



**PLANO DE  
GERENCIAMENTO  
DE RESÍDUOS  
SÓLIDOS**

**PARQUE  
JARDIM FELICIDADE**

**AGOSTO DE 2022**

**Rev. 02**



## SUMÁRIO

1	CONTEXTUALIZAÇÃO.....	4
2	OBJETIVOS.....	6
3	DIRETRIZES.....	7
4	DIAGNÓSTICO.....	8
4.1	Documentos de referência.....	8
4.1.1	Plano Diretor do Parque Jardim Felicidade.....	8
4.1.2	Levantamento bibliográfico.....	8
4.1.3	Relatórios.....	8
4.1.4	Requisitos estabelecidos pelo poder concedente.....	9
4.2	Legislação vigente e normas aplicáveis.....	9
4.3	Análise do compartimento ambiental.....	15
4.3.1	Relevo e topografia.....	15
4.3.2	Clima.....	15
4.4	Infraestrutura, edificações e setorização.....	21
4.5	Identificação de passivos ambientais.....	21
4.6	Recursos humanos, operacionais e procedimentos adotados.....	22
5	PROGNÓSTICO.....	23
5.1	Procedimentos operacionais para o manejo dos resíduos sólidos.....	24
5.1.1	Coleta e acondicionamento de resíduos.....	25
5.1.2	Transporte e armazenamento interno provisório.....	32
5.1.3	Transporte externo até a destinação final.....	33
5.1.4	Compostagem dos resíduos vegetais.....	34
5.1.5	Descrição do processo produtivo do composto orgânico.....	35
5.1.6	Procedimentos operacionais da compostagem.....	36
5.2	Cenário projetado para os recursos humanos.....	40
5.2	Materiais e insumos.....	40
5.3	Infraestrutura básica.....	41
5.4.1	Contenedores padronizados.....	41
5.4.2	Requalificação da área de compostagem.....	41
5.5	Programas específicos.....	42
5.5.1	Minimização e racionalização da gestão de resíduos sólidos.....	42
5.5.2	Educação Ambiental.....	43
5.6	Programa de controle e monitoramento.....	43

5.7	Cronograma .....	45
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	45

## 1 CONTEXTUALIZAÇÃO

O Plano Operacional de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Parque Jardim Felicidade foi elaborado em atendimento ao previsto no Caderno de Encargos – Apêndice V – do Contrato de Concessão nº 57/SVMA/2019 (“Contrato de Concessão” ou “Concessão”), derivado da Concorrência Internacional N°001/SVMA/2018. Com a assunção operacional do Parque pela Urbia Gestão de Parques SPE SA (“Urbia” ou “Concessionária”), que já administra outros parques urbanos em São Paulo, elaborou-se este documento com o intuito de dar as diretrizes operacionais que deverão pautar as atividades da Concessionária na gestão desta infraestrutura ambiental, social e cultural da Cidade.

Na elaboração deste documento o grupo de trabalho contou com um quadro técnico especializado de Biólogos, Engenheiros e Administradores da área de produção, planejamento e gestão de parques.

O Parque Jardim Felicidade está situado na subprefeitura de Pirituba/Jaraguá, distrito de Pirituba, Zona Norte da cidade de São Paulo (SP), 9411286 cuja área de 28.800m<sup>2</sup>, distribuída em duas macrozonas: Ambiental e Esportivo.

Inaugurado em 1990, em sua primeira fase de implantação, a qual teve intensa participação comunitária desde sua solicitação até definição de seu projeto no terreno, de grande extensão, se consolidou uma travessia utilizada pelos moradores, a qual foi incorporada na forma de praça central aberta, permitindo à comunidade a continuidade do uso existente. A praça serve como local de reunião e eventos da comunidade, e separa o parque em duas áreas que por suas características físicas como dimensão e topografia, tem 8 uso diferenciado: a área menor com passeios, bancos, árvores e parquinho e a área

maior, com quadras esportivas, cancha de bocha, sede administrativa, sanitários, estares e lago. (Figura 1).



Figura 1 : Imagem aérea do Parque Jardim Felicidade.

Fonte: Google Earth

Além disso, tendo em vista a umidade da área de nível inferior, com uma mina d'água em sua superfície, foi criado um lago, a fim de facilitar a drenagem natural. Esta área, composta por lago e entorno arborizado, tem aptidão à contemplação.

O padrão predominante de uso de solo, na região em estudo, é residencial, com maior presença de lotes horizontais, de médio ou alto padrão, em áreas de baixa densidade demográfica.

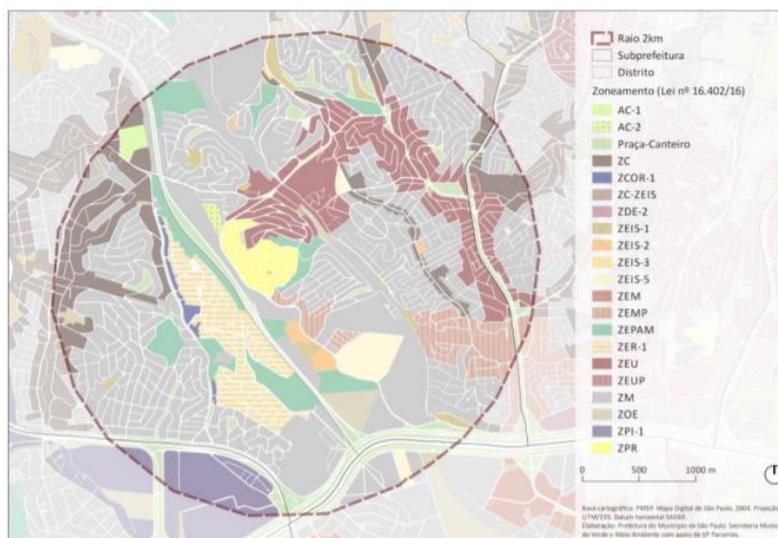


Figura 2: Mapa do Zoneamento Uso e Ocupação do Solo (Lei Municipal nº 16.402/2016). Fonte: PMSP.

Fonte: Prefeitura de São Paulo.

## 2 OBJETIVOS

O Plano de gerenciamento de resíduos sólidos do Parque Jardim Felicidade se baseia nas diretrizes estabelecidas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (2010), que consagrou os seguintes conceitos: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento preliminar dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente correta dos rejeitos.

Esse documento estabelece as normas para o desenvolvimento adequado das atividades de gestão de todos os materiais considerados inúteis, indesejáveis ou descartáveis depositados no interior do Parque Jardim Felicidade. Essas atividades incluem a coleta dos resíduos ali gerados de forma seletiva, o acondicionamento e o encaminhamento ao local estabelecido para deposição provisória, no aguardo do seu recolhimento e transporte ao destino final.

O trabalho engloba ainda o reaproveitamento dos materiais remanescentes do manejo da vegetação (podas e roçagem), bem como de folhas

e ramos secos recolhidos no local (por meio da rastelagem e varrição) para a produção de composto orgânico, em local previamente estabelecido no Parque, ou para cobertura de solo. As peças de madeira com maiores dimensões (troncos e ramos) deverão ser aproveitadas, quando possível, para a confecção de mobiliário, tais como bancos, mesas, esculturas etc.

### **3 DIRETRIZES**

As diretrizes a serem observadas na gestão dos resíduos sólidos são as seguintes:

- Adotar e/ou manter boas práticas, como a redução, reutilização, coleta seletiva, reciclagem, compostagem, logística reversa e tratamento preliminar dos resíduos sólidos;
- Realizar a compostagem dos resíduos orgânicos em local já destinado para essa finalidade e utilizar o composto produzido nas atividades de jardinagem;
- Encaminhar materiais recicláveis e reaproveitáveis para associações, cooperativas e outras organizações que efetuem o seu tratamento adequado;
- Implantar, se necessário, novas lixeiras nos locais com maior concentração de usuários, dotadas de dispositivos que impeçam o acesso de animais silvestres e domésticos;
- Efetuar o registro quantitativo dos resíduos gerados no Parque, informando sua origem, tipo e destinação final, mantendo-o atualizado para fins de monitoramento.

## **4 DIAGNÓSTICO**

### **4.1 Documentos de referência**

Os documentos de referência, que serviram de base para a elaboração do Plano de gerenciamento de resíduos sólidos do Parque Municipal Jardim Felicidade foram os seguintes:

#### **4.1.1 Plano Diretor do Parque Jardim Felicidade**

- Este documento foi elaborado pelo grupo de trabalho instituído pela Portaria Intersecretarial n.1.SVMA/SGM/2019 - Secretaria do Verde do Meio Ambiente da Prefeitura de São Paulo;

#### **4.1.2 Levantamento bibliográfico**

- O levantamento sobre os temas foi pertinentes foi realizado durante os meses de dezembro de 2020 e março de 2021, em literatura específica e na internet.

