

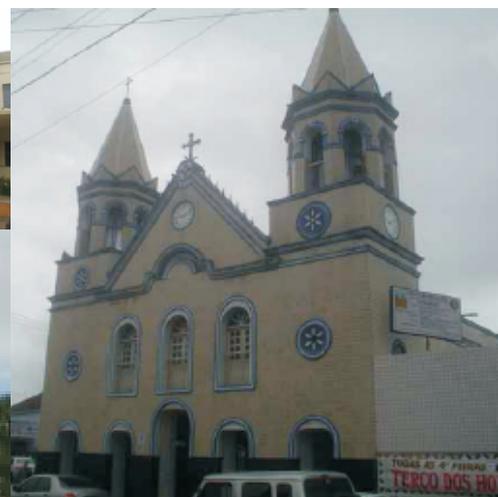
REALIZAÇÃO:



## Infra-estrutura - Saneamento III Plano de Infra-estrutura

# RIBEIRA

## PLANO DE REABILITAÇÃO DE ÁREAS URBANAS CENTRAIS



Ministério das  
Cidades



## **EQUIPE TÉCNICA**

### **PESQUISADORES**

**Enilson Medeiros dos Santos (Coord.)**

Engenheiro Civil. Docente UFRN, Dr. em Engenharia de Transportes

**Antonio Marozzi Righetto**

Engenheiro Civil. Docente UFRN, Dr. em Hidráulica e Saneamento

**Cilene Gomes**

Arquiteta e Urbanista. Docente UFRN. Dra. em Geografia Humana

**Edja Bezerra Faria Trigueiro**

Arquiteta e Urbanista. Docente UFRN. Dra. em Advanced Studies In Architecture

**Flávio Henrique Miranda de Araújo Freire**

Estatístico. Docente UFRN. Dr. em Demografia

**Lucio Flavio Ferreira Moreira**

Engenheiro Civil. Docente UFRN. Dr. em Engenharia Hidráulica

**Marcelo Bezerra de Melo Tinoco (Vice-Coord.)**

Arquiteto e Urbanista. Docente UFRN. Dr. em Estruturas Ambientais Urbanas

**Maria Dulce Picanço Bentes Sobrinha**

Arquiteta e Urbanista. Docente UFRN. Dra. em Estruturas Ambientais Urbanas

**Maria do Livramento Miranda Clementino**

Cientista Social. Docente UFRN. Dra. em Economia Urbana e Regional

**Moacir Guilhermino da Silva**

Engenheiro Civil. Docente UFRN, Ms. em Engenharia de Transportes

**Silvana Pirillo Ramos**

Cientista Social. Docente UFRN. Dra em Ciências Sociais

## **BOLSISTAS**

### **Elizângela de Assis Duarte**

Estatística Aluna da Especialização em Demografia / UFRN

### **Francisco da Rocha Bezerra Júnior**

Arquiteto e Urbanista. Aluno do Programa da Pós-Graduação de Arquitetura / UFRN

### **Huda Andrade Silva de Lima**

Arquiteta e Urbanista. Aluna do Programa da Pós-Graduação de Arquitetura / UFRN

### **Luiz Antônio de Paiva**

Geógrafo. Mestrando do Programa da Pós-Graduação de Geografia / UFRN

### **Valéria de Souza Ferraz**

Arquiteta e Urbanista. Mestranda do Programa da Pós-Graduação de Arquitetura /  
UFRN

### **Marianne Trindade Câmara**

Engenheiro Civil. Docente (substituto) UFRN, Ms. em Transportes

### **Victor Moisés de Araújo Medeiros**

Engenheiro Civil. Ms. em Engenharia Sanitária

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	2
AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA REGIÃO RIBEIRA E BAIROS ADJACENTES NOS CENÁRIOS ATUAL E FUTURO.....	2
CONSIDERAÇÕES SOBRE AS ALTERNATIVAS DE INTERVENÇÃO NO SISTEMA DE DRENAGEM DAS AGUAS PLUVIAIS DA REGIÃO RIBEIRA-ROCAS-CIDADE ALTA, NATAL-RN.....	9
AS LINHAS CENTRAIS DO DIAGNÓSTICO DO PROBLEMA DA CIRCULAÇÃO NA RIBEIRA .....	13
APRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DAS INTERVENÇÕES PROPOSTAS NO CAMPO DOS TRANSPORTES .....	24
PROPOSIÇÃO REFERENTE AO TERRENO DA CBTU.....	33

## **PLANO DE REABILITAÇÃO DE ÁREAS URBANAS CENTRAIS – RIBEIRA**

### **PLANO DE INTERVENÇÃO – DIMENSÃO INFRA-ESTRUTURAL (SANEAMENTO E TRANSPORTES)**

#### **INTRODUÇÃO**

Esse documento é parte integrante do Plano de Reabilitação da Ribeira, enfocando os aspectos infra-estruturais ligados a transporte, circulação e tráfego, de um lado, e de esgotamento sanitário e drenagem de outro.

Suas proposições têm por base os diagnósticos setoriais exarados em relatórios anteriores, informando-se também dos demais planos setoriais constituintes do estudo, quais sejam o Plano Técnico-social, o Plano de Reabilitação de Edificações Públicas e Privadas, e o Plano de Valorização Turístico-cultural. Esse conjunto conforma o rol integrado de proposições referentes a um plano sistêmico de reabilitação da área da Ribeira.

Assim, as seções seguintes se dispõem a caracterizar as recomendações para intervenção municipal no bairro no que diz respeito a circulação, estacionamento, drenagem e esgotamento sanitário, configurando em seu conjunto um programa – evidentemente não de todo esboçado em termos projetuais – estratégico para a atuação do Poder Público municipal no seu propósito de requalificar e redinamizar o bairro da Ribeira.

#### **AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA REGIÃO RIBEIRA E BAIRROS ADJACENTES NOS CENÁRIOS ATUAL E FUTURO**

Esta seção tem como objetivo avaliar quantitativamente as condições de funcionamento hidráulico do sistema de esgotamento sanitário dos bairros da Ribeira, Cidade Alta, Rocas, Areia Preta e Santos Reis, como parte do estudo de revitalização de áreas urbanas na cidade de Natal. Na etapa anterior foi feito um diagnóstico das condições atuais do sistema, com levantamento do *layout*, juntamente com

informações de cada trecho da rede de emissários. Os resultados obtidos contemplam uma estimativa das descargas de efluentes da rede de emissários, com a análise das condições de funcionamento dos emissários nas condições atuais e futuras a partir de um cenário de ocupação futura em cada bairro.

#### *AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NO CENÁRIO ATUAL: METODOLOGIA DE CALCULO*

A análise quantitativa do funcionamento hidráulico do sistema partiu do levantamento em planta das áreas de cobertura de cada estação elevatória. Assim, foram consideradas para cada distrito sanitário as informações relativas ao percentual de área de cobertura em cada bairro. A metodologia adotada utilizou os dados da produção média mensal de esgotos por bairro de Natal conforme levantamento da CAERN (2005), cujos valores encontram-se na Tabela 1 para os bairros objetos de estudo.

**Tabela 1** – Consumo mensal de água e esgoto coletados por bairro em 2005

Bairro	Volume (m <sup>3</sup> /mês)	
	Água	Esgoto
Areia Preta	40.173	36.987
Cidade Alta	94.346	87.122
Mãe Luiza	70.020	21.104
Petrópolis	80.342	78.875
Praia do Meio	24.692	23.319
Ribeira	43.379	39.104
Rocas	58.930	50.651
Santos Reis	36.911	29.903
Tirol	81.341	71.152

**Fonte:** CAERN – Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte, 2005.

Numa etapa seguinte foram calculados os percentuais de área de cobertura da rede coletora de esgotos para cada bairro. Vale citar, por exemplo, que a rede da EE-DS-6 abrange parte dos bairros das Rocas e Santos Reis, conforme apresentado na Tabela 2 a seguir. O cálculo desse parâmetro exigiu o levantamento da área de cobertura dentro de cada bairro.

**Tabela 2** – Condição de funcionamento hidráulico da rede de esgotamento Ribeira e entorno  
Cenário atual (ano 2005)

Distrito Sanitário	Bairro	Área (%)	Vol. esgoto (m³/mês)		Vazão Média		Vazão Máxima		Diâmetro (mm)		
			p/ bairro	p/ DS	(m³/s)	(L/s)	(m³/s)	(L/s)	calc.	atual	recom.
<b>Estação Elevatória de Esgoto (EEE): velocidade 1,0 m/s</b>											
EEE-DS-5	Ribeira	100	39.104	39.104	0,015	15,1	0,027	27,2			
	<b>Total</b>		<b>39.104</b>	<b>39.104</b>	<b>0,015</b>	<b>15,1</b>	<b>0,027</b>	<b>27,2</b>	<b>186</b>	<b>200</b>	<b>200</b>
EEE-DS-6	Rocas	50	50.651	25.326	0,010	9,8	0,018	17,6			
	Santos Reis	40	29.903	11.961	0,005	4,6	0,008	8,3			
	<b>Total</b>		<b>37.287</b>	<b>0,014</b>	<b>14,4</b>	<b>0,026</b>	<b>25,9</b>	<b>182</b>	<b>200</b>	<b>200</b>	
EEE-DS-7	Praia do Meio	100	23.319	23.319	0,009	9,0	0,016	16,2			
	Rocas	50	50.651	25.326	0,010	9,8	0,018	17,6			
	Praia do Meio	80	23.319	18.655	0,007	7,2	0,013	13,0			
	Santos Reis	60	29.903	17.942	0,007	6,9	0,012	12,5			
	<b>Total</b>		<b>85.242</b>	<b>0,033</b>	<b>32,9</b>	<b>0,059</b>	<b>59,2</b>	<b>275</b>	<b>200</b>	<b>300</b>	
EEE-Relógio do Sol	Areia Preta	25	36.987	9.247	0,004	3,6	0,006	6,4			
	Mãe Luiza	15	21.104	3.166	0,001	1,2	0,002	2,2			
	<b>Total</b>		<b>12.412</b>	<b>0,005</b>	<b>4,8</b>	<b>0,009</b>	<b>8,6</b>	<b>105</b>	<b>200</b>	<b>150</b>	
<b>Emissário (por gravidade): velocidade 0,7 m/s</b>											
CG-1 (Coletor Geral-1)	Praia do Meio	20	23.319	4.664	0,002	1,8	0,003	3,2			
	Cidade Alta	50	87.122	43.561	0,017	16,8	0,030	30,3			
	Tirol	15	71.152	10.673	0,004	4,1	0,007	7,4			
	Petrópolis	100	78.875	78.875	0,030	30,4	0,055	54,8			
	Ribeira	100	39.104	39.104	0,015	15,1	0,027	27,2			
	<b>Total</b>		<b>176.877</b>	<b>0,068</b>	<b>68,2</b>	<b>0,123</b>	<b>122,8</b>	<b>473</b>	<b>400</b>	<b>500</b>	
Emissário do StandPipe	EEE-DS-6				0,014	14,385	0,026	25,894			
	EEE-DS-7				0,033	32,886	0,059	59,195			
	EEE-R. do Sol				0,005	4,789	0,009	8,620			
	<b>Total</b>				<b>0,052</b>	<b>52,1</b>	<b>0,094</b>	<b>93,7</b>	<b>413</b>	<b>400</b>	<b>500</b>
<b>Total Geral</b>					<b>0,120</b>	<b>120,3</b>	<b>0,217</b>	<b>216,5</b>			

Com base nos dados de descarga media mensal de esgotos em cada bairro, foi possível determinar a descarga media mensal em cada distrito sanitário, utilizando a seguinte expressão,

$$Q_D = \sum_1^n A_{i,D} \cdot Q_{E i}$$

onde QD é a descarga media mensal de esgotos no distrito sanitário, Ai é a área de cobertura da rede coletora no bairro de ordem i e que pertence ao distrito sanitário D, QE,i é a descarga media mensal de esgotos no bairro de ordem i.

Uma vez calculadas as descargas medias mensais de cada distrito que integra o sistema de esgotamento sanitário da área de estudo, o calculo da vazão de dimensionamento implica na adoção de coeficientes de majoração relacionados a

situações de máxima demanda na rede coletora e nos emissários. Assim, a vazão de máxima demanda foi obtida conforme a expressão

$$Q_{\max} = Q_D \cdot K_1 \cdot K_2$$

onde K1 e K2 representam respectivamente coeficientes de majoração para o dia e hora de maior demanda. Os valores adotados neste estudo foram K1 =1,2 e K2 =1,5.

### *Dimensionamento dos condutos*

O dimensionamento das tubulações considerou o sistema funcionando hidráulicamente como conduto forçado e seção plena. Foram adotadas as seguintes velocidades médias de funcionamento nos condutos consideradas econômicas:

Tubulação de recalque	V=1,0 m/s
Tubulação funcionando por gravidade	V=0,7 m/s

A equação da continuidade foi usada no cálculo dos diâmetros dos condutos em função da descarga de esgotos, conforme a expressão,

$$D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi V}}$$

onde D (m) é o diâmetro teórico do conduto, V é a velocidade média de funcionamento (m/s). Os resultados obtidos nos cálculos considerando a condição atual encontram-se na Tabela 2.

Observa-se na Tabela 2 os valores obtidos dos diâmetros calculados, atuais e recomendados das tubulações para cada distrito sanitário e emissário. Podemos verificar que as tubulações de recalque dos distritos D-5 e D-6 e o emissário do Stand pipe encontram-se trabalhando no seu limite de funcionamento, pois

Datual ≈ Dcalculado.

Os diâmetros das tubulações do distrito D-7 e do emissário CG-1, por sua vez, não atendem às exigências necessárias para um funcionamento hidráulico adequado, pois

$$D_{\text{atual}} < D_{\text{calculado}}.$$

Verificou-se que a tubulação do distrito sanitário do Relógio do Sol, no entanto, atende às exigências de funcionamento hidráulico.

Vale ressaltar, ainda, que a rede coletora de esgotos e os emissários apresentam problemas de funcionamento hidráulico nas horas de máxima demanda, relacionados com a inadequação na manutenção e reposição de condutos e peças.

Em alguns pontos a rede apresenta um funcionamento inadequado, com refluxo de esgotos para a via pública. Uma rede formada por tubulações muito antigas, sujeitas a fortes desgastes e incrustações, exige um levantamento minucioso dos locais mais avariados e técnicas específicas de recuperação.

Assim, recomenda-se um serviço especializado de avaliação de cada componente do sistema existente de modo a se levantar com precisão as condições operacionais de cada elemento e as modificações necessárias a serem realizadas.

