

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

André Caselli
Danilo Akira Matsuyoshi
Henrique Vaz Cabrera
Igor Carvalho

Produto 1: Análise da área de estudo (diagnóstico da situação atual)

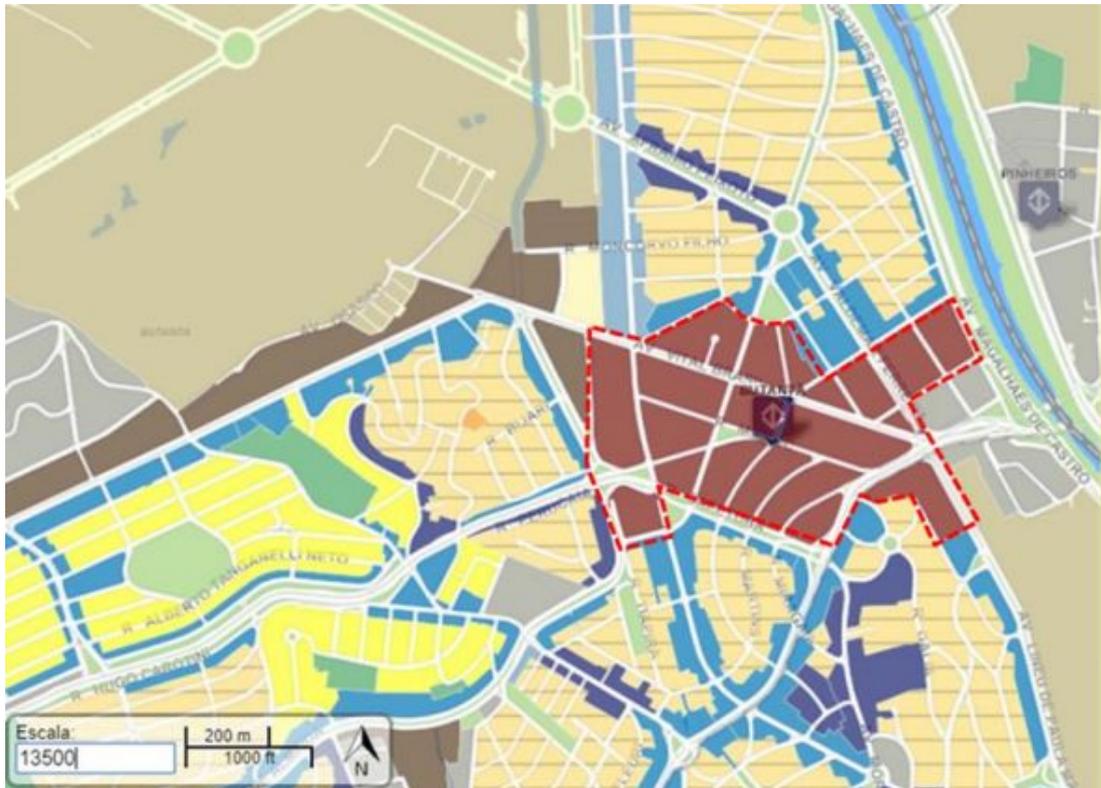
PCC3523 - Desenvolvimento de Projetos Urbanos
Professora Karin Regina de Castro Marins
Professor Rafael Barreto Castelo da Cruz

São Paulo

2020

1. Introdução

O trabalho da disciplina consiste em estudar e analisar as condições atuais da ZEU Butantã do ponto de vista de planejamento urbano para se propor um projeto de adensamento urbano. Os fatores a serem considerados no estudo envolvem critérios distintos, como uso e ocupação do solo, meio ambiente urbano, mobilidade e gestão de resíduos sólidos, e que devem ser analisados conjuntamente de forma a consolidar uma solução espacial.



Área de estudo (ZEU Butantã).

O Produto 1, tópico referente a este relatório, trata da coleta de dados, informações, pesquisas, notícias relevantes e constatações acerca da área de estudo. O levantamento do conjunto destes materiais serão base para a proposição de soluções e intervenções referentes à ZEU Butantã, que serão contidas nas próximas entregas.

2. Uso e ocupação do solo

A classificação da área de estudo por uso e ocupação do solo foi feita utilizando Google Street View e dados do IPTU obtidos pelo portal Geosampa. A partir do cruzamento das informações do Geosampa com imagens de visitas virtuais do Google Street View, o grupo classificou os lotes das quadras 044, 047, 048, 049 e 50 do setor 200 (Butantã).



ZEU Butantã e, em destaque, as quadras destinadas ao grupo 4.

Grupos de classificação quanto ao uso do solo.

A tabela abaixo mostra a classificação feita:

Quadra	Lote	Uso do solo
44	28	Comércio e serviços
44	13	Comércio e serviços
44	12	Comércio e serviços
44	10	Comércio e serviços
44	31	Comércio e serviços
44	30	Comércio e serviços
44	2	Comércio e serviços
44	1	Comércio e serviços
44	26	Comércio e serviços
44	7	Comércio e serviços
44	6	Comércio e serviços
44	5	Comércio e serviços
44	4	Comércio e serviços
44	25	Comércio e serviços
44	22	Comércio e serviços
44	75	Comércio e serviços
44	74	Comércio e serviços
44	19	Comércio e serviços
44	29	Comércio e serviços
44	14	Outros
44	17	Resid. horiz. médio/alto padrão
44	11	Resid. horiz. médio/alto padrão
44	24	Resid. horiz. médio/alto padrão
44	23	Resid. horiz. médio/alto padrão
44	9	Resid. horiz. médio/alto padrão
44	8	Resid. horiz. médio/alto padrão
44	CD1	Resid. vertical médio/alto padrão
44	27	Resid. vertical médio/alto padrão
47	20	Comércio e serviços
47	11	Comércio e serviços
47	25	Comércio e serviços
47	18	Comércio e serviços
47	1	Comércio e serviços
47	28	Comércio e serviços
47	26	Comércio e serviços
47	30	Comércio e serviços
47	23	Resid. horiz. baixo padrão
47	19	Residencial e comércio/serviços
47	2	Residencial e comércio/serviços
47	29	Residencial e comércio/serviços

47	16	Residencial e comércio/serviços
47	15	Residencial e comércio/serviços
47	12	Residencial e comércio/serviços
47	27	Residencial e comércio/serviços
47	22	Residencial e comércio/serviços
47	24	Residencial e comércio/serviços
47	3	Residencial e comércio/serviços
48	35	Comércio e serviços
48	36	Comércio e serviços
48	108	Comércio e serviços
48	109	Comércio e serviços
48	50	Comércio e serviços
48	60	Comércio e serviços
48	61	Comércio e serviços
48	110	Comércio e serviços
48	34	Comércio e serviços
48	24	Comércio e serviços
48	CD3	Comércio e serviços
48	22	Garagens
48	CD1	Resid. vertical baixo padrão
48	37	Residencial e comércio/serviços
48	38	Residencial e comércio/serviços
48	9	Residencial e comércio/serviços
48	14	Residencial e comércio/serviços
48	33	Residencial e comércio/serviços
48	54	Residencial e comércio/serviços
49	26	Comércio e serviços
49	6	Comércio e serviços
49	41	Comércio e serviços
49	53	Comércio e serviços
49	55	Comércio e serviços
49	56	Comércio e serviços
49	39	Comércio e serviços
49	27	Comércio e serviços
49	15	Comércio e serviços
49	12	Comércio e serviços
49	197	Comércio e serviços
49	188	Comércio e serviços
49	37	Comércio e serviços
49	46	Comércio e serviços
49	47	Comércio e serviços
49	197	Comércio e serviços
49	17	Escolas
49	4	Garagens

49	44	Indústria e armazéns
49	25	Outros
49	52	Resid. horiz. baixo padrão
49	54	Resid. horiz. baixo padrão
49	57	Resid. horiz. baixo padrão
49	58	Resid. horiz. baixo padrão
49	29	Resid. horiz. baixo padrão
49	38	Resid. horiz. baixo padrão
49	50	Resid. horiz. baixo padrão
49	51	Resid. horiz. baixo padrão
49	23	Resid. horiz. baixo padrão
49	22	Resid. horiz. baixo padrão
49	CD2	Resid. vertical baixo padrão
49	CD1	Resid. vertical baixo padrão
49	CD3	Resid. vertical médio/alto padrão
49	16	Residencial e comércio/serviços
49	36	Residencial e comércio/serviços
49	19	Residencial e comércio/serviços
49	21	Terrenos vagos
49	20	Terrenos vagos
50	42	Comércio e serviços
50	40	Comércio e serviços
50	12	Comércio e serviços
50	5	Comércio e serviços
50	39	Comércio e serviços
50	37	Comércio e serviços
50	3	Garagens
50	31	Garagens
50	4	Garagens
50	2	Garagens
50	30	Garagens
50	26	Garagens
50	27	Garagens
50	28	Garagens
50	29	Garagens
50	32	Garagens
50	21	Indústria e armazéns
50	1	Outros

No QGIS, os lotes foram categorizados segundo a mesma legenda, resultando no seguinte mapa:



Classificação do uso de solo feita no QGIS (quadras 044, 047, 048, 049 e 50).

Percebe-se que as quadras são majoritariamente ocupadas por comércio e serviços. A região também possui escola, residências verticais e alguns poucos terrenos vagos.

3. Meio ambiente urbano

As características das disposições das edificações, padrões de ocupação, disposição de água e áreas verdes da estrutura urbana, ecossistema, orientação de ocupação e outros condicionantes climáticos influem diretamente na disponibilidade de luz, ventilação natural dos edifícios, qualidade climática e conforto térmico, que por sua vez são indicadores de qualidade do ponto de vista ambiental.