#### **4.1.3 Relatórios**

- Os relatórios, contendo análises de campo, entrevistas com colaboradores, funcionários locais, além de consultores especialistas nos temas relativos aos trabalhos foram realizados durante os meses de janeiro de 2021 e março de 2021.

#### 4.1.4 Requisitos estabelecidos pelo poder concedente

- São as normas para adequada governança e gestão do Parque.

#### 4.2 Legislação vigente e normas aplicáveis

Apresenta-se, a seguir, as leis, decretos, normas técnicas, resoluções relacionadas com os resíduos sólidos, em âmbito federal, estadual e municipal.

Quadro 1: Legislação relativa a resíduos sólidos em nível federal

Âmbito federal			
Data	Tipo	Número	Descrição/Resumo
6/12/1980	Lei federal	6.894	Dispõe sobre a inspeção e fiscalização da produção e comércio de fertilizantes, corretivos, inoculantes, estimulantes ou biofertilizantes destinados à agricultura e dá outras providências
1992	Norma ABNT	NBR 12.235	Armazenamento de resíduos sólidos perigosos - Procedimento
30/09/1993	Norma ABNT	NBR 12.980	Dispõe sobre a terminologia utilizada em coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos
1993	Norma ABNT	NBR 1.298	Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos - Terminologia
1993	Norma ABNT	NBR 12.807	Resíduos de serviços de saúde - Terminologia
1993	Norma ABNT	NBR 12.808	Resíduos de serviço de saúde - Classificação
1993	ABNT	NBR 12.810	Coleta de resíduos de serviços de saúde - Procedimento
30/10/1995	Norma ABNT	NBR 13.463	Classifica a coleta de resíduos sólidos urbanos dos equipamentos destinados a essa coleta, dos tipos de sistema de trabalho, do acondicionamento destes resíduos e das estações de transbordo
1996	Norma ABNT	NBR 13.591	Compostagem - Terminologia
2002	Resolução Conama	307	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Alterada pelas Resoluções Conama n. 348, de 2004, e n. 431, de 2011
2003	Norma ABNT	NBR 14.599	Requisitos de segurança para coletores-compactadores de carregamento traseiro e lateral
2003	Norma ABNT	NBR 13.221	Transporte terrestre de resíduos, incluindo os perigosos
2004	Decreto federal	954	Altera o anexo ao Decreto n. 4.954, de 14/1/2004 que aprova o regulamento da Lei federal n. 6.894, de 16/12/1980
2004	Norma ABNT	NBR 10.004	Resíduos sólidos - classificação

2004	Norma ABNT	NBR 15.112	Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação
2004	Norma ABNT	NBR 15.114	Resíduos sólidos da Construção civil - Áreas de reciclagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação
2004	Norma ABNT	NBR 15.115	Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos
2004	Norma ABNT	NBR 15.116	Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos
2004	Resoluçã Anvisa	306	Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde
2004	Resolução Conama	348	Altera a Resolução Conama n. 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos
2005	Resolução Conama	362	Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado
2005	Resolução Conama	358	Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências
5/7/2006	Resolução Conama	307	Essa Resolução, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, foi alterada pelas seguintes Resoluções: n. 469/2015 (altera o inciso II do art. 3º e inclui os § 1º e 2º do art. 3º); n.º. 448/12 (altera os artigos 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 e revoga os artigos 7º, 12 e 13); n. 431/11 (alterados os incisos II e III do art. 3º); e pela de n. 348/04 (alterado o inciso IV do art. 3º).
2007	Decreto federal	6017	Regulamenta os Artigos 6º, 11º, e 12º da Lei n.12.187, de 29 de dezembro de 2009, que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC
2007	Norma Técnica	NBR 13.334	Contentor metálico de 0,80 m³, 1,2 m³ e 1,6 m³ para coleta de resíduos sólidos por coletores-compactadores de carregamento traseiro – Requisitos
2008	Resolução Conama	401	Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências. Alterada pela Resolução nº 424, de 2010
2009	Lei federal	12.187	Institui a Política Nacional sobre a mudança do clima

2009	Resolução Conama	416	Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências
02/08/2010	Lei federal	12.305	Estabelece princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes para a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos, as responsabilidades dos geradores, do poder público, e dos consumidores, bem como os instrumentos econômicos aplicáveis. Consagra um longo processo de amadurecimento de conceitos: princípios como o da prevenção e precaução, do poluidor-pagador, da ecoeficiência, da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto, do reconhecimento do resíduo como bem econômico e de valor social, do direito à informação e ao controle social, entre outros. As diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos estabelecem as bases da regulamentação para o setor de resíduos. Entre as principais podemos citar a ordem de prioridade e a definição das responsabilidades na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, observando a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos
23/12/2010	Decreto federal	7.404	Regulamenta a Lei n. 12.305, de 2-8-2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa e dá outras providências
2010	Decreto federal	7.390	Regulamenta os Artigos 6º, 11º, e 12º da Lei n.12.187, de 29 de dezembro de 2009, que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC
2010	Norma ABNT	NBR 13.221	Transporte terrestre de resíduos
8/7/2020	Instrução Normativa	61	A Secretaria de Defesa Agropecuária (SDA) estabelece as regras sobre definições, exigências, especificações, garantias, tolerâncias, registro, embalagem e rotulagem dos fertilizantes orgânicos e dos biofertilizantes destinados à agricultura

Quadro 2: Legislação relativa a resíduos sólidos em âmbito estadual.

Âmbito estadual			
Data	Tipo	Número	Descrição/Resumo
5/10/1989	Constituição Estadual		A Constituição Estadual de São Paulo, promulgada em 1989, trata do ambiente e do saneamento, aborda as responsabilidades dos órgãos públicos perante os danos ambientais, bem como os processos para a mitigação dos impactos. No Capítulo IV, seção 1, com o título "Do meio ambiente" estabelece no Artigo 193 que "o Estado, mediante lei, criará um sistema de administração da qualidade ambiental, proteção, controle e desenvolvimento do meio ambiente e uso adequado dos recursos naturais, para organizar, coordenar e integrar as ações de órgãos e entidades da administração pública direta e indireta, assegurada a participação da coletividade, com o fim de propor uma política estadual de proteção ao meio ambiente
16/3/2006	Lei estadual	12.300	A Política Estadual de Gestão de Resíduos Sólidos define os princípios, diretrizes, objetivos, instrumentos para a gestão integrada e compartilhada de resíduos sólidos, visando a prevenção e ao controle da poluição, à proteção e à recuperação da qualidade do meio ambiente, e à promoção da saúde pública, assegurando o uso adequado dos recursos ambientais no Estado de São Paulo. Estabelece que as unidades geradoras e receptoras de resíduos sólidos, bem como as atividades e instalações destinadas ao seu transporte deverão ser projetadas, implantadas e operadas em conformidade com a legislação e com a regulamentação pertinente, devendo ser monitoradas de acordo com projeto previamente aprovado pelo órgão ambiental competente. No seu Artigo 14, a lei proíbe as seguintes formas de destinação e utilização de resíduos sólidos: lançamento in natura a céu aberto; deposição inadequada no solo; queima a céu aberto; deposição em áreas sob regime de proteção especial e áreas sujeitas à inundação; lançamentos em sistemas de redes de drenagem de águas pluviais, de esgotos, de eletricidade, de telecomunicações e assemelhados; infiltração no solo sem tratamento prévio e projeto aprovado pelo órgão de controle ambiental estadual competente; utilização para alimentação animal, em desacordo com a legislação vigente; utilização para alimentação humana; encaminhamento de resíduos de serviços de saúde para disposição final em aterros, sem submetê-los previamente a tratamento específico, que neutralize sua periculosidade

Quadro 3: Legislação relativa aos resíduos sólidos em nível municipal (São Paulo-SP).