#### *AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NO CENÁRIO DE OCUPAÇÃO FUTURA: METODOLOGIA DE CÁLCULO*

A metodologia adotada nesta fase do estudo utilizou as informações de produção média mensal de esgotos por bairro de Natal conforme levantamento da CAERN (2005), conforme mostrado na Tabela 1 para os bairros objetos de estudo. O cenário de ocupação futura dos bairros baseou-se na análise estatística da taxa de crescimento da ocupação a partir dos levantamentos mais recentes.

Os coeficientes de aumento da taxa de ocupação adotados para cada bairro também levaram em conta o aumento da ocupação por uma população flutuante do setor de serviços. Os índices de majoração adotados para cada bairro estão apresentados na Tabela 3. A utilização de planilha eletrônica MS Excel® reunindo

todas as informações de cada rede e emissário permitiu a simulação dos cenários de funcionamento da rede de emissários do sistema de esgotamento sanitário da área de estudo.

**Tabela 3** – Coeficientes de majoração da produção média mensal de efluentes no sistema de esgotamento sanitário Ribeira e adjacências. Cenário futuro.

Bairro	Volume mensal efluentes(m <sup>3</sup> )		Coeficientes
	Cenário atual	Cenário futuro	
Areia Preta	36.987,00	38.836,35	1,05
Cidade Alta	87.122,00	91.478,10	1,05
Mãe Luiza	21.104,00	22.159,20	1,05
Petrópolis	78.875,00	86.762,50	1,1
Praia do Meio	23.319,00	24.484,95	1,05
Ribeira	39.104,00	44.969,60	1,15
Rocas	50.651,00	55.716,10	1,1
Areia Preta	29.903,00	31.398,15	1,05
Tirol	71.152,00	78.267,20	1,1

Vale ressaltar a possibilidade de estudos mais detalhados visando à aplicação de modelos computacionais que permitem uma projeção mais realista do cenário futuro no que se refere à ocupação das áreas situadas no entorno do bairro da Ribeira. Neste estudo consideramos o fato de que intervenções públicas e privadas resultariam num aumento significativo da atividade empreendedora na área, com conseqüências positivas na ocupação e na valorização dos imóveis.

Nesse contexto, os coeficientes de majoração adotados foram mais altos para os bairros da Ribeira, Tirol, Rocas e Petrópolis (15%, 10%, 10% e 10% respectivamente), enquanto para os outros bairros foram adotados valores iguais a 5%. Os resultados obtidos na simulação do cenário futuro estão apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 - Condição de funcionamento hidráulico da rede de esgotamento Ribeira e adjacências. Cenário futuro

Distrito Sanitário	Bairro	Área (%)	Vol. esgoto (m³/mês)		Vazão Média		Vazão Máxima		Diâmetro (mm)		
			p/ bairro	p/ DS	(m³/s)	(L/s)	(m³/s)	(L/s)	calc.	atual	recom.
<b>Estação Elevatória de Esgoto (EEE): velocidade 1,0 m/s</b>											
EEE-DS-5	Ribeira	100	44.970	44.970	0,017	17,3	0,031	31,2			
			<b>Total</b>	<b>44.970</b>	<b>0,017</b>	<b>17,3</b>	<b>0,031</b>	<b>31,2</b>	<b>199</b>	<b>200</b>	<b>250</b>
EEE-DS-6	Rocas	50	55.716	27.858	0,011	10,7	0,019	19,3			
	Santos Reis	40	31.398	12.559	0,005	4,8	0,009	8,7			
			<b>Total</b>	<b>40.417</b>	<b>0,016</b>	<b>15,6</b>	<b>0,028</b>	<b>28,1</b>	<b>189</b>	<b>200</b>	<b>250</b>
EEE-DS-7	Praia do Meio	100	24.485	24.485	0,009	9,4	0,017	17,0			
	Rocas	50	55.716	27.858	0,011	10,7	0,019	19,3			
	Praia do Meio	80	24.485	19.588	0,008	7,6	0,014	13,6			
	Santos Reis	60	31.398	18.839	0,007	7,3	0,013	13,1			
			<b>Total</b>	<b>90.770</b>	<b>0,035</b>	<b>35,0</b>	<b>0,063</b>	<b>63,0</b>	<b>283</b>	<b>200</b>	<b>300</b>
EEE-Relógio do Sol	Areia Preta	25	38.836	9.709	0,004	3,7	0,007	6,7			
	Mãe Luiza	15	22.159	3.324	0,001	1,3	0,002	2,3			
			<b>Total</b>	<b>13.033</b>	<b>0,005</b>	<b>5,0</b>	<b>0,009</b>	<b>9,1</b>	<b>107</b>	<b>200</b>	<b>200</b>
<b>Emissário (por gravidade): velocidade 0,7 m/s</b>											
CG-1 (Coletor Geral-1)	Praia do Meio	20	24.485	4.897	0,002	1,9	0,003	3,4			
	Cidade Alta	50	91.478	45.739	0,018	17,6	0,032	31,8			
	Tirol	15	78.267	11.740	0,005	4,5	0,008	8,2			
	Petrópolis	100	86.763	86.763	0,033	33,5	0,060	60,3			
	Ribeira	100	44.970	44.970	0,017	17,3	0,031	31,2			
			<b>Total</b>	<b>194.108</b>	<b>0,075</b>	<b>74,9</b>	<b>0,135</b>	<b>134,8</b>	<b>495</b>	<b>400</b>	<b>500</b>
Emissário do StandPipe	EEE-DS-6				0,016	15,593	0,028	28,068			
	EEE-DS-7				0,035	35,019	0,063	63,035			
	EEE-R. do Sol				0,005	5,028	0,009	9,051			
			<b>Total</b>		<b>0,056</b>	<b>55,6</b>	<b>0,100</b>	<b>100,2</b>	<b>427</b>	<b>400</b>	<b>500</b>
<b>Total Geral</b>					<b>0,131</b>	<b>130,5</b>	<b>0,235</b>	<b>235,0</b>			

É possível observar com base nos resultados obtidos que, para o cenário de ocupação futura os emissários que compõem o sistema estariam comprometidos no seu funcionamento hidráulico. A exceção se aplica aos emissários dos distritos D-6 e do Relógio do Sol, que atualmente encontram-se subdimensionados e não ficariam comprometidos com o aumento da taxa de ocupação da área.

## **CONSIDERAÇÕES SOBRE AS ALTERNATIVAS DE INTERVENÇÃO NO SISTEMA DE DRENAGEM DAS ÁGUAS PLUVIAIS DA REGIÃO RIBEIRA-ROCAS-CIDADE ALTA, NATAL-RN**

As intervenções urbanísticas e de infra-estrutura têm como objetivo principal promover a revitalização e o desenvolvimento da região do bairro da Ribeira e entorno com a promoção do turismo, valorização do potencial histórico-cultural e comércio voltado para as atividades de serviço.

Nos relatórios anteriores, a abordagem dos aspectos quali-quantitativos relacionados com a infra-estrutura de drenagem das águas pluviais e de esgotamento sanitário das áreas da Ribeira e entorno permitiram diagnosticar o estado do sistema no cenário atual. A análise do sistema na sua totalidade, integrando as regiões do seu entorno, foi necessária uma vez que o seu funcionamento ocorre de forma integrada.

Historicamente, o sistema de drenagem da região da Ribeira e entorno tem sido objeto de várias intervenções com o objetivo de solucionar problemas de inundação de caráter pontual. Nesse contexto, a adoção de técnicas tradicionais de concepção da drenagem, com a rápida transferência das águas, nortearam os projetos. Atualmente, o sistema apresenta sérios problemas relacionados com a obstrução parcial da rede de galerias.

Tais considerações ressaltam o fato de que o sistema não oferece condições adequadas de funcionamento hidráulico, dando origem a inundações nas áreas de menor cota dentro da bacia. Além disso, a precariedade e a eventualidade dos serviços de manutenção do sistema, aliados à falta de eficiência nos serviços de coleta de resíduos sólidos ao longo dos anos, resultaram na obstrução de parte da rede de galerias em alguns trechos do sistema.

Outro fator que deve ser ressaltado é a situação topográfica da área de estudo com relação ao nível de maré. A ocorrência de eventos de chuva intensa coincidindo com períodos de maré alta impede o lançamento em regime livre das águas pluviais no rio Potengi. Em vez disso, os trechos finais da rede no lançamento funcionam hidráulicamente sob carga, comprometendo a sua eficiência hidráulica e provocando inundações em áreas importantes.

Dentro de um cenário de intervenção futura, cabe ressaltar a necessidade imperiosa da realização de serviços de manutenção do sistema, englobando a rede de galerias e as bocas de lobo. Além disso, alguns trechos considerados críticos necessitam ser analisados quanto ao seu funcionamento hidráulico e redimensionados.

Nessa perspectiva, face aos problemas mencionados com relação ao sistema de drenagem atualmente existente, julgamos necessárias as seguintes intervenções:

- a. Desobstrução da rede de galerias nos trechos em que a seção transversal encontra-se parcial ou totalmente obstruída por resíduos sólidos e sedimentos (mistura de areia, argila e matéria orgânica), conforme mencionado no diagnóstico do funcionamento da rede. Dentre as alternativas possíveis visando à desobstrução da rede de galerias, a utilização de serviço manual de retirada do material tem-se mostrado mais eficiente se comparado ao uso de técnicas de bombeamento. Em alguns trechos da rede poderá ser necessária a abertura de acessos intermediários visando permitir uma melhor ventilação, além de facilitar a retirada de material. Devido ao efeito de maré, poderá ser necessária a construção de uma parede provisória na seção de lançamento com o objetivo de impedir a entrada dos fluxos de maré durante a realização dos serviços. Essa parede seria removida após a realização dos serviços;
- b. Levantamento criterioso dos pontos críticos da rede de galerias do sistema de drenagem nos trechos finais próximos do lançamento no rio Potengi. Esses trechos encontram-se atualmente comprometidos devido à obstrução por detritos e sedimentos. A limpeza e desobstrução da rede de galerias poderão ser realizadas utilizando técnicas de sucção mecânica;
- c. Realização de serviços de correção do alinhamento vertical e/ou longitudinal da rede em trechos onde foram observados problemas desse tipo, possivelmente advindos de recalque associado às condições geotécnicas do subsolo na região da bacia de drenagem;

- d. Realização de serviços visando recuperar a capacidade de captação das bocas de lobo localizadas nos bairros de Cidade Alta e Petrópolis, uma vez que o seu funcionamento encontra-se comprometido pelo revestimento asfáltico das vias.
  
- e. A definição de um arranjo urbanístico na área da Ribeira implica na delimitação de áreas de interesse voltadas para as diversas atividades de serviços. Assim, o arranjo urbanístico vai permitir a definição de um layout no qual certas áreas de importância poderão apresentar limitações quanto à capacidade natural de drenagem das águas pluviais. Tais áreas poderão apresentar limitações de ordem topográfica ou de infra-estrutura, propiciando o acúmulo das águas provenientes de áreas contribuintes de montante. Soluções tecnicamente viáveis, que já têm sido adotadas na cidade de Natal, consistem na implantação de reservatórios de acumulação das águas pluviais, combinados com a instalação de sistemas de bombeamento capazes de promover a transferência das águas pluviais e lançamento no rio Potengi. Acreditamos que a adoção desse tipo de dispositivo reduziria em grande medida a possibilidade de ocorrência de inundações decorrentes de chuvas intensas. Vale ressaltar que tais sistemas exigiriam a realização periódica de serviços de limpeza e manutenção preventiva dos equipamentos e máquinas hidráulicas, além de sistemas de proteção contra a ação de vândalos.
  
- f. Elemento de grande interesse histórico-cultural, o Teatro Alberto Maranhão tem sido historicamente sujeito à ocorrência de inundações nos eventos críticos. Além disso, as áreas próximas ao Teatro, notadamente a Duque de Caxias e a antiga Rodoviária, têm grande importância comercial e para o tráfego de veículos. Dada a sua importância histórico-cultural e comercial, essa área poderia ser objeto de intervenção no que se refere à implantação de reservatório de acumulação e recalque. Trata-se de uma estrutura enterrada, que poderia ser implantada na área do largo do Teatro. Alternativamente, pode-se utilizar parte do terreno da CBTU, ou a área da antiga rotonda da RFFSA, em que se propõe lançar o prolongamento da Silva Jardim até a Floriano Peixoto estendida. O uso deste terreno por essas duas infra-estruturas poderia lugar a um projeto urbanístico capaz de aportar qualidade ambiental ao setor do bairro.

- g. Os serviços de manutenção e limpeza da rede de drenagem deverão estar devidamente sincronizados com os serviços relacionados com a expansão da rede coletora de esgotos em parte das áreas dos bairros da Ribeira e Rocas. Tais serviços de limpeza somente poderão ser realizados uma vez interrompidos os lançamentos de efluentes na rede de drenagem. Em alguns trechos da rede de drenagem, poderá ser necessário o esgotamento da rede por bombeamento. Esse serviço deverá ser realizado numa etapa anterior aos serviços de limpeza e manutenção da rede de drenagem, com o objetivo de permitir o acesso ao interior dos condutos.

## **AS LINHAS CENTRAIS DO DIAGNÓSTICO DO PROBLEMA DA CIRCULAÇÃO NA RIBEIRA**

Os Relatórios 7 e 10, anteriormente apresentados à Prefeitura Municipal de Natal, realizaram um acurado diagnóstico da problemática de circulação e de estacionamento no bairro da Ribeira e seu entorno imediato com base tanto em informações secundárias e levantamentos diretos em campo, quanto em avaliações com respeito aos desdobramentos que ocorrerão para o transporte público e o tráfego na área, siga-se a tendência atual de crescimento ou dinamize-se esta tendência pela implementação de novos empreendimentos na Ribeira, sugeridos estes pelo PRAC ou sendo eles fruto de iniciativa pública ou privada.

Assim, ademais de uma radiografia e diagnóstico da situação hoje percebida no bairro, internaliza-se ao diagnóstico – aqui apresentado de forma breve, buscando ressaltar os seus elementos mais importantes – o impacto de tendências previsíveis e já detectáveis, bem como aquele vinculado a grandes intervenções empreendedoras que, certamente, o bairro sofrerá como resultado de sua requalificação.

Isso posto, e retomando as grandes linhas apontadas nos relatórios anteriores já mencionados, pode-se sintetizar a problemática da Ribeira no campo do transporte e do tráfego como uma matriz de problemas composta dos pontos cruciais tratados em cada uma das sub-seções a seguir. Para cada um desses pontos centrais do problema, discutem-se alternativas de mitigação que depois serão apresentadas de forma integrada na terceira seção.

