

10.1 FLORA

10.1.1 INTRODUÇÃO

O processo de urbanização da cidade do Rio de Janeiro, assim como das demais metrópoles brasileiras inseridas no Bioma da Mata Atlântica, ocasionou uma expressiva diminuição da vegetação (INEA, 2009). Desta forma, a antropização da cidade tornou necessária a sua **arborização**. Segundo Pedrosa (1983), a arborização de vias públicas ou urbanas consiste em trazer para as cidades – pelo menos simbolicamente – um pouco do ambiente natural e do verde das matas, com a finalidade de satisfazer às necessidades mínimas do ser humano.

Lombardo (1990) afirma que a arborização ajuda na caracterização da paisagem de ruas, parques e praças, além de contribuir para dar noção de espaço ao ser humano e realçar o ambiente físico da cidade. Por isso, na implantação de projetos de arborização urbana, é fundamental que haja planejamento adequado com definição dos objetivos e das possíveis metas qualitativas e quantitativas (MILANO & DALCIN, 2000). O aprofundamento dos estudos relativos à arborização urbana se faz cada vez mais necessário, na medida em que estes comprovam a contribuição da arborização na melhoria da qualidade de vida da população (PAIVA e GONÇALVES, 2002 in CAZNOK, 2008).

Segundo Guzzo (1999), pode-se dizer que os benefícios trazidos com a arborização da empresa são:

- a) **Estabilidade microclimática**, através da diminuição da temperatura, aumento da umidade do ar e fornecimento de sombra;
- b) **Melhora das condições do solo urbano**, pois reduz o impacto das gotas da chuva sobre o solo e a erosão (MENDONÇA, 2000);
- c) **Direcionamento do vento**;
- d) **Melhora do ciclo hidrológico**, influenciando no balanço hídrico, o que favorece a infiltração da água no solo e provocando evapo-transpiração mais lenta;
- e) **Redução da poluição atmosférica**. Apesar de a arborização não ser a solução para o problema da poluição atmosférica, as folhas, galhos e troncos tem a capacidade de remover material sólido particulado do ar;
- f) **Melhora das condições de conforto acústico**. Segundo Milano (1984), os vegetais diminuem a reverberação do som, promovendo a redução dos níveis de ruído. De acordo com Paiva e Gonçalves (2002), duas fileiras de arbustos grandes ou árvores, plantado nas margens de uma auto-estrada podem reduzir o barulho em cerca de um decibel para cada 1,20m de espessura;

- g) **Redução da intensidade da luz refletida.** Mendonça (2000) afirma que a arborização urbana ajuda na absorção de parte dos raios solares;
- h) **Aumento da biodiversidade** (SANCHOTENE, 1994 apud CAZNOK, 2008);
- i) **Benefícios estéticos.**

Apesar dos inúmeros benefícios que proporciona ao meio ambiente, a presença da arborização no meio urbano não é isenta de conflitos (COELBA, 2002 apud CAZNOK, 2008). Grandes dificuldades são encontradas ao implantar o verde nas cidades, principalmente, conciliado à presença de equipamentos urbanos e ao tratamento de sua manutenção (CAZNOK, 2008).

Segundo Pedrosa (1983), para que a presença da árvore na via pública não seja inconveniente, há necessidade da **escolha das espécies** mais aconselhadas para cada rua ou para cada cidade.

Para Lima (1995), cada cidade tem clima próprio e tipo de solo diferente. É importante que a diversidade da espécie seja respeitada e que se dê preferência às árvores comuns da região. A regra número um de uma saudável política de arborização urbana é a **diversificação das espécies**. Santamour Junior (1990) salienta que a maior diversidade de espécies de árvores na paisagem urbana se faz necessária para garantir o máximo de proteção contra pragas e doenças. Dessa forma, segundo o autor, recomenda-se não exceder mais que 10% da mesma espécie, 20% de algum gênero e 30% de uma família botânica.

Para tanto, é preciso um diagnóstico sobre a arborização das vias públicas e também a aquisição de conhecimentos sobre as características das espécies de árvores (ANGELIS NETO *et al.*, 2006). Segundo Milano (1983), a análise da arborização de ruas é realizada por meio de **inventários** que, em função dos objetivos especificamente definidos, serão fundamentados em diferentes metodologias e poderão apresentar diferentes graus de apreciação. Este inventário pode ser total, em cidades de pequeno a médio porte ou parcial, por meio de amostragens, em cidades de grande porte.

As árvores devem ser distribuídas nas ruas de uma forma estética e paisagística e, portanto, a diversificação das espécies não implica no plantio aleatório. Recomenda-se manter uma uniformidade dentro das quadras ou mesmo dentro das ruas e avenidas utilizando uma ou até mesmo duas espécies (GRAZIANO, 1994).

No perímetro da Operação Urbana – Área Diretamente Afetada –, assim como no município do Rio de Janeiro – Área Indiretamente Afetada –, a vegetação é constituída principalmente por espécies utilizadas na arborização de logradouros, parques e praças, constituindo dessa forma, as **áreas verdes**.

Áreas verdes são quaisquer espaços livres nos quais há predomínio de vegetação arbórea, correspondendo, em geral, o que se conhece como parques, jardins ou praças (LLARDENT, 1982 apud HARDER 2006). Os canteiros centrais de avenidas e os trevos e rotatórias de vias públicas que exercem apenas funções estéticas e ecológicas, devem, também, conceituar-se como área verde. Entretanto, as árvores que acompanham o leito das vias públicas não devem ser consideradas como tal, pois as calçadas são impermeabilizadas (LOBODA, 2005). A ONU, OMS ou FAO considera ideal o índice de **12 m²** de área verde/habitante.