Âmbito do município de São Paulo (SP)			
Data	Tipo	Número	Descrição/Resumo
2002	Lei municipal	13.478	Dispõe sobre a organização do Sistema de Limpeza Urbana do Município de São Paulo; cria e estrutura seu órgão regulador; autoriza o Poder Público a delegar a execução dos serviços públicos mediante concessão ou permissão; institui a Taxa de Resíduos Sólidos Domiciliares - TRSD, a Taxa de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde - TRSS e a Taxa de Fiscalização dos Serviços de Limpeza Urbana - FISLURB; cria o Fundo Municipal de Limpeza Urbana - FMLU, e dá outras providências
3/11/2005	Decreto municipal	46.594	Regulamenta a coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final de resíduos inertes, de que trata a Lei n.13.478, de 30 de dezembro de 2002, com as alterações subsequentes. Regulamenta, de acordo com a Resolução Conama n. 307, de 5/7/2002, a coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final dos resíduos da construção civil, de que trata a Lei n. 13.478, de 30 de dezembro de 2002, com as alterações posteriores (Redação dada pelo Decreto n. 57.662/2017)
1/2/2006	Decreto municipal	46.958	Fixa competências relativas à fiscalização das posturas municipais previstas na Lei n. 13.478, de 30 de dezembro de 2002, e respectivas alterações posteriores, a qual dispõe sobre a organização do Sistema de Limpeza Urbana do Município de São Paulo. Dessa forma, incumbe à Autoridade Municipal de Limpeza Urbana - AMLURB fiscalizar o cumprimento das determinações constantes dos seguintes artigos: 140, 141, "caput" e § 1º, 142, "caput" e § 1º, 144, 145, 150, "caput" e §§ 1º e 4º, 151 e 153, todos da Lei nº 13.478, de 30 de dezembro de 2002, e respectivas alterações subsequentes. No Artigo 2º. cabe às Subprefeituras a competência para fiscalizar o cumprimento das determinações constantes dos seguintes artigos: 146, 147, 148, 154, 155, 156, 157, "caput" e § 1º, 158, 159, 164, 166, 167 e 169, incisos I, II, III e IV, todos da Lei nº 13.478, de 2002. O artigo 3º estabelece que competem concorrentemente às Subprefeituras e à Autoridade Municipal de Limpeza Urbana - AMLURB a fiscalização quanto ao cumprimento do disposto nos artigos 152, 160, 161, 162, 165 e 169, incisos V e VI, todos da Lei nº 13.478, de 2002

1/11/2006	Decreto municipal	47.839	CTR e Cadastro Geradores – São Paulo: altera disposições e Anexos do Decreto nº 46.594, de 3 de novembro de 2005, com a redação dada pelo Decreto nº 46.777, de 12 de dezembro de 2005, alterando o Art. 1º, que passa a vigorar com a seguinte redação: “Art. 1º. Os proprietários, possuidores ou titulares de estabelecimentos públicos, institucionais, de prestação de serviços, comerciais e industriais, dentre outros, geradores de resíduos sólidos inertes, tais como entulhos, terra e materiais de construção, com massa superior a 50 (cinquenta) quilogramas diários, considerada a média mensal de geração, sujeitos a alvará de construção, reforma e demolição, ficam obrigados a proceder ao seu cadastramento na Autoridade Municipal de Limpeza Urbana - AMLURB, nos termos do artigo 140 da Lei nº 13.478, de 30/12/2002, e deste decreto, conforme modelo constante do Anexo I integrante deste decreto”
2008	Lei municipal	14.751	Dispõe sobre a implantação de Programa de Restrição ao Trânsito de Veículos Automotores Pesados, do tipo caminhão, no município de São Paulo
15/5/2008	Lei municipal	14.723	Institui, no Município de São Paulo, o Programa de Aproveitamento de Madeira de Podas de Árvores - PAMPA, e dá outras providências
2013	Lei municipal	15.910	Dispõe sobre a criação e organização de Conselhos Gestores dos Parques Municipais
2013	Lei municipal	15.947	Dispõe sobre as regras para comercialização de alimentos em vias e áreas públicas - comida de rua - e dá outras providências
4/10/2017	Lei municipal	16.703	Disciplina as concessões e permissões de serviços, obras e bens públicos que serão realizadas no âmbito do Plano Municipal de Desestatização - PMD; introduz alterações na Lei n. 16.211, de 27 de maio de 2015
2017	Decreto municipal	57.662	Regulamenta, de acordo com a Resolução Conama n. 307, de 5/7/2002, a coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final dos resíduos da construção civil de que trata a Lei n. 13.748, de 30/12/2002, com as alterações posteriores
2018	Decreto municipal	58.320	Dispõe sobre os contratos que tenham por objeto a prestação dos serviços de gestão, operação e manutenção de parques municipais em São Paulo em parceria com particulares, nos termos da Lei n. 16.703, de 4-10-2017
2022	Portaria	068/SVMA	Dispõe sobre os procedimentos a serem adotados para a destinação à compostagem e reciclagem de resíduos provenientes dos serviços de manejo, manutenção e conservação de espécies arbóreas, nos Parques Municipais, não sendo admitida qualquer outra destinação ou disposição final em aterros sanitários.

### 4.3 Análise do compartimento ambiental

Apresentam-se, a seguir, os aspectos ambientais existentes no Parque Jardim Felicidade que possam interferir no desenvolvimento das atividades propostas neste Plano de gerenciamento de resíduos sólidos.

#### 4.3.1 Relevo e topografia

Do ponto de vista topográfico, o Parque está inserido em cotas altimétricas que vão de 740 a 760m.



Figura 3: Topografia e hidrografia do Parque Jardim Felicidade.

Fonte: Prefeitura de São Paulo.

#### 4.3.2 Clima

O município de São Paulo localiza-se em uma região de características de transição entre os Climas Tropicais Úmidos de Altitude, com período seco definido, e aqueles subtropicais, permanentemente úmidos, do Brasil meridional, segundo a Prefeitura de São Paulo.

Na classificação climática internacional, o clima de São Paulo se enquadra na Classe C (clima oceânico), com tipo Cwa, caracterizado pelo clima tropical de altitude, com chuvas no verão e seca no inverno, segundo Köppen.

De acordo com o Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura (CEPHAGRI), as temperaturas variam entre 12 °C no mês mais frio e 28°C no mês mais quente e a temperatura média anual é de 20,7°C. A precipitação total anual é de 1376,2 mm, concentrada principalmente no verão e a umidade relativa do ar, no município, tem uma média de 73%.

Os dados apresentados a seguir foram colhidos na estação meteorológica do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas (IAG), situada à Rua do Matão, 1226 - Cidade Universitária - São Paulo, na zona Oeste da Capital durante o ano de 2015, e publicados em 2016, no Boletim Climatológico anual daquele instituto.

Estudos realizados pelos técnicos desse Instituto sobre a evolução do clima na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), por meio de séries de dados de temperatura do ar, umidade relativa, insolação, precipitação, pressão atmosférica e ventos medidos pela Estação Meteorológica (EM) do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas (IAG) da Universidade de São Paulo (USP) no período de 1936 a 2005, revelaram que: houve aumento da temperatura do ar em 2,1°C; aumento da precipitação em 395 mm; aumento do vento zonal (E) em 0,5 m s<sup>-1</sup>; decréscimo do vento meridional (S) em 1,0 m s<sup>-1</sup>; e decréscimo da umidade relativa em 7% neste período de 70 anos. O estudo sugere que tais mudanças se devem à mudança do microclima, resultantes da diminuição das áreas vegetadas, da expansão horizontal e vertical da área urbana, do aumento da poluição do ar e, às mudanças globais, menos significativas.

- Temperaturas

De acordo com o IAG, as temperaturas médias apresentadas nos anos de 2015 e 2016 em São Paulo (SP), em comparação com as médias climatológica, são aquelas apresentadas na tabela abaixo.

Tabela 1: Temperatura média mensal em todos os meses de 2015 e 2016 (\*C), além das normais, da média 1991-2016 e da média climatológica.

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANUAL
Normal (1933-1960)	21,0	21,0	20,3	18,2	16,3	15,1	14,4	15,6	16,4	17,5	18,3	19,7	17,8
Normal (1961-1990)	21,6	22,0	21,2	19,2	17,1	15,8	15,3	16,5	17,1	18,3	19,6	20,7	18,7
Média (1991-2016)	22,4	22,7	21,8	20,4	17,6	16,5	16,1	17,0	17,9	19,5	20,4	21,9	19,5
Média Climatológica (1933-2016)	21,6	21,9	21,1	19,2	17,0	15,8	15,3	16,3	17,1	18,4	19,4	20,7	18,7
2015	24,2	22,7	21,4	20,1	17,9	17,1	17,1	18,5	19,8	20,9	21,6	23,0	20,4
2016	22,3	23,7	22,5	22,6	17,5	14,5	16,3	16,7	17,5	19,5	19,9	22,3	19,6
Fração(%)	2,8	8,2	6,4	17,7	3,1	-8,4	7,1	2,3	2,0	6,0	2,4	7,5	5,0

Fonte: IAG.

Observação:

Os meses assinalados em vermelho apresentaram média mensal acima da média climatológica e os meses marcados em azul apresentaram média mensal abaixo da média climatológica. A última linha reporta a fração (em porcentagem) que a temperatura média mensal estava em relação à média histórica (1933-2016) da Estação Meteorológica (IAG).