### ***BAIXA ACESSIBILIDADE RELATIVA AO CONJUNTO DE NATAL E DE SUA REGIÃO METROPOLITANA***

Define-se acessibilidade relativa de um setor urbano (ou bairro, como é o caso aqui) a capacidade deste setor em receber viagens originadas em (ou emitir viagens com destino a) todos os demais setores urbanos constituintes da cidade ou região metropolitana, quando comparada à mesma capacidade registrada em todos os demais bairros.

Estudos de acessibilidade por transporte público, já apresentados no Relatório 10, mostraram que a Ribeira, as Rocas e Santos Reis são, ao lado da Redinha, os bairros de Natal com menor de acessibilidade relativa. Nestes estudos, se utilizou um índice de acessibilidade potencial que refletia a existência de linhas de ônibus para interconectar os diversos setores da cidade entre si, os tempos de caminhada médios em cada setor para aceder a um ponto de embarque e desembarque de transporte público, os tempos de espera nesses pontos pela(s) linhas de transporte público existentes (portanto, a frequência das linhas), os tempos em percurso – dentro do veículo –, os tempos médios perdidos em eventuais transbordos e os tempos médios de caminhada entre os pontos de desembarque e o território do bairro.

Dado que a Ribeira se encontra hoje – e isso é importante tendo em vista a entrada em operação da Ponte Newton Navarro – em um extremo oposto de Natal com respeito ao adensamento metropolitano, pode-se afirmar que é ainda menor a acessibilidade relativa do bairro considerando o conjunto da Região Metropolitana. Essa acessibilidade relativa vem também piorando nos últimos dez a quinze anos em função da intensificação do processo de aumento de densidade demográfica nos bairros a Norte, Oeste e Sul de Natal, de formas que a Ribeira vem seguindo um processo de “isolamento”, melhor dizendo, de perda de atratividade como região atratora de viagens.

Embora muito dessa baixa acessibilidade relativa derive do óbvio distanciamento crescente entre a Ribeira e o centro de massa demográfico de Natal (que se desloca no passado recente sobre um gradiente em direção Sudoeste), e ainda que o longo deslocamento obrigatório por rodovia entre os bairros mais ao norte da Zona Norte e a Ribeira derive da condição natural de estarem essas áreas em margens opostas do Potengi, o fato é que os resultados são mais ainda baixos pelo fato de que o sistema de transporte público tende a fazer-se menos presente na conexão da Ribeira com o conjunto da cidade (longos trajetos, baixas frequências, baixa capilaridade na Ribeira etc.), até como resposta à redução de linhas de desejo para o bairro em função de sua pequena atividade econômica urbana. O mesmo se pode afirmar com relação aos serviços intermunicipais semi-urbanos de ônibus e vans.

É importante também ressaltar que a acessibilidade da Ribeira por transporte automotor privado também é relativamente baixa. Os motivos são em parte os mesmos dos que motivam a baixa *performance* do transporte público: distâncias relativamente maiores ao centro de massa demográfico; existência de gargalos de tráfego nas rotas de penetração à Ribeira que incrementam os tempos e custos da viagem até o bairro. Outros motivos, tratados a seguir, são: a baixa permeabilidade do bairro; e o problema do estacionamento.

Por outro lado, ao se pensar na retomada do papel da Ribeira na cidade e, portanto, na dinamização de atividades aí realizadas, o baixo índice de acessibilidade relativa passa a constituir-se como um gargalo ao pretendido desenvolvimento. Cabe, então, em face dos projetos hoje existentes e das indicações do PRAC, propor alternativas para a melhoria de tal índice de acessibilidade que, em última análise, representará a melhoria da atratividade da Ribeira como destino de viagens por transporte público e por transporte privado.

Dois fatores devem aqui ser bastante considerados: a entrada em operação da Ponte Newton Navarro e a intensificação da oferta de serviços pelo trem urbano gerido pela CBTU/Natal.

Com respeito à nova ponte sobre o estuário do Potengi, deve-se ressaltar o fato que ela quebra o “isolamento” da Ribeira com respeito à Zona Norte de Natal. Reduzem-se, no cenário com a ponte em operação, os tempos de viagem e as distâncias a percorrer entre quase todos os rincões da Zona Norte e a Ribeira. Esse fato, que certamente trará outras conseqüências para o sistema circulatório do bairro (e que se tratarão mais adiante), amplia imediatamente a acessibilidade relativa da Ribeira por transporte privado. Mas só fará o mesmo com respeito à acessibilidade por transporte público se forem tomadas iniciativas de redesenho do sistema de linhas de ônibus e vans para aproveitar o potencial da ligação entre a Zona Norte e a Ribeira pela nova ponte.

No que concerne à intensificação da oferta de serviços de trem urbano, essa tem uma influência direta e imediata na acessibilidade relativa do bairro por transporte público. Embora o trem, por seu caráter de infra-estrutura fixa e de baixa densidade (medida em extensão de linha normalizada pela superfície do território servido),

apresente baixa capilaridade em origem e em destino, apenas o aumento de frequência já tem impacto positivo considerável na acessibilidade relativa da Ribeira, mesmo que descontado o fato de que seus serviços ainda se localizam de forma muito seletiva na geografia urbana de Natal. Uma forma alternativa a considerar, visando a aproveitar esse potencial de modo eficiente, é o de implementar circuitos de alimentação ônibus-trem que ampliem a capilaridade do serviço agregado (serviço rodo-ferroviário) e reduzam o custo generalizado (custos percebidos mais custos associados aos tempos de espera e percurso) da viagem à Ribeira desde muitas áreas da Zona Norte e Oeste da cidade.

Em suma, a requalificação da Ribeira certamente demandará uma melhoria na sua atratividade como destino de viagens de pessoas, a trabalho e por outras razões. Essa melhoria da atratividade, do ponto de vista do transporte, é alcançável com a melhoria dos índices de acessibilidade relativa, seja por transporte público, seja por transporte privado.

Resumindo as propostas já mencionadas na seção, indica-se a atuação da Municipalidade em quatro direções, diretamente ligadas ao desenho e ao modo de operação da rede de transporte público:

- (a) utilização intensiva da Ponte Newton Navarro para aproximar os habitantes da Zona Norte da Ribeira, com rotas que possam – adentrando ao bairro – chegar aos seus entornos a Sul e a Leste (Cidade Alta, Petrópolis e Tirol), inclusive com a utilização eficiente de terminais de transferência nas duas áreas (Zona Norte e Ribeira/Rocas);
- (b) apoio decidido aos planos de expansão e modernização da CBTU, ressaltando a importância da duplicação da via férrea para garantir maior frequência do trem – ao menos no futuro mais imediato no que diz respeito ao território de Natal –, com ganhos em tempos de viagem e frequência que podem ser ampliados com o planejamento de serviços rodoviários alimentadores para o trem que ampliam a área atendida;
- (c) revisão das frequências das ordens de serviço correspondentes às linhas que interconectam a Ribeira e as Zonas Oeste e Sul da cidade, associada a intervenções no tráfego que venham a aliviar a pressão dos gargalos e congestionamentos nessas rotas – similarmente pode-se propor a revisão de

freqüências e itinerários para os serviços públicos de transporte rodoviário intermunicipal semi-urbano;

- (d) aumento da capilaridade dos itinerários provenientes de Sul e Oeste no bairro da Ribeira, incorporando tramos viários pouco usados atualmente (Almino Afonso e Duque de Caxias no trecho entre a Esplanada Silva Jardim e a Tavares de Lira – ver adiante proposição com respeito ao funcionamento dessa porção do sistema viário), ação que pode ser estendida ao transporte rodoviário semi-urbano.

#### *REDUZIDA PERMEABILIDADE DO BAIRRO COM RESPEITO AO SISTEMA VIÁRIO DE SEU ENTORNO*

Define-se permeabilidade de uma área a tráfego como a facilidade de a ela adentrar usando o sistema viário. Quanto a esse aspecto, a Ribeira – conforme já demonstrado nos Relatórios 7 e 10 – revela-se pouco permeável, uma vez que os acessos ao bairro desde a porção da cidade a Sul convergem para praticamente um único ponto, qual seja a interseção da Cordeiro de Farias com a Rio Branco. Outros acessos – três entre a interseção da Cordeiro de Farias com a Floriano Peixoto e da primeira com a Deodoro – não estão qualificados para demandas de tráfego relevantes em função de sua baixa capacidade.

Assim, o tráfego que acede à Ribeira desde sul e leste se concentra em uma pequena porção do sistema viário do bairro. É importante enfatizar que o projeto em implantação no Largo do Teatro reduz a capacidade da interseção da Sachet com a Duque de Caxias, resultando na ameaça a que essa pequena porção do sistema viário em que se concentra o acesso/saída do bairro venha a enfrentar em breve problemas de congestionamento, principalmente quando se considera a possibilidade de que parte do tráfego que cruzará o Rio Potengi pela nova Ponte Newton Navarro chegue à Duque de Caxias pelo atual sistema viário do Canto do Mangue.

Ainda que a alça viária do Canto do Mangue não seja suficientemente atrativa para tal, deve-se encarar a possibilidade de que a Prefeitura Municipal venha a implantar o projetado prolongamento do corredor Duque de Caxias - Hidelbrando de Góis, criando um eixo viário de penetração ao centro com passagem pela Ribeira.

Essa intervenção projetada certamente requalificará o acesso à Ribeira desde a saída Leste da Ponte Newton Navarro, principalmente quando analisadas alternativas de menor qualificação como a do prolongamento da Floriano Peixoto no seu terço final antes da Avenida Café Filho e a da Ladeira do Sol. Na ausência de estudos de campo que pudessem indicar pouca significância para esse quinhão de tráfego originário da Ponte e com acesso direto à Ribeira, deve-se avaliar a possibilidade de uma alternativa estratégica de desvio de tal corrente de tráfego antes de que ela se situe na interseção Duque de Caxias / Tavares de Lira, nó górdio do tráfego no bairro.

A alternativa que se propõe aqui é a de prolongar a Esplanada Silva Jardim pelo antigo terreno da RFFSA até encontrar a Rua General Glicério, tomando a prumada da Rua Luiz Joaquim de M. Filho até o prolongamento da Floriano Peixoto. Detalhes dessa expansão do sistema viário da Ribeira serão apresentados na seção seguinte. Pode-se, entretanto, adiantar que ela vem ao encontro de uma maior permeabilidade do bairro, no sentido de que abre uma nova possibilidade de entrada / saída ao/do seu sistema viário para eixos viários de maior capacidade no entorno. Por outro lado, essa abertura supõe a utilização, em todo ou em parte, de todo o lote que hoje bloqueia a Esplanada Silva Jardim, de modo a permitir que seu projeto se dê sob as luzes do conceito de *park-way* (por certo de pequenas dimensões), associando a solução de expansão do viário à utilização do terreno também para implantar um *buffer* para o sistema de drenagem da Ribeira (conforme se verá no Plano de Infra-estruturas). A associação via-espelho d'água pode ser aproveitada para estruturar um projeto para o terreno, que introduza na área um espaço público de lazer e cultura.

Em resumo, para mitigar o problema da reduzida permeabilidade do bairro à tráfego propõe-se a adoção do projeto de extensão da Hidelbrando de Góis, associado ao prolongamento do eixo da Silva Jardim até encontrar a Floriano Peixoto.

### *CONCENTRAÇÃO EXCESSIVA DO TRÁFEGO INTERIOR À RIBEIRA*

Associado ao problema da baixa permeabilidade, tratada no item anterior, o sistema viário da Ribeira também denota uma excessiva concentração relativa de tráfego no eixo da Av. Duque de Caxias, especialmente no trecho entre a Esplanada

Silva Jardim e a Rua Sachet. De fato, o desenho viário e a gestão de tráfego hoje vigente no bairro fazem com que convirjam de forma mais intensa para a Av. Duque de Caxias os fluxos de tráfego orientados para Norte e para Sul, coincidindo no tramo entre a Tavares de Lira e a Esplanada Silva Jardim.

Este mesmo trecho também concentra a maior oferta de vagas para estacionamento, o que resulta – tendo em vista o uso irregular de metade do canteiro central – em uma concentração de fluxos e estacionamentos.

Tendo em conta a redinamização do bairro, há que se prospectar alternativas de solução viária e de gestão de tráfego que minorem essa excessiva concentração, que impacta tanto a fluidez das correntes de tráfego, quanto a qualidade ambiental da via e de seu entorno.

O problema pode ser lido em toda a sua complexidade se se considera que, dadas as localizações na Av. Duque de Caxias de boa parte das facilidades de comércio, de serviços e institucionais da Ribeira, há também na via um tráfego intenso de pedestres, tanto na longitudinal quanto na transversal. Quanto a isso, foi um resultado da pesquisa de opinião já analisada em relatório anterior, de número 10, que não há boa acomodação no bairro para a caminhada, mesmo quando se tem em conta que as distâncias a serem percorridas por pedestres são relativamente curtas.

Para equacionar as duas questões – concentração de tráfego e estacionamento, de um lado, e pouca qualidade do tratamento de facilidades para pedestres – propõe-se uma intervenção que associa uma mudança infra-estrutural no sistema viário central do bairro a uma alteração de uso das faixas de rolamento da Av. Duque de Caxias e pequenas mudanças na gestão de tráfego no entorno dessa via.

Trata-se de abrir, por detrás da Igreja do Bom Jesus, utilizando parcialmente lotes de terreno e edificações hoje não utilizados para fins comerciais ou com uso de pouca significação econômica, um acesso viário direto da Av. Rio Branco e da Cordeiro de Farias para a Almino Afonso, avenida atualmente pouco utilizada com relação a sua capacidade. Como a Almino Afonso já tem gestão de tráfego em direção única – de Sul para Norte – no trecho entre a General Glicério e a Esplanada Silva Jardim, a idéia é compor um binário de tráfego com esse tramo e o tramo equivalente

da Av, Duque de Caxias. Esta passaria a ter uma única direção de tráfego – de Norte para Sul – entre a Esplanada Silva Jardim e a Tavares de Lira, da mesma forma como hoje ela tem uso só nesta direção entre a Tavares de Lira e o Largo do Teatro.

Tal binário seria responsável pela recepção de tráfego do Norte e do Sul, com um modelo equivalente ao de uma grande rotatória central do bairro. No caso, desconcentrando-se o tráfego oriundo do Sul e do Leste para a Av. Almino Afonso, a Duque de Caxias teria caixa suficiente para abrigar o tráfego do Norte somente em uma parte da via. O restante da atual caixa poderia ser aproveitada para melhorar as condições da caminhada longitudinal e para reordenar o estacionamento.