Com isso, um estudo ambiental de uma área deve passar pela análise dos condicionantes morfoclimáticos, assim como aspectos ambientais e ecossistêmicos, visando resultar um diagnóstico preciso das características ambientais do ambiente construído.

3.1. Áreas verdes

Vegetação urbana é um importante regulador climático e ecossistêmico do ambiente, por meio de sombreamento, redução da temperatura urbana, filtragem de poluentes e entre outras ações de impacto positivo no sentido de conforto térmico.



A imagem acima apresenta em lilás o mapeamento da cobertura vegetal realizada pela prefeitura de São Paulo em 2020, a qual corresponde a vegetação de média a alta cobertura arbórea, arbórea-arbustiva e ou arborescente (conforme legenda). Ainda, se apresenta pequenas áreas em rosa a qual corresponde a vegetação herbáceo-arbustiva.

Observa-se dentro área objeto de estudo, destacada acima pelo sublinhada preto, e que é caracterizada pela Zona de Estruturação Urbana no distrito do Butantã, uma dispersão não proporcional das quantidades de vegetação, concentrando-se majoritariamente nas periferias.

Em 1, região próxima a rua Gerivatiba, tem-se uma quadra com uma certa quantidade de vegetação, que porém hoje já se encontra possivelmente reduzida pela implantação de um empreendimento.



Em 3, região próxima da praça Hugo Sarmiento, observa-se uma boa concentração de vegetação.



Em 2, próximo da praça Mte. Castelo, concentra-se uma boa quantidade de vegetação viária, e um pouco distribuída adentrando as quadras.



A vegetação viária na área de estudo citada possui uma dispersão acentuada nas regiões centrais e mais concentradas nas periferias, como pode ser observado no mapa abaixo.

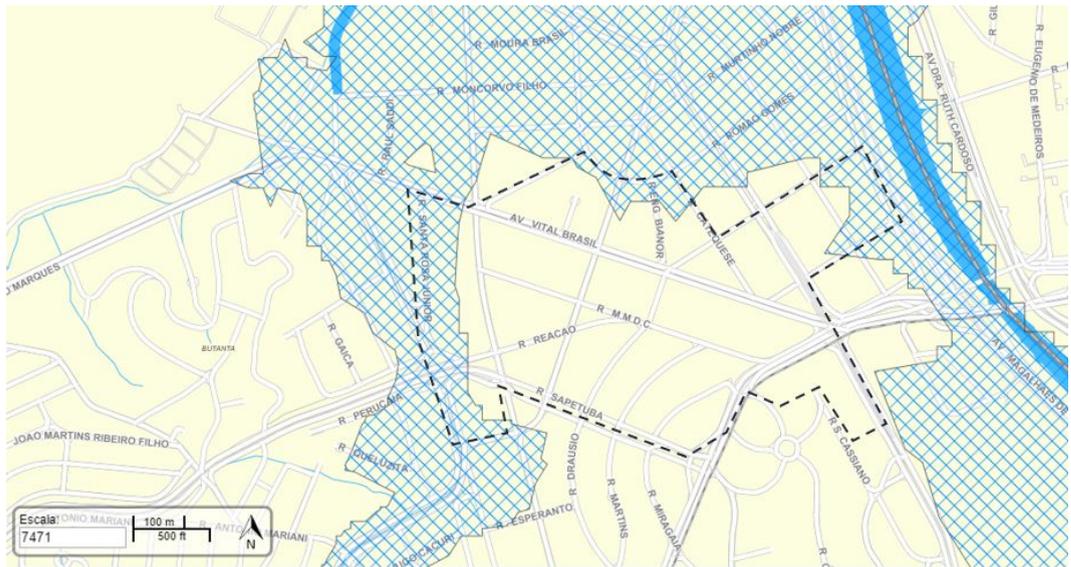


Apesar da baixa dispersão uniforme da vegetação urbana e viária, a região possui boas características vegetativas se comparadas com outras áreas do município de São Paulo. Observando-se nos arredores da área considerada, tem-se uma maior concentração de vegetação e uma melhor dispersão da mesma.

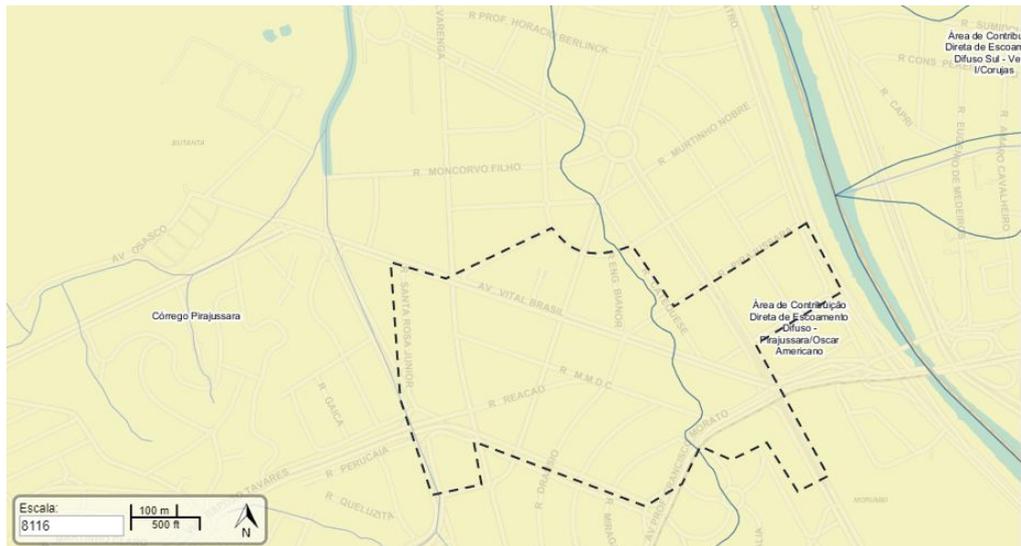
Com isso, pode-se concluir que, apesar de quantidades de cobertura vegetal visíveis, principalmente viária, atreladas a regiões que possui extensas áreas livres e impermeabilizadas, a zona deve apresentar problemas diretamente impactados pela quantidade de vegetação, como aumento de temperaturas, déficits na qualidade do ar, permeabilidade, parâmetros de conforto térmico e visual.

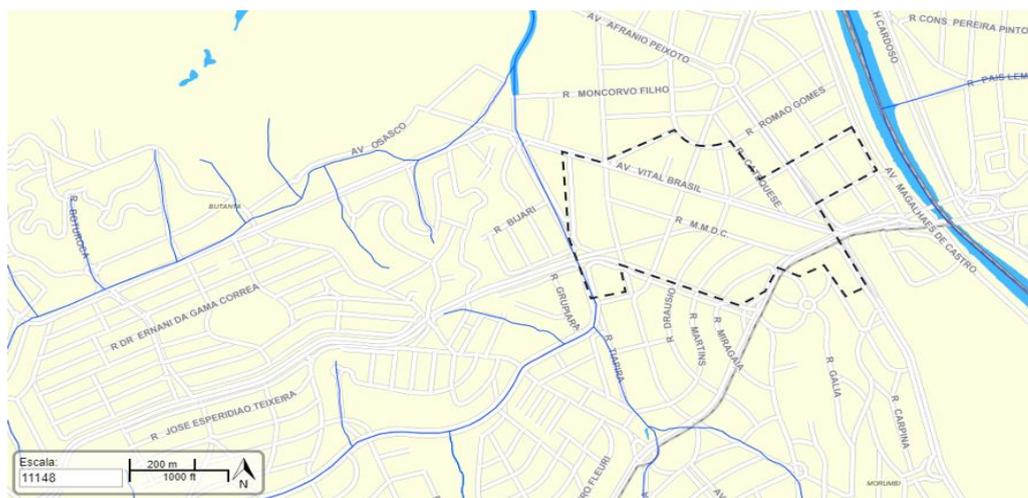
3.2. Bacias hidrográficas e características de drenagem

Da análise acima, devido a dispersão de áreas verdes e grandes áreas impermeabilizadas por uso do solo, como edificações e vias asfálticas, a região possui extensas áreas que não realizam drenagem natural. Associado à isto, parte da zona encontra-se em áreas sujeitas a inundações, como pode ser observado na carta abaixo resultado de levantamento da prefeitura.



Quanto ao sistema de drenagem, a zona se encontra majoritariamente sobre a bacia pirajussara, em que todo o escoamento difuso se divide na maior parte para a bacia pirajussara e parte para a Oscar/Americano. O sistema de drenagem, portanto é maior realizado pela bacia do Córrego Pirajussara, como pode-se observar nas duas imagens abaixo, em que a primeira mostra as áreas de contribuição de drenagem e a segunda mostra o sistema de drenagem (representado pelas linhas em azul).





Observa-se problemas de drenagem na região, portanto, corroborados pelas extensas área impermeabilizadas, pelas regiões de inundação e por depender de uma única fonte de drenagem na bacia. Assim, esses fatores implicam diretamente na concepção do projeto urbano, necessitando de alternativas que auxiliem no aumento do coeficiente de permeabilidade da região, bem como formas de aumento de infiltração natural.

3.3. Qualidade do ar

A indústria, geração de energia, os veículos automotores e as queimadas são, são atividades causadoras da introdução de substâncias poluentes à atmosfera, muitas delas tóxicas à saúde humana e responsáveis por danos à flora e aos materiais. Assim, torna-se importante analisar a qualidade do ar da região para preliminar ações preventivas ou mitigadoras de seus impactos.