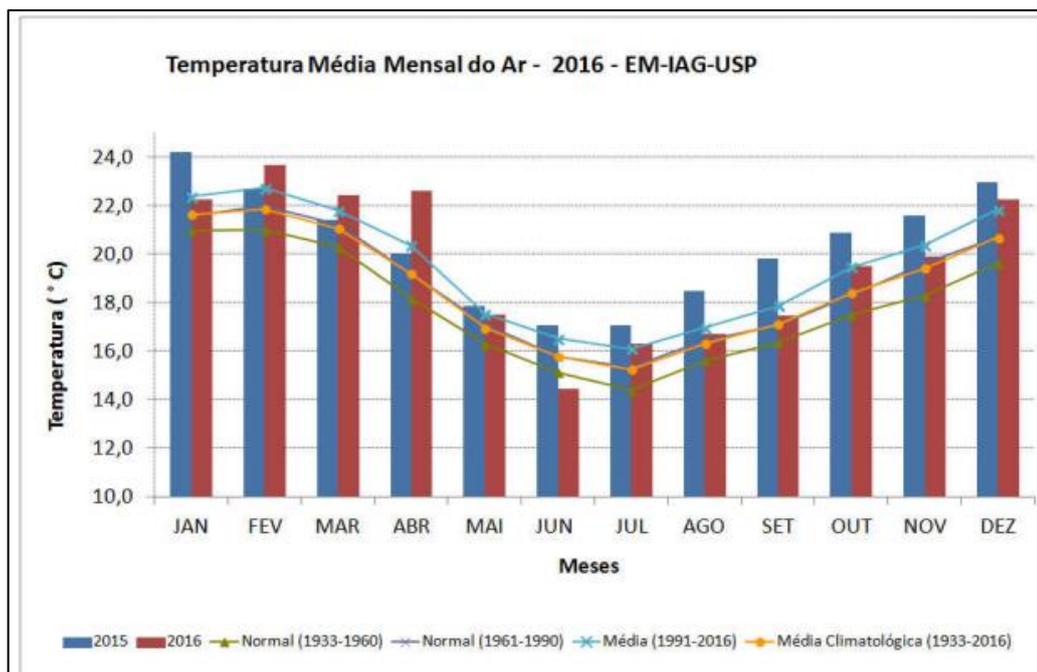


Figura 4: Temperaturas médias mensais do ar (2016) na Estação Meteorológica do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo  
 Fonte: IAG/USP.

- Precipitação

O ano de 2016 teve a acumulação pluviométrica de 1547,5mm, 9,2% acima da média climatológica (1409,5mm). Dentre os meses mais chuvosos, destacaram-se: fevereiro (338,4mm), maio (151,5mm) e junho (179,6mm).

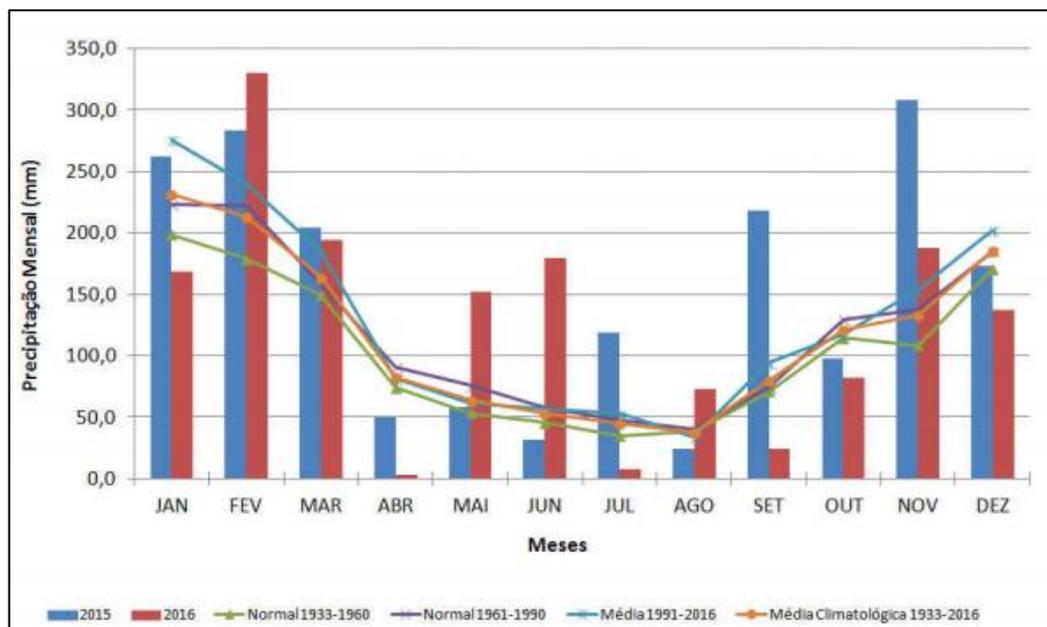


Figura 5: Precipitação mensal acumulada em São Paulo (SP) nos anos de 2015 e 2016, além das normais e da média climatológica.

Fonte: IAG/USP.

- Eventos extremos

O Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas (IAG) também registra os recordes ocorridos em São Paulo, durante todo o funcionamento da Estação Meteorológica durante o período de funcionamento (desde 1933) podem ser observados na tabela abaixo.

Tabela 2: Lista dos recordes registrados na Estação Meteorológica (Cidade Universitária) durante o seu período de funcionamento (Período 1933-2016).

Recordes	Valores	Datas
Maior temperatura	37,2 °C	17 de outubro de 2014
Menor temperatura	-1,2 °C	6 e 12 de julho de 1942 2 de agosto de 1955
Mês mais chuvoso	653,2 mm	janeiro de 2010
Mês menos chuvoso	0,4 mm	julho de 2008
Maior acumulação de precipitação em 24h	145,9 mm	6 de março de 1966
Ano mais chuvoso	2236,0 mm	1983
Menor umidade relativa	12%	23 de novembro 1968
Maior rajada de vento registrada	101 km/h	24 de novembro de 1973
Mês com mais dias com trovoadas	26 ocorrências	janeiro de 2010
Ano com mais dias com trovoadas	114 ocorrências	1976

Fonte: IAG/USP.

- Ventos

Com relação à velocidade média do vento, verifica-se que a média climatológica mensal (1957-2016) é mais alta entre os meses de setembro a dezembro. A direção do vento na Estação Meteorológica IAG é predominantemente de SE e SSE, conforme indicado pela média climatológica e essas direções também prevaleceram durante os anos de 2015 e 2016. Em 2016, rajada igual ou superior a 15 m/s (54 km/h) foi registrada em apenas uma ocasião: em 20 de dezembro, 15 m/s, por volta de 15h40min, na qual também são indicadas as maiores rajadas mensais (m/s) registradas no ano.

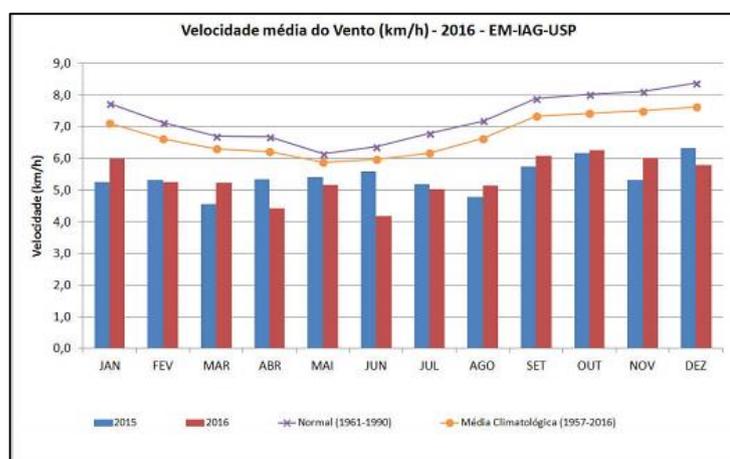


Figura 6: Velocidade média mensal do vento (km/h) nos anos de 2015 e 2016, além da normal e da média climatológica.

Fonte: IAG.

Cabe ressaltar que as alterações climática influenciam diretamente ao número de frequentadores do Parque Jardim Felicidade, visto que em dias mais quentes e com baixa pluviosidade, prospectam públicos superiores as médias normais. Desta forma, a Urbia deve planejar as atividades do referido plano, para atendimento aos resíduos gerados, em decorrência do fluxo de visitantes. Outro fator importante está relacionado as atividades de manejo e supressão, que sofrem alterações do volume de resíduos gerado, em decorrência do clima, ventos, chuvas, secas, entre outros.

#### **4.4 Infraestrutura, edificações e setorização**

O Parque Jardim Felicidade se encontra cercado por gradil metálico, que permite a perfeita visualização do seu interior. Diante de suas peculiaridades morfológicas, o Plano Diretor (2019) estabeleceu o zoneamento físico-territorial do Parque Jardim Felicidade, dividindo-o em setores distintos: esportivo e ambiental.

O setor *Esportivo* abrange a sede administrativa, quadras esportivas, cancha e bocha, churrasqueira e praça aberta. Este setor comporta usos esportivos, atividades físicas e de bem-estar e convivência.

O Setor *ambiental* abriga o parquinho. Este setor comporta usos de lazer contemplativo e atividades de convivência.