A proposta, apresentada esquematicamente na seção seguinte, contempla a implantação de um bolsão linear de estacionamento na parte Oeste da Duque de Caxias, com uma coluna de estacionamento em linha justaposta ao passeio público, outra em ângulo de 45° no lado do canteiro central, divididas essas colunas por uma faixa de rolamento de entrada e saída do bolsão de estacionamento. As duas colunas seriam interrompidas apenas em interseções (em T ou em cruz) que sejam julgadas como necessárias para permitir os acessos do tráfego da Duque de Caxias à área compreendida entre ela e o Rio Potengi.

Nessa proposição, seriam mantidas as condições de gerenciamento de tráfego hoje presentes na Esplanada Silva Jardim e na Tavares de Lira, de forma a permitir o escape de fluxos de tráfego para Norte (pela continuidade da Almino Afonso, pela parte a Leste da Duque de Caxias e pela Hidelbrando de Góis) e para Sul e Oeste (pela Cordeiro de Farias, pelo tramo da Duque de Caxias entre a Tavares de Lira e o Largo do Teatro) e para Leste (pela Tavares de Lira).

O funcionamento desse distribuidor de tráfego requer a inversão da direção de tráfego da Frei Miguelinho, que passaria a ter uma orientação obrigatória de fluxo de Sul para Norte, de modo a evitar a penetração por ela ao ângulo da Ribeira de tráfegos procedentes do Norte, especialmente das correntes de tráfego originárias da Ponte Newton Navarro que acedam à Ribeira pelo prolongamento projetado da Hidelbrando de Góis ou mesmo do Canto do Mangue.

Como vantagens adicionais deste esquema, poderia ser mencionada a utilização da Almino Afonso, que deveria receber um tratamento longitudinal mais cuidadoso, especialmente no que concerne ao uso irregular da via como ambiente de trabalho das oficinas automotivas ali sediadas. Outra vantagem é, nitidamente, a melhoria da circulação de pedestres e da qualidade ambiental da Duque de Caxias, que passaria a dividir com a Almino Afonso o ônus de suportar o tráfego mais interior do bairro.

### *SATURAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE ESTACIONAMENTO*

Já se salientou no Relatório 10 o fato de que a capacidade da Ribeira, em termos de vagas para estacionamento, encontra-se esgotada nas condições atuais de uso do bairro. Quando se considera a possibilidade de uma redinamização do papel econômico-urbanístico do bairro, não há como evitar a afirmação de que o problema do estacionamento nessa área constitui um gargalo sério, talvez o mais relevante de todos no que diz respeito a circulação, ao seu ulterior desenvolvimento.

A questão é tratada aqui de forma a, por um lado, ordenar o estacionamento e adequá-lo aos objetivos de melhoria ambiental na Duque de Caxias e, de outra parte, apropriar novas vias e espaços para estacionamento estrategicamente localizados no bairro para oferta de estacionamentos, vinculada a atividades estruturadoras da economia urbana.

Propõe-se então que o edifício comercial estudado em termos de viabilidade econômico-financeira no Relatório 16 seja responsável por uma oferta de novas vagas de estacionamento no entorno do Largo do Teatro (são 175 vagas na proposição analisada, mas que podem ser ampliadas em função do desenvolvimento do projeto para a ocupação do espaço aéreo da estação da CBTU).

Por outro lado, a *parkway* proposta para conectar a esplanada Silva Jardim com o prolongamento da Floriano Peixoto poderia aportar novos espaços para estacionamento em suas laterais, em função das decisões mais precisas sobre o seu projeto. Por fim, a ordenação do estacionamento no binário Almino Afonso/Duque de Caxias melhora, por mera ordenação e regularização, a oferta de vagas nesse trecho.

Todas essas contribuições poderiam aportar um número em torno de 300 vagas novas, capazes de superar com alguma folga as dificuldades atuais e deixar margem para uma maior demanda ser atendida, demanda que surgiria com a retomada de atividades econômicas no bairro.

#### *POSSIBILIDADES DE ESGOTAMENTO DA CAPACIDADE VIÁRIA*

Nesta seção, discute-se a possibilidade de que a capacidade viária da Ribeira venha a ser esgotada com a entrada em operação da ponte sobre o estuário do Potengi e do prolongamento do eixo Duque de Caxias/ Hildebrando de Góis conectando os acessos da nova ponte com o interior do bairro.

Ainda que se trate tão somente de uma possibilidade, é fato que a Prefeitura Municipal leva em conta (inclusive com projeto viário já definido) a extensão da Hildebrando de Góis na direção Norte, constituindo-se assim um eixo viário com razoável capacidade para integrar a Ribeira aos acessos da Ponte Newton Navarro na altura da Praia do Forte.

Com isso em mente, pode-se argüir que as recentes transformações implementadas pela Prefeitura no Largo do Teatro reduzem em muito a capacidade de este setor receber e transmitir tráfego na direção do centro da cidade, ou seja da Cidade Alta. Além disso, a tipologia da intervenção levada a cabo no Largo do Teatro é certamente indicadora de uma intenção pública de cercear o tráfego privado naquela área, o que, de resto, é consistente com a preocupação de dotar aquela área de uma qualidade ambiental superior.

Por isso, tendo em conta a necessidade de criar escapes para os eventuais fluxos de tráfego que acedam à Ribeira pela extensão projetada da Hildebrando de Góis, faz-se necessário uma intervenção que requalifique o sistema viário do bairro no sentido de dotá-lo de uma rota de fuga do centro mais crucial da Ribeira.

Para tanto, propõe-se aqui uma alça de acesso ao prolongamento da Floriano Peixoto, partindo da Esplanada Silva Jardim e penetrando o terreno que hoje a

bloqueia na direção Leste até chegar, através da Rua Joaquim Luiz de M. Filho, a uma interseção com o prolongamento da Floriano Peixoto.

A tipologia do projeto viário de extensão da esplanada seria a de uma via com duas mãos de direção, com largura total de caixa de 7,0 metros, incorporando-se ao terreno por meio de uma curvatura que, ao mesmo tempo em que reduz a área de desapropriações de edificações na testada da General Glicério, venha a produzir condições de fluxo adequadas à travessia de uma área de lazer, à qual se adicionariam estacionamentos nas laterais da via, tanto para possibilitar uma ampliação do total de vagas regulares de estacionamento em horas-pico na Ribeira, quanto para ajustar a velocidade de tráfego ao entorno de lazer e entretenimento pretendidos.

Por outra parte, essa área de lazer seria enriquecida com a presença de um corpo d'água referente ao *buffer* do sistema de drenagem de que o bairro necessita (essa é uma das locações propostas para esse *buffer*, e provavelmente a de maior viabilidade).

Na seção seguinte, apresentam-se esquemas demonstrativos das intervenções propostas para o sistema viário da Ribeira, comentando-se de forma integrada suas funções em face dos problemas apontados.

## **APRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DAS INTERVENÇÕES PROPOSTAS NO CAMPO DOS TRANSPORTES**

De acordo com a análise realizada na seção anterior, apresentam-se agora os esquemas de intervenções propostas no sistema viário do bairro da Ribeira, as quais são julgadas integradamente como eficazes no sentido de minorar os efeitos sobre o tráfego local que derivarão da pretendida redinamização do bairro, considerando-se também os projetos em vias de implantação por parte da Prefeitura Municipal.

As intervenções são apresentadas segundo uma sistematização geográfica: em primeiro lugar, a solução apontada para a interseção Rio Branco x Cordeiro de Farias; depois a proposição de reconversão para a Av. Duque de Caxias; por fim, o prolongamento da Esplanada Silva Jardim.

Em cada caso traçam-se comentários e apresentam-se perspectivas de adequação, em função da problemática da circulação na Ribeira, mas também considerando a possibilidade de surgimento de barreiras às suas implementações.

No caso da interseção da Rio Branco com a Cordeiro de Farias, propõe-se contornar com uma nova via a Igreja do Bom Jesus, o que é apresentado a seguir de forma esquemática, considerando uma caixa de via de 7 metros e mais dois passeios públicos lindeiros de 1,5 m cada.



Observe-se que a largura da intervenção é de 10,0 metros e que ela supõe a desapropriação de parte do lote por trás da Igreja de Bom Jesus, para o que se indica uma negociação com os proprietários com base nos pressupostos de uma operação urbana, a qual poderia permitir um maior coeficiente de verticalização no terreno remanescente.

A idéia supõe também a desapropriação de um pequeno lote na esquina da General Glicério com a Almino Afonso, de modo a melhorar o traçado da curva de acesso à última.

Propõe-se, outrossim, que o tramo de via que hoje dá acesso à testada do lote da Igreja do Bom Jesus seja incorporada à Praça José da Penha, da mesma forma que o tramo de via entre a interseção Almino Afonso x General Glicério e a Duque de Caxias poderia passar a fazer parte do novo largo em frente da Igreja.

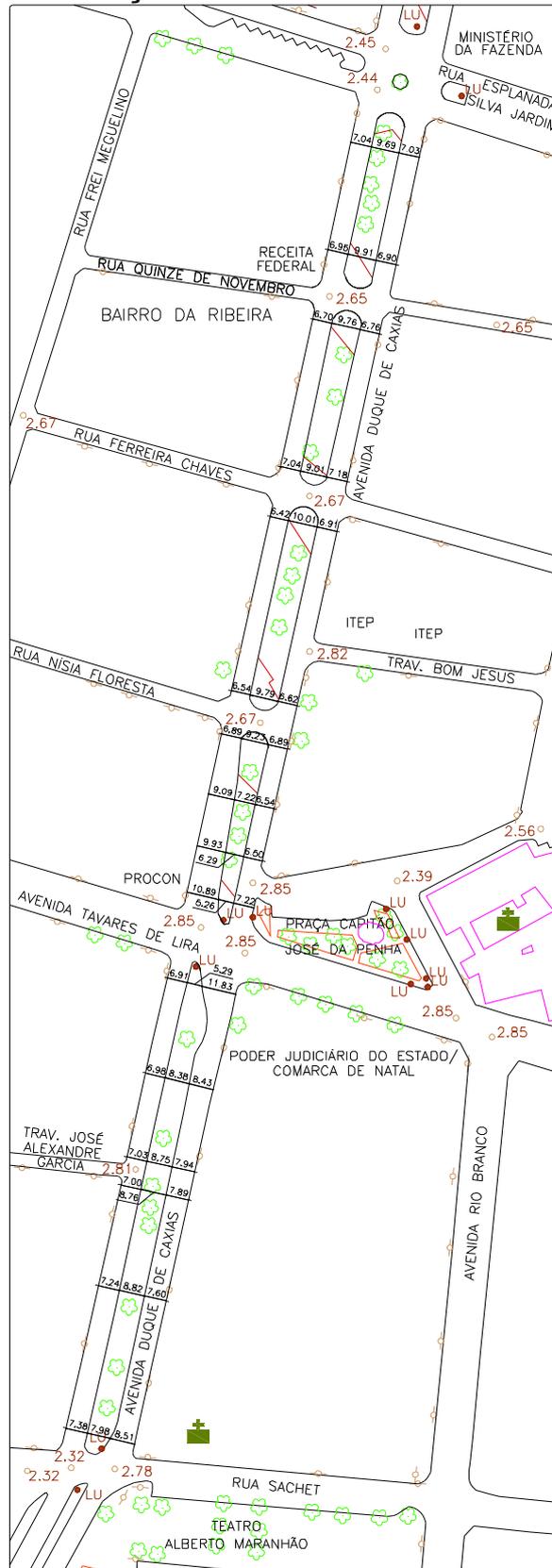
A testada Sul da Praça poderia então ser tratada de forma a incorporar baias de estacionamento em bateria, ampliando a oferta de vagas de estacionamento no setor, tudo a depender do projeto implícito de recuperação do largo da Igreja do Bom Jesus.

Como se espera da intervenção uma redução de fluxo na Tavares de Lira entre a Praça José da Penha e o lote do Grande Hotel, pode-se manter aí a parada de ônibus de itinerários que retornam para o Largo do teatro ao fim da Rio Branco.

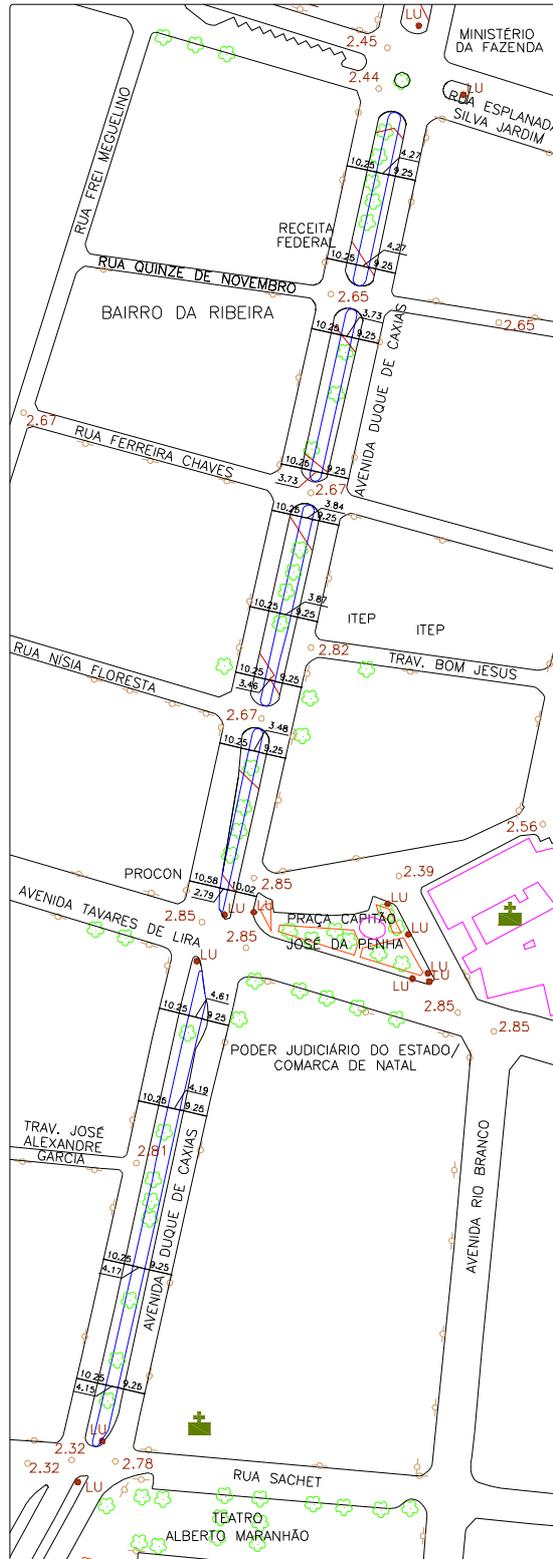
A reconversão da Duque de Caxias para tráfego de direção única e bolsão de estacionamento linear é esquematizada a seguir. Um primeiro esquema mostra a situação atual da via; depois se apresenta em um mesmo esquema a situação atual e a modificação proposta; depois, a modificação proposta e, por fim, uma seção típica depois da intervenção proposta.