A CETESB possui e opera, há várias décadas, diversas redes de monitoramento ambiental visando avaliar a qualidade do ar, das águas superficiais e subterrâneas, assim como das praias e águas costeiras. A CETESB classifica a qualidade do ar seguinte um espectro discreto em 5 categorias: de N1 (qualidade boa) a N5 (péssima), conforme a seguinte tabela:

Qualidade	Índice	MP ₁₀ (µg/m ³) 24h	MP _{2,5} (µg/m ³) 24h	O ₃ (µg/m ³) 8h	CO (ppm) 8h	NO ₂ (µg/m ³) 1h	SO ₂ (µg/m ³) 24h
N1 - Boa	0 - 40	0 - 50	0 - 25	0 - 100	0 - 9	0 - 200	0 - 20
N2 - Moderada	41-80	>50 - 100	>25 - 50	>100 - 130	>9 - 11	>200 - 240	>20 - 40
N3 - Ruim	81-120	>100 - 150	>50 - 75	>130 - 160	>11 - 13	>240 - 320	>40 - 365
N4 - Muito Ruim	121-200	>150 - 250	> 75 - 125	>160 - 200	>13-15	> 320 - 1130	> 365 - 800
N5 - Péssima	>200	> 250	>125	> 200	> 15	> 1130	>800

Estrutura do Índice de Qualidade do Ar fonte: Relatório de Qualidade do Ar CETESB (2020)

A classificação da CETESB se baseia na distribuição de concentração de determinados gases poluentes conforme determinadas concentrações, que à partir de uma função linear desses parâmetros gera um valor índice que se enquadra na

qualificação. Esses valores parâmetros são obtidos à partir de estações automáticas espalhadas pelo município de São Paulo.

Pensando em obter dados próximos da zona de análise, extraiu-se os dados das duas estações mais próximas: Pinheiros (Laranja) e Cidade Universitária-IPEN (amarelo).



Com isso, analisou-se os seguintes dados de médias mensais da distribuição concentração dos poluentes, obtidas à partir de relatórios gerados na plataforma online da própria CETESB, em seguida, classificou-se por meio de cores (conforme a tabela da CETESB para classificação da qualidade do ar) a classificação da qualidade de cada mês - o ano utilizado como parâmetro foi o de 2019.

Pinheiros (2019)					
Meses\ Elemento poluente	MP10 (Partículas Inaláveis) µg/m3	MP2.5 (Partículas Inaláveis Finas) µg/m3	O3 (Ozônio) µg/m3	CO (Monóxido de Carbono) ppm	NO2 (Dióxido de Nitrogênio) µg/m3
Janeiro	24	16	40	0,5	38
Fevereiro	19	12	27	0,5	36
Março	-	-	28	0,5	32
Abril	28	-	30	0,6	-
Mai	31	-	21	0,7	45
Junho	37	28	18	1	51
Julho	37	23	23	0,8	53
Agosto	31	16	31	0,7	-
Setembro	31	16	33	0,6	25
Outubro	29	15	49	0,5	-
Novembro	24	10	39	0,4	31
Dezembro	25	10	37	0,5	31
Média do período	29	16	31	0,6	38

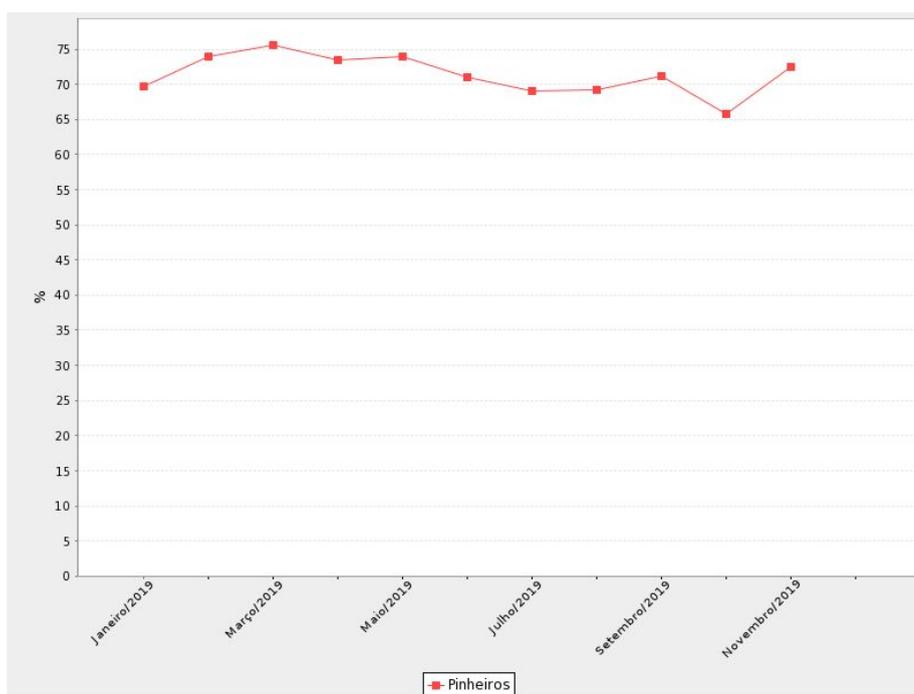
Valores de poluentes fonte: Sistema de informações da qualidade do ar CETESB (2019)

Cidade Universitária - IPEN (2019)		
Meses\ Elemento poluente	MP2.5 (Partículas inaláveis) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	O3 (Ozônio) $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Janeiro	13	54
Fevereiro	--	40
Março	11	35
Abril	15	36
Maio	16	31
Junho	20	26
Julho	20	30
Agosto	18	40
Setembro	18	48
Outubro	16	57
Novembro	11	41
Dezembro	12	39
Média do período	15	40

Valores de poluentes fonte: Sistema de informações da qualidade do ar CETESB (2019)

Conclui-se, portanto, que em ambos as fontes de valores a qualidade do ar se mantém boa, que corresponde a dizer que os valores-guia para exposição de curto prazo definidos pela Organização Mundial de Saúde, que são os respectivos Padrões Finais (PF) estabelecidos no Decreto Estadual no 59.113/2013 (SÃO PAULO, 2013), estão sendo atendidos.

Outro parâmetro para avaliação da qualidade do ar, é a umidade relativa, que por sua vez caracteriza o tipo de massa de ar que está atuando sobre a região. A ocorrência de baixa umidade relativa pode agravar doenças e quadros clínicos, além de causar desconforto à população. Logo, visando avaliar este parâmetro, utilizou-se a estação de pinheiros (a mesma para obtenção de dados de poluição) e gerou-se o seguinte gráfico no próprio site da CETESB.



Umidade relativa fonte: Sistema de informações da qualidade do ar CETESB (2019)

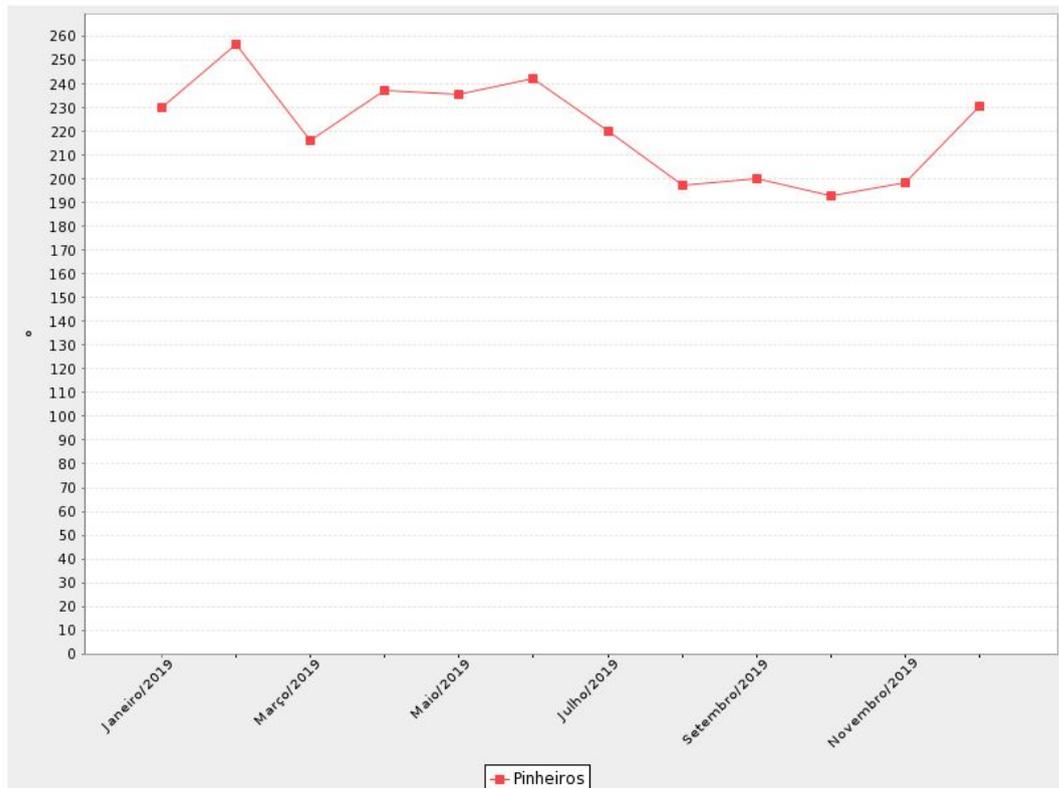
Observa-se que a umidade relativa encontra-se na faixa de 75-65%, valores considerados ideais para saúde seguinte a OMS.

