150.00	105.00	4.00	0.027	2.9

Cota do terreno	Coordenadas UTM		Finalidade do uso	Profundidade (m)	Nível dinâmico (m)	Nível estático (m)	Vazão específica (m)	Vazão de estabilização (m³/h)
	x	y						
759.00	317700	7390700		173.00	81.00	10.00	0.124	8.8

** Informação não disponível
Fonte: SIAGAS/CPRM, 2012.

Quadro 12.1.9.3-3 - *Poços Cadastrados pelo DAEE na AID.*

Coordenada UTM		Formação	Finalidade do Uso
X	Y		
318500	7391000	Cristalino	Solução alternativa para abastecimento privado
318610	7390520	Cristalino	Solução alternativa para abastecimento privado
316880	7390070	Cristalino	Sanitário / Industrial
318220	7391090	Cristalino	Sanitário / Industrial
316250	7388660	Cristalino	Sanitário
316960	7390060	Cristalino	Sanitário / Industrial
317960	7390810	Cristalino	Sanitário
316950	7390070	Cristalino	Sanitário / Industrial
317640	7390550	Cristalino	**
317770	7390410	Cristalino	Industrial
318080	7390620	Cristalino	Sanitário / Industrial
318220	7391090	Cristalino	Sanitário
317230	7390310	Cristalino	Industrial
317180	7390210	Cristalino	Sanitário / Industrial
317170	7389570	Cristalino	**
318160	7390460	Cristalino	**
318030	7390460	Cristalino	**
318130	7390310	Cristalino	**
318820	7391140	Cristalino	Sanitário
318200	7391250	Cristalino	Sanitário / Industrial
318500	7390710	Cristalino	Sanitário
317880	7390640	Cristalino	Sanitário / Industrial
317690	7390840	Cristalino	Sanitário / Industrial
318140	7390580	Cristalino	**
318290	7390930	Cristalino	Industrial
316100	7389970	Cristalino	Sanitário
318340	7391330	Cristalino	Sanitário
317960	7390540	Cristalino	Sanitário / Industrial
318000	7390130	Cristalino	Sanitário / Industrial
316910	7389850	Cristalino	**
315790	7389180	Cristalino	Solução alternativa para abastecimento privado
318160	7391200	Cristalino	Sanitário
317840	7390430	Cristalino	Sanitário / Industrial
317010	7390240	Cristalino	Sanitário / Industrial
317790	7390430	Cristalino	Sanitário / Industrial

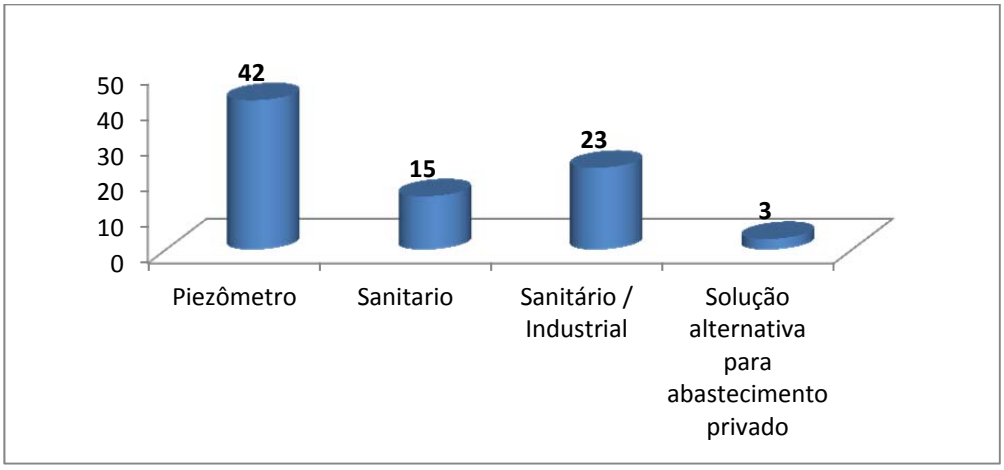
Coordenada UTM		Formação	Finalidade do Uso
X	Y		
317990	7390170	Cristalino	Sanitário / Industrial
317180	7389570	Cristalino	**
317760	7390380	Freático	Piezômetro
317550	7390470	Freático	Piezômetro
317810	7390400	Freático	Piezômetro
317810	7390390	Freático	Piezômetro
317720	7390360	Freático	Piezômetro
317640	7390470	Freático	Piezômetro
317580	7390510	Freático	Piezômetro
317840	7390330	Freático	Piezômetro
317690	7390440	Freático	Piezômetro
317750	7390330	Freático	Piezômetro
317780	7390480	Freático	Piezômetro
317820	7390460	Freático	Piezômetro
317860	7390380	Freático	Piezômetro
317710	7390360	Freático	Piezômetro
317710	7390360	Freático	Piezômetro
317740	7390410	Freático	Piezômetro
317880	7390290	Freático	Piezômetro
317910	7390250	Freático	Piezômetro
317880	7390310	Freático	Piezômetro
317840	7390360	Freático	Piezômetro
317890	7390350	Freático	Piezômetro
317900	7390280	Freático	Piezômetro
317660	7390440	Freático	Piezômetro
317920	7390310	Freático	Piezômetro
317920	7390310	Freático	Piezômetro
317790	7390320	Freático	Piezômetro
317830	7390480	Freático	Piezômetro
317990	7390490	Freático	Piezômetro
317930	7390350	Freático	Piezômetro
317060	7390340	Freático	Piezômetro
318050	7390480	Freático	Piezômetro
318060	7390390	Freático	Piezômetro
317980	7390410	Freático	Piezômetro
317900	7390370	Freático	Piezômetro
317850	7390630	Freático	Piezômetro
317930	7390280	Freático	Piezômetro
317830	7390340	Freático	Piezômetro
317850	7390310	Freático	Piezômetro
317870	7390280	Freático	Piezômetro
317890	7390260	Freático	Piezômetro
317920	7390230	Freático	Piezômetro
317820	7390370	Freático	Piezômetro
315750	7389770	Cristalino	Sanitário

** Informação não disponível
Fonte: DAEE, 2015 (banco de dados)

O croqui apresentado na **Figura 12.1.9.3-1**, possibilita especular a respeito da localização dos poços perfurados, de modo que a maior parte destes encontra-se concentrados na porção centro leste da AID. Trata-se de um setor com uso misto residencial e industrial, no entanto conforme é possível observar no **Quadro 12.1.9.3-3** que muitas perfurações se tratam poços de monitoramento para monitoramento de nível do lençol freático (piezômetros).

As características do segundo setor são marcantes na distribuição espacial dos poços na AID, uma vez que a demanda hídrica das atividades industriais torna muitas vezes necessária à captação subterrânea frente aos usos superficiais. Além disso, existe a questão da qualidade dos recursos hídricos superficiais, como mostrou o **Item 12.1.7** (Diagnóstico dos Recursos Hídricos Superficiais), no qual é apresentado que a qualidade das águas dos corpos hídricos inseridos nas áreas de influência do presente estudo é ruim, o que torna seu aproveitamento financeiramente não atrativo ou mesmo inviável.

A influência da demanda industrial em relação às águas subterrâneas na AID é reafirmada na **Figura 12.1.9.3-2** que ilustra em forma de gráfico a quantidade de processos relacionados ao uso dos recursos hídricos subterrâneos, sendo que o uso sanitário/ industrial representa 28% do total (poços de captação e piezômetros), bem como mais de 50% dos processos se considerados somente os poços de captação (subtraindo-se do total os piezômetros).



Fonte: SIAGAS – CPRM, 2013.

Figura 12.1.9.3-2 - Usos da água subterrânea na AID.

Por meio dos dados consolidados no **Quadro 12.1.9.3-2** (somente os registros do SIAGAS ofereceram os dados de nível d'água e profundidade dos poços), verifica-se que a profundidade média dos poços tubulares profundos implantados na AID é de 170 m de profundidade, com valores mínimo e máximo de 113 m e 286 m, respectivamente. Com isso, infere-se que tais poços estão instalados no aquífero pré-cambriano (cristalino), tendência que se observa nos poços cadastrados no DAEE (**Quadro 12.1.9.3-3**).

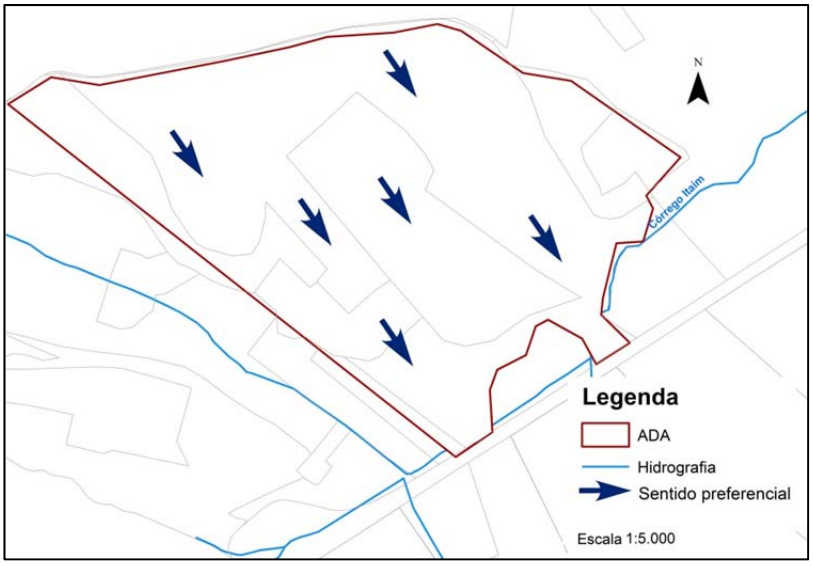
Quanto ao nível d'água estático dos poços observados na AID, observa-se média de 19,2 m, e valores mínimo e máximo de 04 e 95 metros, respectivamente, o que demonstra a heterogeneidade e anisotropia do aquífero cristalino, conforme descrito no **item 12.1.9.2**

Já o nível dinâmico médio encontra-se a 88,5 m de profundidade, com valores mínimo e máximo de 38,9 m e 135 m, respectivamente. Por sua vez, o valor de vazão estabilizada médio obtido foi de 5,8 m³/h, variando entre 2,0 e 11,1 m³/h. Pode ser considerado um número baixo, de acordo com o disposto no item **12.1.9.2**, no qual é apresentado que, segundo Hirata e Ferreira (2002), a vazão média do aquífero fraturado varia entre 7,6 e 18,9 m³/h.

Compreende-se como nível dinâmico a distância entre a boca de um poço e o nível da água quando este está em bombeamento. Já o nível estático corresponde a distância entre a boca do poço e o nível onde se encontra a água sem o bombeamento do poço.

Ressalta-se que os dados oficiais expostos não dispõem de informações a respeito da profundidade dos filtros, mas apenas a profundidade da perfuração, o que pode causar a captação de água de diferentes camadas e formações. Além disso, a produção hídrica de um poço é consequência não apenas das características geológicas pontuais do terreno (rochas com maior ou menor condutividade ou unidades com maior ou menor espessura), mas também do perfil do usuário (o qual requer com maior ou menor volume de água e define o tipo de bombeamento requerido); tipo de construção e manutenção da obra de captação (poços mais profundos, geralmente têm maior produtividade, pois quanto mais profundo o poço, maior a chance de transpor uma formação ou camada de maior potencial de explotação) e idade do poço (poços antigos geralmente apresentam incrustações e podem ter baixo rendimento).

Para um recorte mais localizado da ADA, vale menção ao monitoramento realizado *in loco* (BTX, 2010; ARCADIS, 2015) o qual identificou, localmente, o nível d'água estabilizado do aquífero entre 3,30 m e 15,71 m. O aquífero associado ao aterro e solo de alteração (Sistema Aquífero Cenozoico) pode ser considerado como poroso e livre. Com base nas cotas topográficas georreferenciadas dos poços de monitoramento e nos níveis d'água medidos também foram aferidas as cargas hidráulicas para elaborar um mapa potenciométrico da ADA, o qual permitiu observar o sentido preferencial do fluxo de noroeste para sudeste, em direção ao córrego do Itaim, conforme croqui esboçado na **Figura 12.1.9.3-3**



Fonte: ARCADIS, 2015 (adaptado por Walm 2015)

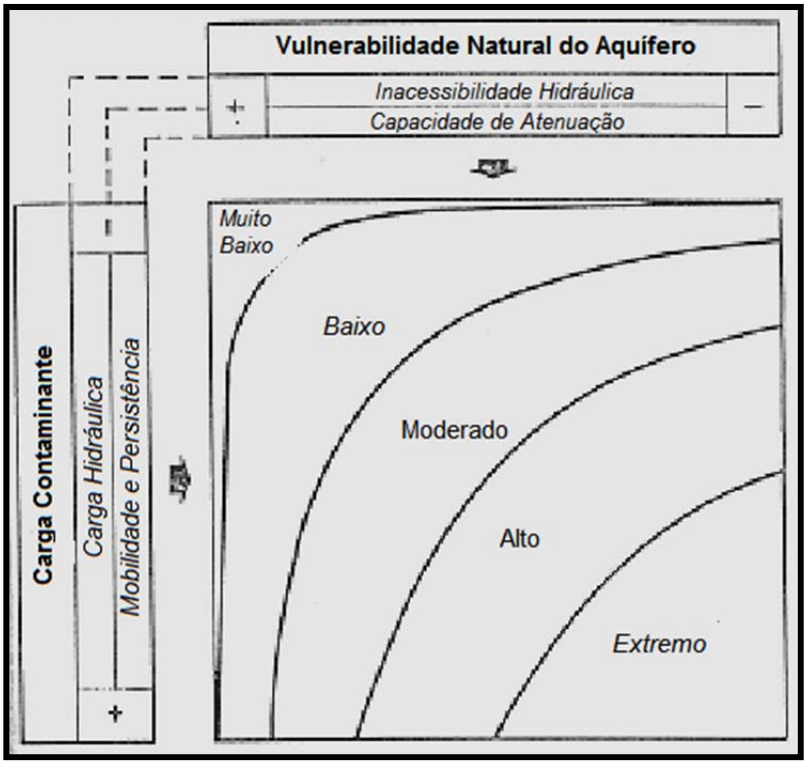
Figura 12.1.9.3-3 - Fluxo subterrâneo preferencial da água na ADA.

⇨ **Vulnerabilidade dos Recursos Hídricos Subterrâneos à Contaminação/Poluição**

O diagnóstico mais apropriado da ideia de risco de poluição das águas subterrâneas é baseado na associação e interação da vulnerabilidade natural do aquífero com a carga poluidora aplicada no solo ou em subsuperfície. Desse modo, podem ocorrer situações de alta vulnerabilidade; porém, sem risco de contaminação caso não exista carga poluidora significativa, ou vice-versa. No entanto, enquanto a carga poluidora é sujeita a controle e modificações, a vulnerabilidade natural, por ser uma propriedade intrínseca de cada aquífero, é considerada inalterada.

De acordo com o Mapeamento da vulnerabilidade e risco de poluição das águas subterrâneas no Estado de São Paulo IG/CETESB/DAEE (1997), *"a vulnerabilidade de um aquífero significa sua maior ou menor suscetibilidade de ser afetado por uma carga poluidora. É um conceito inverso ao de capacidade de assimilação de um corpo de água receptor, com a diferença de o aquífero possui uma cobertura não saturada que proporciona uma proteção adicional".*

A **Figura 12.1.9.3-4** apresenta a distribuição de níveis de risco para contaminação das águas subterrâneas, de acordo com a vulnerabilidade natural do aquífero e carga contaminante.