Conste que a proposta tem por objetivo a preservação de todas as árvores da Duque de Caxias, prevendo-se a perda de vagas de estacionamento na coluna em ângulo junto ao canteiro central quando for necessário para garantir o espaço da árvore e de sua área de permeabilidade de solo no entorno imediato.

# SITUAÇÃO ATUAL COM COTAS

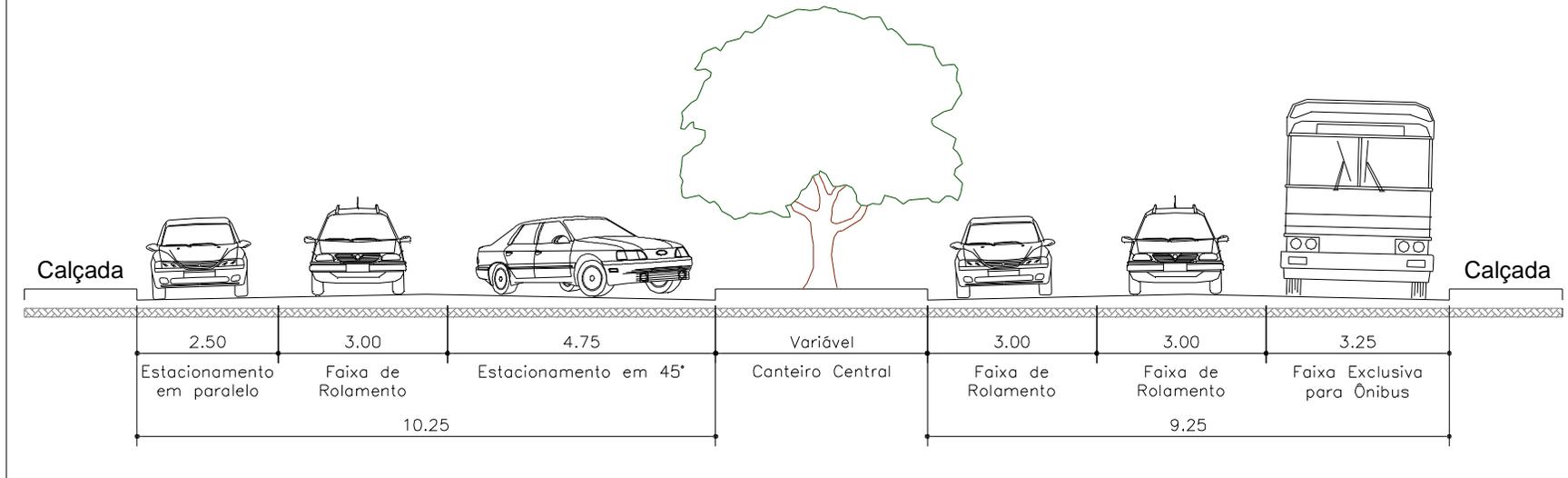


# SITUAÇÃO ATUAL E SITUAÇÃO MODIFICADA COM COTAS

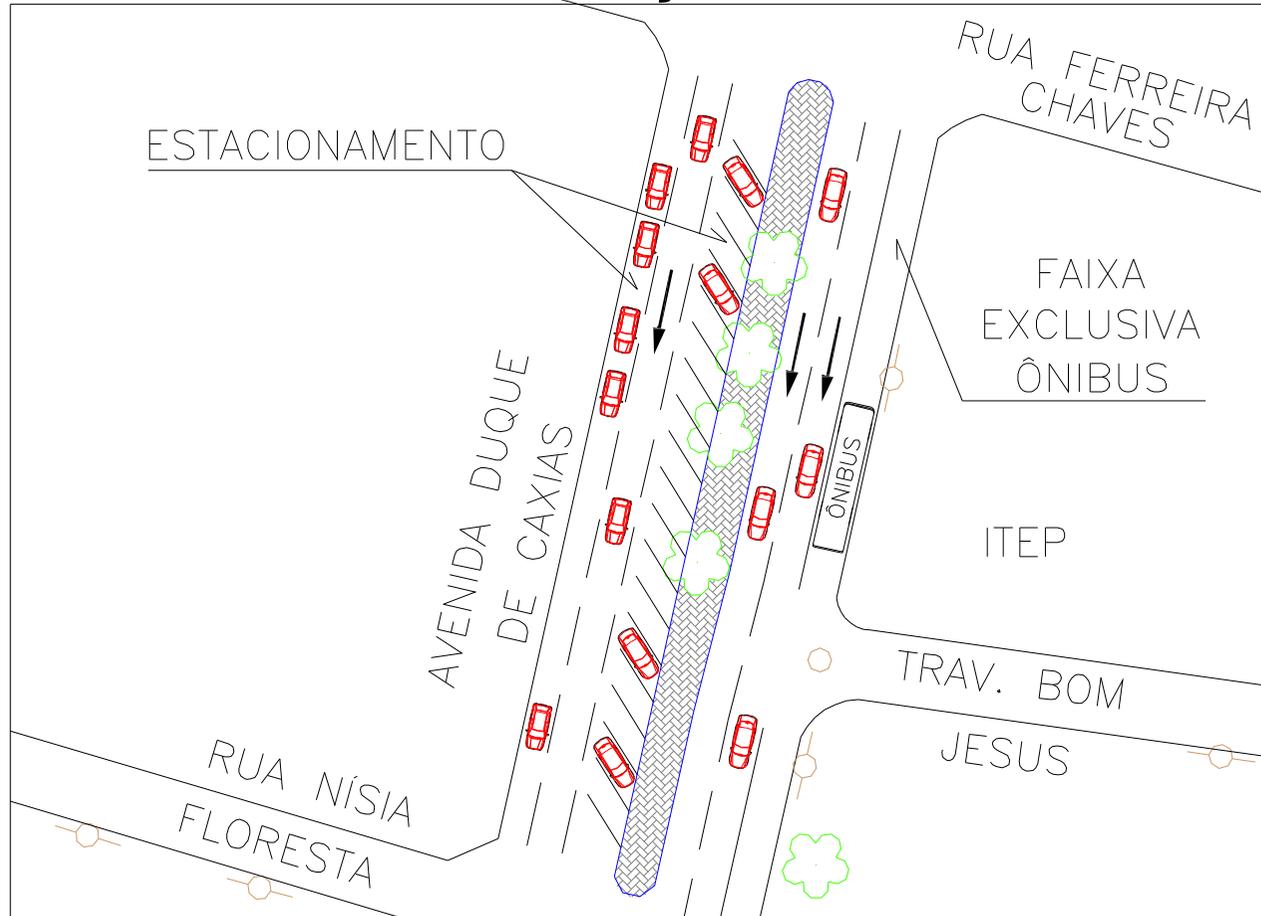




# SEÇÃO PADRÃO



# DETALHE SITUAÇÃO MODIFICADA



A última das intervenções propostas para o sistema viário da Ribeira é o prolongamento da Esplanada Silva Jardim na direção da Floriano Peixoto, que se pode ver no esquema abaixo.



## **PROPOSIÇÃO REFERENTE AO TERRENO DA CBTU**

### *SÍNTESE DO ESTUDO BNDES/COPPETEC*

Em fins da década de 1990, concretamente em 2000, o BNDES firmou um contrato de consultoria técnico-científica com a COPETEC/UFRJ para o desenvolvimento de um estudo nacional voltado a analisar as possibilidades de desenvolvimento de serviços urbanos e metropolitanos de transporte aquaviário de passageiros. O contrato No. 00.2.448.3.1 visava à elaboração de um “Estudo de Viabilidade Técnico-Econômica de Serviços de Transporte Aquaviário em Dez Áreas Metropolitanas no Brasil”, com base em possibilidades tecnológicas, econômicas e gerenciais novas, as quais deveriam refletir a nova situação do país em termos de capacidade de financiamento, desenvolvimento urbano, produção de embarcações e, principalmente, relação entre o transporte e os usos do solo.

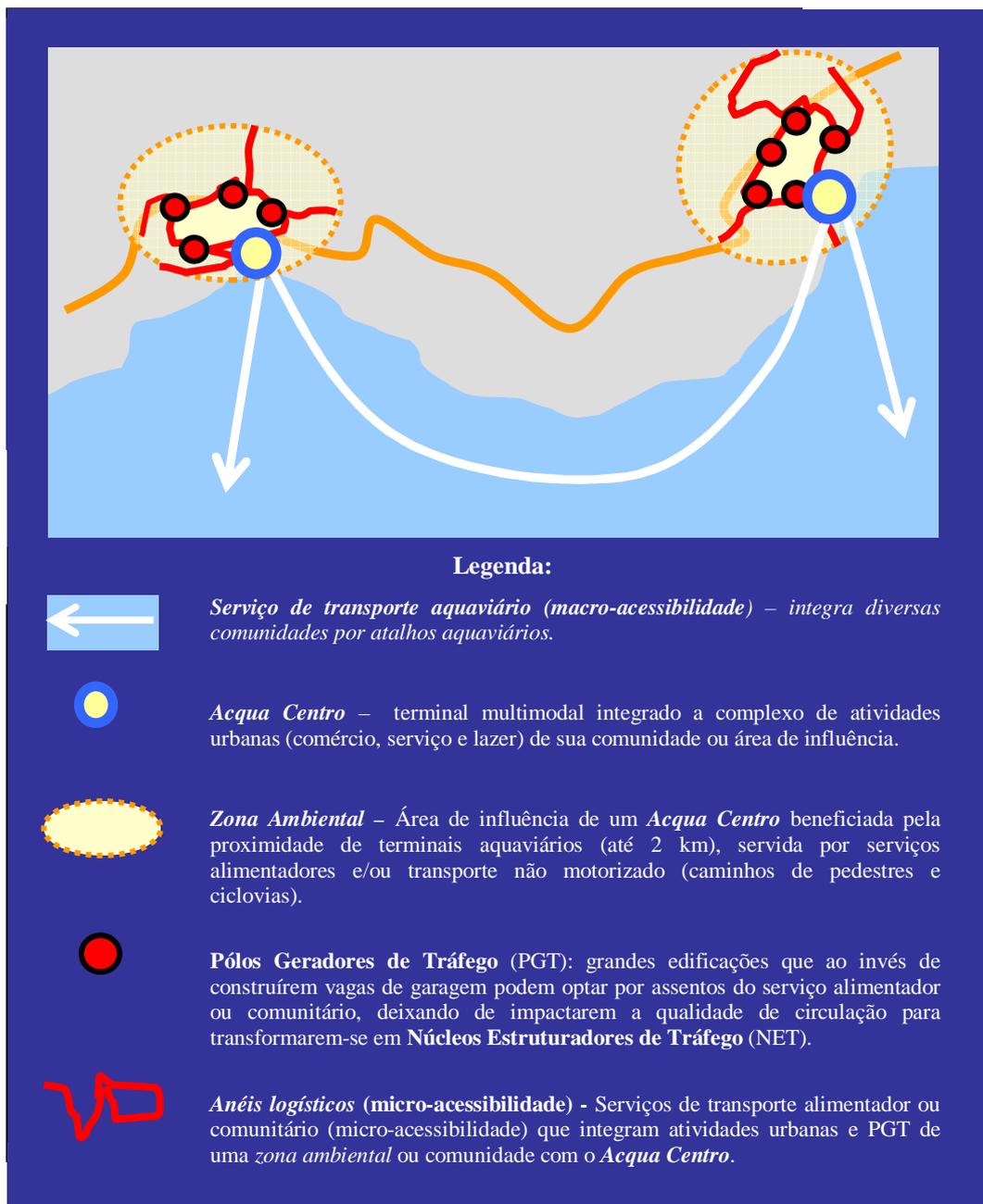
Esse estudo foi coordenado por Milena Bobmer e Jorge Antônio Martins, professores da COPPE/UFRJ – Programa de Engenharia de Transportes, e incluiu Natal como uma das dez áreas urbanas estudadas. Aqui, o processo foi coordenado pelo Professor Enilson Santos, da UFRN, membro da equipe PRAC-Ribeira.

Realizado entre fins de 2000 e 2002, os resultados finais foram apresentados em reuniões de trabalho locais, em que se fizeram presentes autoridades públicas do transporte municipal e estadual. A seguir, passa-se a apresentar sinteticamente os resultados e proposições feitas para Natal no Relatório Final daquele estudo, datado de outubro de 2002.

O modelo conceitual proposto pelo estudo BNDES/COPPETEC partia da idéia de que nós do sistema de transporte são, em verdade, centros da logística urbana, e que – por isso mesmo – apresentam-se como estruturas de valorização do solo urbano em seu entorno para fins comerciais e de serviços, a par de valorizarem o sítio em que se implantam do ponto de vista da identidade urbana, do convívio social e, em conseqüência, de conferirem a seus entornos uma inquestionável dimensão cultural.

Em termos esquemáticos, a figura na página seguinte chama a atenção para a possibilidade de integrar políticas de uso e ocupação do solo, com políticas de transporte e acessibilidade (micro, na escala local e comunitária; macro, na escala da cidade ou da metrópole). Como se pode ver na ilustração, a idéia básica é a de que os terminais hidroviários poderiam se constituir em portais para o acesso a áreas urbanas do *waterfront*, que estariam estruturadas para – por meio de caminhamentos de pedestres ou de serviços de distribuição/alimentação rodoviária – prover micro-acessibilidade a usuários da área, sejam aqueles que aí acedem por hidrovia, sejam habitantes da área, sejam os que aí chegam por outras formas de transporte urbano.