Concluindo, a análise das condições ambientais do binômio poluentes e umidade relativa do ar permite concluir que a qualidade do ar da região encontra-se boa no ano como um todo, não gerando impactos significativos no projeto urbano. Entretanto, é necessário pensar em alternativas que vise manter essas qualidades do ar mesmo em variações de risco.

3.4. Ventilação urbana

A movimentação do ar em áreas urbanas implica diretamente no conforto de pedestres, na ventilação natural de edifícios, na qualidade do ar, uso de energia e microclima. Assim, seu estudo se justifica na importância da análise do seu impacto desses fatores.

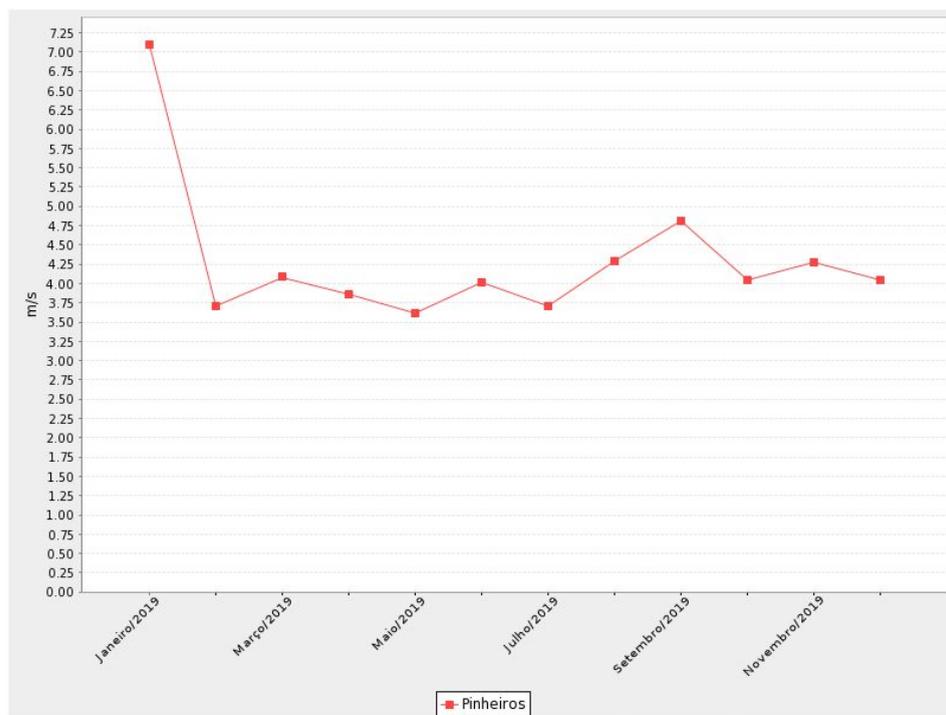
São diferentes os condicionantes que influenciam na ventilação urbana, a orientação do vento e sua concentração e variação ao longo do tempo é um importante parâmetro de análise do desenvolvimento urbano. Estudos mostram que vias devem ser projetadas de forma oblíqua às maiores graus incidentes.



Média mensal de orientação dos ventos fonte: Sistema de informações da qualidade do ar CETESB (2019)

Observa-se que as maiores concentrações de orientação de ventos ocorre para faixa de 190-260°. Para o mesmo período, as velocidades de vento da média mensal são.

Média mensal da velocidade dos ventos fonte: Sistema de informações da qualidade do ar CETESB (2019)/Produção própria



Média máxima mensal da velocidade dos ventos fonte: Sistema de informações da qualidade do ar CETESB (2019)/Produção própria

As velocidades dos ventos médias ao longo do mês encontra-se na faixa de 1-2,5 m/s, ventos considerados de brisa leve, enquanto as médias das velocidades máximas encontram-se na faixa de 3,5-7,0 m/s, considerados brisas moderadas, ambas pela escala Beaufort.

4. Circulação e mobilidade urbana

O levantamento de informações e dados de mobilidade na região de estudo foi feito em maior parte através da visita técnica à área estudo, realizada no dia 10/04/2020, do portal Geosampa e da Pesquisa Origem Destino 2017.

4.1. Visita técnica

Durante a visita, pôde-se notar algumas características relacionadas à circulação de veículos e pessoas na região.

A área de estudo possui residências horizontais, porém é majoritariamente composta por comércio, o que faz com que a região seja bastante movimentada. Também possui edifícios residenciais e comerciais, o que também intensifica a circulação pelas vias e calçadas da área.

As vias são bastante movimentada principalmente devido às vias arteriais, como Av. Vital Brasil, Av. Corifeu de Azevedo Marques e Av. Prof. Francisco Morato, existentes na região e que contêm linhas de ônibus. Além do comércio e edifícios, citados anteriormente, a área também inclui a estação Butantã da linha 4 do metrô e se situa próximo à USP.

Notou-se na visita que as calçadas são suficientemente largas para um fluxo de pessoas em um dia comum, porém possuem buracos que podem dificultar a caminhada.

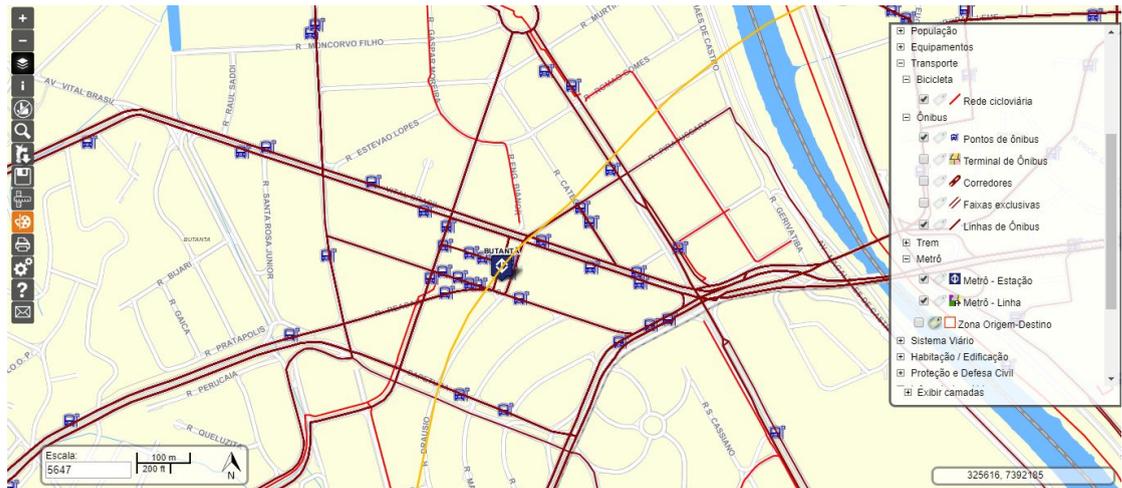
A área também conta com ciclovias em vias locais e em trechos de vias arteriais que ligam a estação Butantã com a USP.



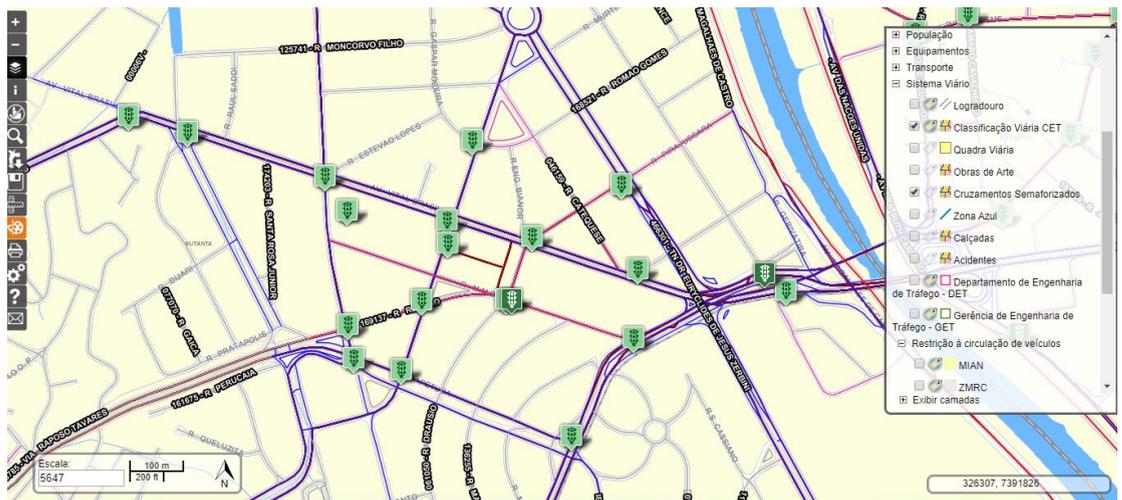
Av. Vital Brasil e estação Butantã do metrô.

4.2. Geosampa

Pelo Geosampa foi possível visualizar trechos de ciclovias, linhas de transporte público, como ônibus e metrô, classificação viária da CET e semáforos presentes na área analisada.



Ciclovias e linhas e pontos de transporte público.