Fonte: FOSTER E HIRATA,1988.

Figura 12.1.9.3-4 - Esquema conceitual do risco de contaminação da água subterrânea.

Assim, considerando: (i) os conceitos já mencionados e ilustrados na **Figura 12.1.9.3-4**, (ii) as características hidrogeológicas abordadas Mapa Hidrogeológico da AID/ADA (**MF-13**) e no **Quadro 12.1.9.3-1**, pode-se concluir que a potencial vulnerabilidade natural à contaminação/poluição dos recursos hídricos subterrâneos da AID é tida como mais crítica nos trechos sedimentares que acompanham o talvegue do córrego do Itaim, em vista da:

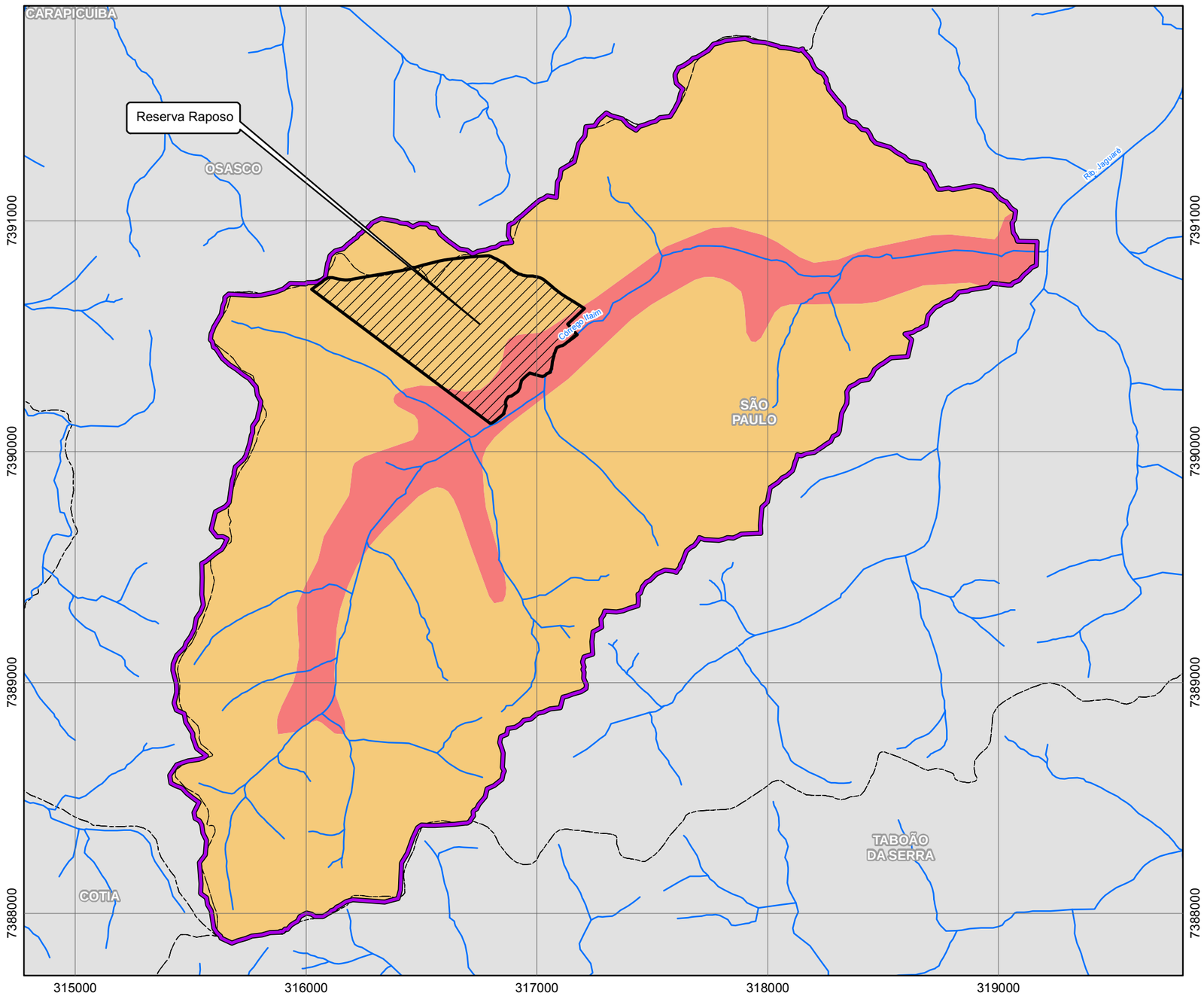
- ✓ Profundidade média da ordem de 10 m do Aquífero Quaternário, ou seja, nesses trechos, não existe uma proteção natural considerável de uma cobertura não saturada a qual confere proteção ao aquífero, diminuindo a inacessibilidade hidráulica;

- ✓ Presença de estratos arenosos (alta permeabilidade) pertencentes ao Aquífero Quaternário, predominantes na porção central (conte transversal) da área de interesse, que facilitam o processo de circulação de água no aquífero (carga hidráulica), uma vez que funcionam como verdadeiros caminhos preferenciais permeáveis, fazendo com que o movimento descendente das águas seja estimulado e, consequentemente, haja aumento da capacidade de mobilidade e persistência do contaminante.

Corroborando com as conclusões apresentadas anteriormente, acerca da potencial vulnerabilidade natural dos aquíferos incidentes na AID, apresenta-se o *"Mapa de Vulnerabilidade a contaminação dos recursos hídricos subterrâneos (AID)"* **(MF-14)**. Nele é possível observar a predominância, no entorno imediato do empreendimento Reserva Raposo, de "índices de vulnerabilidade" variando de médio a baixo.

O índice apresentado foi desenvolvido pelo Instituto Geológico da Universidade de São Paulo, em parceria com o Fundo Estadual de Recursos Hídricos e, posteriormente, disponibilizado no Banco de Dados Espaciais da Bacia do Alto Tietê, data base de 1999.

Cabe pontuar que a caracterização apresentada, obtida por meio de esquema simplificado, não representa uma vulnerabilidade geral a um contaminante universal, num cenário típico de contaminação. A validade técnica deste diagnóstico pode ser assumida desde que fique claro que este índice não se refere a poluentes móveis e persistentes, que não sofram retenção significativa ou transformação durante o transporte em superfície.



N

Vulnerabilidade Hidrogeológica

- Alta vulnerabilidade à poluição de aqüíferos.
- Média a baixa vulnerabilidade à poluição de aqüíferos.

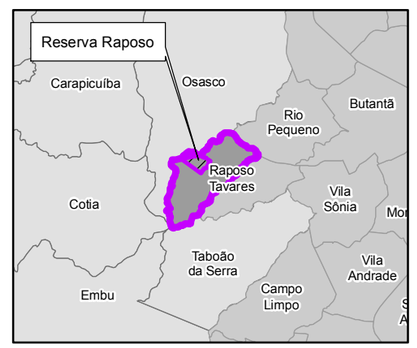
Legenda

- Área de Influência Indireta (AII) dos Meios Físico e Biótico
- Área de Influência Direta (AID) dos Meios Físico e Biótico
- Área Diretamente Afetada (ADA) dos Meios Físico e Biótico

Convenções Cartográficas

- Rede hidrográfica
- Limite municipal

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO



Escala 1:20.000

0 0,2 0,4 0,6 0,8 1 km

Projeção UTM - SIRGAS 2000 - Fuso 23S

Fonte:
- Banco de Dados Espaciais da bacia do Alto Tietê – 1999 (adaptado)
- Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S/A - EMPLASA. Mapeamento contínuo da base cartográfica da Região Metropolitana de São Paulo, escala 1:100.000, 2006. (Adaptado)

WALM ENGENHARIA E TECNOLOGIA AMBIENTAL

CLIENTE	Parque Raposo Empreendimentos Imobiliários Ltda.
ESTUDO	EIA/RIMA - Parque Raposo Empreendimentos Imobiliários
LOCAL	São Paulo - SP
TÍTULO	MAPA DE VULNERABILIDADE À CONTAMINAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS DA AID
REFERÊNCIA	MF-14

12.1.10 Qualidade das Águas Subterrâneas

As características químicas das águas subterrâneas refletem os meios por onde estas percolam, guardando uma estreita relação com os tipos de rochas drenados e com o uso do solo. A qualidade da água subterrânea, portanto, é decorrente de processos físicos, químicos e biológicos que determinam uma grande variedade de substâncias presentes na água, decorrentes dos tipos litológicos e da atividade antropogênica, originária principalmente de cargas pontuais domésticas e industriais, bem como cargas difusas de origem urbana e rural (CETESB, 2013c).

Para a avaliação da qualidade das águas subterrâneas foram utilizadas as seguintes fontes:

- ✓ Relatório de monitoramento da qualidade das águas subterrâneas para o estado de São Paulo (CETESB, 2013c).

- ✓ Relatórios de estudo específicos para a ADA (BTX, 2010 e ARCADIS, 2015).

Os parâmetros analisados para caracterização química e avaliação da qualidade da água subterrânea bruta no período de 2010 a 2012 foram (CETESB, 2013c):

- ✓ Parâmetros Físicos: temperatura da água, sólidos dissolvidos totais e sólidos totais.

- ✓ Parâmetros Químicos: pH, alcalinidade bicarbonato, alcalinidade carbonato, alcalinidade hidróxido, condutividade elétrica, dureza total, nitrogênio nitrato, nitrogênio nitrito, nitrogênio amoniacal total, nitrogênio Kjeldhal total, carbono orgânico dissolvido, cloreto, fluoreto, sulfato e as concentrações totais de alumínio, arsênio, bário, berílio, boro, cádmio, cálcio, cobre, chumbo, cobre, crômio, estanho, estrôncio, ferro, lítio, magnésio, manganês, níquel, potássio, sódio, titânio, vanádio e zinco.

- ✓ Parâmetros Microbiológicos: bactérias heterotróficas, *Escherichia coli*, coliformes totais e bacteriófagos F-específicos.

Para os pontos localizados na UGRHI 6 – Alto Tietê, onde se inserem as áreas de influência do empreendimento, também foram determinados os compostos orgânicos voláteis, tendo em vista o histórico da industrialização.

Para a AID e especificamente para ADA, têm-se os dados obtidos a partir das investigações ambientais da área do futuro empreendimento Reserva Raposo, que foram realizadas pelas empresas BTX e Arcadis, nos anos de 2010 e 2015, respectivamente.

Nesses estudos foram realizadas, entre outras, análises físico-químicas das águas subterrâneas por meio da instalação de poços de monitoramento. Essas análises contemplaram as medições dos parâmetros existentes na Lista de Valores Orientadores para Solos e Águas Subterrâneas da CETESB (2005), tais como, metais, VOC (Compostos Orgânicos Voláteis), SVOC (Compostos Orgânicos Semi-Voláteis), etc.

- ⇨ **Padrões de Qualidade**

Do ponto de vista do controle de poluição das águas subterrâneas, alguns instrumentos legais são utilizados para avaliar a evolução da sua qualidade. Da esfera federal, têm-se os seguintes diplomas legais vigentes (CETESB, 2013c):

- ✓ A Portaria do Ministério da Saúde 2914/2011, estabelece os padrões de qualidade da água para o consumo humano, que são fixados com base em risco a saúde humana e, em alguns casos, em características organolépticas da água, conforme orientação da Organização Mundial da Saúde (OMS).

- ✓ A Resolução CONAMA 396/0808, que dispõe sobre a classificação e diretrizes para enquadramento das águas subterrâneas, definiu seis classes para enquadramento das águas subterrâneas segundo os usos preponderantes. As classes de água variam desde a qualidade mais protegida, Classe Especial, destinada à preservação de ecossistemas em unidades de conservação de proteção integral e que contribuam para os trechos de corpos de água superficial enquadrados como classe especial, até a Classe 05, de qualidade alterada por atividades antrópicas, destinadas a atividades que não possuem requisitos de qualidade de uso. Foram estabelecidos valores máximos permitidos para as substâncias de interesse de forma a garantir água com qualidade adequada a cada uso específico.

- ✓ Em 2009, a Resolução CONAMA 420/2009 publicou uma lista de valores orientadores para proteção da qualidade dos solos e águas subterrâneas visando o gerenciamento de áreas contaminadas em todo o Território Nacional. Os valores de intervenção do Estado de São Paulo, com algumas alterações, serviram de base para definição dos valores de investigação dessa lista. Os valores de investigação para as substâncias alumínio, ferro e zinco da Resolução CONAMA foram calculados com base em risco a saúde humana, utilizando a metodologia da OMS e, por isso, diferem de valores orientadores da lista paulista, baseados nos padrões de aceitação ao consumo humano da Portaria do Ministério da Saúde n.518/2004, vigente na época.

Como legislação estadual tem-se:

- ✓ A Lista de Valores Orientadores para Solos e Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo (CETESB, 2014), que objetiva estabelecer critérios para proteção da qualidade dos solos e águas subterrâneas, 2014sendo utilizada no gerenciamento de áreas contaminadas. Ela foi publicada pela primeira vez pela CETESB em 2001, revisada em 2005, e sua última versão foi divulgada em 2014, a qual já está em vigência. Para as águas subterrâneas foram adotados apenas os valores de intervenção – VI, que indicam as concentrações máximas de determinadas substâncias acima das quais existe potencial de risco à saúde humana em um cenário genérico, enquanto para os solos foram também adotados os valores de referência de qualidade – VRQ e valores de prevenção – VP.

- ✓ Os valores de referência de qualidade para águas subterrâneas foram publicados no Relatório de Qualidade das Águas Subterrâneas 2004–2006, para cada um dos sistemas aquíferos do Estado de São Paulo (CETESB, 2007). Esta tabela tem caráter orientativo, existindo casos de concentrações significativamente elevadas, podendo, no entanto, não ser contaminação antrópica, mas uma característica hidrogeoquímica local, o que deve ser avaliado caso a caso. Definiu-se como valor de referência para as substâncias inorgânicas o terceiro quartil (75%) da série de dados obtidos pela Rede de Monitoramento da Qualidade das Águas Subterrâneas no período de 1994 a 2006, expurgados aqueles resultados com valores superiores a soma da mediana e três vezes o desvio padrão. Esses valores devem ser considerados como valores-base (*background*) para o Estado de São Paulo, de forma a orientar ações de prevenção e controle de contaminação das águas subterrâneas.

O **Quadro 12.1.9.3-1** apresenta os valores de referência para os aquíferos Cristalino e São Paulo, ambos encontrados na AII e na UGRHI 6 – Alto Tietê.

Quadro 12.1.9.3-1 - Valores de Referência de Qualidade para os Aquíferos situados na AII.