Figura 1 – Ilustração do conceito de Acqua Centro



Fonte: BNDES/COPPETEC. Estudo de Viabilidade Técnico-Econômica de Serviços de Transporte Aquaviário em Dez Áreas Metropolitanas no Brasil. 2002

Observe-se, na ilustração, que são vários os fatores envolvidos no modelo. Em primeiro lugar, a área considerada para a intervenção deve conter um terminal de transporte com acesso de populações urbanas remotas. Esse terminal deve possuir possibilidades intermodais, de modo a garantir o acesso, para os que chegam no terminal, a toda uma área de influência (área ambiental, no modelo). Isso se faz através de anéis logísticos especialmente projetados para prover a área de

capilaridade, com maior atenção aos pólos geradores de tráfego existentes. Esses anéis logísticos são módulos de distribuição e alimentação de transporte de passageiros por via rodoviária, ou outra, se disponível (metrô, bondes, por exemplo), associados a redes de caminhamento de pedestres, ampliadas quando for possível por circuitos cicloviários.

Em termos de sustentabilidade econômico-financeira do sistema, haveriam os municípios interessados de adaptar a legislação urbanística no que se refere à política de indução de localização de pólos geradores de tráfego no entorno de terminais aquaviários, podendo substituir parte da acessibilidade obrigatória por automóvel (vagas de garagem) por modalidades coletivas que vinculem o empreendimento ao *Acqua Centro*. Este é um conceito que alia potencial construtivo negociado com oferta de infra-estrutura de atracação, integrando em um mesmo sítio a micro e a macro acessibilidade, o que dá ao empreendimento um caráter locacional privilegiado.

Na verdade, tem-se que a rede de atividades e empreendimentos urbanos aí integrados exhibe características de *lugar central*, ou *centralidade*, em escala ampliada em face das conexões imediatas e mediatas possibilitadas pelos sistemas de transporte aí convergentes. Daí que a sustentabilidade do sistema proposto reside não apenas no transporte mas sim na oferta de acessibilidade que justifique a implantação de empreendimentos imobiliários de diversos tipos, criando um *mix* de usos do solo compatíveis entre si, com o entorno e com o papel de centro comercial e de serviços que a área de influência pode assumir.

Em termos de tecnologia de transporte, foram desenvolvidos projetos de equipamentos de vários portes. O menor deles, um veículo nomeado *Acqua Mini*, pode ser visualizado na ilustração abaixo, a qual mostra também suas características principais.



***Acqua Mini*** – Embarcação pequena, em fibra de vidro, com capacidade para 20 passageiros, e velocidade de 25 nós. Destina-se a ligações com pequena demanda ou mesmo para induzi-la, dado o interesse urbanístico. Economicamente viável para substituir operações artesanais existentes em todo o Brasil.

Havia também a proposta de um veículo maior de passageiros, que deixamos de comentar pelo fato de não ter sido cogitado para Natal. Por fim, havia uma proposta realmente inovadora, que sim foi incluída na proposta final para Natal. Tratava-se de um veículo aquaviário que resumia o conceito de ponte móvel, na medida em que permitia operações *roll-on/roll-off* para veículos de transporte rodoviário de passageiros, que assim seriam transportados de uma para outra margem da hidrovia. Esse veículo é mostrado, junto com suas características principais, na ilustração abaixo.



**Acqua Roro** – Embarcação de grande porte para transporte de veículos coletivos em operação multimodal, com capacidade para 4 ônibus urbanos e velocidade de 15 nós. Destinada a travessias com grande demanda e longo percurso rodoviário. Reduz significativamente o tempo de viagem, a frota e o custo operacional rodoviários. Flutuadores em sistema de *wave piercing* em alumínio e superestrutura em lona vinílica.

É claro que a adoção do *Acqua Roro* para Natal se deu em um momento em que não estava clara a continuidade dos serviços de construção da Ponte Newton Navarro, cuja entrada no cenário inviabiliza a operação *roll-on/roll-off*, que extraía sua vantagem relativa ao serviço realizado sobre suporte rodoviário da longa viagem entre a Redinha e a Ponte de Igapó, e desta até a Ribeira, contra os menos de 1 km que seriam necessários para a travessia fluvial.

Dentre as tipologias de *Acqua Centros* analisadas pelo projeto BNDES/COPPETEC, foi proposto para Natal o arranjo 5, associado ao terminal hidroviário do tipo III, o qual pode ser visto na ilustração da página seguinte.

É claro que a decisão de adotar o *Acqua Roro* para Natal se deu em um momento em que não estava clara a continuidade dos serviços de construção da Ponte Newton Navarro, cuja entrada no cenário inviabiliza a operação *roll-on/roll-off*,

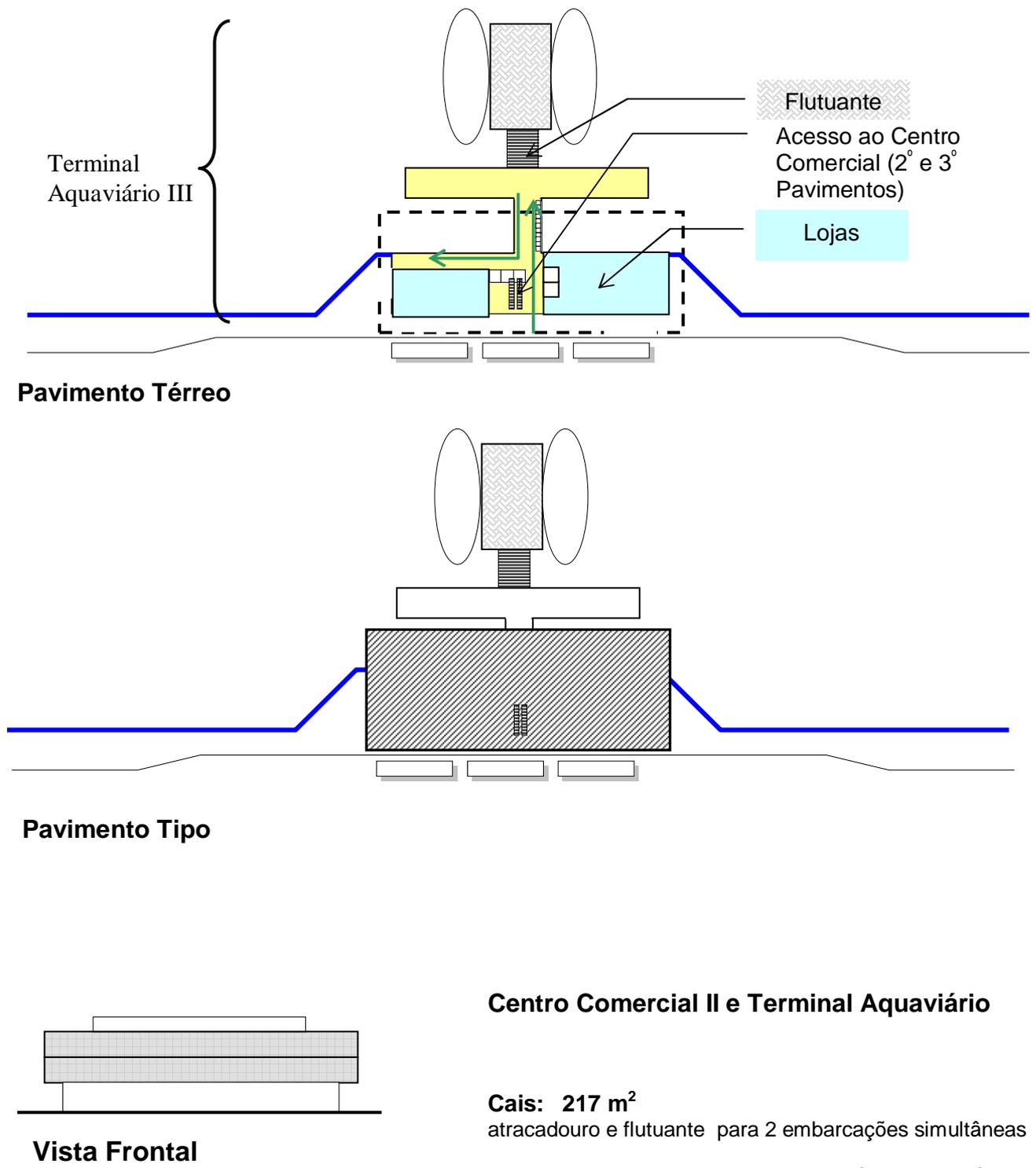
que extraía sua vantagem relativa ao serviço realizado sobre suporte rodoviário da longa viagem entre a Redinha e a Ponte de Igapó, e desta até a Ribeira, contra os menos de 1 km que seriam necessários para a travessia fluvial.

Por outro lado, a solução institucional proposta pelo estudo BNDES/COPPETEC, na medida em que envolvia a participação de um sem-número de empreendimentos na viabilização da proposta, poderia não ser facilmente estendida para o caso da Ribeira, principalmente agora em que a nova legislação urbanística foi recentemente aprovada – o que dificulta mudanças de porte no que concerne a provisão de vagas para estacionamento, um ponto que a proposta do BNDES/COPPETEC considera vital para a viabilização do complexo de empreendimentos na Área Ambiental.

Assim, a equipe do PRAC-Ribeira optou por considerar novas possibilidades para a implantação de um centro de atividades de porte, usando o terreno da CBTU, desvinculando suas proposições do transporte hidroviário – vez que este agora dificilmente se viabilizaria nos termos considerados pelo estudo BNDES/COPPETEC em face da abertura a serviço da Ponte Newton Navarro – e considerando a idéia de associar o volume de pessoas diretamente se fazendo presente cotidianamente na estação ferroviária e no terminal do Largo do Teatro às possibilidades de dotar a Ribeira de um empreendimento atrativo para toda a cidade de Natal e área metropolitana, em conexão com o conjunto das proposições do PRAC. A seção seguinte apresenta essa proposição em detalhe.

Figura 2 – Ilustração do exemplo de Acqua Centro para Natal

### ACQUA CENTRO 5 – TERMINAL AQUAVIÁRIO III



#### Centro Comercial II e Terminal Aquaviário

**Cais:** 217 m<sup>2</sup>  
atracadouro e flutuante para 2 embarcações simultâneas

**Centro Comercial:** ABL de 2.340<sup>2</sup> a 2.640 m<sup>2</sup>

## *UMA NOVA PROPOSIÇÃO DE TERMINAL MULTIMODAL PARA A RIBEIRA*

No cerne da proposição que se passa a apresentar, ainda permanece a idéia central de dotar a Ribeira de um empreendimento estruturador, vinculado ao fato de ter a área do Largo do Teatro um grande potencial de tráfego de pessoas movido pela existência (hoje, real e concreta) de dois grandes nós – independentes, é certo – de sistemas de transporte: o ferroviário e o rodoviário.

Por outro lado, também se considera como básico para o desenho da proposição o fato de que a Ribeira não apresenta um espaço comercial e de serviços que possa ancorar seu soerguimento econômico. Trata-se da oportunidade de aproveitar espaço valorizado pela função transporte para abrigar um equipamento habilmente projetado para garantir à Ribeira determinadas necessidades que ela apresenta. Esse equipamento, com um caráter estruturador, pode funcionar como alavanca de outros empreendimentos menores capazes de utilizar as edificações do centro histórico de maneira adequada, para uma multiplicidade de usos – desde o residencial até o de lazer e cultural – nos termos que se vazam nos Planos de Reabilitação de Edificações e de Valorização Turística, os quais se integram ao PRAC.

Há certamente outros lotes na Ribeira capazes de abrigar um empreendimento deste tipo. Nenhum deles, entretanto, conta com as vantagens diferenciais que exhibe o terreno da CBTU, seja por suas dimensões, seja pela localização, seja pela vinculação com o transporte, seja pela sua integração física ao Largo do Teatro e Corredor Cultural, seja pela sua posição privilegiada em face do Rio Potengi.

A proposta que agora se passa a configurar extrai da ilustração da Figura 1 a idéia de que é o terminal ferroviário, e não um projetado terminal hidroviário, a infraestrutura que garante a macro-acessibilidade, em escala urbana e metropolitana, ao território da Ribeira. É certo que a rede ferroviária gerida pela CBTU em Natal ainda se resume a dois ramais. Mas esses dois ramais têm capilaridade bastante razoável em toda a área metropolitana, acercando da Ribeira as sedes de Ceará-Mirim, Extremoz e Parnamirim, bem como bairros populosos de Natal, tanto na Zona Norte, quanto nas Zonas Oeste e Sul.

Estudos da CBTU têm assinalado que cerca de 70% da população do município de Natal residem em lotes dentro de uma faixa de limites paralelos à ferrovia

distantes não mais de 2 km medidos a partir do eixo dos trilhos. Por outra parte, a CBTU e o Governo do Estado do Rio Grande do Norte firmaram compromisso recente para desenvolver estudos relativos à implantação de um terceiro ramal ferroviário transversal, incorporando ao serviço as sedes municipais de Macaíba e São Gonçalo do Amarante, além da extensão do serviço a Nísia Floresta e São José de Mipibu, ao Sul de Parnamirim, aproveitando-se tal extensão da linha no trecho entre Parnamirim e a estação de Papary (em Nísia Floresta).

Certamente, sobram aos ramais ferroviários existentes, e mais ainda considerando a provável extensão do serviço a quase todos os municípios da Região metropolitana de Natal, a capacidade de atuar na provisão de macro-acessibilidade para a área da Ribeira. Ainda mais quando já está em curso o estudo que dotará a CBTU de maior capacidade operacional, com trens mais modernos e de maior frequência. Com respeito ao projeto BNDES/COPPETEC, que salientava tão somente a hidrovía no papel de provedor de macro-acessibilidade, não há dúvida que o trem metropolitano tem vantagens nesse tema.

Substituindo a noção de Acqua Center da proposta BNDES/COPPETEC, a equipe do PRAC-Ribeira propõe um centro comercial e de serviços diretamente sobre o pátio da estação ferroviária da Ribeira, afastando a construção (ver Figura 2) da margem do rio, agora com ocupação já reservada para o Terminal Pesqueiro. Ao usar o espaço aéreo do pátio de manobra, a edificação se restringiria a um único pavimento (diferentemente dos três pavimentos propostos para o Acqua Center na proposta BNDES/COPPETEC), mas teria a vantagem de poder ser mais extensiva, com uma ocupação maior do terreno.

O funcionamento desse espaço construído seria independente da estação, de modo a não permitir que usuários da superfície comercial tivessem livre acesso à plataforma do pátio de manobras ferroviárias (prevenindo segurança e evasão de tarifas). Os acessos da plataforma da estação para o primeiro pavimento, portanto, seriam controlados, da mesma forma que se prevê serem controlados os acessos cruzados entre o Terminal Pesqueiro e a plataforma dos trens.