#### **4.5 Identificação de passivos ambientais**

Na análise visual realizada por ocasião de visita técnica ao Parque Jardim Felicidade (sem o emprego de equipamentos especializados), foram identificados

alguns passivos ambientais significativos no local, como a presença de processos erosivos, solo expostos e compactados, principalmente em trechos mais declivosos, como se verifica no mapa constante do Plano Diretor do Parque.

Na proximidade do lago, existem 3 poços de monitoramento da Cetesb, os quais não obtivemos informações sobre o processo.



Figura 7: Áreas identificadas com ocorrência de erosão no Parque Jardim Felicidade indicadas no seu Plano Diretor (2019).

Fonte: Prefeitura de São Paulo.

#### 4.6 Recursos humanos, operacionais e procedimentos adotados

Em visitas técnicas realizadas ao Parque Jardim Felicidade nos meses de dezembro de 2020 e março de 2021, verificou-se a atual estrutura operacional existente, coletando-se informações para subsidiar esse Plano de gerenciamento de resíduos sólidos

Em dezembro de 2020, o gestor do Parque Jardim Felicidade dispunha de apenas um funcionário, que trabalha diariamente de segunda à quinta-feira, das 7h às 17h e às sextas-feiras das 7h às 16h.

Esse colaborador efetua a varrição das áreas externas, recolhe os resíduos e executa simultaneamente os trabalhos de jardinagem, não dispondo de nenhum tipo de equipamento motorizado para a realização dos serviços, utilizando apenas ferramentas e utensílios manuais (vassouras, rastelo, pás etc.).

Os resíduos das lixeiras existentes no interior do Parque, sem nenhum tipo de segregação, em volume estimado de 7-10 sacos de 200 litros, são recolhidos pelo funcionário local (às segundas e quartas-feiras) e depositados nas calçadas externas para remoção pela responsável pela coleta pública na região, que atende aquelas vias no período matutino, às terças, quintas e sábados. Atualmente, não está sendo realizado a retirada em separado dos recicláveis no local.

Além do funcionário citado, existem mais dois colaboradores disponibilizados pela empresa *Construdaher Construções*, terceirizada, que efetuam os trabalhos de limpeza no interior das edificações existentes e cuidam da remoção dos resíduos ali gerados.

Segundo informações do administrador do Parque, existem duas equipes volantes, uma responsável pelas podas e outra pela roçagem da vegetação herbácea e arbustiva, que atendem esporadicamente o Parque. Os resíduos provenientes desses trabalhos não são aproveitados no local, pois a área destinada à compostagem está desativada.

Por ocasião das visitas realizadas, as condições de manejo dos resíduos sólidos gerados no Parque são bastante precárias, observando-se muito contenedores danificados por ações de vandalismo.

## **5 PROGNÓSTICO**

O prognóstico apresentado a seguir estabelece o dimensionamento dos serviços futuros, a rotina diária, os eventos e os procedimentos operacionais necessários para o adequado gerenciamento dos resíduos sólidos no Parque Jardim Felicidade.

## **5.1 Procedimentos operacionais para o manejo dos resíduos sólidos**

A gestão dos resíduos sólidos gerados nas dependências do Parque Jardim Felicidade, incluindo o seu controle, ficará a cargo da empresa concessionária, com a realização dos seguintes serviços: coleta, armazenamento e eventual reaproveitamento ou destinação.

Convém lembrar que a implementação do presente Plano de gerenciamento de resíduos sólidos deverá contar com a participação direta ou indireta de toda a equipe de funcionários – fixos ou volantes, responsáveis pela conservação dos jardins e áreas verdes, limpeza, desinfecção, manutenção de edificações, equipamentos e instalações, vigilância, apoio administrativo e outros prestadores de serviços diversos, que possam auxiliar na melhoria contínua do processo de gestão.

As ações relativas ao gerenciamento de resíduos englobam desde a geração, segregação, acondicionamento, transporte interno, coleta, disposição, destinação e participação no programa de educação ambiental.

A assimilação desses componentes requer a integração dos diversos agentes (geradores e gestores), instrumentos (legais, técnicos e operacionais), ações (planejamento, operação, normatização técnica, monitoramento, comunicação, educação, capacitação e treinamento).

### 5.1.1 Coleta e acondicionamento de resíduos

Para embasar os procedimentos de coleta, segregação e acondicionamento é necessário atender os requisitos legais da sua classificação, descrita a seguir.

- Características dos resíduos

De acordo com a norma técnica NBR nº 10.004:2004, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) os resíduos gerados no Parque Jardim Felicidade podem ser classificados, basicamente, como Classe II A – não inertes, com propriedades de biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água e os resíduos Classe II B – inerte, são aqueles de características intrínsecas, que não oferecem riscos à saúde e ao meio ambiente. Os resíduos perigosos (Classe I) também são gerados em pequena quantidade e deverão ser tratados de forma separada.

Conforme a norma da ABNT citada, os tipos de resíduos gerados, diariamente ou eventualmente, são classificados como:

- ✓ Orgânicos: vegetais, frutas, suas cascas, restos de comida em geral, borra de café, palitos de madeira, papéis sujos e/ou engordurados e folhas;
- ✓ Rejeitos ou indiferenciados: papéis higiênicos, fraldas descartáveis e absorventes, incluindo a mistura do orgânico com o reciclável;
- ✓ Recicláveis secos: papéis em geral e papelões limpos, plásticos em geral, embalagens longa vida e isopor;
- ✓ Perigosos: pilhas, baterias, eletrônicos.

Quadro 4: Tipos de resíduos e suas caracterizações de acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Tipos de resíduos	
Resíduos de poda de vegetação.	orgânico
Resíduo de coco	orgânico
Papel toalha	Indiferenciado
Resíduos de banheiro (papéis higiênicos, papel toalha usado, fraldas, absorventes, máscaras de prevenção do Covid)	Indiferenciado
Papéis e papelões limpos	Reciclável
Vidro	Reciclável
Plásticos em geral	Reciclável
Metais em geral	Reciclável
Latinha de alumínio	Reciclável
Resíduos de Construção Civil	Reutilizado
Lâmpadas	Perigoso
Pilhas, baterias e eletrônicos	Perigoso

Recomenda-se que os trabalhos de manutenção e atividades desenvolvidas no Parque observem os princípios do Programa “3 R” que consistem em reduzir o lixo, evitando o desperdício; reaproveitar e reciclar tudo o que for possível.

A coleta seletiva no Parque Jardim Felicidade deverá ser feita da seguinte forma:

- Recolher separadamente o excesso de material orgânico proveniente da vegetação ali existente – folhas, flores, frutos, ramos caídos, ou remanescentes das operações de manejo (roçagem e podas), a serem encaminhados diretamente para a unidade de compostagem;
- Coletar os resíduos recicláveis (papéis limpos, metais, plásticos e vidros) – *resíduos secos* – dos contenedores que deverão ser reaproveitados e/ou reciclados;
- Coletar o lixo comum (resíduos misturados) – *resíduos úmidos* – dos contenedores que deverão ser enviados para aterro sanitário.

Quadro 5: Materiais que podem ser reprocessados e aqueles não recicláveis.

<b>PLÁSTICO</b>	
RECICLÁVEL	NÃO RECICLÁVEL
Copos	Embalagem metalizada (café e salgadinhos)
Garrafas	Isopor e bandejas de isopor
Sacos/Sacolas	Cabos de painéis
Frascos de produtos	Espuma
Embalagens pet (refrigerantes, óleo etc.)	Bandejas de plástico
Canos e tubos de PVC	Acrílico
Caneta (Sem a tinta)	
Tampas	
Embalagens tipo <i>tupperware</i>	
Embalagens de produtos de limpeza	
<b>PAPEL</b>	
RECICLÁVEL	NÃO RECICLÁVEL
Jornais e revistas	Papéis sanitários (papel higiênico)
Listas telefônicas	Papéis plastificados
Papel sulfite/rascunho	Papéis engordurados
Papel de fax	Etiquetas adesivas
Folhas de caderno	Papéis parafinados
Formulários de computador	Papel carbono
Caixas em geral (ondulado)	Papel celofane
Aparas de papel	Guardanapos
Fotocópias	Pontas de cigarros
Envelopes	Fotografias
Rascunhos	
Cartazes velhos	
Caixa de pizza	
Cartolinas e papel cartão	
<b>VIDROS</b>	
RECICLÁVEL	NÃO RECICLÁVEL
Potes de conservas	Espelhos
Embalagens	Boxes temperados
Frascos de remédios vazios	Louças
Copos	Óculos
Cacos dos produtos citados	Cerâmicas, porcelanas, pirex
Vidros especiais (tampa de forno e micro-ondas)	Tubos de TV e monitores
Garrafas	Para-brisa de carros
<b>METAL</b>	

RECICLÁVEL	NÃO RECICLÁVEL
Tampinhas de garrafas	Clipes
Latas e enlatados	Grampos
Papel alumínio limpo	Esponja de aço
Panelas sem cabo	Aerossóis
Ferragens	Latas de verniz
Arames	Latas de solventes químicos
Chapas	Latas de inseticidas
Canos	
Pregos	
Cobre	
Embalagem de marmitex	

Fonte: Portal SíndicoNet. Disponível em: <http://www.sindiconet.com.br>. Acesso: 4/2/2015.