Parâmetro	Unidade	Valor de Referência de Qualidade por aquífero		VMP[a]
		São Paulo	Cristalino	
pH	--	7,5	7,5	6,0-9,5 [b]
Temperatura	° C	26	24	--
Condutividade Elétrica	mg/L	160	240	--
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	150	190	1000
Sólidos Totais	mg/L	130	200	--
Dureza Total	mg/L	30	90	500
Alcalinidade Bicarbonato	mg/L	75	105	--
Alcalinidade Carbonato	mg/L	0	< 2	--
Alcalinidade Hidróxido	mg/L	0	< 2	--
Alumínio Total	mg/L	0,04	0,07	0,2
Antimônio Total	mg/L	< 0,002	< 0,002	--
Arsênio Total	mg/L	< 0,002	< 0,002	0,01
Bário Total	mg/L	0,15	0,08	0,7
Boro Total	mg/L	< 0,03	< 0,03	--
Carbono Orgânico Dissolvido	mg/L	3,5	4,5	--
Cálcio Total	mg/L	10	28,5	--
Cádmio Total	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	0,005
Cianeto	mg/L	< 0,01	< 0,01	--
Cloreto Total	mg/L	1,5	5	250
Chumbo Total	mg/L	<0,002	< 0,002	0,01
Cobre Total	mg/L	<0,01	<0,01	2
Cobalto Total	mg/L	<0,01	<0,01	--
Cromo Total	mg/L	0,002	0,002	0,05
Ferro Total	mg/L	0,20	0,12	0,3
Fluoreto Total	mg/L	0,5	0,6	1,5
Magnésio Total	mg/L	2,5	5,5	-
Manganês Total	mg/L	0,10	0,03	0,1
Mercúrio Total	mg/L	<0,0001	< 0,0001	0,001
Nitrogênio Nitrato	mg/L	0,2	0,4	10
Nitrogênio Nitrito	mg/L	<0,004	0,005	0,1
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,06	0,06	1,25 [c]
Nitrogênio Kjeldhal Total	mg/L	0,4	0,4	--
Níquel Total	mg/L	<0,02	<0,02	--
Potássio Total	mg/L	4,5	2,5	--
Selênio Total	mg/L	<0,002	<0,002	0,01
Sódio Total	mg/L	20	14,5	200
Sulfato	mg/L	< 10	10	--
Vanádio Total	mg/L	<0,02	< 0,02	0,05 [d]
Zinco Total	mg/L	0,02	< 0,01	1,05 [e]

(a)VMP – valor máximo permitido, maioria definida pelo Padrão de Potabilidade da Portaria 2914/11 do Ministério da Saúde; (b)
quanto ao pH, não se trata de um padrão, mas de recomendação de uma faixa de pH a ser mantida no sistema de distribuição de água para abastecimento; (c)Valor do padrão organoléptico de potabilidade para Amônia (1,5 mg NH_3 L^{-1}) expresso em mg N L^{-1}; (d) VMP para consumo humano da Resolução CONAMA 396/08; (e) VMP da Resolução CONAMA 420/09
Fonte: CETESB, 2007.

12.1.10.1 Área de Influência Indireta (AII)

O Relatório da CETESB (2013) apresenta os resultados do monitoramento da Rede de Qualidade das Águas Subterrâneas para o triênio 2010-2012. Referente aos pontos de monitoramento observados na Região Metropolitana de São Paulo, segundo relatório CETESB (2013), estes ocorrem, basicamente, em dois aquíferos: o São Paulo e o Cristalino.

Embora recobrindo apenas 25% da área da bacia do Alto Tietê, o aquífero São Paulo é o aquífero mais intensamente explorado na região. Dos resultados obtidos com o monitoramento no período de 2010-2012, apenas os elementos ferro e manganês apresentaram, pontualmente, concentrações acima dos valores máximos permitidos. Também se constituem como águas predominantemente bicarbonatadas sódicas (CETESB, 2013).

O aquífero Pré-Cambriano é um aquífero fraturado que aflora na porção leste do estado de São Paulo, cobrindo uma área de aproximadamente 57.000 km², correspondente a parte das UGRHI 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11 e 14, onde estão instalados grandes centros urbanos como as regiões metropolitanas de São Paulo, Campinas e Sorocaba. É constituído por rochas pré-cambrianas (Cristalino) denominadas de ígneas e metamórficas tais como granitos, gnaisses, mármores, filitos, xistos, etc.

De um modo geral, as águas desse aquífero são pouco salinizadas e apresentam as menores temperaturas dentre os aquíferos monitorados.

Em comparação com o panorama apresentado pelo triênio anterior (2007-2009), os valores apresentam-se semelhantes. Esse aquífero apresenta o maior número de parâmetros com resultados desconformes, quando comparado aos demais. São encontradas concentrações elevadas para alumínio, arsênio, chumbo, ferro, fluoreto, manganês, nitrato e zinco.

Observa-se o predomínio de águas bicarbonatadas cálcicas ou magnesianas e, subordinadamente bicarbonatadas sódicas no aquífero Pré-Cambriano, bem como águas cloro-sulfatadas sódicas e cloro-sulfatadas cálcicas ou magnesianas.

Os poços de captação de água utilizados no monitoramento PC 162p, PC 171p e PC 214p (CETESB) encontram-se no entorno do AII e estão todos instalados em rochas do Pré-cambriano. O **Quadro 12.1.10.1-2** apresenta as características técnicas de cada poço mencionado. Vale salientar que o relatório do triênio de 2010-2012 é o mais recente publicado pela CETESB.

Quadro 12.1.10.1-1 - Dados dos poços de captação de água utilizados no monitoramento da CETESB, próximos à AII.

Município	Ponto	Descrição	Distância para a ADA (km)	Profundidade de captação (m)	Nível Estático (m)	Coordenadas	
						Y	X
São Paulo	PC0162p	Escola Técnica Federal - DAEE	19,0	43 a 320	34	23°31'22"	46°37'21"
Cotia	PC0171p	P2, Cotia	8,2	*	*	23°36'54"	46°53'02"

Município	Ponto	Descrição	Distância para a ADA (km)	Profundidade de captação (m)	Nível Estático (m)	Coordenadas	
						Y	X
		Foods					
São Paulo	PC0214p	P1 – Fonte Sonja	14,2	76 a 204	30	23°39'57"	46°40'50"

* Sem Dados
Fonte: Modificado de CETESB, 2013.

De acordo com os resultados obtidos, apenas o ponto PC0162p apresentou valores desconformes com relação ao máximo permitido para os seguintes parâmetros: chumbo, ferro, fluoreto e coliformes totais. Essas ocorrências, exceto coliformes totais, podem estar associadas aos tipos de rochas existentes e não, necessariamente, a uma fonte de poluição.

12.1.10.2 Áreas de Influência Direta (AID) e Diretamente Afetada (ADA)

O **item 12.1.11** de Passivos Ambientais contempla os dados de monitoramento dos poços que estão instalados na área do empreendimento Reserva Raposo, bem como a caracterização de potenciais de contaminação no entorno do empreendimento. Esses dados foram obtidos nos relatórios da BTX (2010) e ARCADIS (2015), além de novo reconhecimento de campo e obtenção de dados do Sistema de Fontes de Poluição da CETESB. Assim, optou-se por apresentar os dados de qualidade aferidos pelos poços de monitoramento, no item mencionado.

12.1.11 Passivos Ambientais

São aqui apresentadas as áreas com potencial de contaminação, áreas suspeitas de contaminação e áreas comprovadamente contaminadas presentes na ADA e seu entorno, com base em orientações contidas na Decisão de Diretoria nº103/2007/C/E da CETESB "Procedimentos para Gerenciamento de Áreas Contaminadas", de 22/06/2007 (Publicado no D.O.E. de 27/06/2007); "Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas" (CETESB, 2001), e norma ABNT/NBR 15.515:2008 – Passivo ambiental em solo e água subterrânea- Parte 1: Avaliação Preliminar.

A execução deste item prevê o levantamento de informações disponíveis em órgãos oficiais, estudos previamente realizados e dados primários de vistoria de campo, tecendo conclusões a respeito do histórico e cenário de contaminações presentes em solo e água subterrânea na região de implantação do empreendimento.

12.1.11.1 Conceitos e Metodologia

De acordo com o Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas da CETESB (2001, Capítulo 1, página 3), caracteriza-se uma área como contaminada quando no local haja, comprovadamente, *"poluição ou contaminação causada pela introdução de quaisquer substâncias ou resíduos que nela tenham sido depositados, acumulados, armazenados, enterrados ou infiltrados [...]."*. Estes poluentes ou contaminantes podem se acumular em subsuperfície, no solo, nos sedimentos, nas rochas, nos materiais utilizados para aterrar o terreno, em águas subterrâneas, bem como em paredes, pisos e estruturas de construções. A propagação dos poluentes ou contaminantes ocorre por diferentes vias, como o ar, o próprio

solo, as águas subterrâneas e superficiais, provocando alterações em suas características naturais e causando, entre outros, impactos negativos à saúde e ao bem-estar da população localizada na área ou em seus arredores.

Com relação à classificação destas áreas, três principais conceitos são abordados no Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas (CETESB, 1999) e na Lei Estadual nº 13.577, de 8 de Julho 2009, que dispõe sobre diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e gerenciamento de áreas contaminadas. Sua definição é consolidada no **Quadro 12.1.11.1-1** adiante.

Quadro 12.1.11.1-1 - Conceitos Utilizados no Gerenciamento de Áreas Contaminadas pelo Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas da CETESB (2001) e pela Lei nº 13.577/2009

Conceito CETESB	Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas[1]	Lei Estadual Nº 13.577/2009
Área Potencialmente Contaminada / com Potencial de Contaminação (AP)	Terrenos onde foram ou estão sendo desenvolvidas atividades potencialmente contaminadas, que podem causar danos e/ou riscos aos bens a proteger.	Área, terreno, local, instalação, edificação ou benfeitoria onde são ou foram desenvolvidas atividades que, por suas características, possam acumular quantidades ou concentrações de matéria em condições que a tornem contaminada.
Área Suspeita de Contaminação (AS)	Local onde existe suspeita de contaminação do solo e das águas subterrâneas e/ou outros compartimentos do meio ambiente, não tendo sido feito ensaios e estudos para sua comprovação.	Área, terreno, local, instalação, edificação ou benfeitoria com indícios de ser uma área contaminada.
Área Contaminada (AC)	Terreno em que foi comprovada por ensaios a existência de contaminações, que podem provocar danos e/ou riscos aos bens existentes na própria área investigada ou em seus arredores.	Área, terreno, local, instalação, edificação ou benfeitoria que contenha quantidades ou concentrações de matéria em condições que causem ou possam causar danos à saúde humana, ao meio ambiente ou a outro bem a proteger.

[1] CETESB, 2001

De acordo com a Decisão de Diretoria da CETESB nº 103/2007/C/E, a metodologia de gestão de áreas contaminadas é composta por duas etapas, sendo esta a sua identificação e a sua reabilitação.

O processo de identificação de áreas contaminadas é constituído pelas seguintes atividades:

- ✓ Definição da Área de Estudo;
- ✓ Identificação das Áreas com Potencial de Contaminação;

- ✓ Avaliação Preliminar;
- ✓ Investigação Confirmatória.

Já o processo de reabilitação de áreas contaminadas é constituído da seguinte forma:

- ✓ Investigação Detalhada;
- ✓ Avaliação de Risco;
- ✓ Concepção da Remediação;
- ✓ Projeto de Remediação;
- ✓ Remediação; e
- ✓ Monitoramento.

Nestes termos, a presente caracterização de Passivos Ambientais corresponde ao processo de *Identificação de Áreas Contaminadas* na área do empreendimento e em sua vizinhança, contemplando as etapas de *Definição da Área de Estudo* e *Identificação das Áreas com Potencial de Contaminação*. Destaca-se que a *Avaliação Preliminar* e *Investigação Confirmatória* não pertencem ao escopo deste diagnóstico.

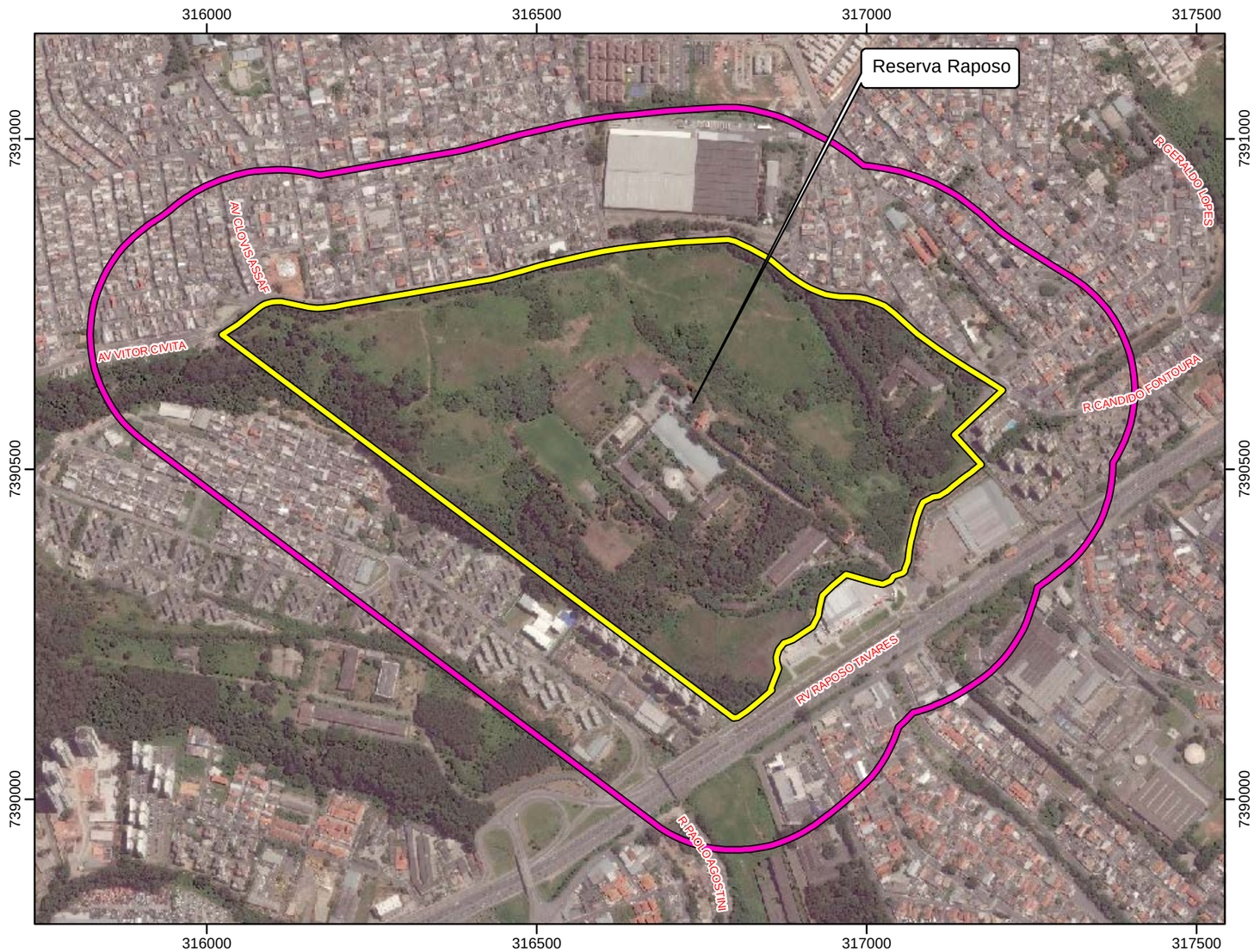
A definição da área de estudo considerou as áreas que poderiam apresentar alguma forma de contaminação, tomando por base referências normativas. Para a identificação das áreas com potencial de contaminação foram realizadas vistorias de campo no dia 22 de maio, diagnóstico de ocupação da área, e coleta de dados secundários por meio de consulta a documentos na CETESB (Agência de Pinheiros), a estudos ambientais fornecidos pelo empreendedor, e ao SIPOL (Cadastro oficial da CETESB de fontes potenciais de poluição). Adicionalmente foram consultadas as Listas de Áreas Contaminadas da CETESB (2013) e SVMA (2015).