Logo, o acesso ao primeiro pavimento desde a rua deveria ser feito por meio de rampas. À esquerda do edifício da estação ferroviária, há um pátio usado como

estacionamento e acesso direto à plataforma que permite abrigar um módulo de acesso. Cabe examinar, no plano projetual, a possibilidade de que um desses acessos pudesse ser realizado diretamente do terminal de ônibus, usando o espaço aéreo da via que contorna o Largo do Teatro para a edificação de uma passarela.

Não é demais chamar a atenção para que tal passarela deveria ser projetada de forma a não bloquear a visão do edifício sede da CBTU, em vista de sua importância como patrimônio arquitetônico. Outras possibilidades para essa passarela podem ser exploradas, a partir de uma análise de que edifícios no contorno do lote da CBTU não foram recomendados para qualquer tipo de reabilitação ou novo uso, estudando-se a forma mais adequada da passarela, seu ponto de partida dentro do terminal incorporado ao Largo do Teatro e que ponto de chegada no primeiro pavimento que se propõe para cobrir o pátio de manobras da CBTU.

Um levantamento de caráter preliminar no terreno da CBTU permite antever a possibilidade de edificar, sem problemas e com ocupação inferior a 50%, até 10.000 m<sup>2</sup> de superfície no primeiro pavimento, a uma altura de 4,5 m em relação ao nível da rua (vale lembrar que o piso do pátio encontra-se abaixo desse nível).

Aqui, comparando com a proposta do Acqua Center do BNDES/COPPETEC, que era de 2.640 m<sup>2</sup> de área bruta locável máxima, vê-se que a proposta atual eleva razoavelmente essa margem. Com efeito, tomando-se índices usuais em edificações de natureza similar, que fixam um aproveitamento da área construída por área bruta locável da ordem de 45 a 55%, pode-se chegar, em plano projetual, a uma área bruta locável (ABL) de cerca de 4.500 m<sup>2</sup> a 5.500 m<sup>2</sup>.

Adicionalmente a esta área construída no primeiro pavimento, usando o espaço aéreo da estação ferroviária, pode-se aproveitar a alça de acesso que será construída para o Terminal Pesqueiro e possibilitar a preparação, no mesmo nível do estacionamento do Terminal Pesqueiro, uma praça de estacionamento da ordem de 2.000 m<sup>2</sup> (com capacidade para cerca de 100 veículos).

Uma estrutura de estacionamento assim pensada pode apoiar o desenvolvimento de atividades no próprio centro comercial, como também em suas imediações. E ainda se for julgado necessário, pode-se ampliar a área de

estacionamento com a extensão para 12.000 m<sup>2</sup> da superfície construída em nível elevado, incorporando-se os 2.000 m<sup>2</sup> adicionais a um estacionamento em dois pisos com capacidade para cerca de 175 veículos, já descontando-se a área dos pavimentos para a rampa de subida ao nível superior.

Considerando uma ABL de 4.500 m<sup>2</sup>, e uma unidade comercial equivalente com uma área de 48 m<sup>2</sup>, tem-se a possibilidade de um arranjo físico que chegue a mais de 90 unidades. Esse número é bastante elevado em termos de atratividade para o investimento, uma vez que permite já uma organização condominial e um *mix* que dê conta de todas as lacunas existentes hoje na Ribeira, em termos de comércio e serviços.

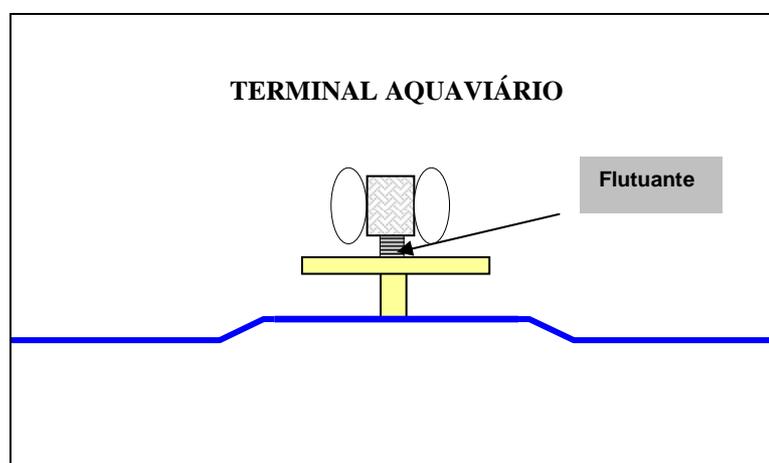
Não seria, entretanto, interessante alocar toda a ABL disponível para atividades de pequeno porte; uma recomendação importante seria a de sediar nesse espaço atividades de forte atração ao público como Centrais de Atendimento à Cidadania (veja-se o exemplo das Centrais do Cidadão), que incluam alguns serviços ainda não presentes nestes, como núcleos avançados de atendimento de algumas secretarias municipais e estaduais que têm contato com o público e que hoje contam com restrição de espaço em suas sedes, ou núcleos de formação profissional em setores que demandam pouco espaço para treinamento, como informática, recuperação de livros, produção e recuperação de brinquedos, entre tantos.

Além disso, há que ter em conta a possibilidade de explorar nesse espaço atividades de alimentação, de que é tão carente a Ribeira, especialmente agora que se antevêem para a área próxima ao sítio da CBTU um investimento intensivo em mão-de-obra como é o Terminal Pesqueiro. Não é demais lembrar que as estimativas de geração de emprego em terra associada à atividade do terminal pesqueiro anunciam um adicional de mão-de-obra de cerca de 7.200 pessoas, uma parcela das quais serão certamente alocadas no próprio terminal, ao lado do edifício comercial ora proposto.

Essas atividades de alimentação, com exploração também associada aos serviços típicos de bar, podem também ser atrativas de uma frequência noturna ligada às atividades do Teatro Alberto Maranhão, da Capitania das Artes, da Casa da Ribeira etc.

Por fim, cumpre mencionar que espaços como esse, em um bairro com as características da Ribeira, deveriam apostar fortemente em incluir no seu *nix* atividades de natureza cultural, com o que o projeto deveria contemplar reservas de ABL para apresentações culturais, em espaços abertos ou fechados (por exemplo: cinema e teatro de bolso, com capacidade para umas 50 pessoas; salas de leitura; espaço para exposições etc.). Em síntese, trata-se de um projeto em que o programa de necessidades deve refletir o caráter de espaço integrado à Ribeira, espelhando a identidade própria do bairro e valorizando as atividades prescritas no plano de valorização turístico-cultural que integra o PRAC.

No que concerne ao papel do edifício como integrador de modos de transporte, destaca-se a sua proximidade física com a estação ferroviária e o terminal rodoviário do Largo do Teatro. Mas, não é possível desconsiderar aqui a propositura inicial do estudo BNDES/COPPETEC, de associar ao complexo projetado uma aportação de transporte fluvial. Assim é que, em que pese o fato novo do Terminal Pesqueiro inviabilizar a chegada de embarcações diretamente ao lote da CBTU, como proposto originalmente, a equipe do PRAC desenvolveu a alternativa, mantida a proposição tecnológica do *Acqua Mini*, de dotar a Ribeira e a Redinha de dois cais para suportar a travessia fluvial do Potengi. Uma possibilidade concreta se abre com a saída da Capitania dos Portos do edifício em que hoje se encontra, o que viabiliza a utilização desse lote como espaço de recepção, na lateral norte do Terminal Pesqueiro, para uma embarcação do porte do *Acqua Mini*. A solução de cais poderia ser a mesma proposta no estudo BNDES/COPPETEC, avançando a partir do *deck* já existente no local, em caso de uma avaliação de engenharia naval aprová-lo para tal finalidade, e adaptando-a às condições desta proposta, como na figura a seguir.



O cais (atracadouro e flutuante) somaria 217 m<sup>2</sup>, podendo receber dois veículos *Acqua Mini* simultaneamente. O serviço receberia, na margem direita do Potengi, os usuários através do lote da Capitania dos Portos e eles poderiam aceder ao Largo do Teatro através da Travessa Aureliano, como também poderiam chegar diretamente ao primeiro piso do edifício comercial sobre o pátio de manobras por uma rampa também disponibilizada na lateral do lote da CBTU, também pela Travessa Aureliano. A utilização turística para passeios poderia ser feita da mesma forma, usando-se o estacionamento do edifício comercial do terminal multimodal para desembarque e desembarque de grupos.

Trata-se essa solução de uma alternativa para manter uma possibilidade exeqüível de transporte hidroviário, estratégica para possibilidades futuras. Logo, a análise de viabilidade, como se colocou em princípio, não pode ser feita em termos estanques, propondo-se aqui examinar um empreendimento integrado, composto pelo edifício no espaço aéreo da estação ferroviária – vinculado fisicamente por uma passarela ao terminal de ônibus do Largo do Teatro, por acessos controlados ao terminal ferroviário e ao terminal hidroviário, além de contar com um estacionamento de porte razoável para a Ribeira.

A seção seguinte apresenta essa análise de viabilidade, tomando por base estimativas de demanda para o transporte hidroviário, ferroviário e rodoviário, bem como para a presença de usuários no Centro Comercial.

#### *ANÁLISE DE VIABILIDADE DO EMPREENDIMENTO PROPOSTO*

Agora, apresenta-se a discussão sobre a viabilidade técnico-econômico-financeira do empreendimento que aqui se propõe. Recuperando informação já previamente apresentada neste Relatório, pode-se caracterizar o empreendimento proposto como um terminal de transporte multimodal, não necessariamente integrado operacional nem tarifariamente (embora isso seja desejável), composto por:

- (a) um pavimento comercial e de serviços no espaço aéreo da estação da CBTU (ou seja, sobre o pátio de manobra dos trens), com uma área construída estimada inicialmente em 10.000 m<sup>2</sup> e uma área bruta locável de cerca de 4.500 m<sup>2</sup>;
- (b) um estacionamento para automóveis, anexado à área citada no item (a), com a primeira alternativa envolvendo um único nível (o mesmo do

estacionamento previsto no projeto do Terminal Pesqueiro, ou seja, o nível da operação ferroviária no pátio da estação), ocupando 2.000 m<sup>2</sup> de terreno e tendo capacidade para 100 veículos, e uma alternativa adicional que envolve a repetição da área em um pavimento superior, levando a área construída para 4.000 m<sup>2</sup> e a capacidade para cerca de 175 veículos;

- (c) um serviço hidroviário praticado por veículos com capacidade para 18 passageiros (Acqua Mlni ou similar), com cais na Redinha e na Ribeira, propondo-se para isso a utilização do lote e do edifício hoje ocupados pela capitania dos Portos;
- (d) conexão por meio de acessos públicos entre o pavimento comercial, o terminal hidroviário, o terminal rodoviário do Largo do Teatro (sugere-se passarela sobre a via, saindo da própria laje do edifício proposto) e o terminal ferroviário (que disporia também de acesso direto controlado por rampas e escadas).

Em primeiro lugar, devem-se apresentar os valores estimados para os investimentos necessários ao empreendimento. Para levantar esses valores, trabalharam-se estimativas de custos de construção para edifícios de porte e natureza similar ao que aqui se propõe. Os valores estimativos constam da tabela a seguir.

### Estimativa de investimento total para o conjunto do empreendimento

Objeto	Quantidade de unidades	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Edifício comercial e acessos	10.000 m <sup>2</sup>	635,00 (1)	6.350.000,00
	10.000 m <sup>2</sup>	254,00	2.540.000,00
	<b>20.000 m<sup>2</sup></b>	<b>444,50 (2)</b>	<b>8.890.000,00</b>
Estacionamento A	2.000 m <sup>2</sup>	68,00 (3)	136.000,00
Estacionamento B	4.000 m <sup>2</sup>	254,00 (4)	1.016.000,00
Cais	434 m <sup>2</sup>	2.645,00	1.147.930,00
Embarcações	2 u	255.000,00	510.000,00
Projetos e taxas	1 vb	200.000,00	200.000,00
<b>Total do investimento requerido (opção A de estacionamento)</b>			<b>10.883.930,00</b>
<b>Total do investimento requerido (opção B de estacionamento)</b>			<b>11.763.930,00</b>
<b>Valor do investimento usado nos cálculos de viabilidade A</b>			<b>10.900.000,00</b>
<b>Valor do investimento usado nos cálculos de viabilidade B</b>			<b>11.800.000,00</b>

Notas técnicas:

(1) Tomando R\$ 528,38 como indicador médio do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil para o custo de construção por m<sup>2</sup> no Rio Grande do Norte (agosto de 2007), multiplicando-se por um fator de qualidade diferencial da construção (em elevação, estrutura em concreto ou metálica, pavimento de alta resistência etc) de 1,33, tem-se uma estimativa de custo do m<sup>2</sup> igual a R\$ 634,06. Esse valor, aproximado para R\$ 635,00, refere-se à área de 10.000 m<sup>2</sup> que envolve o edifício. No entanto, há um custo adicional com a área a ser coberta, vez que não há pavimento térreo no edifício comercial. Esse custo foi tomado como igual a 40% do valor anterior, ou seja, aproximadamente R\$ 254,00.

(2) Custo médio do m<sup>2</sup> do edifício, obtido dividindo-se o valor total das parcelas e a soma das áreas de construção.

(3) Estacionamento sem cobertura, custos com pavimentação e sinalização.

(4) Estacionamento em dois pavimentos, o segundo sem cobertura.

Os custos anuais de operação do empreendimento em seu conjunto constituem o próximo passo para análise de viabilidade.

Para a estimação dos custos anuais de operação e manutenção do edifício comercial, tomou-se 15% do custo de construção por m<sup>2</sup>, ou seja, um valor médio unitário de manutenção/operação da ordem de R\$ 66,68. Multiplicando-se esse valor pela área total do empreendimento, de 20.000 m<sup>2</sup>, tem-se a quantia anual de R\$ 1.333.500,00.

O mesmo procedimento foi realizado com vistas a determinar o custo anual de manutenção/operação do estacionamento, lançando-se, entretanto, uma taxa correspondente a 10% do custo de construção por m<sup>2</sup>, ou seja, R\$ 6,80 na opção A e R\$ 25,40 na opção B. Os custos totais anuais seriam, para o item manutenção/operação, de R\$ 13.600,00 na opção A e de R\$ 101.600,00 na opção B.

Para a operação e manutenção dos cais, adotou-se um custo anual por m<sup>2</sup> da ordem de 10% do valor da construção, ou seja, R\$ 264,50. Multiplicando-se pela área dos dois cais, tem-se um custo global anual de aproximadamente R\$ 114.793,00.