O adequado acondicionamento de resíduos sólidos inicia-se com a sua preparação para coleta. Dessa forma, os funcionários deverão guarnecer com sacos plásticos os coletores instalados no Parque, encarregando-se também de trocá-los, quando estiverem com a sua capacidade esgotada, encaminhando-os para a área de armazenamento provisório.

Para tanto, deverão utilizar sacos plásticos resistentes, de duas cores – preta para o lixo comum (úmido) e azul para os recicláveis (seco). Os resíduos mais volumosos podem ser acondicionados em sacos de 100 litros, e os de volume mais reduzido, normalmente gerados no interior de edificações (salas, copa, sanitários), em sacos de 40-60 litros, dependendo da dimensão das lixeiras.

É preciso remover o excesso de líquidos dos resíduos, antes de colocá-los nos sacos, que não devem, também, estar completamente cheios para permitir o seu fechamento completo, importante operação, a ser executada com o emprego de lacres plásticos ou fios revestidos com plásticos para tal finalidade.

Poderá ser efetuada posteriormente, a critério da concessionária, uma separação mais completa dos resíduos recicláveis, alinhada ao Programa de

Educação Ambiental (destinado aos usuários) e ao treinamento dos funcionários, que deverão observar os procedimentos abaixo descritos.

- **Papéis** – deverão ser colocados no saco plástico em sua forma original;
- **Plásticos** – os recipientes deverão ser lavados e descartados com as tampas separadas, caso as tenham;
- **Vidros** – devem ser lavados e descartados sem as tampas. Os vidros quebrados devem ser embrulhados em jornais para evitar ferimentos;
- **Metais** – devem ser amassados ou prensados para diminuição do seu volume;

Os resíduos considerados perigosos deverão ser convenientemente segregados para evitar acidentes, conforme se segue. Caso a concessionária gere resíduos perigosos ou mantenha pontos de coletas desses resíduos (óleo, por exemplo), podem ser realizadas parcerias com cooperativas ou atores do entorno que reutilizem ou reciclem corretamente esses resíduos, ou contratação de empresa especializada para esse tratamento.

- Óleos (usados) de cozinha – devem ser colocados em recipientes de vidro ou metálicos fechados.

Os resíduos considerados perigosos deverão ser convenientemente segregados para evitar acidentes, conforme se segue.

- Pilhas, baterias portáteis, aparelhos celulares, *pen drives* e eletrônicos (até 500 g).

As substâncias existentes nas pilhas e baterias que contêm certos metais (cádmio, chumbo, mercúrio, prata e níquel) possuem características de corrosividade, reatividade e toxicidade e são classificadas como "Resíduos Perigosos Classe I" e causam impactos negativos sobre o meio ambiente e, em especial, sobre o homem. Outras substâncias presentes nas pilhas e baterias, como o zinco, o manganês e o lítio, embora não estejam limitadas pela NBR 10.004, também causam problemas ambientais.

Sugere-se a instalação de coletores especiais - "papa-pilhas" - no interior do Parque (sede administrativa) para armazenar esse tipo de material utilizado nas atividades de gestão de parque, que deverá ser armazenado provisoriamente, até o seu encaminhamento para empresa especializada em sua reciclagem e descarte, lembrando que alguns desses materiais são objeto de logística reversa, ou seja, devem ser devolvidos ao comerciante/fabricante/distribuidor após o uso pelo consumidor.

- **Lâmpadas** - Existem diversos tipos para o uso nas edificações do Parque, com composições diferenciadas, tais como incandescente, fluorescente, vapor de sódio, halógena, compacta e mista. As lâmpadas queimadas não podem ser depositadas nas lixeiras comuns, pois contêm elementos prejudiciais à saúde e ao ambiente.

No caso de quebra das lâmpadas fluorescentes, é preciso retirar as crianças e os animais da área e proceder à sua limpeza, ventilando o ambiente. Não se pode tocar no material e, por isso, para retirar os cacos, deve-se usar luvas, colocando-os em saco plástico lacrado.

- **Resíduos de construção civil** - São aqueles provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras civis, bem como os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como tijolos, blocos

cerâmicos, concreto, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, plásticos, tubulações, fiação elétrica, entre outros, normalmente chamados de entulhos, caliça ou metralha.

Os descartes inadequados desses resíduos causam inúmeros impactos negativos, dentre os quais podem ser citados: a poluição visual, a obstrução de ruas e passeios públicos, o entupimento dos sistemas de drenagem urbana, o assoreamento de córregos, a degradação de áreas de preservação, a proliferação de animais peçonhentos e vetores de doenças, além de dificultar procedimentos de triagem e disposição final adequada.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) disciplinou o manejo dos RCC em todo Brasil, por meio da Resolução n. 307 (17-7-2002), que proíbe o seu descarte em áreas clandestinas e nos aterros sanitários e estabelece, no Artigo 4, parágrafo 1º que “os resíduos de construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos domiciliares, em áreas de “bota-fora”, em encostas, corpos d’água, lotes vagos e em áreas protegidas por lei”.

No caso específico do Parque Jardim Felicidade, por ocasião da realização de obras civis de manutenção, expansão e construção de edificações e instalações que possam gerar esse tipo de resíduo, o seu armazenamento provisório deverá ser feito em caçambas metálicas, de acordo com os padrões estabelecidos pela Prefeitura.

A administração do Parque Jardim Felicidade pode contratar o serviço legalizado das empresas transportadores operadores de caçambas, ou incumbir aquela já contratada para a coleta e destinação dos resíduos sólidos gerados no local para essa finalidade.

No caso do uso de caçambas para armazenamento de Resíduos da Construção Civil e de volumosos, é proibido:

- a) Utilizar caçambas metálicas para a deposição de outros resíduos que não sejam exclusivamente resíduos de construção e volumosos;
- b) Utilizar chapas, placas e outros dispositivos suplementares laterais que promovam a elevação da capacidade volumétrica de caçambas metálicas estacionárias, que devem ser utilizadas apenas até o seu nível superior;
- c) Os geradores, quando usuários de serviços de transporte, ficam obrigados a utilizar exclusivamente os serviços de remoção de transportadores cadastrados na Prefeitura Municipal de São Paulo.

Para realizar o transporte de resíduos da construção civil, é preciso estar munido da documentação exigida por lei – Controle de Transporte de Resíduos –, conforme estabelecido pela NBR 15.112/2004 da ABNT), contendo as informações mínimas essenciais, que poderão, eventualmente, estar incluídas nos formulários próprios dos transportadores. O documento deverá ser preenchido em três vias (Gerador, Transportador e Destinatário) e comprova de que o entulho foi entregue em área licenciada para a adequada destinação.

Ressalta-se que as empresas responsáveis pela realização de obras civis no interior do Parque Jardim Felicidade deverão apresentar um plano específico de gestão dos resíduos gerados nos trabalhos por elas executados para garantir a saúde, segurança e bem-estar das pessoas e a adequada conservação do ambiente.

### **5.1.2 Transporte e armazenamento interno provisório**

Os resíduos coletados no Parque Jardim Felicidade, devidamente ensacados, poderão ser transportados diretamente nos próprios sacos plásticos, ou com o emprego de carriolas ou contenedores com rodas para o ponto de armazenamento interno provisório. Recomenda-se o estabelecimento de uma rota de passagem para otimizar os trabalhos, em função da localização das lixeiras e do posicionamento da área destinada à sua deposição provisória.

Sugere-se que a coleta dos resíduos comuns seja realizada diariamente e a dos recicláveis três vezes por semana, ou quando necessário, à medida que os contenedores estiverem com sua capacidade esgotada.

Para tanto, a concessionária poderá criar um espaço apropriado (doca) próximo ao limite do Parque, com fácil acesso do veículo coletor pela via pública externa, com área suficiente para abrigar dois contenedores estacionários (um para receber o lixo comum e outro para os resíduos recicláveis), convenientemente identificáveis, e em bom estado de conservação. O armazenamento dos resíduos comuns e recicláveis deveram ser efetuado em contêiner distintos com tampa com capacidade suficiente para atender a demanda do Parque.

Esses contenedores, deverão ser fechados, de forma a garantir maior higiene e sanidade para o espaço público do Parque e seu entorno próximo, diminuindo a infestação de animais e insetos sinantrópicos, nocivos e transmissores de doenças.

O local destinado ao armazenamento provisório deverá ser higienizado para mantê-lo permanentemente limpo.

### **5.1.3 Transporte externo até a destinação final**

O transporte externo consiste no recolhimento dos resíduos e encaminhamento ao tratamento ou disposição final, utilizando-se de técnicas que garantam a preservação das condições de acondicionamento e a integridade dos trabalhadores, da população e do ambiente, devendo estar de acordo com a legislação em vigor.