12.1.11.2 Definição da Área de Estudo

A região considerada nesta caracterização engloba o terreno onde será implantada a Reserva Raposo, correspondente à ADA, e seu entorno imediato, definido como Região de Interesse, onde exista a possibilidade de ocorrência de contaminações que se propaguem e entrem em contato com a área do empreendimento, durante e após a execução de suas obras.

Considerando a Norma técnica ABNT NBR 15.515-1:2000 (Passivo Ambiental em Solo e Água subterrânea – Parte 1: Avaliação Preliminar), para áreas comerciais adota-se um raio mínimo de investigação de 100m a partir de uma fonte potencial, enquanto que para regiões industriais tal raio passa a ser de 200 metros. Sendo assim, em função da presença de indústrias na área, foi considerado um *buffer* de 200m ao redor da ADA como região de estudo.

A espacialização da região investigada neste estudo é apresentada no "*Mapa de identificação da Área de Estudo"* (**MF-15**).

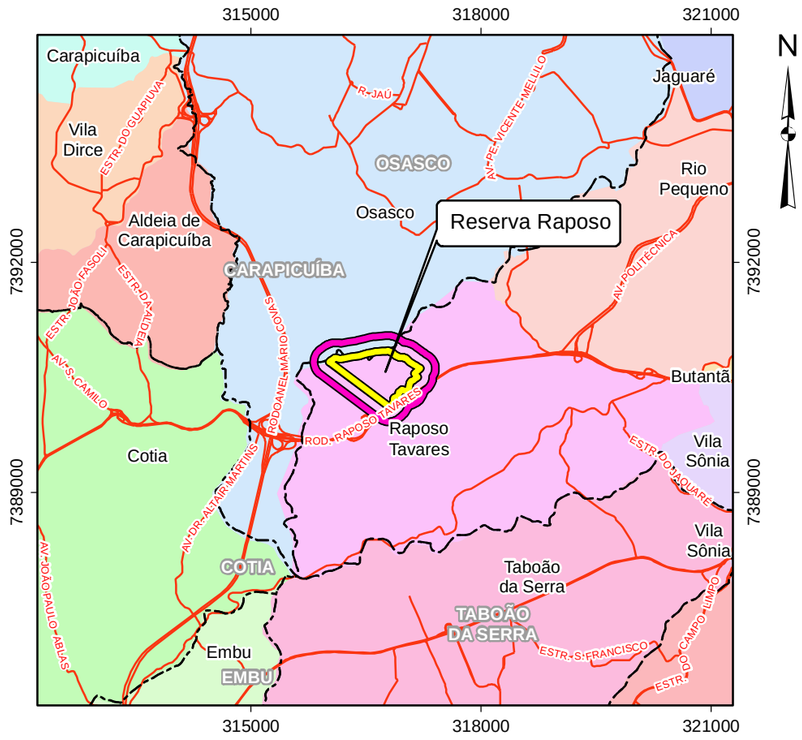


Escala 1:8.000

0 80 160 240 320 400 m

Projeção UTM - SIRGAS 2000 - Fuso 23S

LOCALIZAÇÃO REGIONAL

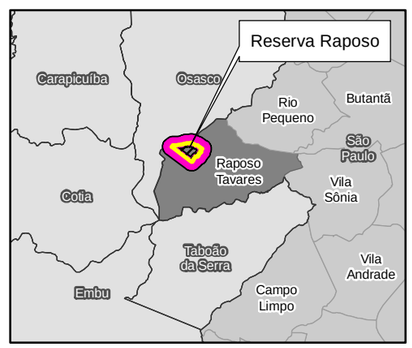


Escala 1:80.000

0 0,8 1,6 2,4 3,2 4 km

Projeção UTM - SIRGAS 2000 - Fuso 23S

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO



Legenda

- Área Diretamente Afetada (ADA) para os Meios Físico e Biótico
- Área de interesse

Convenções Cartográficas

- Rede viária
- Limite municipal

Fonte:
- Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S/A - EMPLASA. Mapeamento contínuo da base cartográfica da Região Metropolitana de São Paulo, escala 1:100.000, 2006.
- Base de dados do Centro de Estudos da Metrópole (CEM), disponível em: http://www.fflch.usp.br/centrodametropole/
- Imagens do Google Earth de Dez/2014, download feito em Maio/2015.

CLIENTE	Parque Raposo Empreendimentos Imobiliários Ltda.
ESTUDO	EIA/RIMA - Parque Raposo Empreendimentos Imobiliários
LOCAL	São Paulo - SP
TÍTULO	MAPA DE IDENTIFICAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO
REFERÊNCIA	MF-15

12.1.11.3 Histórico de Ocupação da Área de Estudo

Neste item são apresentados elementos do histórico de ocupação e uso do solo na região de interesse. As informações são apresentadas no **Quadro 12.1.11.3-1** a partir da fotointerpretação de imagens aéreas históricas extraídas de estudos ambientais conduzidos pelas empresas BTX Geologia e Meio Ambiente Ltda. e Arcadis Logos, de 2010 e 2014, respectivamente. Verifica-se que a área de estudo dos relatórios supracitados difere da ADA do presente EIA, entretanto, não interfere na atual análise dos dados.

A ocupação inicial do terreno do empreendimento corresponde a uma olaria, cujos registros iniciais datam de 1950. Em 1957 passam também a ocupar a área os seminaristas da congregação religiosa Pia Sociedade Paulista, que mantém uma editora gráfica, de denominação PAULUS, no local até a presente data. Na fotografia aérea de 1962, apresentada no quadro adiante, observa-se que o restante da área não era ocupado, visualizando-se, entretanto, regiões de corte na vegetação, onde o solo apresenta-se exposto, em especial na porção nordeste da ADA. Ao seu redor grandes áreas verdes eram visíveis, assim como caminhos e delimitações de lotes, indicando que a região já passava à época pelo processo de urbanização. A respeito destas ocupações, a norte e a sul assemelham a residências ou a chácaras. Já a sudoeste, uma grande área de solo exposto com edificações cujo uso é incerto, mas não se assemelha a uma forma de ocupação residencial. Na porção sudeste da área, delimitando o contorno de uma das faces do terreno, observa-se também um trecho da rodovia Raposo Tavares, inaugurada na década de 1930.

A fotografia de 1977 indica a presença de edificações adicionais na área da Pia Paulista, mantendo-se ainda áreas verdes em seu entorno. Dentro da ADA, a nordeste da congregação, nota-se ainda a presença da olaria, identificada por manchas semelhantes a escamas, correspondentes às peças de cerâmica dispostas sobre a área. Na porção oeste da ADA, uma mancha clara sobre o terreno indica a ocorrência de corte de vegetação ou movimentação de terra. Nas proximidades da Pia Paulista, a norte, estruturas que se assemelham a bermas de um aterro são visíveis sendo que, de fato, de 1984 a 1985 datam os registros da CETESB de processo de regularização de aterro de resíduos de construção na área, posteriormente aprovado e licenciado pelo órgão ambiental. Na vizinhança da área de estudo, ao norte, observa-se a presença de estrutura que se assemelha a um galpão industrial, até hoje presente, e ocupado pela empresa de logística DGB. Na porção nordeste e leste da área de estudo verificam-se o avanço de uma porção residencial, com lotes e vias delimitadas, e edificações adensadas. Na porção sul, às margens da rodovia Raposo Tavares, nova construções são também visíveis, com a presença de residências e estruturas que se assemelham a galpões industriais. Desta época, data a instalação das fábricas de tintas Wanda e Akzo Nobel, cuja atividade produtiva caracteriza-se pelo potencial de ocorrência de contaminações.

Na imagem de 1987 são visíveis novas edificações da PIA Paulista, no centro e na porção sul da ADA, com a presença ainda de áreas verdes ao seu redor. A olaria, por outro lado, não é mais observada. Ainda na ADA, a norte e oeste, áreas anteriormente marcadas pela presença de solo exposto apresentam a vegetação parcialmente recomposta, tratando-se, contudo, de áreas de operação do aterro. Na vizinhança da área de estudo, como transformação de maior destaque, pode-se apontar a retirada de cobertura vegetal na porção oeste do terreno, com cortes de terraplanagem. Esta área virá a ser, ao final da década de 1980, ocupada pelo conjunto habitacional COHAB Raposo Tavares. A mancha urbana a norte, leste e sul se consolidam, apresentando-se mais adensada e com ocupações de característica mista, incluindo-se residências, comércios e indústrias. Neste contexto, ainda que não distinguíveis na imagem aérea, postos de combustíveis começam a se instalar, caracterizando áreas de potencial ocorrência de contaminação de solo e água subterrânea.

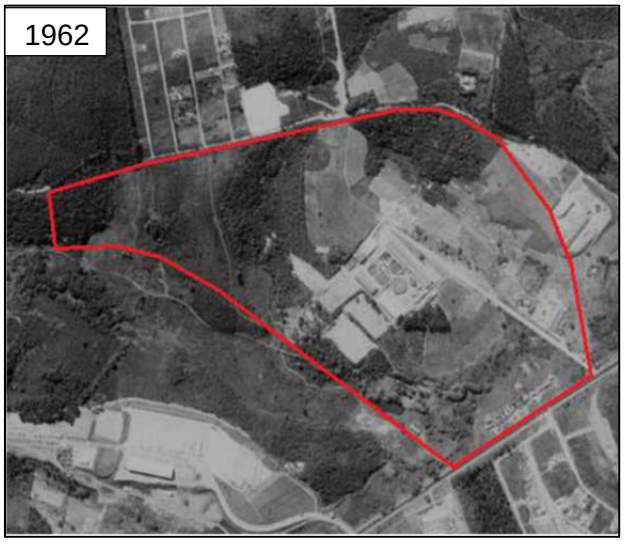
Em 1994, observa-se redução na cobertura vegetal na área de estudo, provavelmente em função as atividades do aterro. A seu respeito, vistoria realizada neste mesmo ano pela CETESB verificou que o aterro era indevidamente utilizado para a disposição de produtos químicos e resíduos industriais, sem especificação de sua natureza, e a queima de parte deste material ao ar livre. O aterro era operado através do "Bota-fora de Coordenação da Prefeitura do Município de São Paulo (Regional Butantã)". Aparentemente, novas edificações na área da Pia Paulista não foram implantadas desde o final da década de 1980. Nos arredores, como transformação notória é possível apontar a presença de construções residenciais a oeste da área de estudo, correspondente ao conjunto habitacional COHAB Raposo Tavares. Destaca-se que na porção sudeste, próximo à rodovia Raposo Tavares, é possível observar a cobertura de edificação que se assemelha ao atual auto posto General Cunha Ltda., cujo detalhamento é apresentado em itens adiante.

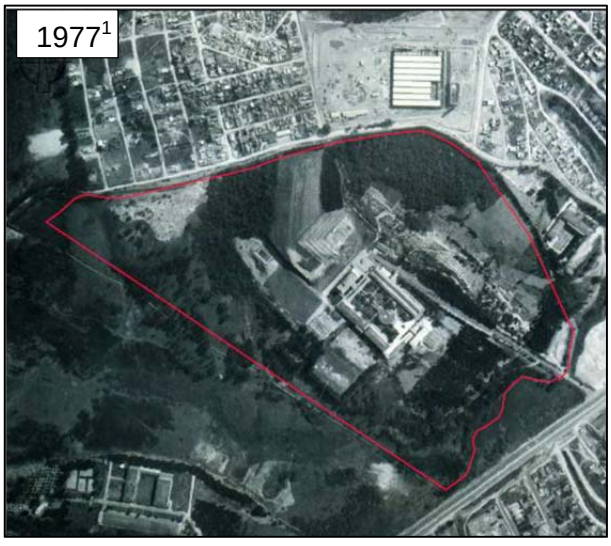
Em 2002, observam-se vias e grandes manchas de solo exposto ou movimentação de terra, decorrentes das atividades do aterro. Vistoria realizada um ano antes pela CETESB, entretanto, verificara o encerramento das atividades do aterro na área. Na vizinhança, o crescimento da COHAB Raposo Tavares é observada através da presença de novas edificações, adjacentes ao terreno da ADA. A leste se observa a construção de um novo galpão de armazenamento e logística da empresa JBS-Friboi Ltda.

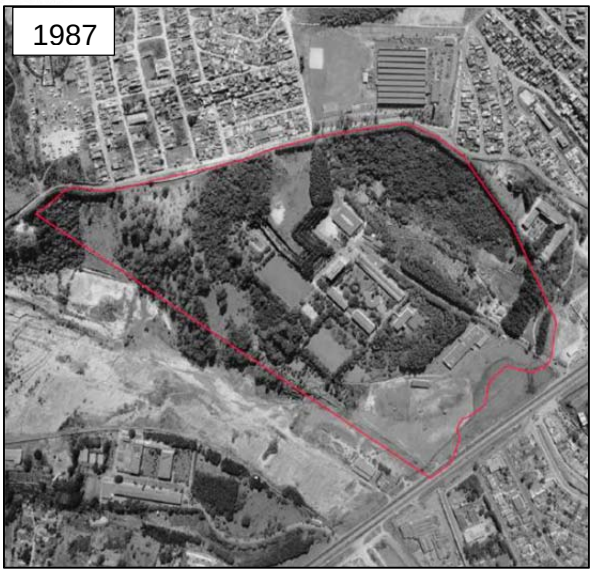
Na fotografia de 2005, de modo geral, observa-se a recomposição da cobertura vegetal na ADA, associada ao encerramento das atividades do aterro. Ainda, nota-se a presença de novas vias dentro do terreno da área de estudo, e bolsões que se assemelham a locais de descarte de resíduos, apesar das operações do antigo aterro terem sido oficialmente encerradas. Destaca-se, ao Sul do terreno, grande porção de solo exposto e estruturas que se assemelham a um canteiro de obras. Ao redor da área de estudo, a paisagem apresenta-se integralmente ocupada, com a ocupação mista do solo. Figuram indústrias ao sul do terreno, próximas à rodovia Raposo Tavares, com destaque para a Akzo Nobel e Sidel do Brasil.

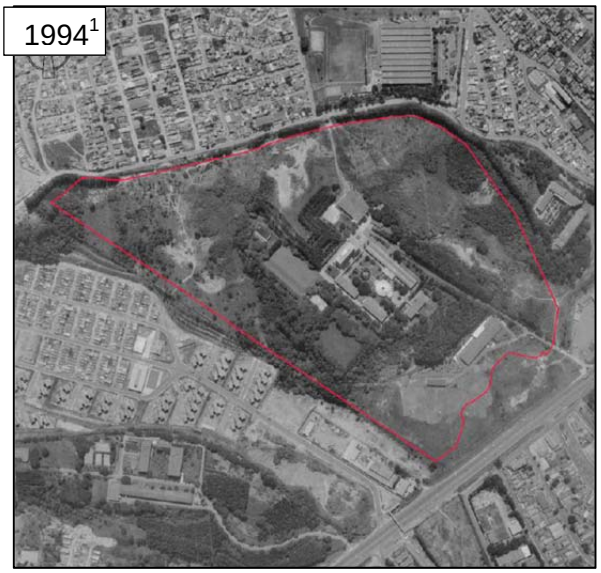
A fotografia de 2010 indica que as edificações da Pia Paulista se mantem sem alterações marcantes desde o final da década de 1980, enquanto que na fotografia de 2015, destaca-se nova recomposição da vegetação dentro da ADA, indicando encerramento das atividades de aterro e descarte de resíduos.