No que diz respeito às praças e parques, as praças foram criadas para que pudesse haver o convívio social, à troca e ao comércio, constituindo verdadeiros espaços populares. Entre exemplos de praças podem ser citadas a Praça da Apoteose, Praça Mauá, Praça Quinze de Novembro, Praça Onze, Largo do Machado e Largo da Carioca. Já os parques foram criados de forma a estabelecer uma relação mais formal e disciplinada com os usuários, através da contemplação da natureza. Entre exemplos de parques cuja vegetação tem importância relevante no município do Rio de Janeiro, pode-se citar o Jardim Botânico, o Parque da Quinta da Boa Vista, o Passeio Público do Rio de Janeiro, o Parque do Flamengo, o Parque Henrique Lage, o Parque Eduardo Guinle, o Bosque da Barra e o Parque da Cidade (Fonte: Fundação de Parques e Jardins, 2009).

Nas praças, parques, logradouros e ruas da cidade, as principais espécies introduzidas na arborização urbana são algodoeiro-da-praia (*Hibiscus tiliaceus*), abricó-de-macaco (*Couroupita guianensis*), casuarina (*Casuarina equisetifolia*), chapéu-de-sol (*Terminalia catappa*), coqueiro-da-bahia (*Cocos nucifera*), figueiras (*Ficus* sp), flamboyant (*Delonix regia*), ipê (*Tabebuia* sp), jerivá (*Syagrus romanzoffiana*), oiti (*Licania tomentosa*), mangueira (*Mangifera indica*), mungubá (*Pachira aquatica*), paineira (*Ceiba speciosa*), palmeira imperial (*Roystonea oleracea*), pata-de-vaca (*Bauhinia variegata*), pau-brasil (*Caesalpinia echinata*), pau-rei (*Pterygota brasiliensis*).

Na cidade, também se pode verificar a presença de espécies vegetais em encostas de morros. Essa vegetação é principalmente constituída por remanescentes de Mata Atlântica, compondo a Floresta Ombrófila Densa. A diversidade de espécies é grande e, entre as

principais famílias encontradas estão: Myrtaceae, Lauraceae, Euphorbiaceae, Flacourtiaceae, Rubiaceae, Fabaceae, Solanaceae, Moraceae, Mimosaceae, Annonaceae, Meliaceae, Myrsinaceae, Sapotaceae, Asteraceae, Bignoniaceae, Rutaceae, Sapindaceae, Aquifoliaceae, Arecaceae, Cecropiaceae e Verbenaceae.

Segundo a Fundação de Parques e Jardins e a Secretaria do Meio Ambiente, alguns projetos de órgãos oficiais têm colaborado com a recuperação e com a manutenção de Áreas Verdes no Município, como o **Programa Adoção de Áreas Verdes** (associações de moradores ou entidades sociais “adotam” determinada área, encarregando-se de sua manutenção e conservação e envolvendo a população local), **Projeto Rio Horta** (criação de uma rede de hortas na cidade, onde a atividade principal é a horticultura orgânica e onde são dados cursos, treinamentos, oficinas livres e visitas orientadas) e **Campanhas Educativas** (ex. de campanhas realizadas: Educação Sonora; O Carioca Ama as Árvores; Patrulheiros Ciclovários; Dengue; Incêndios Florestais; Apague Esta Idéia; Rio Verão etc.).

10.1.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O levantamento da arborização urbana do presente estudo foi realizado no mês de Outubro de 2009 na Área Diretamente Afetada pela OUC do Porto do Rio, que abrange a própria área da Operação.

O levantamento arbóreo foi delimitado por setor definido no Projeto do Porto do Rio (setores A, B, C, D, E, F, G, H, I, J K, L, M e N). Para localização das vias públicas nos setores, foi utilizada planta planialtimétrica na escala 1:12.500. As árvores foram identificadas, conforme o tipo de espécie encontrado e também a sua localização.

Algumas vias são abrangidas por dois ou mais setores, pois são limítrofes a eles. Sendo assim, essas vias foram consideradas apenas em um dos setores, a não ser quando a divisão entre um setor e outro está claramente delimitada (ex. Francisco Bicalho, Avenida Rodrigues Alves). Alguns setores possuem vias públicas de difícil acesso ou de acesso até mesmo restrito (como setores H, K e N). Por este motivo, o levantamento não foi realizado em todas as vias públicas destes setores, mas os maiores adensamentos de vegetação nestes locais foram visitados para a coleta de dados.

O método utilizado no levantamento arbóreo foi de caráter quali-quantitativo. Procurou-se obter as seguintes informações: data da coleta dos dados, nome do logradouro, nome das espécies arbóreas e quantidade das espécies encontradas. Em alguns locais, também se

observou a área permeável dos passeios e a adequação da escolha das espécies às vias públicas (no que diz respeito ao tamanho compatível da copa ao espaço disponível da via e ao sistema radicular prejudicial ou não ao calçamento).

As diferentes espécies encontradas em cada logradouro foram fotografadas e mapeadas em campo em uma planta planialtimétrica. A identificação da espécie, sempre que possível, foi feita em campo. As espécies que não foram identificadas em campo foram posteriormente classificadas através de fotos detalhadas dos exemplares.