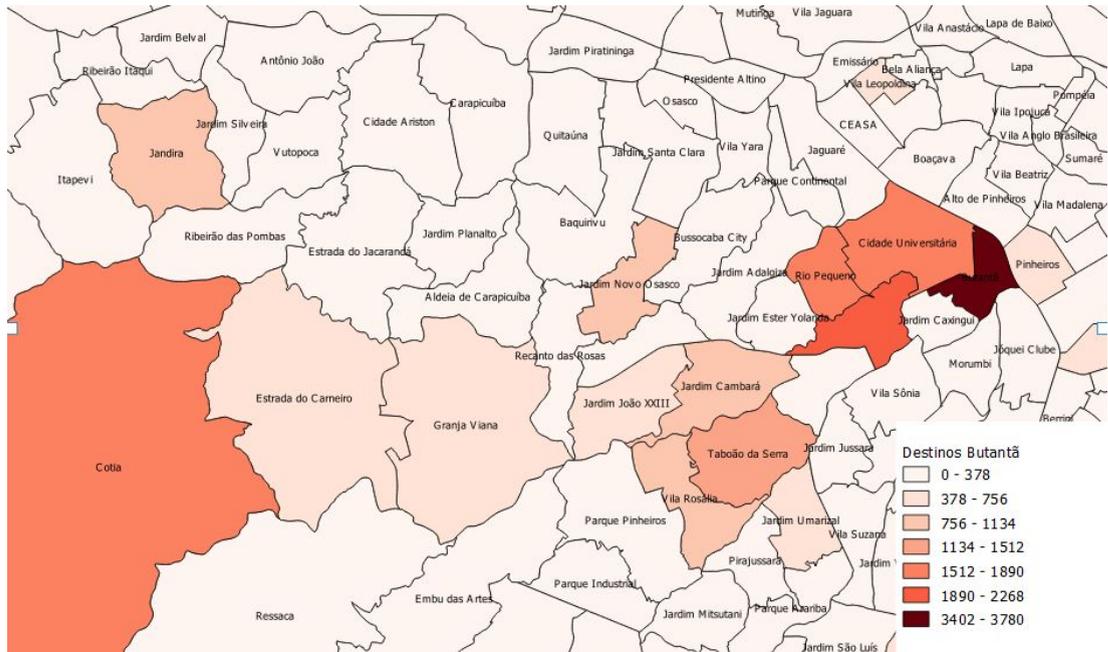
Classificação viária da CET e cruzamentos semaforizados.

4.3. Pesquisa OD 2017

Através dos dados disponibilizados pela Pesquisa OD 2017, pôde-se compreender as características principais das viagens produzidas e atraídas pela zona Butantã (340, segundo a numeração da pesquisa).

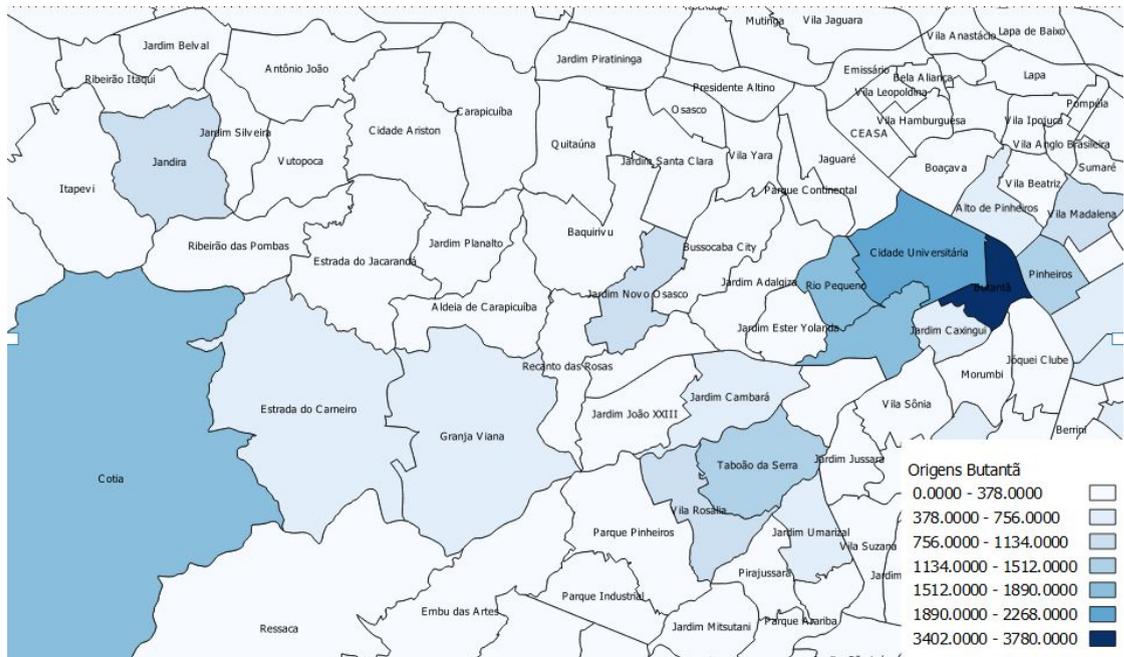
Como os números informados são referentes à zona como um todo, foi feita uma ponderação por área para se encontrar valores mais aproximados que fossem relativos à área de estudo. Nota-se que a área se encontra majoritariamente na zona Butantã, representando cerca de 18% dela, e uma menor porção se encontra na zona Jockey Clube (317), representando cerca de 0,8% desta. Como a área referente à zona Jockey Clube é desprezível em relação à parte do Butantã, considerou-se apenas a parte dentro da zona Butantã.

Pela base de dados da pesquisa, constatou-se que os principais destinos das viagens produzidas na zona Butantã são a própria zona Butantã e as zonas Jardim Bonfiglioli e Cotia. Também foi feito um mapa graduado por cor no QGIS, relativo ao número de viagens produzidas pela zona Butantã:



Destinos de viagens produzidas pela zona Butantã

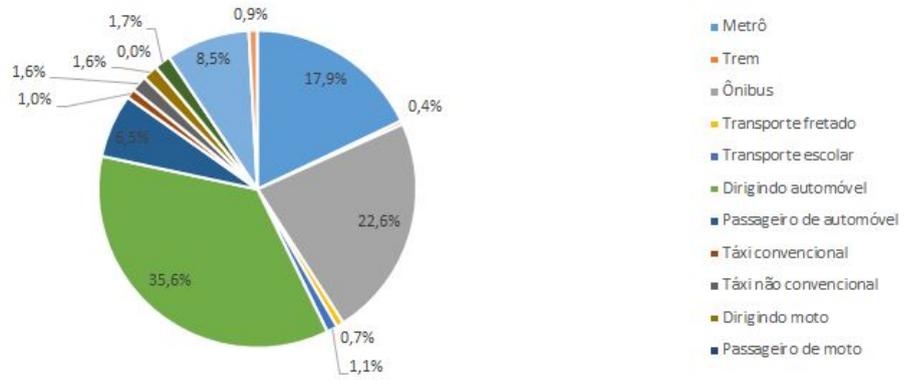
As principais origens de viagens atraídas pela zona Butantã são a própria zona Butantã e as zonas Cidade Universitária e Cotia.



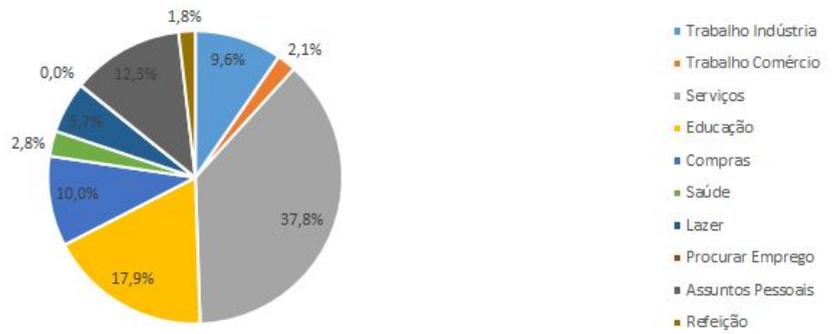
Origens de viagens atraídas pela zona Butantã

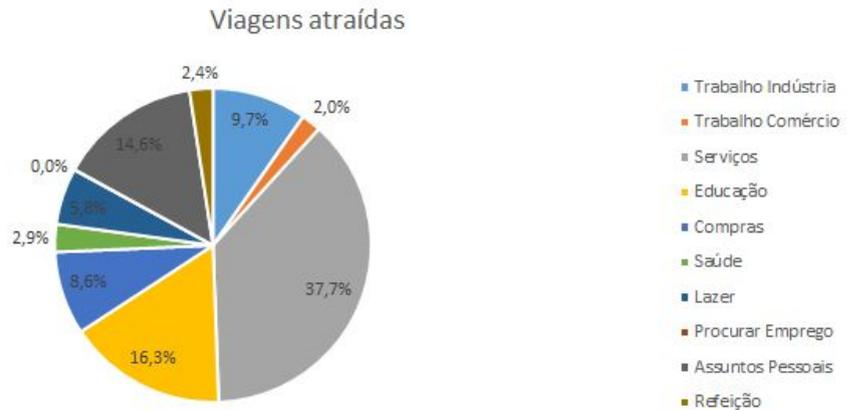
As viagens realizadas, tanto produzidas quanto atraídas, foram classificadas por modo de transporte e finalidade. A distribuição segundo esses critérios são apresentadas a seguir:

Viagens produzidas



Viagens produzidas





Nota-se que os principais modos de transporte são automóvel e ônibus, enquanto as principais finalidades das viagens são serviços e educação.

A base de dados da pesquisa OD apresenta, ainda, números de viagens produzidas e atraídas segmentadas por modo de transporte e finalidade para cada zona, entre outras informações, que podem ser utilizadas no trabalho.

Outro número que pode ser relevante ao estudo em questão é o número de viagens diárias a pé dentro da zona Butantã. Já fazendo a ponderação pela área, são 408 viagens diárias.