Quadro 12.1.11.3-1 - Histórico de ocupação da Área de Estudo



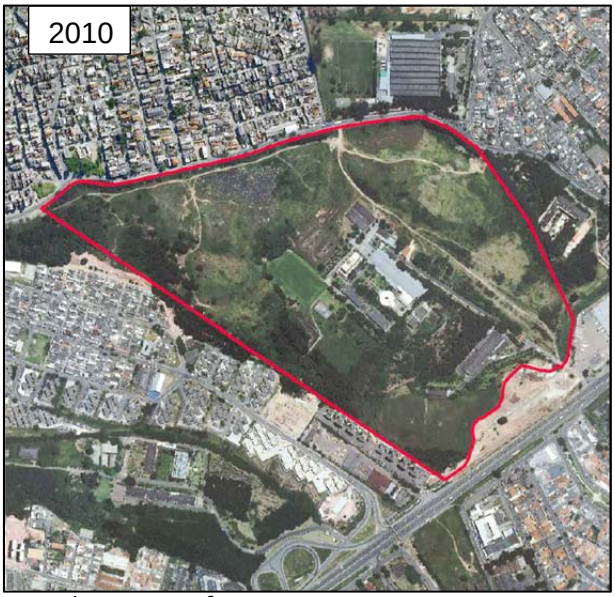














Fonte: [1]BTX, 2010; [2]Arcadis, 2014.

12.1.11.4 Áreas Potenciais Identificadas

Foram identificadas 11 APs dentro da região de interesse (200 metros no entorno da ADA), sendo 02 obtidas a partir do cadastramento SIPOL e 09 da vistoria de campo. As áreas relacionam-se a atividades de manutenção de veículos, marmoraria, ferro velho, e fabricação de peças eletrônicas e de ração animal, e sua localização encontra-se no "*Mapa das Áreas Contaminadas e com Potencial ou Suspeita de Contaminação"* (**MF-16**), apresentado no item **12.1.11.6**. As informações sobre estas áreas são apresentadas no **Quadro 12.1.11.4-1.**

Quadro 12.1.11.4-1 - APs Localizadas dentro da Área de Interesse

ID	Razão Social	Endereço	Atividade	Fonte
AP-01	Raposo Nutrição Indústria e Comércio Ltda. 	Rua Asdrúbal da Cunha, nº182 UTM N: 7390044 UTM N: 316991	Galpão de indústria fabricante de ração animal.	Levantamento de campo
AP-02	Multicircuits Indústria e Comércio Ltda. 	Rua Asdrúbal da Cunha, nº 108 UTM N: 7390074 UTM N: 316980	Galpão de indústria fabricante de circuitos eletrônicos	Cadastro SIPOL
AP-03	Marmoraria Requinte Ltda. 	Rodovia Raposo Tavares, km 18 UTM N: 7390199 UTM N: 317064	Marmoraria	Levantamento de campo

ID	Razão Social	Endereço	Atividade	Fonte
AP-04	Duriplast Revestimentos indústria e Comércio Ltda. 	Rua Poema dos Olhos, nº 51 UTM N: 7390205 UTM N: 317091	Fabricação de texturas e revestimentos	Cadastro SIPOL
AP-05	Área de caminhões estacionados e abandonados – Sem Razão Social 	Avenida Victor Civita, nº 828 UTM N: 7390659 UTM N: 315841	Estacionamento	Levantamento de campo
AP-06	Mecânica e Eletrônica Express – Razão Social desconhecida 	Rua Francisco Romão, nº 57 UTM N: 7390750 UTM N: 317041	Oficina Mecânica	Levantamento de campo
AP-07	Bap Moto Peças – Razão Social desconhecida 	Avenida Victor Civita, nº 690 UTM N: 7390704 UTM N: 315925	Oficina Mecânica	Levantamento de campo

ID	Razão Social	Endereço	Atividade	Fonte
AP-08	Lucas Injeção Eletrônica – Razão Social desconhecida 	Rua Gervásio da Costa, nº 14 UTM N: 7390770 UTM N: 316998	Oficina Mecânica	Levantamento de campo
AP-09	Ferro Velho – Razão Social desconhecida 	Rua Agostinho Navarro, nº 1270 UTM N: 7390834 UTM N: 316586	Disposição de resíduos	Levantamento de campo
AP-10	Mec Geral – Razão Social desconhecida 	Rua Kenkiti Shimomoto, nº 60 UTM N: 7390856 UTM N: 316891	Oficina Mecânica	Levantamento de campo
AP-11	Hot Whells – Razão Social desconhecida 	Rua Paranaense, nº 1098 UTM N: 7390958 UTM N: 316167	Oficina Mecânica	Levantamento de campo

Sistema de Coordenadas utilizado: Sirgas 2000 UTM 23

Com relação às oficinas mecânicas, ferro velho, marmoraria e a fabricante de texturas, apesar de suas atividades exercidas contarem com a possibilidade de ocorrência de vazamento e infiltração de efluentes, ou contato de resíduos com o solo e águas subterrâneas e superficiais, destaca-se que apresentavam piso impermeabilizado, dificultando, assim, a via de transporte que poderia gerar uma contaminação. Vale destacar ainda que são de pequeno porte, e que qualquer vazamento seria de ocorrência pontual e em curto período, sem gerar passivos ambientais relevantes ao empreendimento Reserva Raposo.

Quanto à área de estacionamento e abandono de caminhões, trata-se de local a montante da ADA, com o solo exposto, e com presença, à data da vistoria, de aproximadamente uma dezena de veículos, incluindo-se um caminhão tanque para transporte de materiais líquidos. Apesar do potencial de contaminação, não foram observados indícios de vazamento sobre o solo.

A respeito da Raposo Nutrição Indústria e Comércio Ltda. e Multicircuits Indústria e Comércio Ltda., foi observado que apresentam o solo impermeabilizado.

12.1.11.5 Áreas suspeitas identificadas

Foram identificadas 03 AS dentro da região de interesse. Duas delas são áreas de solo exposto onde se realiza o descarte clandestino de materiais diversos, incluindo entulho e resíduos domésticos. Nestes locais são visíveis manchas e indícios de queima de materiais sobre o solo. A denominada AS-03 se refere a um posto revendedor de combustíveis, pertencente ao cadastro SIPOL. Estas áreas são apresentadas no **Quadro 12.1.11.5-1** e sua localização está no **"***Mapa das Áreas Contaminadas e com Potencial ou Suspeita de Contaminação"* (**MF-16**), apresentado no item **12.1.11.6.**

Quadro 12.1.11.5-1 - Áreas Suspeitas localizadas dentro da Área de Interesse de 200 metros da ADA

ID	Descrição / Razão Social	Endereço	Atividade	Observações
AS-01	Área de descarte de entulho 	Avenida Victor Civita, nº 628 UTM N: 7390694 UTM N: 315999	Disposição de resíduos	Manchas e indícios de queima de resíduos sobre o solo
AS-02	Auto Posto Fontoura 	Rua Cândido Fontoura, nº 634 UTM N: 7390603 UTM N: 317360	Auto Posto	-

ID	Descrição / Razão Social	Endereço	Atividade	Observações
AS-03	Parque Juliana Carvalho Torres 	Rua Cachoeira Vida Nova, nº 378 UTM N: 7390592 UTM N: 315873	Disposição de resíduos	Manchas e indícios de queima de resíduos sobre o solo

Sistema de Coordenadas utilizado: Sirgas 2000 UTM 23

12.1.11.6 Áreas Contaminadas identificadas

Foram identificadas quatro áreas pertencentes aos cadastros de áreas contaminadas da CETESB (2013) e SVMA (2015) na ADA e seu entorno de 200 metros, conforme o **Quadro 12.1.11.6-1**. Seu detalhamento é apresentado nos tópicos adiante, enquanto sua localização consta no "*Mapa das Áreas Contaminadas e com Potencial ou Suspeita de Contaminação"* (**MF-16**).

Quadro 12.1.11.6-1 - AC Localizadas dentro da Área de Estudo

ID	Razão Social	Endereço	Atividade	UTM N	UTM E
AC-01	Área de Estudo	Rod. Raposo Tavares Km 18.5	Aterro de resíduos / Editora Gráfica	7390512	316694
AC-02	Akzo Nobel Ltda - Divisão Tintas Imobiliárias	Rodovia Raposo Tavares km, 18.5	Fabricação de tintas	7390237	317151
AC-03	Auto Posto General Cunha Ltda	Av General Asdrúbal da Cunha, 44	Auto Posto	7390155	317004
AC-04	Blau Farmacêutica / Glenmark / Sidel	R Frei Liberato de Gries, 548	Indústria farmacêutica	7390037	316885

⇨ **Akzo Nobel**

A Akzo Nobel Ltda. Divisão de Tintas e Vernizes se refere a uma empresa fabricante de tintas e solventes localizada às margens da rodovia Raposo Tavares km 18,5, em lado oposto ao terreno da futura Reserva Raposo, estando parcialmente inserida na área de estudo. Este lote fora inicialmente ocupado em 1972 pela empresa Tintas Wanda, responsável por fabricação de tintas, sendo adquirida pela Akzo Nobel Ltda. em 1974.

Atualmente a Akzo Nobel executa nesta unidade apenas atividades administrativas, com seus processos industriais encerrados. Sua Licença de Operação mais recente, entretanto, possui validade até o final de 2016, englobando as atividades fabris.



Fonte: Google Earth, 2015 (Adaptado por Walm, 2015).

Figura 12.1.11.6-1 - Localização da Akzo Nobel

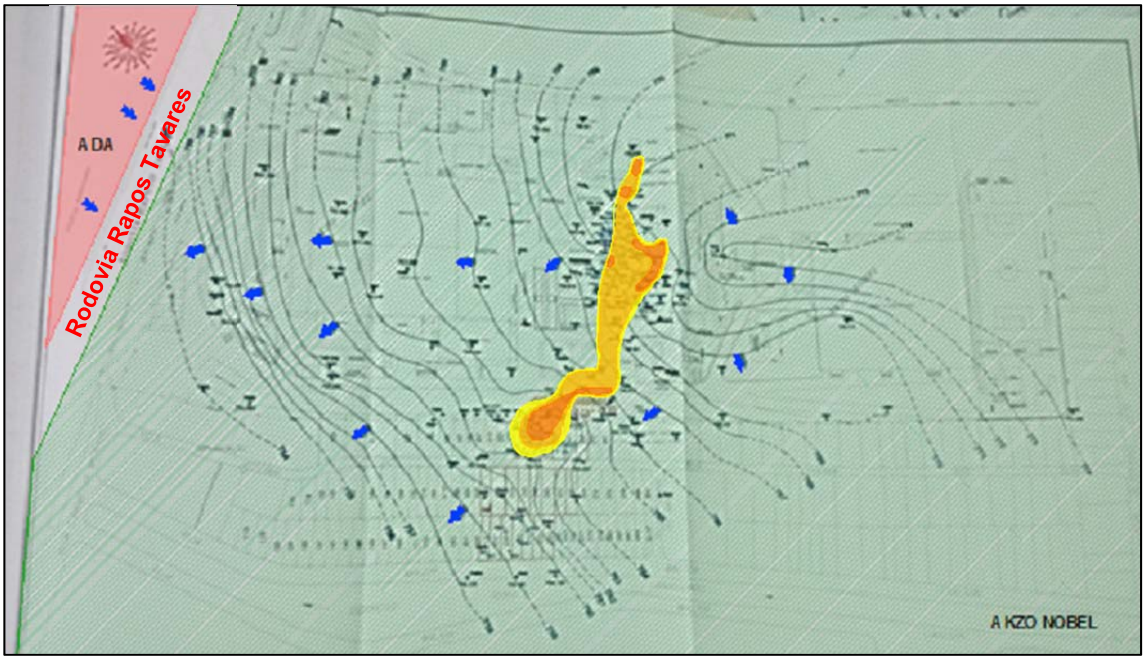
O terreno pertence aos cadastros de Áreas Contaminadas da CETESB (2013) e SVMA (2015), sendo definido como Área Contaminada em Processo de Remediação. Investigada desde 1994, a contaminação por fase livre e dissolvida de solventes, atribuída a operações em sua unidade de Resinas e área de estocagem de resíduos, avançou na direção de talude existente a oeste, tendo atingido a área sob diversas residências em sua vizinhança. Ressalta-se que avaliações realizadas em 2012 e 2013 apontaram a existência de fase livre sob algumas das residências, e contaminação em fase residual há até 17m de profundidade, dentro da área da fábrica.

Os sistemas de remediação inicialmente implantados (SVE e bombeamento e tratamento) não permitiram um avanço adequado na remediação da área, verificando-se ainda a presença de fase livre e concentrações elevadas dos compostos benzeno, etilbenzeno, tolueno e xilenos em diversos poços de monitoramento instalados dentro e fora da fábrica. Implantado em 2011, um sistema MPE tem sido apontado como o responsável pela redução da pluma de fase livre e fase dissolvida, estimando-se que as metas de remedição sejam atingidas no terceiro trimestre de 2015, com encerramento em 2017.

Na vizinhança, residências a jusante da área da Azko localizadas nas Ruas Poema dos Olhos nºs 208, 223 261, 275, 281 e Walter Carlson nºs 201, 209 e 261 estão incluídas em zonas de intervenção face ao risco para o cenário de inalação de vapores em ambientes fechados. Entretanto, a investigação de vapores sob o contra piso de duas destas residências, realizada em 2013, aponta que em nenhum dos pontos foi verificada a presença de vapores orgânicos acima dos valores de referência. As demais residências inseridas na área de restrição não foram incluídas nesta avaliação. Vale mencionar que à jusante da referida empresa equivale à região sudoeste da área, como pode ser observado na **Figura 12.1.11.6-2**.

Nos estudos mais recentes, a análise da evolução das plumas contaminantes aponta que suas bordas estão entre estável e em redução. A CETESB pontua que embora os últimos monitoramentos analíticos realizados em 2014 apontem uma redução de concentrações das SQIs em muitos poços de monitoramento, a remediação deve ter continuidade e ser otimizada, uma vez que o prazo é o terceiro trimestre de 2015.

Destaca-se que os *hot spots* das contaminações se encontram em área da fábrica externa à área de interesse, estando as plumas inteiramente fora do raio de 200 metros delimitados a partir da área diretamente afetada das obras da futura Reserva Raposo. Nas proximidades da ADA, o fluxo de água subterrâneo sob a fábrica segue preferencialmente de sudeste (SE) a noroeste (NO) e leste para oeste, sendo interceptada pelo traçado da rodovia Raposo Tavares que, na topografia local, representa um fundo de vale, onde seria uma zona de descarga, representada pelo córrego Itaim. Na porção da fábrica onde a pluma de fato se concentra, o fluxo subterrâneo segue preferencialmente de nordeste (NE) para sudoeste (SW), no sentido do córrego Itaim e residências na vizinhança, nas ruas Poema dos Olhos e Walter Carlson, sem impactos diretos sobre a área do empreendimento.



Fonte: ARCADIS, 2015. (Adaptado WALM, 2015).

Figura 12.1.11.6-2 - Pluma de Benzeno e Fluxo Natural Subterrâneo sob a Akzo Nobel

⇨ **Auto Posto General Cunha Ltda.**

O auto posto está localizado na Av. Asdrúbal da Cunha, nº 44, em lado da Rodovia Raposo Tavares oposto à área da Reserva Raposo. Este imóvel encontra-se integralmente inserido na área de estudo deste diagnóstico, conforme **Figura 12.1.11.6-3**.



Fonte: Google Earth,2015 (Adaptado Walm, 2015)..

Figura 12.1.11.6-3 - Localização do Auto Posto General Cunha

O estabelecimento está regularmente cadastrado na ANP (Agência Nacional do Petróleo), conforme **Figura 12.1.11.6-4,** retirada do site da agência, e sua Licença de Operação emitida pela CETESB é válida até o final de 2017.