Posteriormente, as fotografias foram segregadas de acordo com o logradouro onde foram encontradas e o mapeamento das árvores em planta planialtimétrica foi transferido para meio eletrônico (AutoCAD). Através do mapeamento, foi possível calcular o Índice de Áreas Verdes.

10.1.2.1 Cálculo de Áreas Verdes

Na metodologia utilizada para calcular o índice de áreas verdes total (IAVT) da área do projeto, foi considerado o somatório das áreas totais das praças (expresso em metro quadrado), dividido pelo número de habitantes da área urbana:

$$IAVT = \frac{\Sigma \text{ das áreas totais das praças + áreas verdes}}{\text{n}^\circ \text{ de habitantes da área urbana}}$$

Foram consideradas somente as áreas verdes públicas localizadas na zona urbana e ligadas ao uso direto da população residente nessa área (NUCCI, 2001 apud LOBODA, 2005). Durante o levantamento arbóreo e através de plantas da área da OUC do Porto do Rio, foi possível identificar as áreas verdes públicas na zona urbana.

10.1.3 SITUAÇÃO ATUAL

10.1.3.1 Quantificação de Árvores por Setor

Como descrito em metodologia, em cada setor delimitado na área da OUC do Porto do Rio foram contabilizados exemplares arbóreos, com exceção dos setores H, K e N. Na tabela 1, consta a quantidade de árvores levantada por setor.

Tabela 1. Quantidade de árvores por setor

ÁRVORES NOS SETORES			
SETOR A	839	SETOR H	-
SETOR B	270	SETOR I	6
SETOR C	385	SETOR J	360
SETOR D	241	SETOR K	-
SETOR E	510	SETOR L	202
SETOR F	49	SETOR M	374
SETOR G	34	SETOR N	-
TOTAL	3.270		

Cada exemplar arbóreo encontrado foi identificado até o nível de espécie. Na tabela 2, são apresentadas quais e quantas espécies de árvores foram localizadas nos setores da OUC.

Tabela 2. Quantidade de espécies contabilizadas por setor

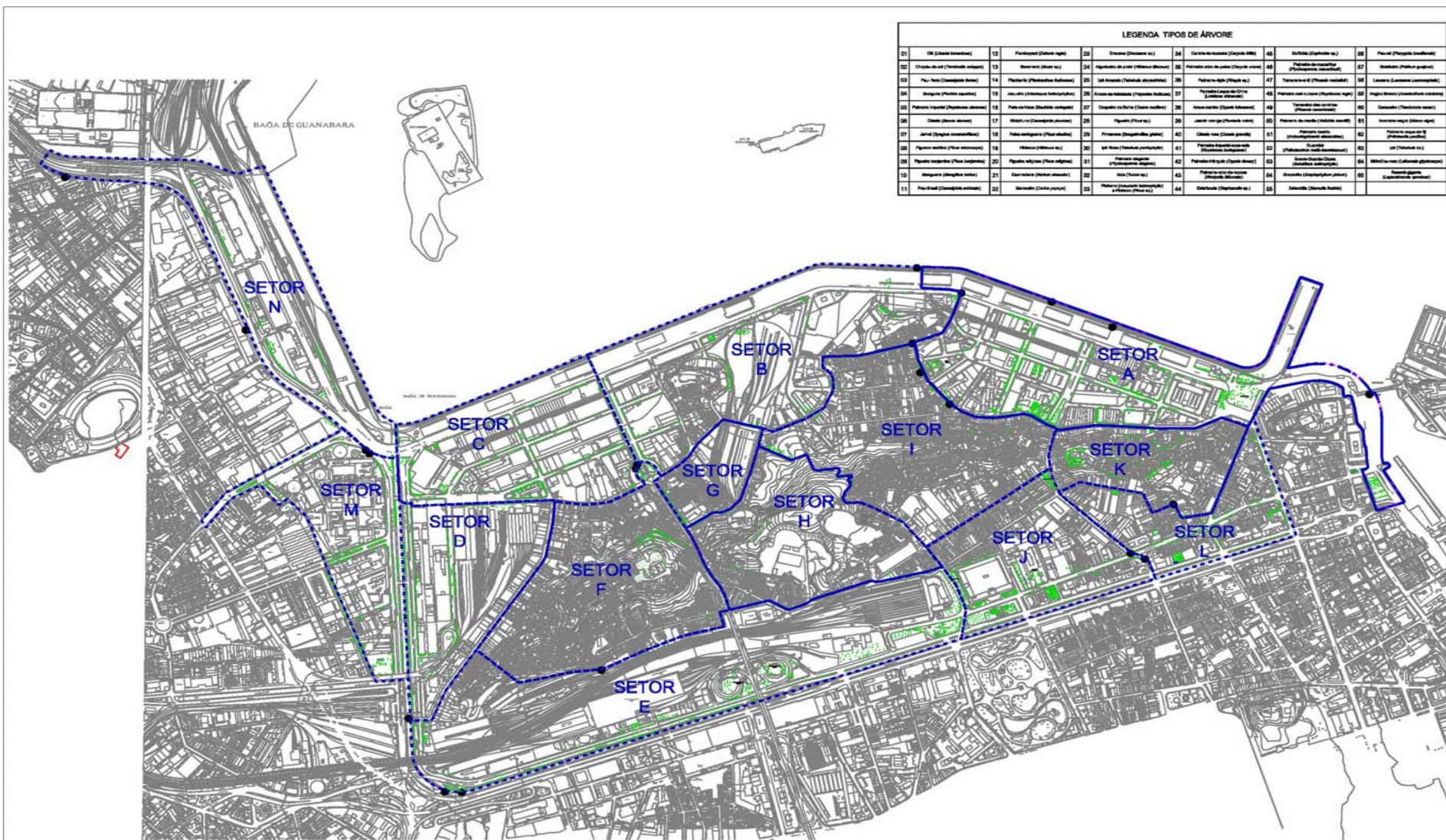
ESPÉCIES DE ÁRVORES	SETORES														TOTAL DE CADA ESPÉCIE
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	
ALGODEIRO-DA-PRAIA		3	9										7	NC	19
AMOREIRA-NEGRA												1	3		4
ARECA-BAMBU	37	2	4		3			NC		9	NC	3			58
ÁRVORE-DA-FELICIDADE	2									4					6
ÁRVORE-GUARDA-CHUVA	1	4										6			11
BANANEIRA	27	11		4	2		2	NC	NC		NC			NC	46
CACAUEIRO													1		1
CARIOTA-DE-TOUCEIRA	3														3
CÁSSIA	18	22	11	1	35	NC	4	NC	1	25	NC		20	NC	137
CÁSSIA ROSA	48		1			1					NC		9		59
CHAPÉU-DE-SOL	23	40	27	34	26	4	10	NC	2	42	NC	9	15	NC	232
COQUEIRO-DA-BAHIA	28		2		7						NC		3		40
DRACENA	20	2		2	1	2			NC	34		2			63
ESPIRRADEIRA	10		1		12	NC					NC		1	NC	24
ESTEFANOTE	3														3
ESTERCÚLIA	2														2
EUFÓRBIA	2														2
F. ASIÁTICA	19	6		1	11	16		NC			NC	3	8	NC	64
F. BENJAMINA	46	5	11	16		1			NC	5	NC	1	10		95