5. Gestão de resíduos sólidos

De acordo com a Prefeitura de São Paulo, resíduos sólidos são produtos não aproveitados das atividades humanas (domésticas, comerciais, industriais e de serviços de saúde) ou aqueles gerados pela natureza, como folhas, galhos, terra, areia, que são retirados das ruas e logradouros pela operação de varrição e enviados para os locais de destinação ou tratamento.

Neste tópico, será abordado os aspectos do acondicionamento e coleta de resíduos sólidos urbanos, ou seja, gerados nas residências, no comércio ou em outras atividades desenvolvidas nas cidades.

Primeiramente, será estudado os sistemas de coleta existentes, seus horários de atuação, os serviços de limpeza pública e uma visão qualitativa do acondicionamento e da disposição do lixo. Após isso, será realizada uma análise quantitativa da produção de lixo por uso de solo.

Para o estudo, foram retiradas imagens do Google maps, mais especificamente da ferramenta de street view.

A tabela a seguir indica os responsáveis pelo gerenciamento de cada tipo de resíduo. Vale ressaltar que prefeitura é responsável por pequenas quantidades (geralmente menos que 50 kg ou 100 litros).

TIPOS DE LIXO	RESPONSÁVEL
Domiciliar	Prefeitura
Comercial	Prefeitura*
Público	Prefeitura
Serviços de Saúde	Prefeitura
Industrial	Gerador (indústrias)
Portos, aeroportos e terminais ferroviários e rodoviários	Gerador (porto, etc.)
Agrícola	Gerador (agricultor)
Entulho	Gerador*

Responsabilidade da Coleta - Prefeitura de SP

5.1. Coleta de resíduos sólidos

A coleta de resíduos sólidos pode ser dividida em diversos tipos. Para o estudo, focaremos na coleta domiciliar, sistema de recolhimento de resíduos residenciais, comerciais e industriais e na coleta seletiva, sistema de recolhimento de materiais como papéis, plásticos, vidros e metais, que podem ser reutilizados ou reciclados.

5.2. Coleta de resíduos domiciliar

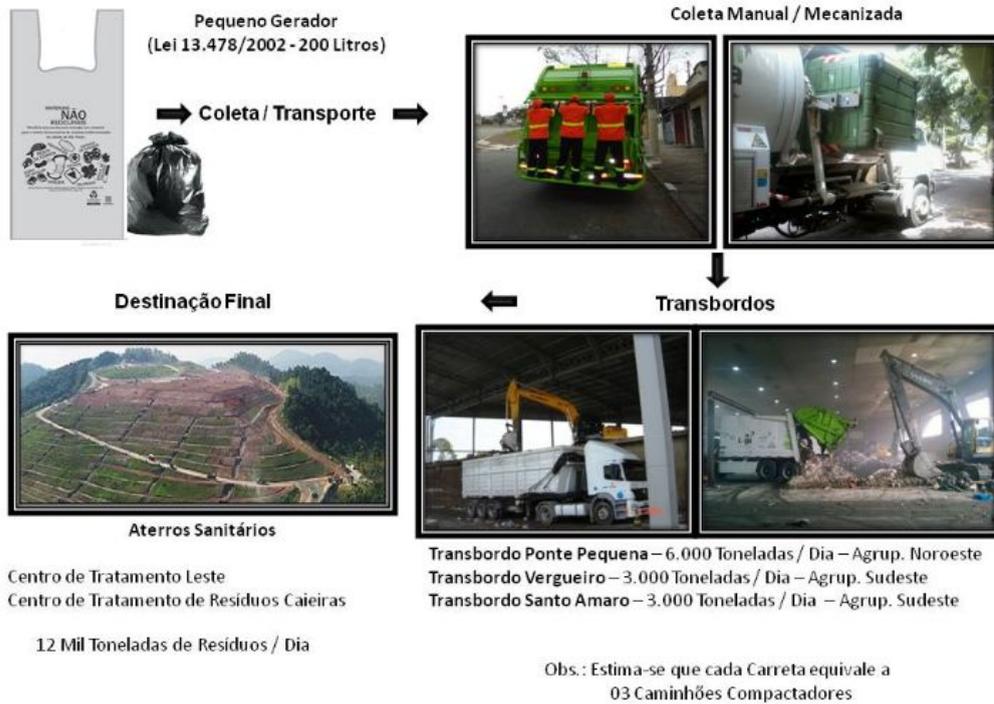
A empresa responsável pela coleta domiciliar é a Loga - Logística Ambiental de São Paulo S.A., encarregada pela prestação dos serviços divisíveis no agrupamento Noroeste (Centro, Norte e Oeste).



Área de atuação da Loga

O processo da coleta segue conforme esquema apresentado pela prefeitura de São Paulo:

Ciclo da Coleta Domiciliar Comum



Ciclo de Coleta - Prefeitura de SP

Os horários de coleta domiciliar da região é dividido conforme a tabela a seguir, de acordo com a própria Loga:

Coleta Domiciliar				
Via	Terça	Quinta	Sábado	
Av. Dr Vital Brasil	19:41	19:41	19:41	
R. Estevão Lopes	19:16	19:16	19:16	
R. Gaspar Moreira	19:28	19:28	19:28	
R. Eng. Bianor	19:32	19:32	19:32	
R. Camargo	19:44	19:44	19:44	
R. Alvarenga	19:07	19:07	19:07	
R. Sta. Rosa Jr.				
R. MMDC				
R. Miragaia				
R. Reação				
R. Pirajussara				
R. Sapetuba				
R. Martins				
R. Drausio				

Por conta de uma reclassificação de itinerários no sistema da Loga, algumas ruas saíram sem os horários definidos ainda. Como são todas na mesma região e seguem uma tendência (verificando ruas imediatamente antes ou depois), o horário da coleta é próximo

das 19h de terça, quinta e sábado. A Loga informou que algumas ruas e trechos próximos da região podem ter o sistema de coleta mecanizada implantada (contêineres), mas é a minoria dos casos.

Em algumas áreas, a coleta parece eficiente, já que não se vê acúmulo de lixo. Porém, nas mais movimentadas, é comum ver cenas de lixo no chão perto de postes, conforme imagens a seguir:



Avenida Vital Brasil, 304



Rua Dráusio, 1



Rua Pirajussara, 568

Outros ponto a se destacar é o acondicionamento de lixo, normalmente fora das lixeiras, que acabam sendo pequenas e pelo chão, às vezes em sacos abertos ou em caixas amontoadas, vide imagem acima.

Essa condição gera impacto tanto na circulação das pessoas como na imagem e cheiro da região.

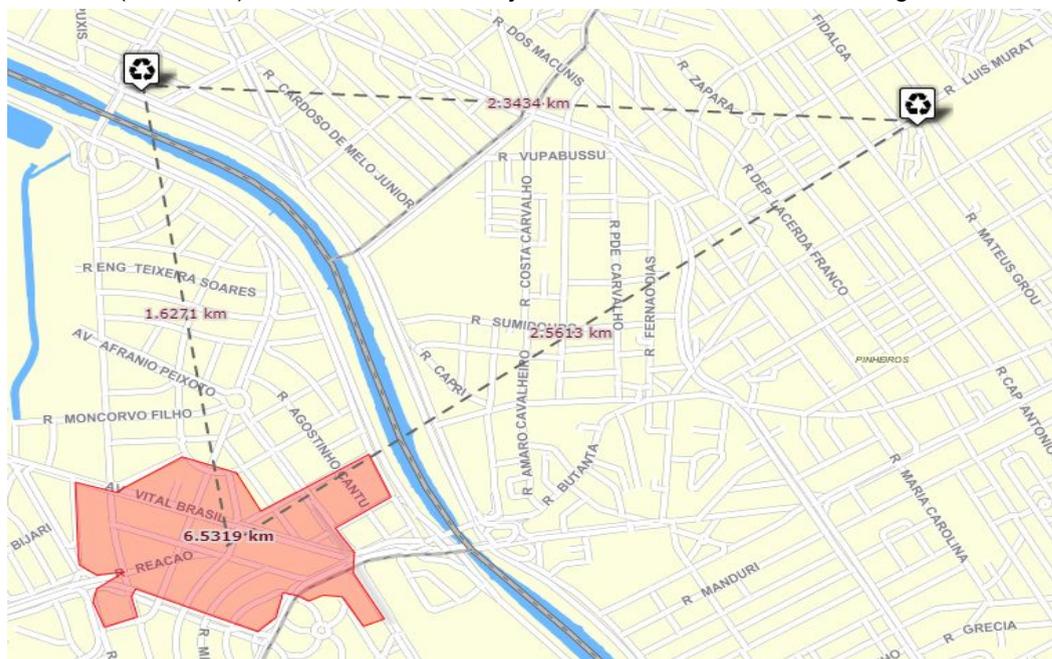
5.3. Coleta de resíduos seletiva

A coleta seletiva também é realizada pela Loga, apenas nas quartas-feiras durante a parte da noite, conforme tabela a seguir:

Coleta Seletiva	
Via	Quarta
Av. Dr Vital Brasil	22:20
R. Estevão Lopes	20:00
R. Gaspar Moreira	20:05
R. Eng. Bianor	20:25
R. Camargo	20:25
R. Alvarenga	22:15
R. Sta. Rosa Jr.	22:35
R. MMDC	21:55
R. Miragaia	20:45
R. Reação	22:25
R. Pirajussara	20:40
R. Sapetuba	20:45
R. Martins	21:55
R. Drausio	20:45

Outro ponto que afeta negativamente a coleta de lixo é a inexistência de Ecopontos (locais de entrega voluntária de pequenos volumes de entulho) na região da ZEU Butantã.