Autorização:	PR/SP0067783
CNPJ/CPF:	10.659.553/0001-04
Razão Social:	AUTO POSTO GENERAL CUNHA LTDA.
Nome Fantasia:	AUTO POSTO GENERAL CUNHA LTDA.
Endereço:	AVENIDA GENERAL ASDRUBAL DA CUNHA 44
Complemento:	
Bairro:	JARDIM ARPOADOR
Município/UF:	SAO PAULO/SP
CEP:	5565000
Número Despacho:	ANP Nº 782
Data Publicação:	07/04/2009
Bandeira:	BANDEIRA BRANCA
Tipo do Posto:	REVENDEDOR

Equipamentos:

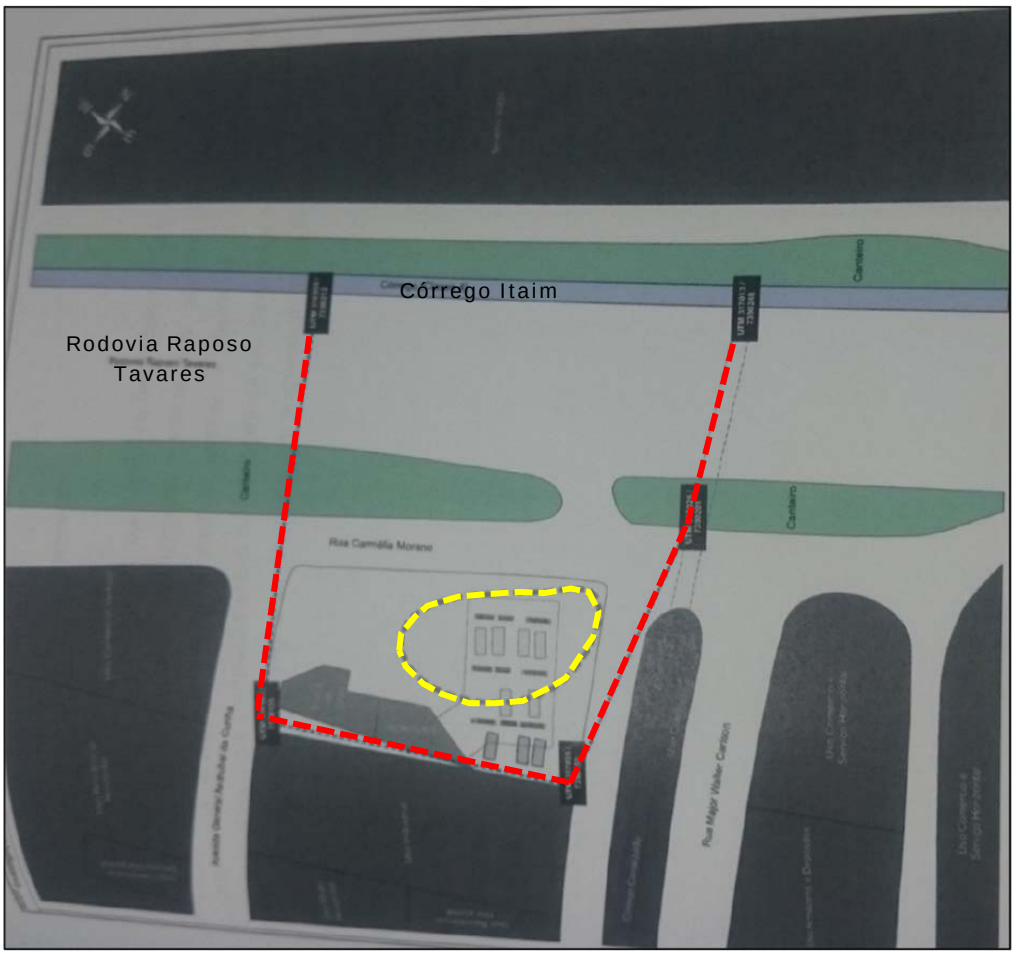
Produtos:	Tancagem (m³):	Bicos:
ETANOL HIDRATADO COMUM	30	4
GASOLINA C ADITIVADA	15	4
GASOLINA C COMUM	30	4
ÓLEO DIESEL B S500 - COMUM	15	4

Fonte: ANP, 2015.

Figura 12.1.11.6-4 - Cadastro do Auto Posto General Cunha na ANP

O estabelecimento consta no cadastro de Áreas Contaminadas da CETESB de 2013 como Área Contaminada sob Investigação, sendo que os primeiros estudos conduzidos no local indicaram presença elevada de benzeno, tolueno, xileno e naftaleno em suas águas subterrâneas. Ainda que nenhuma medida de remediação tenha sido implantada, as investigações mais recentes apontam redução nas concentrações dos contaminantes, com valores inferiores às metas de remediação estabelecidas para a área. Atualmente, seu processo de gerenciamento de áreas contaminadas encontra-se em fase de monitoramento para encerramento, com a última campanha de amostragem prevista para setembro/outubro de 2015.

Para a área é definida uma região de obrigatoriedade de uso de EPIs por trabalhadores de obra no substrato local, que se concentra sobre a área das bombas de combustível do auto posto (área delimitada em amarelo na **Figura 12.1.11.6-5**). Uma região de restrição ao uso de água subterrânea também é estabelecida, estendendo-se dos limites do estabelecimento até o córrego Itaim (área delimitada em vermelho), em lado oposto da Rodovia Raposo Tavares em relação ao empreendimento Reserva Raposo, conforme **Figura 12.1.11.6-5**.



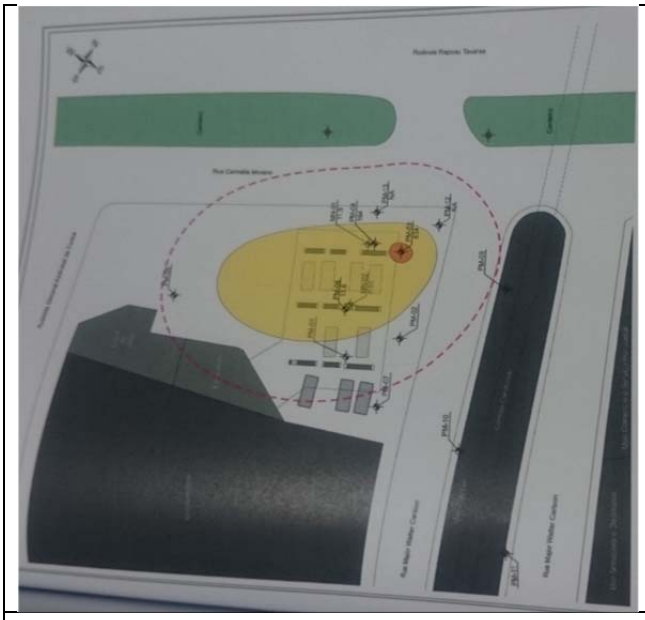
Fonte: Tratch Mundi 2013. (Adaptado WALM, 2015).

Figura 12.1.11.6-5 - Zonas de Restrição ao Consumo de Água Subterrânea (em vermelho) e Uso de EPIs (em amarelo)

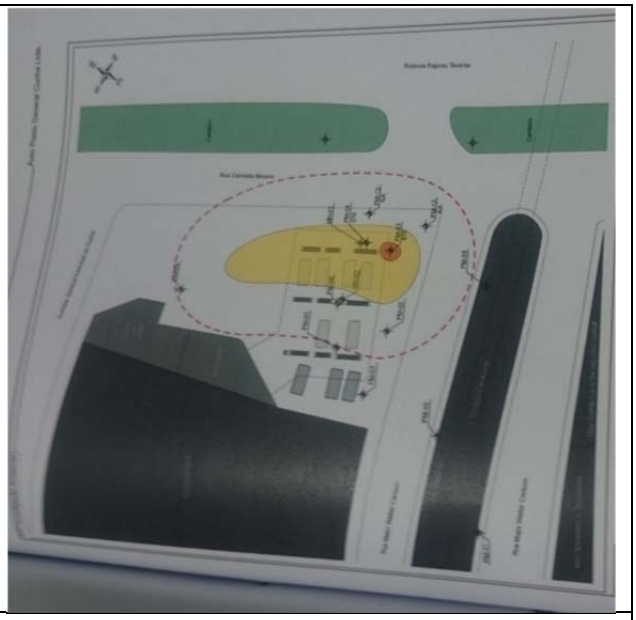
Destaca-se que no estudo mais recente a que se teve acesso (Tratch-Mundi, maio de 2014), as plumas de contaminantes não se encontravam delimitadas vertical e horizontalmente em sua porção mais próxima da Rodovia Raposo Tavares (**Figura 12.1.11.6-6**), não se sabendo, portanto, a sua real extensão nas proximidades da Reserva Raposo. Além disso, o mesmo

estudo verifica que o fluxo preferencial da água subterrânea sob o posto ocorre no sentido SSE para NNW (**Figura 12.1.11.6-7**).

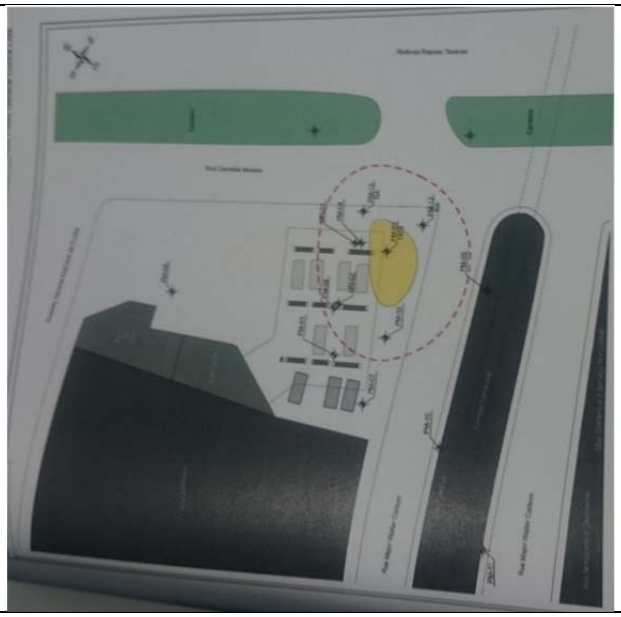
Pontua-se, entretanto, que na topografia local, a Auto Posto General Cunha e a ADA se localizam em lados opostos do vale do córrego Itaim.



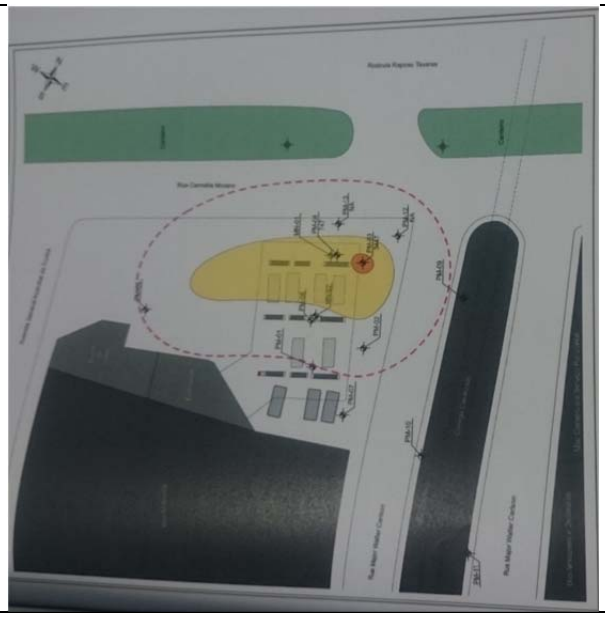
Pluma dissolvida de Benzeno



Pluma dissolvida de Etilbenzeno



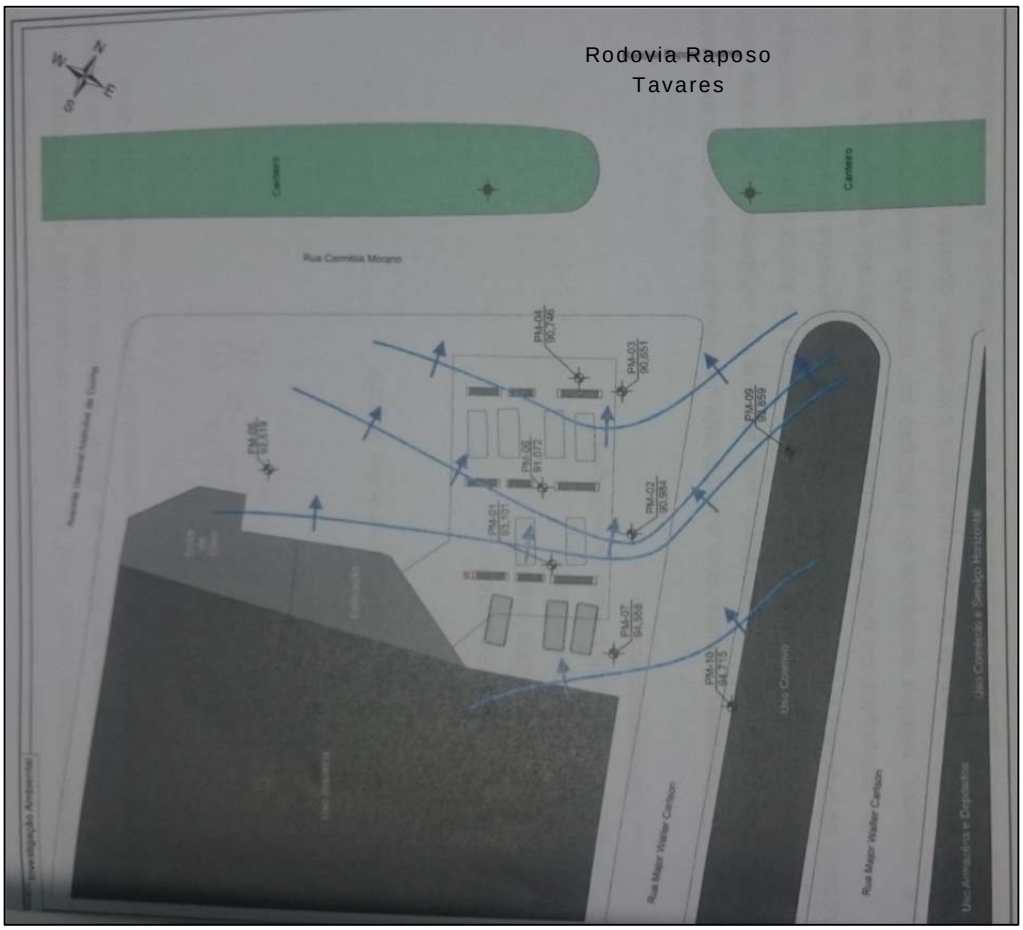
Pluma dissolvida de Tolueno



Pluma Dissolvida de Xilenos Totais

Fonte: Tratch Mundi, 2013.

Figura 12.1.11.6-6 - Plumas de Contaminação do Auto Posto General Cunha



Fonte: Trach Mundi, 2014. Adaptado Walm

Figura 12.1.11.6-7 - Fluxo subterrâneo natural sob o Auto Posto General Cunha

⇨ **Sidel do Brasil**

Localizada na rua Frei Liberato de Gries, nº 548, insere-se parcialmente na área de interesse desta caracterização de passivos, às margens da rodovia Raposo Tavares em lado oposto à futura Reserva Raposo.