Operação Urbana Consorciada da Região do Porto do Rio
V – Situação Atual e Futura

F. RELIGIOSA			3	44	73	4							18		142
FALSA SERINGUEIRA	4			1	5				NC	2			3	NC	15
FIGUEIRA	3									1		2			6
FLAMBOYANT	31	1	30		5	1	1		NC		NC	1			70
GOIABEIRA	1														1
GRAPTOFILO	1														1
GUAIMBÊ										32					32
HIBISCUS	16		28	8	4										56
IPÊ	13				8					27		3			51
IPÊ AMARELO	4		3		1					2	NC				10
IPÊ ROSA	13				19					19		1	22		74
IÚCA	76		10	2	28	7				3		3	4		133
JAQUEIRA	1	1													2
JASMIM MANGA	2		1												3
JERIVÁ	8	5	4		47	1	2	NC			NC	6	4	NC	77
LEUCENA		2			3								13	NC	18
MAMOEIRO		8				1									9
MANGUEIRA	14	11	13	15	8	3	3	NC	2		NC		8	NC	77
MIRINDIBA-ROSA			24			3									27
MUNGUBA	6	6	23	14	29		2	NC	1	37	NC	1	60		179
OITI	229	115	155	98	123	4			NC	80		135	105	NC	1044
PALMEIRA-BEATRIZ										2					2
PALMEIRA-ELEGANTE													22		22
PALMEIRA-DE-MARCARTHUR												3			3
PAL. IMP. COCA-COLA	7		1		11					23					42
PALMEIRA IMPERIAL	8	3		1	1						NC	19	4		36
PALMEIRA REAL	3														3
PALMEIRA-DE-MANILA	5														5
PALMEIRA-LEQUE-DA-CHINA	17		2		6					2	NC				27
PALMEIRA-LEQUE-DE-FIJI	1														1
PALMEIRA-RABO-DE-PEIXE	5		1				10								16
PALMEIRA-RABO-DE-RAPOSA													1		1
PALMEIRA-RÁPIS	1														1
PALMEIRA-TRIÂNGULO													1		1
PATA-DE-VACA	54		5		18					1		1			79
PAU-BRASIL	10	23													33
PAU-FERRO	3				10					3			31		47
PAU-REI			1												1
PINHEIRO	4		1			1					NC	2	1		9
PLECTRANTO	1				1										2
PRIMAVERA	7		14						NC						21
RESEDÁ-GIGANTE	2														2
SIBIPIRUNA					9										9
TAMAREIRA-ANÃ					4										4
TAMAREIRA-DAS-CANÁRIAS										7					7
Total	839	270	385	241	510	49	34	NC	6	360	NC	202	374	NC	3.270

NC = Não Contabilizado

Para a identificação dos locais das espécies arbóreas encontradas no levantamento, elaborou-se um mapa com a localização da arborização e a identificação do tipo de espécie de vegetação.



Através da quantidade de árvores contabilizada e tendo em vista a extensão do perímetro da OUC do Porto do Rio, a arborização da região não é expressiva. Poucos locais dentro do perímetro possuem um adensamento arbóreo expressivo, sendo que a maior parte das árvores contabilizadas está localizada nas calçadas das ruas. Desta forma, pode-se concluir **que a área da OUC não possui vegetação arbórea significativa** até o momento.

10.1.3.2 Áreas Verdes

Foram quantificadas as áreas verdes existentes nos setores delimitados na OUC.