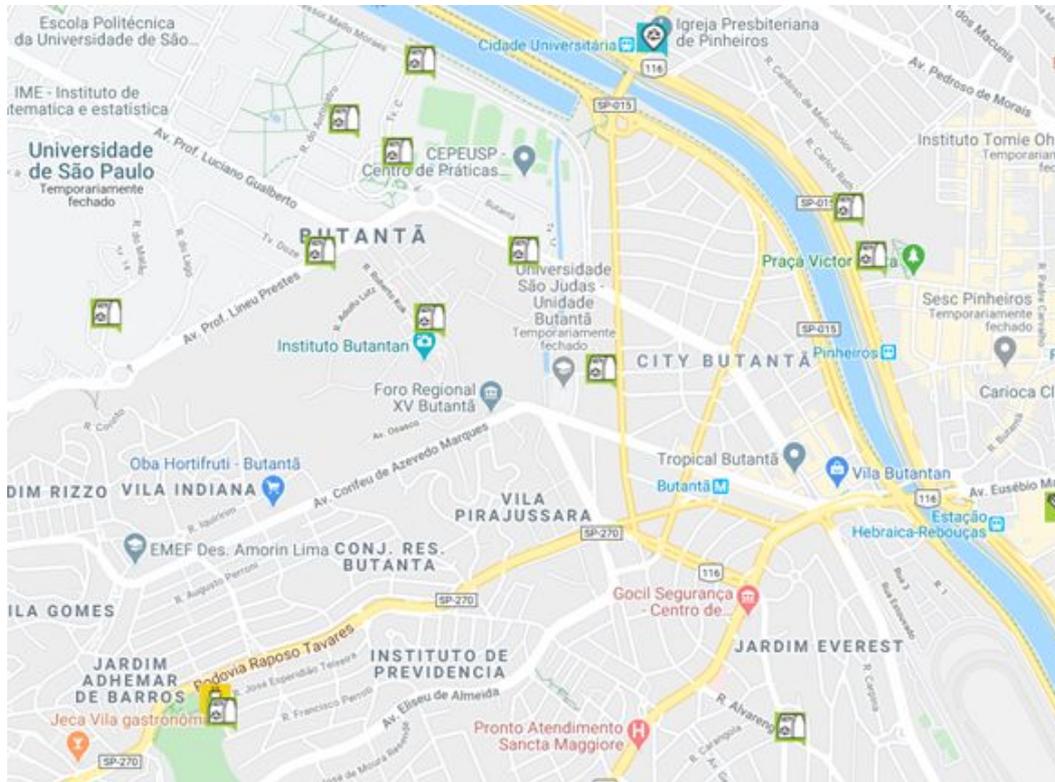
No mapa a seguir, observa-se que o ponto mais próximo está a 1,6 km de distância (linha reta). Considerando um trajeto de carro, essa distância chega a 4 km.



Distribuição dos Ecopontos

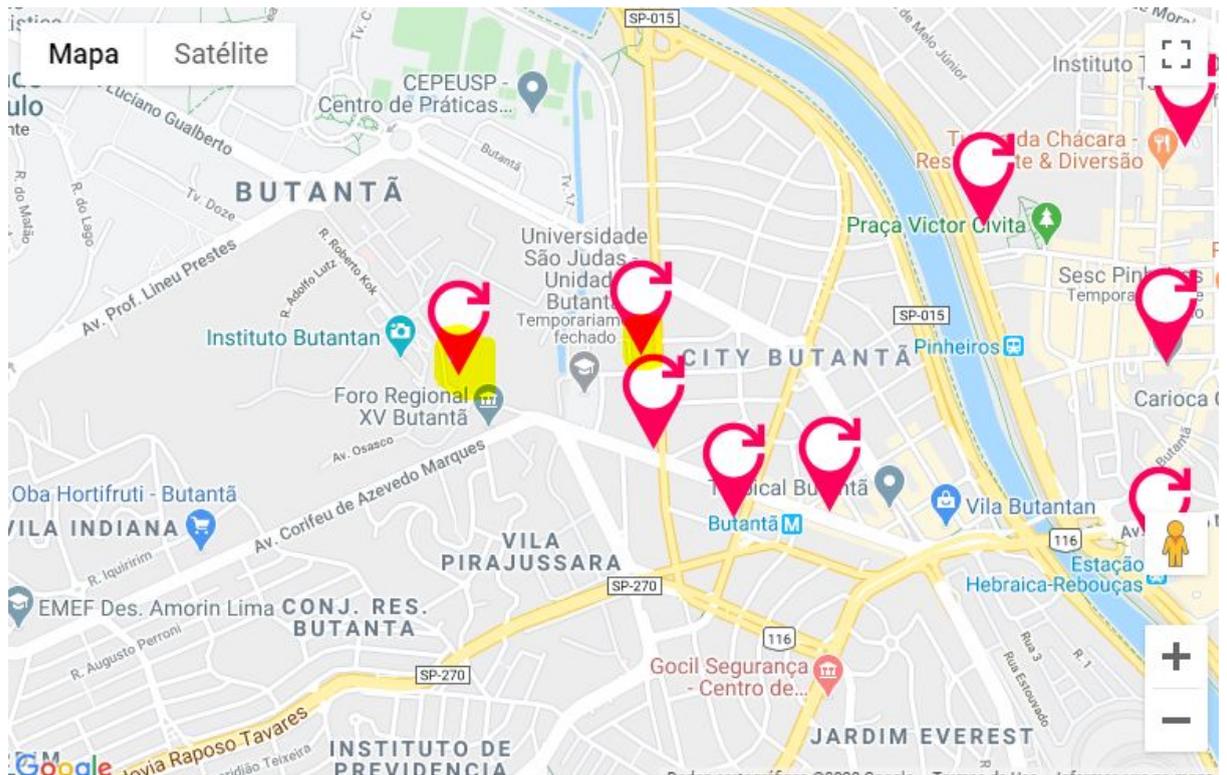
Outro ponto analisado é a existência de PEVs (pontos de entrega voluntários) na região.

Dentro da área estudada não existe nenhum PEV, conforme mapa a seguir:



Distribuição dos PEVs

O que existe na área estudada são alguns pontos dentro de estabelecimentos que aceitam materiais específicos. No mapa a seguir, os pontos grifados em amarelo (Instituto Butantã e Instituto de criminalística) são às PEVs que materiais reciclados, mas ambos estão fora da área da ZEU. Dentro da área existem 2 farmácias (Center Fórmula Farmácia de Manipulação e Droga Raia), que aceitam descarte de medicamentos e a Comercial Elétrica PJ, que aceita descarte de pilhas, baterias e lâmpadas.

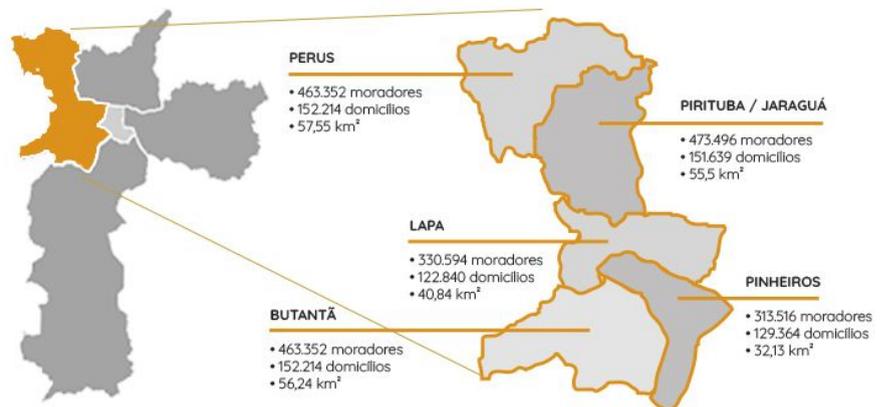


Pontos de coleta diversos

5.4. Limpeza pública

A empresa responsável pela limpeza pública (varrição, cata-bagulho, ecopontos, limpeza de feiras ao ar livre) na área do Butantã é a Ecosystem. Segue seu mapa de atuação:

ÁREAS DE ATUAÇÃO:



Área de operação da Ecosystem

Focando em varrição, o serviço ocorre na área de estudo de segunda a sábado na parte da manhã e tarde (até às 16h) e nos domingos e feriados durante todo o dia.

Apesar da frequência, nas ruas mais movimentadas, principalmente com pontos de ônibus como na MMDC, rua que passa os ônibus que vão para a Rodovia Raposo Tavares, o lixo nas calçadas é frequente, reflexo em grande parte do nível de educação das classes mais pobres e da falta de lixeiras da região.



Ponto de ônibus na MMDC

5.5. Acondicionamento de lixo

Como já comentado acima, a disposição do lixo nas ruas movimentadas acaba sendo inadequada e prejudicial para o desenvolvimento da área. Outro ponto importante a se destacar é a presença de depósitos de lixo, equipamentos, móveis, portas e janelas em alguns terrenos na região. O maior é na rua MMDC, conforme imagem a seguir. Vale destacar também a presença de sacos de lixo e caixas em volta na calçada.