Fonte: Google Earth, 2015 (Adaptado WALM, 2015)

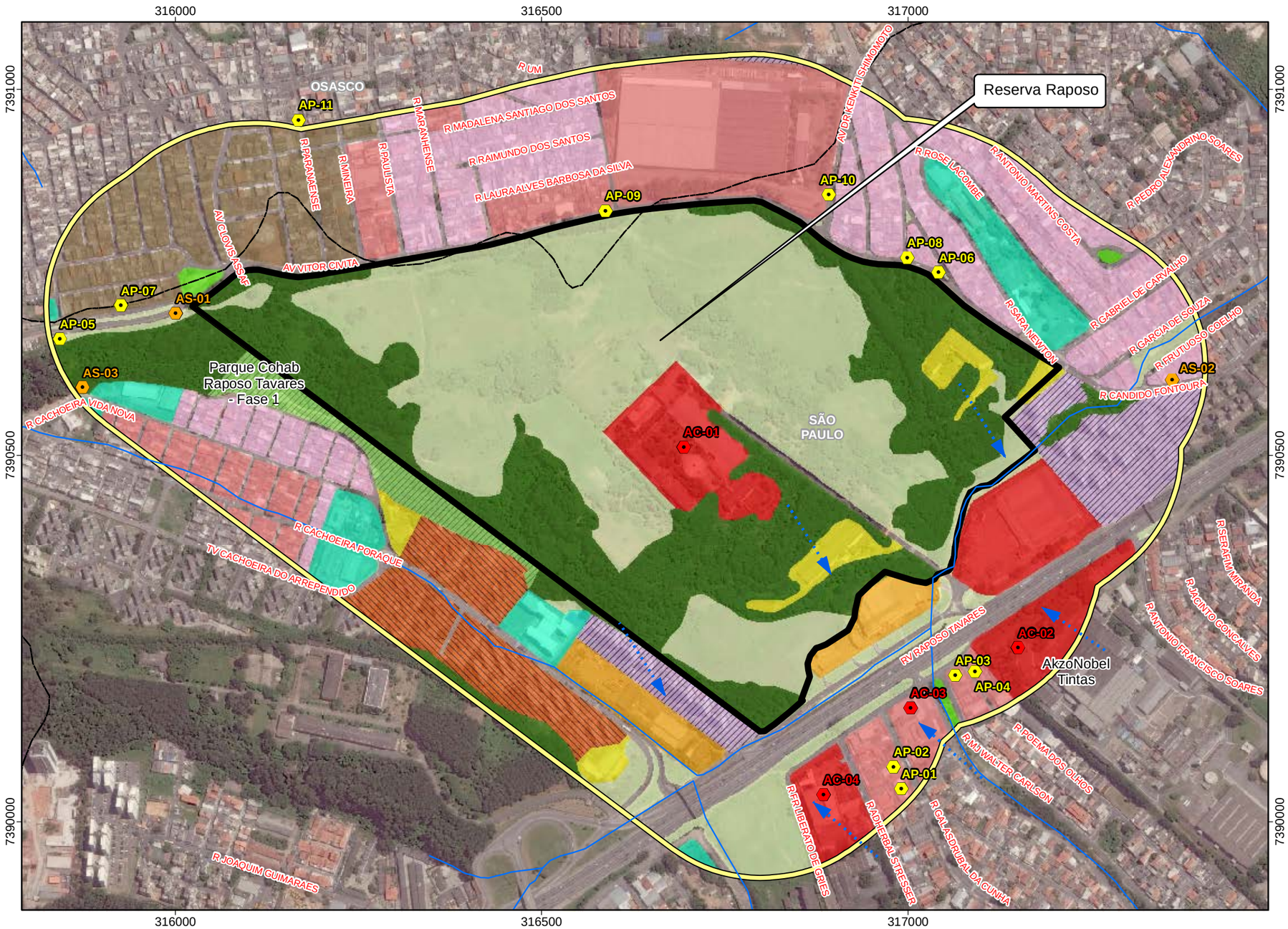
Figura 12.1.11.6-8 - Localização da Sidel do Brasil

Atualmente ocupada pela indústria farmacêutica Glenmark, e pela Blau Farmacêutica, a área abrigara, inicialmente, a empresa metalúrgica Barbará. Já entre 1999 e 2006, recebeu as atividades da empresa Sidel, responsável pela montagem de maquinários para a indústria de bebidas, e da GEBO, empresa do grupo Sidel, responsável pela montagem de equipamentos auxiliares de processos, tais como sistemas de transporte para embalagens, *palets*, empacotadoras e equipamentos de automação, transporte e enchimento. Com menção à empresa Sidel, observa-se o cadastro desta área na listagem de Áreas Contaminadas da CETESB (2013), com concentrações elevadas de metais e tetracloroeteno (PCE) em água subterrânea.

Com relação aos metais, os estudos conduzidos pela empresa ARCADIS indicam tratar-se de uma contaminação natural característica do subsolo local, transferida para as águas subterrâneas a partir da lixiviação devido a condições físico-químicas locais. Já a respeito da pluma de PCE, não foram identificadas quaisquer fontes ou indício de fontes da contaminação na área da Sidel, primária ou secundária, permitindo supor que a presença do centro de massa da contaminação na propriedade da Sidel seja resultante da movimentação de contaminação externa. Os estudos da ARCADIS apontam a empresa vizinha IMBE – Indústria Brasileira de Estampo Ltda., localizada à sudeste da Sidel, e fora dos limites da área de interesse do atual estudo, como responsável pela contaminação.

Salienta-se que os dados desta área foram apresentados, pois parte da propriedade da antiga Sidel situa-se dentro dos limites de 200 metros no entorno da área diretamente afetada. Entretanto, conforme supracitado, a pluma de contaminação aferida nos estudos já realizados indicam que esta se localiza integralmente fora da área de estudo deste diagnóstico. Ademais, o fluxo subterrâneo natural na região da pluma apresenta-se, preferencialmente de leste (E) a oeste (W), ou seja, em sentido diferente ao da ADA.

O "*Mapa de Áreas Contaminadas e com Potencial ou Suspeita de Contaminação"* (**MF-16**) é apresentado a seguir.



Escala 1:6.000

0 60 120 180 240 300 m

Projeção UTM - SIRGAS 2000 - Fuso 23S

Classes de Uso e Ocupação do Solo

Uso Predominante Residencial

- Residencial Horizontal
- Condomínios (Horizontal e Vertical)
- Conjunto Habitacional
- Habitação Precária ou Favela

Uso Predominante Comercial/Serviços

- Comércio e Serviços

Uso Predomionante Industrial

- Indústria

Uso Misto

- Residencial, Comercial e Industrial

Equipamentos Sociais, de Serviços e Infraestrutura

- Educação, Saúde, Esporte, Lazer, Cultura
- Especial
- Praça e Área Verde Urbana
- Parque

Usos Não Urbanos e outros

- Mata/Capoeira
- Vegetação Antrópica

Legenda

- Área Diretamente Afetada (ADA) para os Meios Físico e Biótico
- Área de interesse
- Fluxo-d'água subterrânea inferido
- Área contaminada (CETESB 2013 / SVMA 2015)
- Área com suspeita de contaminação
- Área com potencial de contaminação

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO



Convenções Cartográficas

- Rede hidrográfica
- Limite municipal

Fonte:
- Imagens do Google Earth de Dez/2014, download feito em Maio/2015.
- Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S/A - EMPLASA. Mapeamento contínuo da base cartográfica da Região Metropolitana de São Paulo, escala 1:100.000, 2006.
- Base de dados do Centro de Estudos da Metrópole (CEM), disponível em: http://www.fflch.usp.br/centrodametropole/

CLIENTE	Parque Raposo Empreendimentos Imobiliários Ltda.
ESTUDO	EIA/RIMA - Parque Raposo Empreendimentos Imobiliários
LOCAL	São Paulo - SP
TÍTULO	MAPA DE ÁREAS CONTAMINADAS E COM POTENCIAL DE CONTAMINAÇÃO
REFERÊNCIA	MF-16

- **Reserva Raposo (ADA)**

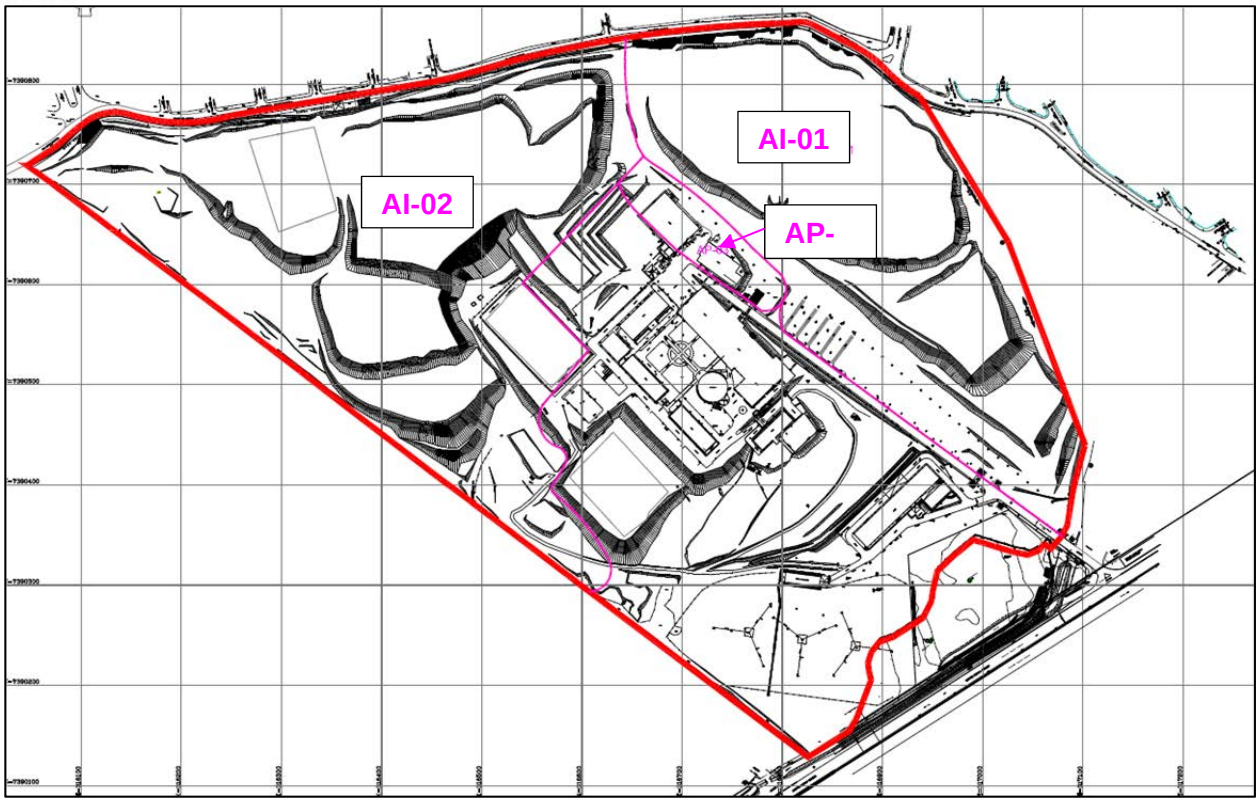
A área em que se implantará a Reserva Raposo é listada nos Cadastros de Áreas Contaminadas da SVMA (jan./2015), com a informação de que suas águas subterrâneas são impactadas pela presença de metais.

Como apresentado no item **12.1.11.3**, a ADA fora inicialmente ocupada por uma olaria, na década de 1950, recebendo, em 1957 as instalações da congregação Pia Paulista, incluindo-se seu seminário em uma editora gráfica, de denominação PAULUS, até hoje na área.

Em 1987, relatos indicam terem sido iniciadas às atividades de um aterro licenciado pela CETESB para o recebimento de resíduos inertes de construção civil e para a regularização de inclinação acentuada ao redor da área ocupada pela Pia Paulista. Em vistoria realizada em 1994, entretanto, a CETESB verificou que o local era utilizado para a disposição de produtos químicos e resíduos industriais, sem especificação de sua natureza, e a queima de parte deste material ao ar livre. O aterro era operado por meio do "Bota-fora de Coordenação da Prefeitura do Município de São Paulo (Regional Butantã)". Estes materiais não foram mais verificados em novas vistorias realizadas até o ano de 2000, sendo encontrados no local aterro de entulho, terra e resíduos inertes da construção civil, e indícios ou constatações de queima ao ar livre de materiais diversos. Em 2001, nova inspeção realizada pelo órgão ambiental constatou o encerramento das atividades do aterro.

Com base neste histórico e em informações adicionais levantadas em seu estudo de Avaliação Ambiental Preliminar, de 2010, a empresa BTX Geologia e Meio Ambiente Ltda. caracterizou três áreas como potenciais de contaminação no terreno, localizadas conforme **Figura 12.1.11.6-9**:

- ✓ AI-01 e AI-02, referentes a áreas do pretérito aterro de resíduos, ao redor das instalações da Pia Paulista;
- ✓ AP-03, referente a galpão de depósito de óleos lubrificantes e inflamáveis da Pia Paulista.



Fonte: BTX, 2010. (Adaptado WALM, 2015).

Figura 12.1.11.6-9 - Áreas Potenciais da Investigação Ambiental Preliminar (BTX, 2010).

O modelo conceitual elaborado no estudo é consolidado no **Quadro 12.1.11.6-2**.

Quadro 12.1.11.6-2 - Modelo Conceitual Preliminar – Avaliação Preliminar BTX.