No **Setor "A"** foram contabilizadas nove áreas verdes entre praças e áreas públicas arborizadas. Também foram quantificados os corredores verdes. Estes locais ocupam 10.193 m² no Setor "A", correspondendo a **1,85%** do setor. Desta forma, apesar do número de áreas verdes ser grande, essas áreas são pouco expressivas em tamanho no setor A. Cabe ressaltar que, apesar de ter sido encontrado o maior número de exemplares arbóreos (850) no setor "A" comparado aos outros setores, a área verde deste setor não é a mais expressiva da Operação Urbana. Isto porque nem todos os exemplares arbóreos estão presentes em áreas verdes.

O **Setor B** possui duas áreas verdes, além dos corredores verdes, totalizando uma área de 7.192 m², com **1,34%** do setor ocupado por áreas verdes. O total de exemplares arbóreos registrados foi de aproximadamente 270 exemplares.

O total de metros quadrados de áreas verdes presentes no **Setor C** foi de 16.697 m², incluindo os corredores verdes. O percentual de áreas verdes em relação à área total do Setor C foi de **4,76%**. O número total de árvores no Setor C não variou muito em relação ao Setor B, com 337 árvores identificadas.

O **Setor D** possui 12.768 m², ocupando **4,44%** do total deste setor, já incluindo os corredores verdes. O número de árvores encontradas neste setor foi de 241 exemplares.

O **Setor E** apresenta a maior área verde em metros quadrados no perímetro da Operação Urbana, totalizando cerca de 33.643 m² distribuídos em cinco áreas verdes, e totalizando **5,33%** de áreas verdes em relação à área do setor. O número de árvores encontradas neste setor é de 514, sendo inferior apenas ao do Setor A.

O **Setor F** apresenta uma área verde ocupando em torno de 24.876 m², com um percentual de **6,23%** de áreas verdes em relação à área do setor. O Parque Vila Formosa é em grande parte responsável por esta porcentagem.

No **Setor G**, a única área verde presente é um campo de futebol de terra, que não foi contabilizado. A vegetação presente em encostas de morros não foi considerada como área verde, nem as árvores foram contabilizadas (apenas os exemplares avistados foram identificados). O mesmo é válido para o **Setor H**, que não possui áreas verdes, apenas vegetações esparsas no morro.

Duas áreas verdes foram localizadas no **Setor I**, ocupando 212, m², representando apenas **0,05%** da área total do Setor.

O **Setor J** apresenta um grande número de áreas verdes, ocupando 13.104 m², o que equivale a **4,91%** do total do setor. Este percentual é significativo quando comparado aos demais setores, sendo inferior apenas aos percentuais dos Setores E e F. No setor J foram identificados 310 exemplares arbóreos.

O **Setor K** possui algumas áreas verdes que ocupam 1.013 m², representando **0,56%** do total do Setor. Já no **Setor L** há árvores presentes em locais não considerados como áreas verdes, e foram identificados 205 exemplares arbóreos.

No **Setor M** foram encontrados 376 exemplares arbóreos. No **Setor N** foram verificados 767 m² de área verde, representando um percentual de **0,21%** de área verde em relação à área do setor.

Assim, pode-se concluir que a área atual da Operação Urbana do Porto do Rio atualmente possui um índice pouco expressivo de áreas verdes. Mesmo no setor onde o maior índice de áreas verdes foi contabilizado (Setor E = 5,33%), este índice ainda é baixo quando comparado à área total do setor.

Abaixo, estão representadas as áreas verdes contabilizadas em cada setor.

Tabela 3. Quantificação de Áreas Verdes por Setor

SETOR	Área Total	Áreas Verdes Existentes	% do Setor
A	552.157,05	10.193	1,85
B	538.154,37	7.192	1,34
C	350.451,32	16.697	4,76
D	287.527,64	12.768	4,44
E	672.473,89	33.643	5,00
F	410.919,04	24.876	6,05
G	88.007,21	-	-
H	316.872,16	-	-
I	410.512,32	212	0,05
J	266.662,68	13.104	4,91
K	180.611,05	1.013	0,56
L	190.914,42	-	-
M	265.966,98	-	-
N	362.632,88	767	0,21
Total	4.893.863	120.465	2,46

10.1.3.2.1 – Índice de Áreas Verdes em relação à área da Operação Urbana

O índice de áreas verdes em relação à área da Operação Urbana equivale à somatória de todas as áreas verdes existentes na área da Operação Urbana, dividida pela área total da Operação Urbana, e é de **2,46%** de áreas verdes em relação à área total do empreendimento.

ÍNDICE DE ÁREAS VERDES EXISTENTES
(% da área da operação)

Área Verde (m ²)	Área OP	Índice (%)
120.465	4.893.863	2,46

10.1.3.2.2 – Índice de Áreas Verdes por Habitante

O total de áreas verdes existentes na região do empreendimento foi de 120.465 m² (áreas verdes públicas). O número total de habitantes na área considerado no cálculo foi de 22.879 habitantes.

Na metodologia utilizada para calcular o índice de áreas verdes total (IAVT) da área do projeto, foi considerado o somatório das áreas totais das praças (expresso em metro quadrado), dividido pelo número de habitantes da área urbana:

$$IAVT = \frac{\sum \text{das áreas totais das praças} + \text{áreas verdes}}{\text{n}^\circ \text{ de habitantes da área urbana}}$$

O índice de áreas verdes por habitante equivale à somatória de todas as áreas verdes existentes na área da Operação Urbana, dividida pelo número de habitantes da área, e é de **5,27 m²** por habitante.