#### **5.1.4 Compostagem dos resíduos vegetais**

Atendendo aos requisitos do Plano Diretor do Parque Jardim Felicidade, deverá ser realizado, no local já existente (a ser devidamente requalificado para tal finalidade), o reaproveitamento do excesso do material vegetal ali gerado, proveniente de podas e de cortes da grama, bem como os resíduos da varrição (pequenos galhos, folhas, flores e frutos, completamente isentos de detritos e demais resíduos) por meio da compostagem.

Esse processo natural de decomposição da matéria orgânica gera um material rico em nutrientes, que pode melhorar as qualidades físicas e químicas do solo e, conseqüentemente, favorecer o desenvolvimento das plantas.

O método a ser utilizado na compostagem é o de “revolvimento de leiras”, levando-se em conta a disponibilidade dos materiais orgânicos proveniente do manejo da vegetação no local. O processo necessita do uso de água e requer movimentação periódica. Consiste basicamente na colocação do material vegetal em leiras piramidais, revolvidas periodicamente, umidificando e remexendo completamente toda a sua estrutura, permitindo a manutenção do oxigênio no seu interior, elemento fundamental para o processo, cuja duração é de três meses, aproximadamente.

Alguns resíduos de origem vegetal como as folhas de palmeira e cocos verdes, quando ocorrerem, mesmo não apresentando grandes volumes, são de compostagem mais difícil. Na inviabilidade de compostagem interna, podem ser direcionados a alternativas de compostagem externa ou tratamentos alternativos.

### **5.1.5 Descrição do processo produtivo do composto orgânico**

A fase ativa da compostagem, chamada mesofílica, caracteriza-se pela formação de ácidos orgânicos e toxinas de curta duração, geradas pelo metabolismo dos organismos existentes no substrato orgânico – peculiaridade do material cru ou imaturo.

O desprendimento de calor, vapor d'água e gás carbônico (CO<sub>2</sub>) é o primeiro sintoma que identifica esta fase, no início da decomposição da matéria orgânica contida em uma leira de compostagem. Nesta etapa, que acontece nos primeiros dias, a temperatura não ultrapassa 45° C e as bactérias metabolizam em especial os nutrientes mais facilmente encontrados, ou seja, as moléculas mais simples.

Na sequência, ocorre o período termofílico, que dura cerca de dois a três meses, em que há intensa decomposição do material e degradação das moléculas mais complexas. Observa-se também a liberação de calor e de vapor d'água – é o momento em que atuam as bactérias e fungos. A temperatura aumenta significativamente, atingindo mais de 55° C.

A etapa seguinte – a maturação – é o estágio final da degradação da matéria orgânica. Ocorre a diminuição gradativa da temperatura pela redução das atividades dos micro-organismos, a degradação das substâncias orgânicas resistentes e perda de umidade. Nessa etapa, atuam principalmente os fungos.

Nesse período, ocorre a formação de húmus e a decomposição se processa muito lentamente, prosseguindo até formar o composto orgânico. É etapa muito importante, pois a acidez antes observada no composto diminui, o que poderia ser prejudicial se fosse aplicado diretamente nas plantas. Sua duração é de um a dois meses.

#### **5.1.6 Procedimentos operacionais da compostagem**

- Recebimento e preparo do material a ser compostado

A primeira etapa consiste no recebimento do material a ser compostado. No caso do processo adotado nesse Plano, serão utilizados somente os resíduos de vegetação em excesso gerados no Parque (galhos, pequenos ramos, folhas, flores e frutos), caídos naturalmente e coletados pelos funcionários, além daqueles remanescentes das atividades de manejo (aparas de grama e resíduos de capinas, roçadas e podas realizadas no local.

Esse material deverá ser convenientemente limpo. Caso seja encontrado qualquer outro tipo de resíduo, deve ser separado e colocado em recipiente adequado e encaminhado à destinação final. Ramos e galhos deverão ser devidamente triturados com o emprego de equipamento específico, com potência suficiente para reduzi-la a pequenas dimensões.

- Preparo da mistura

Para o adequado preparo do *mix* (mistura) a ser compostado, deve ser considerado o que se segue.

a) Proporcionar, sempre que possível, uma relação inicial entre o Carbono e o Nitrogênio (C/N) entre 35 e 45, obtida pela adição de materiais ricos

nesses elementos, conforme a necessidade de correção do material a ser compostado, cujos parâmetros são os seguintes:

- maior que 50: indica deficiência de Nitrogênio, tornando o tempo de maturação mais prolongado;
- entre 35 e 45: é considerada ótima para o início do processo.
- menor que 10: pode haver perda de Nitrogênio por volatilização, na forma de amônia, se o resíduo não receber materiais ricos em Carbono para ajustar a relação nos níveis recomendados.

b) A massa a ser compostada deve ter umidade inicial em torno de 55%.

c) A porosidade do material contido na leira de estar entre 40% e 60%, como limites mínimo e máximo.

d) A temperatura das leiras deve se situar entre 35° e 65°C, aumentando da sua base para o topo, não devendo ultrapassar esse nível, pois a velocidade de decomposição da matéria orgânica será reduzida, pela morte dos micro-organismos, que ocorre quando a temperatura atinge mais do que 70° C.

e) Efetuar a colocação de um inoculante: consiste em adicionar ao material a compostar cerca de 5% em volume, de um composto que esteja na fase de "semi-cura". Esta inoculação, teoricamente, introduz uma população de diferentes micro-organismos, ativando o processo. Por outro lado, o material reciclado introduzido, mais seco que o composto cru, contribui para reduzir o excesso de umidade da leira, evitando a formação de líquidos, e melhorando suas condições de arejamento.

Dessa forma, o método adotado na compostagem exige o equilíbrio das quantidades de resíduos orgânicos a serem dispostos nas leiras. Para manter seu

caráter aeróbio, é importante dispor de quantidades adequadas de materiais estruturantes, aqui especificados como:

- ✓ Estruturantes externos, responsáveis pelo revestimento da leira, formando as paredes e a cobertura da leira – vegetação remanescente de roçadas (palha) e aparas de grama;

- ✓ Estruturantes internos, responsáveis pela aeração interna na leira, e formar o “bolo” ou “miolo” da leira: os resíduos de poda de árvores triturados.

- Montagem das leiras

O material triturado deverá ser depositado no pátio para formar as leiras, de dimensões variáveis, em função da produção sazonal da matéria-prima e das condições locais, e distribuído em camadas uniformes.

Deve-se terminar a montagem da leira sempre com a colocação de uma camada de palha ou aparas de grama, com espessura aproximada de 25 cm, para criar um ambiente propício à ação dos micro-organismos (bactérias e fungos), que degradam a matéria orgânica de forma controlada. É importante também colocar uma placa informativa, com a indicação do início do processo de compostagem e as datas de sua alimentação.

- Manejo das leiras

Durante os primeiros dias, em função da decomposição da matéria orgânica e do acamamento do material, a leira pode ter seu volume reduzido até a um terço do inicial, tornando as camadas inferiores mais densas.

As leiras precisam ser reviradas após a fase ativa do processo. É necessário manter a umidade sempre adequada, entre 40% e 60%. Uma forma fácil para

verificar é apertar um punhado do material com a mão: a água pode até pingar, mas não pode escorrer entre os dedos.

Durante os períodos secos, deve-se regar periodicamente as leiras. Se houver chuvas fortes e por um longo período, é aconselhável cobri-las com lona. Durante o verão, se o composto estiver a pleno sol, pode-se cobri-lo com uma camada mais espessa de aparas de grama para evitar o excesso de evaporação de água.

- Verificação da maturidade

Quando a temperatura da leira estiver próxima a do ambiente, pode-se considerar que o composto está pronto para o uso. Se o produto se destinar à jardinagem (formação de novas mudas de árvores ou recuperação de solos degradados), ou ao preparo de canteiros de hortas, é preciso ter certeza que está realmente bem curtido, para não prejudicar as plantas.

O composto maduro possui um cheiro agradável de terra vegetal úmida e os materiais usados para a sua produção se transformam em uma massa homogênea, de coloração escura, em que não se distingue um do outro.

Uma forma prática para se verificar a maturação do composto é misturar uma porção em um copo de água: se o líquido, após revolvido, assumir a aparência de tinta preta, com partículas em suspensão, estará pronto para o uso. Se, ao contrário, o material ficar depositado no fundo do copo, isso indica que o processo de compostagem ainda não terminou e deve-se esperar mais tempo para utilizar o produto.

- Peneiramento e utilização

O peneiramento do composto maturado deve ser realizado de forma manual, quando o produto apresentar cerca de 30% de umidade. Essa etapa é importante na produção do composto, garantindo a sua qualidade e seu bom aspecto.