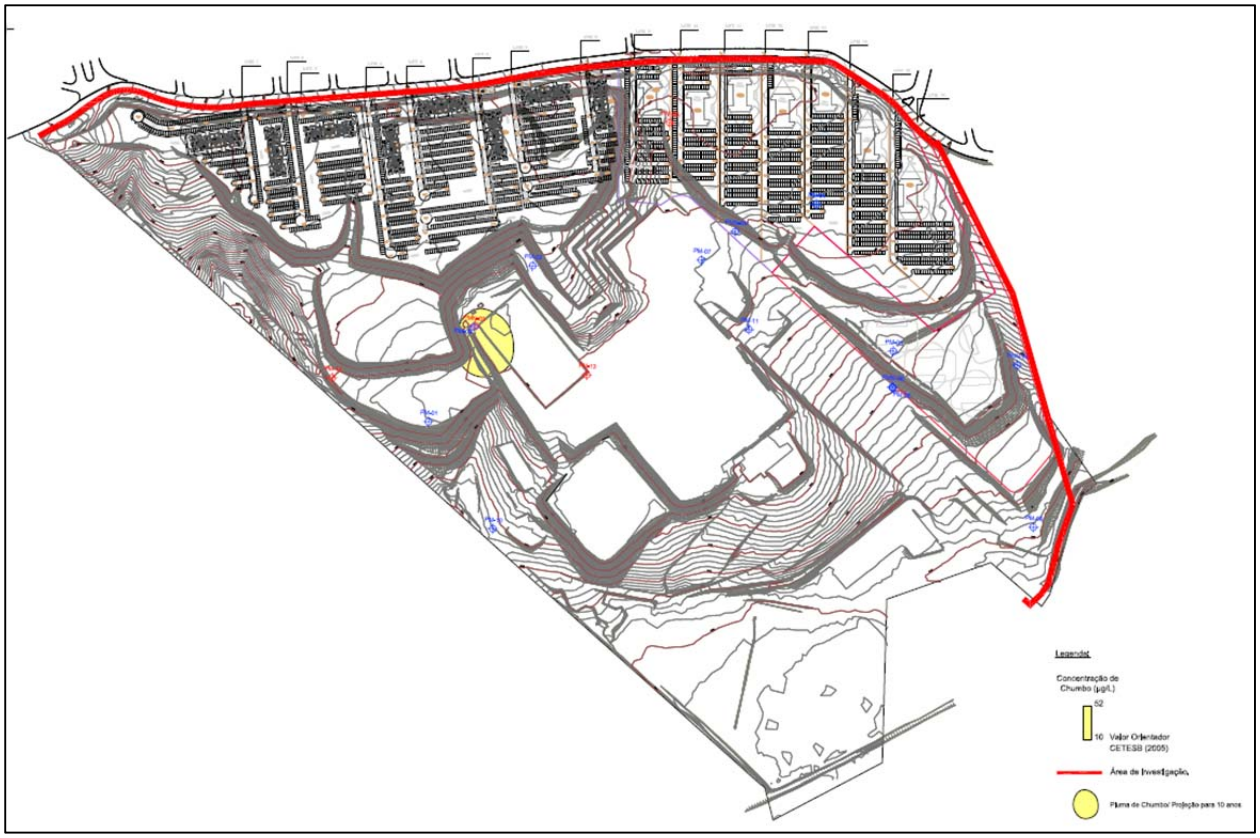
Área	Áreas Fontes de Contaminação	Contaminantes Associados	Mecanismos de Liberação	Potencial Meio Impactado	Classificação da Área	Receptores Potenciais		
AI-01	Área de Disposição de Resíduos a Leste	VOC, SVOC, PCB, Pesticidas Organoclorados e Organofosforados, Metais.	Potencial Lixiviação, Solubilização e Absorção.	Água subterrânea, solo superficial e subsuperficial.	AI	Potenciais trabalhadores temporários de Obras Civis	Trabalhadores comerciais e residentes no local e no entorno	Potenciais futuros residentes na área
AI-02	Área de Disposição de Resíduos a Norte e Oeste		Potencial Lixiviação, Solubilização e Absorção.		AI			
AP-03	Área de Depósito de Óleo Lubrificante e Inflamável		Infiltração pelo piso; Escoamento superficial; Vazamento.		AP			

Fonte: BTX, 2010

O gerenciamento de áreas contaminadas na região foi sucedido pela própria BTX, em 2010, por meio de seus estudos de Investigação Confirmatória, Investigação Detalhada, Análise de Risco à Saúde Humana e Plano de Intervenção.

Na Investigação Confirmatória foram verificadas concentrações de Chumbo dissolvido em água subterrânea, acima de seu valor orientador. Em solo, nenhuma inconformidade.

Na Investigação Detalhada novamente foram obtidos resultados nulos ou abaixo dos valores orientadores nas amostras de solo. Em água subterrânea, Chumbo foi identificado em concentrações ligeiramente acima dos valores orientadores da CETESB. O estudo pondera que os poços de monitoramento onde foram encontradas tais concentrações de chumbo se referem àqueles cuja seção filtrante se localiza em solo de alteração, levantando a hipótese de se tratar de ocorrência natural do metal no terreno, característico do perfil de solo local. Tratam-se dos poços PM-09, PMN-09 (localizados na AI-02, área do antigo aterro) e PMN-04 (em AI-01, área de antigo aterro, porém próximo ao galpão de depósito de óleos lubrificantes e inflamáveis da Pia Paulista). O mapa de isoconcentrações gerado para o Chumbo é apresentado na figura adiante, com a pluma do contaminante destacada em amarelo.



Fonte: BTX, 2010.

Figura 12.1.11.6-10 - Pluma de contaminação de Chumbo

Na Avaliação de Risco à Saúde Humana, além do Chumbo, foram também considerados os riscos associados a Arsênio e Níquel, encontrados anteriormente nas investigações realizadas em 2007 pela empresa ERM. Como resultado, caracterizou-se risco por ingestão de água subterrânea por trabalhadores efetivos, e residentes (adultos e crianças). Sugeriu-se uma zona de restrição ao consumo de água subterrânea, delimitando todo o terreno.

Os principais resultados dos estudos da BTX são condensados no **Quadro 12.1.11.6-3**.

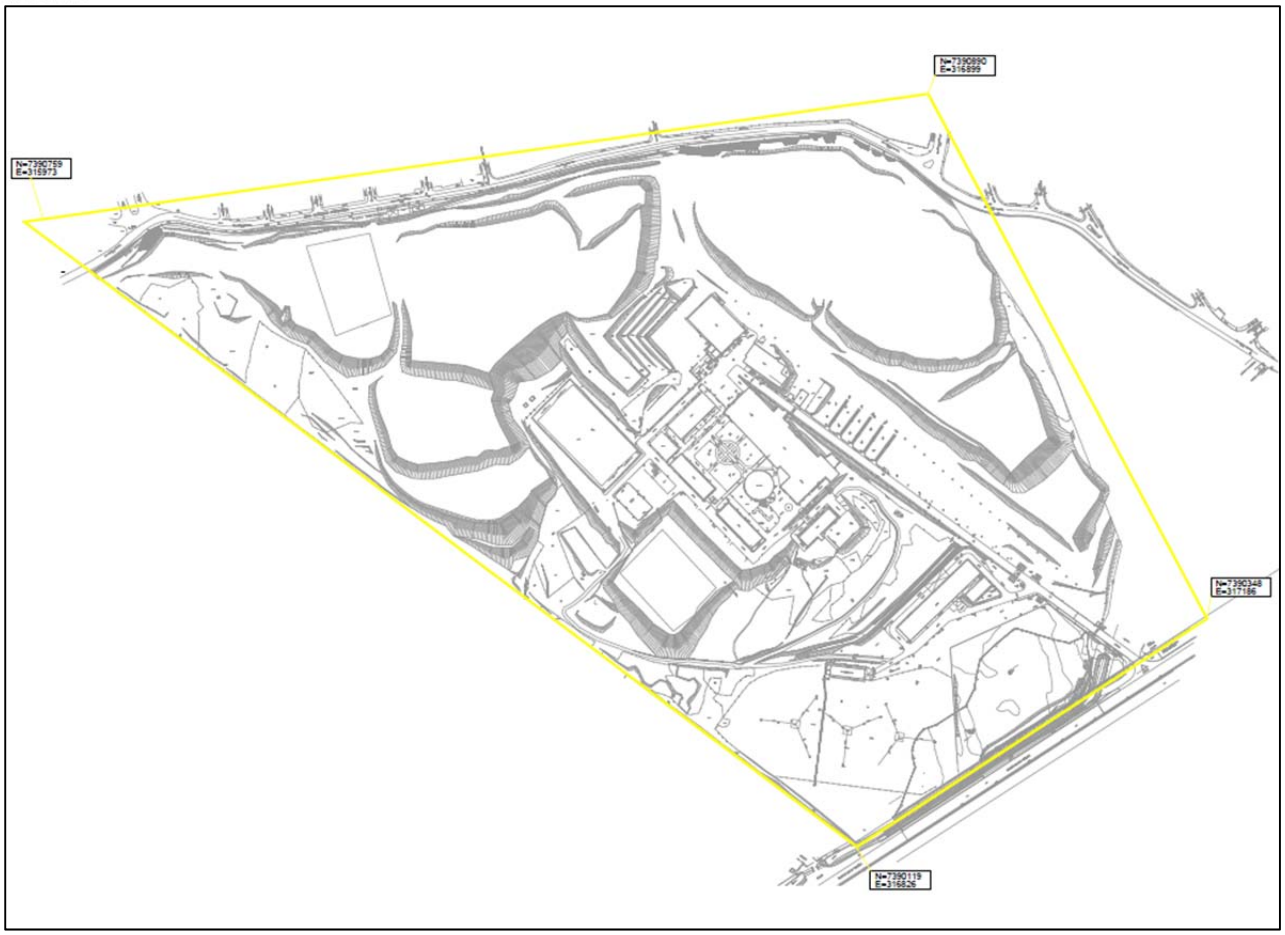
Quadro 12.1.11.6-3 - Síntese de resultados dos estudos do gerenciamento de áreas contaminadas - BTX

Estudo	Resultados
Investigação Confirmatória	Concentrações de solo abaixo dos valores orientadores, e concentrações de Chumbo em água subterrânea acima dos valores orientadores.
Investigação Detalhada	Concentrações em solo abaixo dos valores orientadores, Chumbo em água subterrânea acima dos valores orientadores (PM-09, PMN-09, PMN-04). Não há informações sobre a delimitação da pluma de contaminantes.
Análise de Risco	Potencial risco para os cenários de ingestão de água contaminada por Arsênio e Chumbo, por adultos e crianças residentes, e trabalhadores de obra civil. Implementação de área de restrição ao consumo de água subterrânea, cujos contornos se assemelham aos limites da atual ADA.

Fonte: BTX, 2010

Campanhas adicionais de atualização foram realizadas pela empresa ARCADIS, em 2014, incluindo a área interna à gráfica na investigação. Verificou-se a presença de Níquel, Cobalto e Chumbo nos poços PM-01 (em área do antigo aterro), PMN-09 (em área do antigo aterro) e PM-11 (próximo à área de armazenamento de inflamáveis) dissolvidos em água subterrânea acima dos valores orientadores da CETESB. Os locais são próximos àqueles nos quais os estudos da BTX haviam verificado a presença de Chumbo. A ARCADIS conclui, com base no histórico da área e monitoramentos realizados, que o cenário de contaminações se mantém desde 2010, com a presença de determinados metais em água subterrânea acima de seus valores orientadores, recomendando-se a continuidade de medidas institucionais de restrição ao consumo de água subterrânea local, sem a necessidade de ações adicionais de remediação.

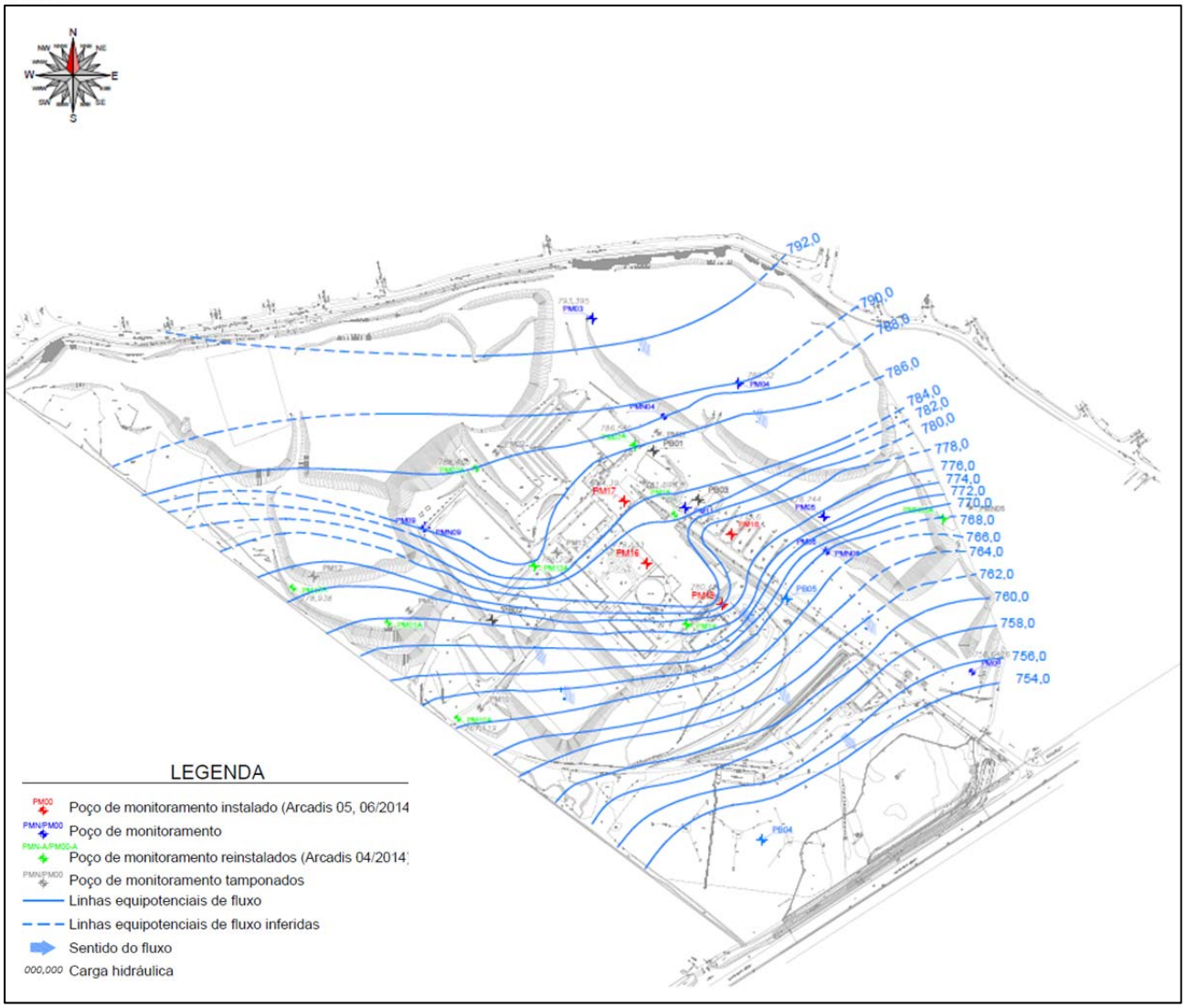
No mais recente monitoramento, realizado em março de 2015 pela ARCADIS, foram novamente verificadas em água subterrânea concentrações de Arsênio, Chumbo e Cobalto, ligeiramente acima de seus valores orientadores da CETESB, nos mesmos locais dos estudos anteriores (áreas de aterro, e nas proximidades de área de armazenamento de inflamáveis). TPH também foi verificado, pela primeira vez, em concentrações ligeiramente superiores aos valores orientadores da CETESB, em proximidades da área de depósito de lubrificantes e inflamáveis. O estudo conclui que os contaminantes foram verificados de forma pontual, em pontos distintos da área, não configurando uma pluma de contaminação. Não é também apontada a necessidade de remediação na área. Como recomendação, a ARCADIS propõe a manutenção da zona de restrição de uso de água subterrânea ao redor de todo o terreno, apresentada em amarelo na **Figura 12.1.11.6-11.**



Fonte: ARCADIS, 2015.

Figura 12.1.11.6-11 - Área de Restrição para o Consumo de Água Subterrânea

Adicionalmente, apresenta-se na **Figura 12.1.11.6-12** o Mapa Potenciométrico elaborado pela ARCADIS (2015), que indica que o fluxo de água subterrâneo sob a ADA flui, preferencialmente, de noroeste (NW) para sudeste (SE), ou seja, da ADA para a Rodovia Raposo Tavares.



Fonte: Arcadis, 2015.

Figura 12.1.11.6-12 - Fluxo Natural de Água Subterrânea da ADA

Em vistoria de campo, realizada em 22/05/15, foi verificado que a Editora Paulus encontra-se ainda em operação. Foram também verificados os locais do antigo aterro (**Foto 12.1.11.6-1** e **Foto 12.1.11.6-2**) e de armazenamento de óleos e lubrificantes, em que os estudos ambientais anteriormente realizados constataram a presença de contaminantes em água subterrânea (**Foto 12.1.11.6-3** e **Foto 12.1.11.6-4**).



Foto 12.1.11.6-1: Vista de área de antigo aterro



Foto 12.1.11.6-2: Vista de área de antigo aterro



Foto 12.1.11.6-3 - Área de armazenamento de óleos e lubrificantes.



Foto 12.1.11.6-4 - Depósito encontrava-se vazio.