ÍNDICE DE ÁREAS VERDES EXISTENTES
(por habitante)

Área Verde (m ²)	Habitantes	Índice (m ² / hab)
120.465	22.879	5,27

10.1.3.2.3 – Índice de Cobertura Vegetal relação à área da Operação Urbana

O índice de cobertura vegetal em relação à área da Operação Urbana equivale à somatória de todos os diâmetros definidos pela projeção das copas das árvores existentes na área da Operação Urbana, dividida pela área total da Operação Urbana, e é de **0,17%** de áreas de copas em relação à área total do empreendimento.

ÍNDICE DE COBERTURA VEGETAL EXISTENTE
(% da área da operação)

Cobertura Vegetal (m ²)	Área OP	Índice (%)
18.000	4.893.863	0,37

10.1.4 INTERVENÇÕES PROPOSTAS PELA OUC DO PORTO DO RIO ASSOCIADAS À FLORA

A OUC do Porto do Rio propõe o aumento da Cobertura Vegetal na Área Diretamente Afetada. Haverá a criação de áreas verdes (distribuída por todos os setores), recuperação das áreas verdes existentes, transformação de vias em corredores verdes (total de 39,62 km) e reflorestamento de encostas ocupadas por processos de favelização. Estes elementos funcionarão de forma integrada, com a interligação dos espaços públicos (como praças e parques) através dos corredores verdes.

10.1.5 IMPACTOS PREVISTOS - SITUAÇÃO FUTURA

A seguir, são apresentados os possíveis impactos ocasionados pela OUC da Região do Porto do Rio que podem influenciar na vegetação arbórea.

10.1.5.1 Aumento da Cobertura Vegetal – Fase de Operação

O projeto de Revitalização da área Portuária prevê o plantio de 11 mil mudas de árvores distribuídas em 40 km de corredores verdes, praças existentes e instaladas e no reflorestamento das encostas dos morros.

O plantio das árvores resultará em vários impactos positivos como: aumento da área cobertura vegetal que tem o papel de habitat para várias espécies da avifauna. Isto aumentará a oferta para o aumento do número de indivíduos de espécies já existentes, além de favorecer a vinda de espécies outrora afugentadas da região. Também haverá uma significativa melhoria de sensação térmica nas áreas arborizadas como resultado da influência no microclima local. Por fim, áreas arborizadas também refletem em perceptível redução da intensidade sonora, visto que a densidade arbórea proporciona aumento da redução do ruído devido servir como obstáculo natural.

Desta forma, os impactos positivos poderão ser percebidos tanto na área diretamente afetada, quanto na área indiretamente afetada.

10.1.5.2 Interferência em calçadas, redes elétricas e avifauna – Fase de Operação

Caso o plantio de 11 mil mudas na área da OUC do Porto do Rio não seja planejado de maneira adequada, isso poderá impactar negativamente algumas infraestruturas urbanas, tais como fiação, rede elétrica, calçamento, além de poder interferir negativamente na diversificação de avifauna (contribuindo muito com o desenvolvimento populacional de algumas espécies e consequentemente inibindo o desenvolvimento de outras, por exemplo).

Este impacto foi considerado devido ao grande número de árvores que serão plantadas na região da OUC do Porto do Rio.

10.1.5.3 Aumento de Áreas Verdes Públicas – Fase de Operação

Com a Operação Urbana, as áreas verdes públicas no perímetro da operação aumentarão significativamente. Atualmente as áreas verdes públicas correspondem a 120.465m² em todo o perímetro. Com a implantação da Operação, as áreas verdes públicas terão um acréscimo (através da recuperação de áreas públicas invadidas e criação de novas) que corresponderá aproximadamente a 416.026 m² acrescidos, totalizando 536.491 m², o que significa um **aumento de 445,35%**. Teremos como decorrência, o **aumento da área permeável da região**, diminuindo a ocorrência de inundações. Desta forma, teremos um aumento de 2,46% para 10,96% de área verde em relação à área total do empreendimento,

ÍNDICE DE ÁREAS VERDES EXISTENTE
(% da área da operação)

Área Verde (m ²)	Área OP	Índice (%)
120.465	4.893.863	2,46

ÍNDICE DE ÁREAS VERDES FUTURO
(% da área da operação)

Área Verde (m ²)	Área OP	Índice (%)
451.491	4.893.863	10,96

10.1.5.4 Aumento da permeabilidade em áreas verdes públicas – Fase de Operação

Em decorrência do aumento das áreas verdes públicas, haverá um aumento expressivo do índice de permeabilidade do solo. O índice de permeabilidade é calculado dividindo-se o total de áreas permeáveis pelo total da área do empreendimento. Teremos assim um aumento de 2,46% para 10,96% do índice de permeabilidade.

ÍNDICE DE PERMEABILIDADE DO SOLO EXISTENTE
(por hab)

Áreas Permeáveis (m2)	Área OP	Índice (%)
120.465	4.893.863	2,46

ÍNDICE DE PERMEABILIDADE DO SOLO FUTURO
(por hab)

Áreas Permeáveis (m2)	Área OP	Índice (%)
451.491	4.893.863	10.96

10.1.5.5 Aumento da permeabilidade em áreas verdes privadas – Fase de Operação

Em decorrência da obrigatoriedade de se manter nos lotes uma área permeável ainda não regulamentada, mas estimada em cerca de 15% da área do lote, haverá um aumento expressivo do índice de permeabilidade do solo nas áreas privadas. O índice de permeabilidade é calculado dividindo-se o total de áreas permeáveis nas áreas privadas pelo total da área do empreendimento. Teremos assim um acréscimo de 2,09% ao índice de permeabilidade das áreas públicas decorrente das áreas com incentivos de CEPAC.