Após o peneiramento, o composto deverá ser encaminhado para armazenamento temporário (a granel ou embalado em sacos plásticos de variadas dimensões), ou para emprego imediato nas atividades de jardinagem, incorporando-o ao solo de plantio, ou na recuperação de terrenos degradados.

## **5.2 Cenário projetado para os recursos humanos**

A estrutura dos recursos humanos a ser implementada para o adequado gerenciamento dos recursos sólidos gerados no interior do Parque Jardim Felicidade, em face das condições ali existentes a constituição definitiva da equipe de funcionários, no entanto, deverá ficar a cargo da empresa concessionária, após a obtenção de informações mais consistentes sobre a geração de resíduos sólidos no local. Cabe ressaltar que a equipe projetada deverá atender a toda demanda de gerenciamento de resíduos do parque, assim como os procedimentos apresentados neste plano.

## **5.2 Materiais e insumos**

A administração do Parque deverá disponibilizar sacos plásticos nas cores azul e preta (na capacidade 100 litros, 50 litros e 30 litros), em quantidade suficiente para atender a demanda mensal do Parque, bem como amarrios (lacs

plásticos e arames revestidos de plástico) para o seu completo fechamento. Deverão ser adquiridas também fitas zebradas para eventual sinalização das áreas de trabalho ou sob risco, quando necessário.

- Equipamentos de Segurança

Os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e Equipamentos de Proteção Coletiva (EPCs) a serem utilizados pelos funcionários do Parque Jardim Felicidade, em obediência à legislação vigente, deverão ser determinados em documento elaborado por profissional especializado em Segurança do Trabalho, levando em conta as peculiaridades dos diferentes serviços a serem realizados. Esse técnico também deverá acompanhar trabalhos de campo, quando pertinente.

### **5.3 Infraestrutura básica**

A adequada gestão dos resíduos sólidos no Parque Jardim Felicidade implica na disponibilização da infraestrutura descrita a seguir.

#### **5.4.1 Contenedores padronizados**

Deverão ser duplos, um deles destinado a receber os resíduos comuns (úmidos) e outro para recicláveis (secos), os contenedores deverão ser padronizados de material rígido, lavável e impermeável, com cantos arredondados, sem permitir quaisquer tipos de vazamentos. Devem ser dotados de tampa, permitindo o seu completo fechamento para impedir a entrada de animais e insetos.

#### **5.4.2 Requalificação da área de compostagem**

A produção de composto orgânico deverá realizada em local já existente no Parque, anteriormente utilizado para essa finalidade. A área deverá ser convenientemente limpa com a remoção de toda a vegetação invasora e dos resíduos e detritos eventualmente ali encontrados e devidamente sistematizada. O pátio de compostagem deverá ser dotado de sistema de drenagem no seu entorno para evitar o acúmulo de águas pluviais e a ocorrência de eventuais processos erosivos.

## **5.5 Programas específicos**

A administração do Parque deverá desenvolver programas específicos destinados a conscientizar seus funcionários e colaboradores a adotarem práticas destinadas a reduzir a geração de resíduos sólidos no local, que incluem:

### **5.5.1 Minimização e racionalização da gestão de resíduos sólidos**

Este programa visa a minimização da geração, a coleta, separação e a destinação adequada dos resíduos sólidos no Parque Jardim Felicidade, por meio das ações abaixo descritas.

- Eliminar desperdícios;
- Utilizar materiais duráveis e menos descartáveis;
- Reutilizar de materiais e insumos, sempre que possível;
- Manter estoques mínimos de materiais e insumos para evitar perdas;
- Adotar melhorias contínuas nos processos;

- Analisar ideias e sugestões dos funcionários para diminuir a geração de resíduos.

### **5.5.2 Educação Ambiental**

A administração deve desenvolver programas de Educação Ambiental que sensibilizem todos atores envolvidos na gestão e utilização do Parque, com o objetivo de estimular a participação de funcionários, colaboradores, visitantes e comunidades do entorno, procurando conscientizá-los e capacitá-los a reconhecer a importância da responsabilidade ambiental de cada um, e se comprometer com os objetivos da gestão de resíduos.

A sensibilização deve ser utilizada no sentido de valorizar as pessoas e para destacar a importância do tema, introduzindo informações relevantes que poderão ser demonstradas na prática, mostrando as ações desenvolvidas no Parque, tais como coleta seletiva, logística reversa, compostagem, reaproveitamento de materiais, entre outras.

Para tanto, torna-se necessário contar com a participação de profissionais qualificados e experientes para o desenvolvimento desse programa, de forma envolver e estimular as pessoas e difundir as informações e procedimentos necessários para se atingir os objetivos propostos.

## **5.6 Programa de controle e monitoramento**

O sistema de monitoramento das atividades operacionais de manejo dos resíduos sólidos no Parque Jardim Felicidade tem o objetivo de avaliar a qualidade

e a produtividade dos serviços realizados, coletando informações e dados que permitam aperfeiçoar o processo de gestão ao longo do tempo, tomando as medidas corretivas, quando necessário.

Para tanto, estabeleceram-se indicadores, descritos a seguir, que possibilitarão uma análise comparativa consistente de parâmetros considerados relevantes para avaliar os procedimentos relacionados à gestão dos resíduos sólidos no local.

Quadro 6: Indicadores para o monitoramento da gestão dos resíduos sólidos no Parque Jardim Felicidade.

Item a ser avaliado	Parâmetros de avaliação	Métrica adotada
Qualidade dos serviços	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frequentadores do Parque</li> <li>• Reclamações dos usuários/visitantes relacionados ao lixo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de usuários/visitantes/mês</li> <li>• Número de reclamações dos usuários/visitantes registradas/mês</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resíduos comuns coletados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kg/mês</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resíduos recicláveis coletados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kg/mês</li> </ul>
Produtividade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Composto orgânico produzido</li> <li>• Índice de resíduos recicláveis X Resíduos gerados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kg/mês</li> <li>• %</li> </ul>

Buscando implantar e manter uma Programa de Gestão de Resíduos em conformidade com os critérios e instruções constantes neste plano e atendendo

a legislação ambiental e as normas técnicas aplicáveis, será realizado monitoramento dos indicadores acima durante o primeiro ano para estabelecer as metas adequadas aos períodos subsequentes e assim estabelecer novos indicadores.

## 5.7 Cronograma

As atividades operacionais relativas à gestão dos resíduos sólidos no Parque deverão ser realizadas durante todos os dias do ano, com exceção dos sábados, domingos e feriados, observando a periodicidade abaixo descrita.

Quadro 7: Atividades relacionadas à gestão dos resíduos sólidos e sua periodicidade a serem realizadas no Parque Jardim Felicidade.

<b>Atividade</b>	<b>Periodicidade</b>
Varrição e rastelagem	Diária
Coleta interna de resíduos comuns	Diária
Coleta interna de resíduos recicláveis	Segundas, quartas e sextas-feiras e quando necessário
Manejo da compostagem	Semanal
Descarte de resíduos perigosos	Quando necessário
Remoção dos contêineres estacionários	Sempre que necessário, a ser ajustado em contrato
Limpeza da área de armazenamento provisório	Quinzenal, sempre que necessário
Remoção de resíduos de construção civil	Quando necessário, a ser ajustado em contrato
Limpeza de fossa séptica	Sempre que necessário

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Compostagem doméstica, comunitária e institucional de resíduos orgânicos: manual de orientação. Ministério do Meio Ambiente, Centro de Estudos e Promoção da Agricultura de Grupo, Serviço Social do Comércio. Brasília, DF: MMA, 2017. 68 p.

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA LUIZ DE QUEIROZ. Guia para gerenciamento de resíduos - Campus "Luiz de Queiroz": saiba o que fazer para reduzir, reutilizar e encaminhar resíduos/ coordenação de Ana Maria de Meira ... [et al.]. - - Piracicaba: Serviço de Produções Gráficas, 2010. 49 p.: il.

PREFEITURA DE SÃO PAULO. Plano Diretor do Parque Jardim Felicidade. São Paulo: SVMA/SP parcerias. 2019.

PREFEITURA DE SÃO PAULO. Serviços técnicos de manejo e conservação de parques urbanos, dos viveiros municipais, dos parques naturais e das áreas de proteção ambiental. Especificações técnicas. Anexo 1. São Paulo: PMSP. 2013.

PROPARK PAISAGISMO E AMBIENTE LTDA. Plano de gestão integrada de resíduos sólidos do município de Campo Limpo Paulista (SP). Piracicaba: Propark. Relatório final. julho/2015. 394 p.

### **Sites consultados**

- Ecourbis

[www.ecourbis.com.br](http://www.ecourbis.com.br)

- Prefeitura de São Paulo - Amlurb

[www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/amlurb/](http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/amlurb/)

- Recicla Sampa

<https://www.reciclasampa.com.br/reciclavel>

- Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente

[www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio\\_ambiente/parques](http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio_ambiente/parques)