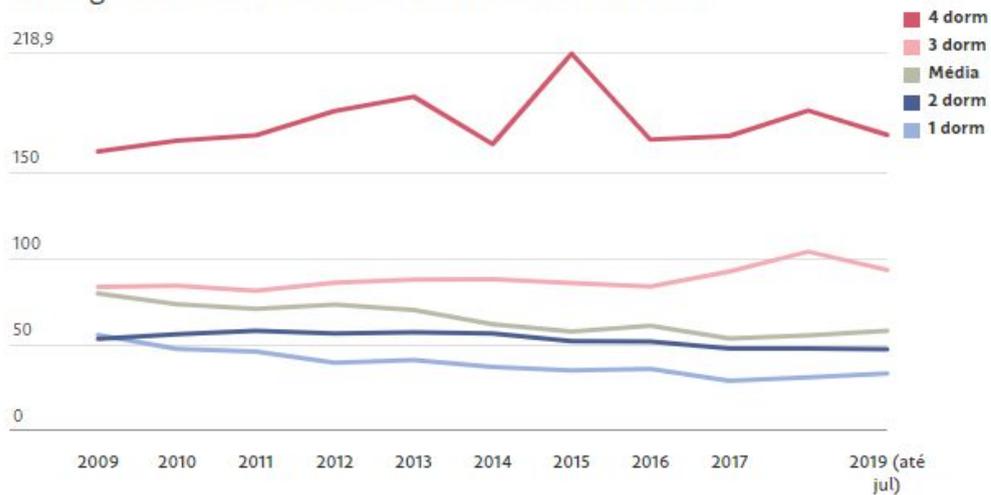
Rua MMDC, 642

5.6. Quantificação dos Resíduos Sólidos na Região

Premissas utilizadas:

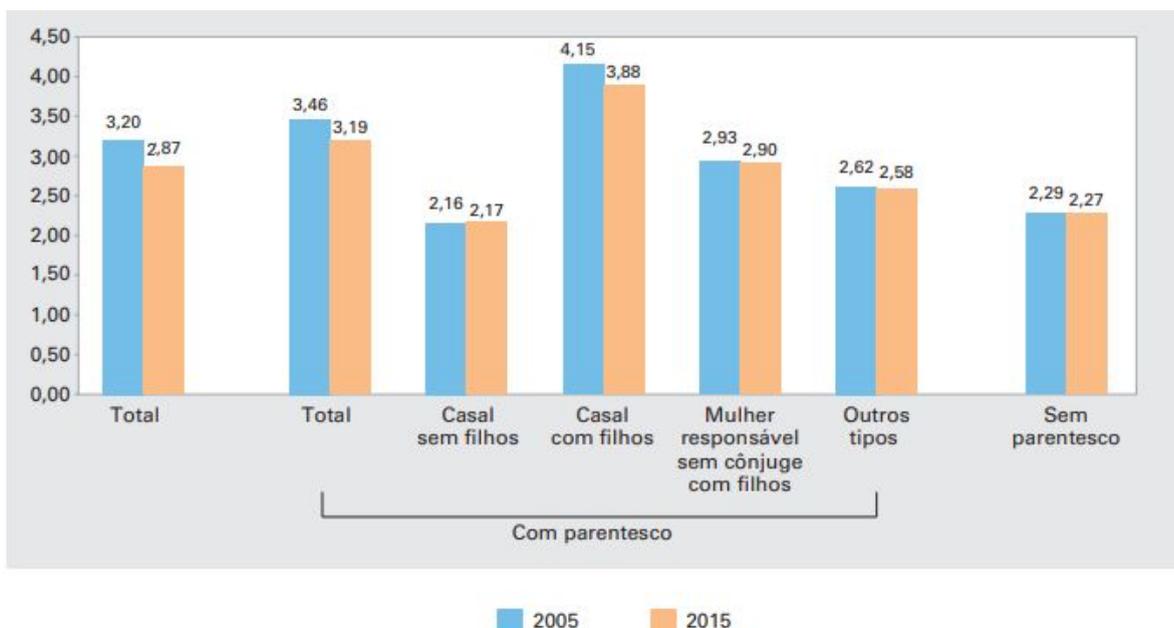
- Metragem média dos imóveis em SP: 40,3 m²
 - A pesquisa retirada da Folha indica uma média de 58 m². Como a região contém residências menores e de uma população de mais baixa renda, considerou-se a média para residências de 1 (33,2 m²) e 2 (47,4 m²) dormitórios.
 - No caso de condomínios de médio/alto padrão, utilizaremos a média de 58 m², devido a existência de hall nos andares e áreas comuns.

Metragem média dos imóveis na cidade de São Paulo



Fontes: Secovi-SP e Embraesp

- Tamanho médio das famílias: 2,87 pessoas
 - Dado obtido da pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios do IBGE (2015).



Fonte: IBGE, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios 2005/2015.

- Taxa de produção de resíduos per capita diária : 1,1 kg/pessoa.dia
 - Valor obtido pelo Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (2014) do Estado de São Paulo
- Taxa de produção de resíduos por estabelecimentos comerciais: 0,015 kg/m².dia
 - Valor médio de estabelecimentos comerciais de vários tipos, segundo Tavares, J. Verificação da Produção Diária de Resíduos Sólidos em Estabelecimentos Comerciais de Uso Misto e Restaurantes de Florianópolis (2011).
- Para uso misto, comercial e residencial, será considerado como uma unidade comercial e uma residencial, já que em muitos casos parece existir uma moradia no andar de cima do comércio.
- Taxa de produção de resíduos por garagens e terrenos: 0,0 kg/m².dia
- Taxa de produção de resíduos por indústrias e demais usos : 0,015 kg/m².dia
 - Como a ocupação do solo é predominantemente comercial, com pouquíssimos outros tipos de uso além de misto e residencial, por uma questão de simplificação sem prejudicar a análise, será considerado como comercial.

Metodologia utilizada:

Para o cálculo de resíduo produzido, utilizou-se a metodologia desenvolvida no trabalho de formatura: "Proposta de estratégias de intervenção urbana para melhoria da gestão de resíduos sólidos urbanos na área do PIU Rio Branco em São Paulo", desenvolvido pelos alunos: Diego Olmi, João Pedro Molina Freneda Benites e Pedro Vilela Marçal e orientado pela Prof.^a. Dra. Karin Regina de Castro Marins.

Vale ressaltar que os valores atuais obtidos são apenas para às quadras 44, 47, 48, 49 e 50 do setor 200. Quando o grupo obter o uso do solo das outras regiões, essa análise será refinada para a ZEU Butantã na totalidade.

Uso Residencial

Esse cálculo foi feito através da área construída por lote, levantada a partir da tabela de dados do IPTU 2020 obtida no Geosampa. Para se determinar a quantidade de resíduo sólido por dia, utilizou-se a seguinte equação:

$$Rr = \frac{Ac * T_{cp} * TMF}{AMH}$$

Onde:

- Rr = Resíduo Residencial em Kg/dia
- Ac = Área Construída em m²
- T_{cp} = Taxa de geração de resíduos per capita por dia (kg/pessoa.dia)
- TMF = Tamanho médio das famílias (pessoa)

- AMH = Área média das habitações (m²)

Foi calculado também o número de habitantes por lote (Nh), seguindo a premissa utilizada de TMF e AMH, utilizando a seguinte equação:

$$Nh = \frac{Ac * TMF}{TMH}$$

Assim, chegou-se nos seguintes valores (Somatório):

Uso do Solo	N Lotes	Área do Lote (m ²)	Área do Construída (m ²)	Geração de resíduos (Kg/dia)	Habitantes por Lote
Resid. horiz. baixo padrão	11	1.740	1.092	86	78
Resid. horiz. médio/alto padrão	6	2.277	1.171	92	83
Resid. vertical baixo padrão	3	2.027	4.305	337	307
Resid. vertical médio/alto padrão	3	2.022	7.467	410	532
Total	23	8.066	14.035	924	1.000

Uso Comercial

Para esse cálculo, utilizamos a área construída por lote e a taxa de geração de resíduos sólidos por empreendimento comercial. Vale ressaltar que unificamos os diversos tipos de comércio e serviço. Assim, utilizou-se a seguinte equação:

$$Rcs = Ac * Tpa$$

Onde:

- Rr = Resíduo Residencial em Kg/dia
- Ac = Área Construída em m²

Assim, chegou-se nos seguintes valores (Somatório):

Uso do Solo	N Lotes	Área do Lote (m ²)	Área do Construída (m ²)	Geração de resíduos (Kg/dia)
Comércio e serviços	57	31.383	55.808	837
Indústria e armazéns	2	1.606	1.625	24
Escolas	1	755	1.267	19
Outros	3	2.748	1.600	24
Total	63	36.492	60.300	905

Interessante notar que a quantidade de lotes comerciais e área construída é muito maior no uso comercial que residencial na região, mas a geração de resíduos calculada foi próxima. No uso residencial, a geração de resíduos pelos prédios (resid. vertical) foi o fator que mais contribuiu para essa igualdade.

Uso Misto

Para o uso misto (Rm), foi considerado a premissa que metade da área construída é de uso de residencial e metade é de uso comercial. Assim, a geração de resíduos foi calculada da seguinte maneira:

$$Rm = \frac{Ac * T_{cp} * T_{MF}}{AMH*2} + \frac{Ac*T_{pa}}{2}$$

Para o cálculo de Nh foi considerado também metade da área.

Assim, chegou-se nos seguintes valores (Somatório):

Uso do Solo	N Lotes	Área do Lote (m²)	Área do Construída (m²)	Geração de resíduos (Kg/dia)	Habitantes por Lote
Residencial e comércio/serviços	19	4.327	7.520	351	268
Total	19	4.327	7.520	351	268

Total

Consolidando os resultados, a geração de lixo total é de 2.180 kg/dia, divididos da seguinte maneira:

Uso do Solo	Área do Construída (m²)	Geração de resíduos (Kg/dia)	%	Geração de resíduos (Kg/dia*m²)
Residencial	14.035	924	42%	0,066
Comercial	60.300	905	41%	0,015
Misto	7.520	351	16%	0,047
Total	81.855	2.180	100%	0,128