ÍNDICE DE ÁREAS VERDES SETOR PRIVADO
(% da área da operação)

Área Verde (m ²)	Área OP	Índice (%)
102.219,92	4.893.863	2,09

Assim, o acréscimo total de permeabilidade, somando-se as áreas públicas e privadas, será de **13,05%**, totalizando uma área de permeabilidade de **638.711m²**.

Se somarmos as áreas permeáveis verificadas nos lotes restantes na área da Operação Urbana, teremos o seguinte quadro de permeabilidade:

SETOR	Total de áreas permeáveis existente	% de áreas permeáveis existente	áreas permeáveis com OP 15% áreas de lotes cepac	áreas permeáveis com OP (áreas verdes)	total áreas permeáveis existentes + OP	% de áreas permeáveis com OP
A	36.705,41	0,75	7.678,08	145.612,00	171.041,56	3,50
B	58.193,61	1,19	14.722,96	102.441,00	169.462,57	3,46
C	23.365,19	0,48	19.367,58	52.948,00	84.362,52	1,72
D	23.975,17	0,49	19.198,40	12.830,00	48.947,19	1,00
E	119.833,46	2,45	13.987,36	7.705,00	137.681,25	2,81
F	38.324,56	0,78	1.620,10	0,00	39.059,89	0,80
G	13.857,57	0,28		0,00	13.857,57	0,28
H	38.060,96	0,78		85.000,00	123.061,74	0,78
I	31.559,40	0,64	4.612,74	0,00	34.570,14	0,71
J	19.028,17	0,39	2.337,26	0,00	18.813,48	0,38
K	19.467,27	0,40		0,00	19.467,27	0,40
L	10.952,55	0,22		0,00	10.952,55	0,22
M	30.826,26	0,63		9.490,00	34.498,13	0,70
N	41.262,49	0,84	18.695,45	0,00	59.957,94	1,23
TOTAL	505.412,08	10,33%	102.219,92	416.026,00	965.733,81	18,00%

Assim, a permeabilidade do solo considerando-se as áreas públicas e privadas será aumentada em **91,07%**, elevando o índice para 18%, e totalizando uma área de permeabilidade de **965.733,81 m²**.

10.1.5.6 Diminuição do índice de áreas verdes por habitante – Fase de Operação

Temos hoje na região da Operação Urbana **5,27 m²** por habitante. Este índice é decorrente da pouca quantidade de população na região. No quadro futuro, mesmo com o aumento de áreas verdes, haverá também o aumento da população residente para cerca de 200.000 habitantes. Com isso, o índice de áreas verdes iria para 2,26 m² por habitante. Porém, com a proposição de implementação de novas áreas para reflorestamento na Operação, sobretudo na região do Morro da Providência (setor H), totalizando aproximadamente 85.000,00 m² de área, o índice previsto é de **2,68 m²** por habitante.

ÍNDICE DE ÁREAS VERDES EXISTENTE
(por habitante)

Área Verde (m ²)	Habitantes	Índice (m ² / hab)
120.465	22.879	5,27

ÍNDICE DE ÁREAS VERDES FUTURO ÁREA PÚBLICAS
(por habitante)

Área Verde (m ²)	Habitantes	Índice (m ²)
451.491	200.000	2,68

O índice é calculado levando em contas somente as áreas verdes públicas. Se somarmos as áreas mínimas permeáveis definidas por lei para as áreas privadas, teremos um acréscimo de 0,51m², que somado ao índice de áreas públicas totaliza **3,19 m²**/habitante.

ÍNDICE DE ÁREAS VERDES FUTURO ÁREAS PRIVADAS
(por habitante)

Área Verde (m ²)	Habitantes	Índice (m ²)
102.219,92	200.000	0,51

ÍNDICE DE ÁREAS VERDES FUTURO ÁREA PÚBLICAS E PRIVADAS
(por habitante)

Área Verde (m ²)	Habitantes	Índice (m ²)
638.710,92	200.000	3,19

10.1.6 MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS

10.1.6.1 Aumento da Cobertura Vegetal – Fase de Operação

Este impacto é positivo tanto no que diz respeito à população de avifauna, insetos e outros animais, quanto no que se refere aos aspectos físicos (microclima e ruído).

Recomenda-se que o transplante e plantio de árvores já se inicie na Fase de Instalação do empreendimento, de forma a beneficiar a população de avifauna e atenuar em alguns locais possíveis impactos físicos, tais como o ruído provocado por obras.

10.1.6.2 Interferência em calçadas, redes elétricas e avifauna – Fase de Operação

Para mitigar os possíveis impactos provocados por um mau planejamento no plantio de árvores, recomenda-se que algumas medidas sejam tomadas, como:

- Devem ser considerados fatores como as **condições do ambiente** (deve-se evitar, portanto, o plantio de espécies cuja aclimatação não seja comprovada), **características das espécies, largura de calçadas e ruas** (não se recomenda arborizar as ruas estreitas, ou seja, aquelas com menos de 7 metros de largura ou em áreas onde não haja recuo das casas). As ruas que apresentam canteiro central seguem os mesmos critérios apresentados para as demais ruas. O canteiro central, no entanto, poderá ser arborizado de acordo com a sua largura. Recomenda-se, nos canteiros menores que 1,50m, o plantio de espécies de porte adequado ou arbustos, e para aqueles mais largos, podem-se escolher espécies de porte médio a grande.