Para os custos anuais da manutenção/operação do serviço de barcos, incluindo-se aí custos de depreciação e de remuneração do capital chegou-se a um valor global de R\$ 304.000,00, considerada uma operação contínua de dois barcos *Acqua Mini* realizando cada um cerca de dez viagens fechadas/dia útil.

Dessa forma, o custo de manutenção/operação global do empreendimento ascende a R\$ 1.800.000,00 (aproximadamente) para a opção de estacionamento A. Para a opção B de estacionamento, o custo anual se eleva a R\$ 1.900.000,00. Os cálculos sintetizados estão na tabela a seguir.

#### Estimativa de custos anuais para o conjunto do empreendimento

Objeto	Plano A de estacionamento	Plano B de estacionamento
	Custos anuais	Custos anuais
Edifício comercial	R\$ 1.333.500,00	R\$ 1.333.500,00
Estacionamento	R\$ 13.600,00	R\$ 101.600,00
Cais	R\$ 114.793,00	R\$ 114.793,00
Operação barcos	R\$ 304.000,00	R\$ 304.000,00
<b>Total custos anuais</b>	<b>R\$ 1.765.893,00</b>	<b>R\$ 1.853.893,00</b>
<b>Total arredondado</b>	<b>R\$ 1.800.000,00</b>	<b>R\$ 1.900.000,00</b>

Em seguida, deve-se passar a estimar os itens de receita prevista. Nos cálculos, adotaram-se adequações de índices usuais para centros comerciais de natureza similar, inclusive no que diz respeito ao estacionamento. Para o caso do estacionamento e dos serviços de transporte, foram usadas expressões estimativas da demanda usadas em estudos de pólos geradores de tráfego e valores de tarifa ou preço baseados na realidade do mercado em Natal, vigente em 2007.

No cálculo da receita prevista para o edifício comercial, trabalhou-se com um somatório de três itens, a saber:

- (a) aluguel da área bruta locável e
- (b) *res separata*
- (c) ressarcimento de despesas condominiais

Para o cálculo do aluguel mensal da ABL tomou-se 1% do preço de venda de empreendimentos comerciais, como é a prática do mercado. Já a *res separata* (comumente chamada de “luvas”), parcela do Fundo de Comércio que compõe a remuneração do incorporador pela valorização que este confere ao lojista em função de atributos de localização e benfeitorias (por exemplo: ponto comercial, estacionamento, instalações prediais, áreas de uso comum, etc.), foi adotada neste estudo aquela mesma praticada no mercado na administração de empreendimentos do tipo *shopping center*, isto é, 60%.

Adotou-se o preço de venda no mercado como um valor resultante do acréscimo de um percentual de 20% aos custos de implantação (edifício + estacionamento + projetos e taxas). Assim, o preço de venda por m<sup>2</sup> de ABL foi estimado em R\$ 2.400,00 para o plano A de estacionamento, e de R\$ 3.100,00 para o plano B. Um redutor de aproximadamente 10% foi adotado para o primeiro desses preços, de modo a refletir a perda de atratividade do centro em função do menor número de vagas oferecidas no estacionamento, no caso do plano A. Dessa forma, chega-se a um valor de aluguel anual auferido pelo empreendedor na casa de R\$ 1.195.000,00 (aproximadamente) para a situação A e de R\$ 1.455.000,00 para a situação B (também arredondado).

Para o cálculo das luvas, houve que estimar o valor da receita potencial mensal dos lojistas. A metodologia adotada foi a mesma seguida no estudo BNDES/COPPETEC, que estimou para julho de 2001 uma receita por m<sup>2</sup> de ABL, para

classes sociais até 8 salários mínimos, de R\$ 247,63. Essa produtividade financeira do m<sup>2</sup> de área bruta locável foi atualizada pela variação do salário mínimo entre 2001 e os dias de hoje (crescimento de 2,11 vezes), chegando-se a um valor atual da receita estimada por m<sup>2</sup> da ordem de R\$ 522,77.

Em prol da segurança da análise, propôs-se a adoção de um redutor de 10%, para dar conta do fato de que a variação do salário mínimo não foi toda apropriada em adicional de consumo de bens tipicamente ofertados em centros comerciais. Assim, para os cálculos por vir, o valor adotado é de R\$ 470,00.

De posse desse valor, pode-se calcular o valor do Fundo de Comércio do Empreendimento, através da fórmula

$$\text{Fundo Mensal de Comércio (por m}^2\text{)} = (L \times R)$$

onde

L: Taxa de rentabilidade do lojista (tomada igual a 12%)

R: Receita Potencial Mensal do m<sup>2</sup> de ABL do empreendimento (R\$ 470,00)

O valor calculado pela fórmula acima resulta em R\$ 56,40 mensais, e a *res separata* corresponde no mercado a 60% deste fundo mensal de comércio, ou seja, R\$ 33,84. Enfim, pode-se agora calcular a receita anual do empreendimento derivada da exploração da área bruta locável, multiplicando-se o valor acima pelo montante de ABL e por 12 (meses do ano). Resulta então um valor total de aproximadamente R\$ 1.827.360,00.

Para o cálculo da parcela correspondente ao ressarcimento de despesas de natureza condominial (segurança, limpeza e higienização, serviços de água, energia e limpeza pública etc.), foi estimado um valor equivalente a 2/3 do custo de manutenção do edifício comercial. Isso leva a uma receita anual de taxas condominiais (ressarcimento de despesas com manutenção e operação) da ordem de R\$ 889.000,00.

Somando os três valores, pode-se estimar a receita anual futura auferida pelo empreendimento em R\$ 3.912.049,60 para o plano A de estacionamento, e de R\$ 4.101.624,00 para o plano B, como receitas derivadas exclusivamente do edifício.

Quanto ao estacionamento, usando-se seja a área útil construída, seja a área bruta locável, chega-se a que o edifício, pelos padrões adotados pela CET-São Paulo (Boletim Técnico n. 36, *shopping centers* em área urbana sem supermercado associado), atrairia um número simultâneo de automóveis no dia de maior movimento que é compatível com a oferta de 175 vagas (adotou-se 10% da demanda de automóveis diária de 1434 veículos).

Cabe observar entretanto que, por um lado, o tipo de edifício comercial e de serviços proposto – ainda mais pelo fato de estar situado em área de intensa movimentação de usuários de transporte público – não pode ser classificado como médio, de modo que as 175 vagas permitem, além da utilização por usuários do edifício, utilização por usuários de outras atividades no entorno, como Teatro, bancos, serviços de saúde etc.

Desta forma, para o cálculo da receita, adotou-se o índice derivado de ocupação plena, com um fator de pico de 10%, e um redutor por ociosidade e vagas isentas de 25%. Chega-se assim a uma utilização diária média do estacionamento por 1300 veículos. Considerando 300 dias equivalentes por ano, chega-se a um número de pagantes anuais no estacionamento de 390.000 veículos. Se se adota uma tarifa que independe do tempo de permanência (prática do mercado), e uma tarifa igual à hoje corrente de R\$ 2,00, chega-se a uma receita anual de estacionamento de R\$ 787.500,00. No caso do plano A de estacionamento (100 vagas), a arrecadação tarifária seria de R\$ 450.000,00 por ano.

Para a receita proveniente dos serviços de transporte aquaviário, adotou-se uma oferta diária média de 20 viagens fechadas, ou seja de 720 assentos.percurso (18 vagas por percurso; ida separado do de volta). Adotando-se uma ocupação média de segurança da ordem de 50%, tem-se que os barcos transportariam 360 usuários/dia médio. Operando 350 dias por ano nesse padrão, seriam 126.000,00 passageiros. Com uma tarifa (computada sem integração) igual à metade da tarifa de ônibus urbanos, ou seja, R\$ 0,85 por passageiro, tem-se uma arrecadação anual de R\$ 107.000,00.

Desta forma, a receita anual total do conjunto do empreendimento, com todas as margens de segurança adotados no cômputo, chegaria a R\$ 4.400.000,00 para o

caso do plano A e de R\$ 5.000.000,00 (valores arredondados) para o caso do plano B de estacionamento. Os cálculos destes totais são apresentados sinteticamente na tabela a seguir.

**Estimativa de receitas anuais para o conjunto do empreendimento**

Objeto	Plano A de estacionamento	Plano B de estacionamento
	Receita anual	Receita anual
Aluguéis	R\$ 1.195.689,60	R\$ 1.455.264,00
Luvras	R\$ 1.827.360,00	R\$ 1.827.360,00
Condomínio	R\$ 889.000,00	R\$ 889.000,00
Total exploração ABL	R\$ 3.912.049,60	R\$ 4.171.624,00
Estacionamento	R\$ 450.000,00	R\$ 787.500,00
Operação barcos	R\$ 107.000,00	R\$ 107.000,00
<b>Total receitas anuais</b>	<b>R\$ 4.469.049,60</b>	<b>R\$ 5.066.124,00</b>
<b>Total arredondado</b>	<b>R\$ 4.400.000,00</b>	<b>R\$ 5.000.000,00</b>

Assim concluído o levantamento de investimentos, custos e receitas, a tabela abaixo apresenta sinteticamente os resultados obtidos, já com os valores arredondados que serão usados no cálculo dos parâmetros de visibilidade econômico-financeira.

**Estimativa de investimentos totais, custos e receitas anuais para o conjunto do empreendimento**

Item	Plano A de estacionamento (valores em R\$)	Plano B de estacionamento (valores em R\$)
Investimentos	<b>10.900.000,00</b>	<b>11.800.000,00</b>
Custos anuais	<b>1.800.000,00</b>	<b>1.900.000,00</b>
Receitas anuais	<b>4.400.000,00</b>	<b>5.000.000,00</b>

Para proceder à análise de viabilidade, há que fixar algumas variáveis básicas de entrada, quais sejam:

(a) taxa de desconto anual que reflita os custos financeiros e os custos de oportunidade do empreendedor, além de um prêmio de risco, e que foi aqui fixada inicialmente em 20% ao ano;

(b) horizonte de planejamento do empreendimento, fixado inicialmente em 15 anos;

(c) período máximo de retorno desejado pelo empreendedor, estipulado em 8 anos;

(d) percentual de redução de receitas anuais, de modo a prever paralização temporária de atividades de algumas unidades lojistas, estipulado em 10%;

(e) percentual de ampliação dos custos, de modo a cobrir aumentos destes acima dos índices médios de inflação que reajustam receitas, avaliado em 5%;

(f) valor residual do investimento, calculado – ao fim do horizonte de planejamento de 15 anos – como um percentual de 50% do valor original e apenas sobre o conjunto edifício + estacionamento, ou seja, um valor residual de R\$ 4.500.000,00 para o plano A e de R\$ 4.900.000,00 para o plano B (valores arredondados a menor).

Adotando os parâmetros de Valor Presente Líquido, Taxa Interna de Retorno, Período de Retorno do Investimento e Valor Anual Líquido Equivalente para avaliar o investimento, tem-se os resultados apresentados na tabela a seguir.

#### **Valores dos parâmetros de viabilidade (empreendimento completo)**

<b>Parâmetro de Viabilidade</b>	<b>Plano A</b>	<b>Plano B</b>
Valor Presente Líquido (VPL)	-(929.697) < 0	230.096 > 0
VPL / Investimento total	- (9%) < 0	1,95% > 0
Taxa Interna de Retorno	~17,8% a.a.	~20,5 % a.a.
Período de Retorno Simples	5,3 anos	4,7 anos
Período de Retorno Corrigido	n.a.	15,5 anos > 8
Valor Anual Líquido Equivalente (VALE)	-(198.845) < 0	49.213 > 0
VALR / Investimento total	- (1,8%) < 0	0,4% > 0

Pode-se verificar que a análise realizada indica que o empreendimento apresenta-se, nas condições de taxa de juros e horizonte de planejamento, bem como de estudo de sensibilidade a custos e receitas, como econômico-financeiramente inviável no que se refere ao plano A. Isso se dá em face de que este plano registra a perda de arrecadação com o estacionamento de 75 vagas, além de que o valor dos aluguéis foram afetados por um redutor em função da menor atratividade do centro comercial pela redução de estacionamento. No entanto, em que pese a superação dos parâmetros se dá por pequena margem, mostra-se o empreendimento como viável em termos do plano B. Apenas se mostra o plano B inviável no parâmetro período de retorno corrigido.

No que segue, examina-se a situação dos parâmetros se excluirmos do conjunto do empreendimento os investimentos, custos e receitas relativos à operação de transporte fluvial. A primeira tabela a seguir mostra o quadro de investimentos, custos e receitas neste caso.

**Estimativa de investimentos totais, custos e receitas anuais  
(empreendimento excluído o transporte fluvial)**

<b>Item</b>	<b>Plano A de estacionamento (valores em R\$)</b>	<b>Plano B de estacionamento (valores em R\$)</b>
Investimentos	<b>9.226.000,00</b>	<b>10.106.000,00</b>
Custos anuais	<b>1.347.000,00</b>	<b>1.435.000,00</b>
Receitas anuais	<b>4.360.000,00</b>	<b>4.960.000,00</b>

**Valores dos parâmetros de viabilidade  
(empreendimento excluído o transporte fluvial)**

<b>Parâmetro de Viabilidade</b>	<b>Plano A</b>	<b>Plano B</b>
Valor Presente Líquido (VPL)	2.799.384 > 0	4.038.087 > 0
VPL / Investimento total	30% > 0	40% > 0
Taxa Interna de Retorno	~27,3% a.a.	~29,6 % a.a.
Período de Retorno Simples	3,7 anos	3,4 anos
Período de Retorno Corrigido	7,3 anos < 8	6,3 anos < 8
Valor Anual Líquido Equivalente (VALE)	598.737 > 0	863.673 > 0
VALR / Investimento total	6,5% > 0	8,5% > 0

Agora se percebe que a supressão dos investimentos no transporte fluvial, como também de seu déficit mensal (custos operacionais – receitas tarifárias), tem um papel definitivo na viabilização do empreendimento. Todos os parâmetros apontam viabilidade econômico-financeira para os casos dos dois planos, embora seja nitidamente o plano B aquele que se apresenta mais atrativo ao investidor.

Passa-se agora a examinar as condições de risco para o empreendedor nos termos desta última avaliação. Neste caso, analisa-se qual deveria ser a redução na diferença receita anual – custo anual para que o empreendimento sem transporte fluvial ainda permanecesse viável. No caso do plano A, admite-se uma redução dos benefícios líquidos anuais até de 23%, enquanto no plano B esse número é de 29%. Essa nova análise de sensibilidade demonstra que a avaliação dos empreendimentos, nos dois casos, é bastante sólida em termos de sua viabilidade econômico-financeira.