- No que se refere à **rede de energia elétrica**, e tendo em vista que parte da rede será subterrânea, recomenda-se que as covas mantenham uma certa distância das redes subterrâneas, permitindo o desenvolvimento das espécies sem interferência com a rede elétrica.

- Quanto à **escolha das árvores**, na arborização urbana são várias as condições exigidas de uma árvore, a fim de que possa ser utilizada sem acarretar inconvenientes, sendo que, entre as características desejáveis, destacam-se:

- resistência a pragas e doenças, evitando o uso de produtos fitossanitários;
- velocidade de desenvolvimento média para rápida;
- a árvore não deve ser do tipo que produz frutos grandes;
- os troncos e ramos das árvores devem ter lenho resistente, para evitar a queda na via pública, bem como, serem livres de espinhos;
- as árvores não podem conter princípios tóxicos ou de reações alérgicas;
- a árvore deve apresentar bom efeito estético;
- as flores devem ser de preferência de tamanho pequeno, não devem exalar odores fortes e nem servirem para vasos ornamentais;
- a planta deve ser nativa ou, se exótica, deve ser adaptada;

- a folhagem dever ser de renovação e tamanho favoráveis. A queda de folhas e ramos, especialmente as de folhas caducas podem causar entupimento de calhas e canalizações, quando não, danificar coberturas e telhados;
- a copa das árvores devem ter forma e tamanho adequados. Árvores com copa muito grande interferem na passagem de veículos e pedestres e fiação aérea, além de sofrerem danos que prejudicam seu desenvolvimento natural;
- o sistema radicular deve ser profundo, evitando-se, quando possível, o uso de árvores com sistema radicular superficial que pode prejudicar as calçadas e as fundações dos prédios e muros.

10.1.6.3 Aumento de Áreas Verdes Públicas – Fase de Operação

Este impacto é positivo e não exige medidas mitigadoras.

10.1.6.4 Aumento da permeabilidade em áreas verdes públicas – Fase de Operação

Este impacto é positivo e não exige medidas mitigadoras.

10.1.6.5 Aumento da permeabilidade em áreas verdes privadas – Fase de Operação

Este impacto é positivo e não exige medidas mitigadoras.

10.1.6.6 Diminuição do índice de áreas verdes por habitante – Fase de Operação

Haverá a diminuição do índice de áreas verdes decorrente do aumento populacional e não em função de supressão de vegetação. Pelo contrário, estão implementadas novas áreas verdes, representando um **aumento de 445,35%** sobre as áreas existentes. O adensamento populacional será de forma paulatina, ao longo dos anos. Recomenda-se nesse sentido estudos para ampliação futura desses índices.

10.1.7 CONCLUSÕES

Uma das diretrizes de Uso e Ocupação do Solo estabelecida pelo Plano Diretor do Rio de Janeiro (instituído pela Lei Complementar nº 16, de 04 de junho de 1992) é a “*criação de áreas verdes e espaços para recreação, esporte e lazer*”. A Operação Urbana Consorciada do Porto Rio pretende aumentar a cobertura vegetal e as áreas verdes em uma região que atualmente apresenta vegetação bastante escassa.

Com o aumento de cobertura vegetal, pretende-se implantar os corredores verdes na Operação Urbana e, portanto, haverá o aumento das áreas verdes, uma vez que a vegetação presente hoje no perímetro da OUC encontra-se principalmente esparsa e não agrupada. O aumento de áreas verdes promoverá o aumento de áreas permeáveis, tanto

em áreas públicas quanto particulares. Todas essas intervenções representam impactos benéficos para a região e contribuirão com a avifauna local e regional, com o microclima e conforto acústico nas áreas verdes, com o efeito paisagístico local e, de modo geral, com a melhoria da qualidade de vida.

Apesar do aumento de áreas verdes ocasionado pela OUC em relação às áreas verdes atuais, o índice de áreas verdes por habitante, que hoje está abaixo do recomendado pela OMS, ONU e FAO (12 m²), cairá ainda mais (de 5,27 m² cairá para 2,68 m², considerando apenas as áreas verdes públicas, ou para 3,19 m², se forem consideradas também as áreas verdes privadas). Esta queda será ocasionada pelo aumento do adensamento populacional na região, decorrente da implantação da OUC do Porto do Rio, e não por supressão de áreas ou vegetação. Atualmente, a região portuária é pouco adensada e a Operação Urbana pretende tornar esta área mais habitada, promovendo maior valorização da região. Por este motivo, medidas mitigadoras foram recomendadas, porque a queda no índice não representará uma diminuição nas áreas verdes. Sugere-se o estudo para ampliação futura desses índices.

Por fim, recomenda-se o planejamento do plantio de árvores, tanto no que se refere à escolha das espécies arbóreas, quanto à escolha dos locais onde os exemplares são plantados. Também se recomenda que o plantio já seja iniciado na Fase de Intervenção da Operação, de modo a evitar possíveis impactos negativos decorrentes desta Intervenção.