

Porto do Forno



Programa de adequação do tráfego
rodoviário de acesso ao Porto
Julho/2010
Rev01



**COMPANHIA MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA
PORTO DO FORNO
ARRAIAL DO CABO – RJ**

**PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO DO TRÁFEGO RODOVIÁRIO
DE ACESSO AO PORTO
Rev01**

Julho/2010



INTRODUÇÃO	4
1. IDENTIFICAÇÃO	5
1.1. EMPREENDEDOR	5
1.2. FICHA TÉCNICA	6
1.3. LOCALIZAÇÃO DA VIA DE ACESSO/SAÍDA AO PORTO	9
1.4. ESTRUTURA ADMINISTRATIVA	9
1.5. ESTRUTURA DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS DO PORTO	9
1.5.1. RESPONSABILIDADES E COMPETÊNCIAS	11
2. DEFINIÇÃO E OBJETIVOS	12
3. LEVANTAMENTOS REALIZADOS	13
3.1. ESTRUTURA VIÁRIA URBANA	13
3.1.1. TRAJETO POR VIAS URBANAS	13
3.1.2. INTERFERÊNCIAS EXISTENTES NO TRAJETO	14
3.1.3. CONDIÇÃO DA SINALIZAÇÃO VIÁRIA EXISTENTE	14
3.1.4. ATIVIDADES COMERCIAIS EXISTENTES AO LONGO DO TRAJETO	15
3.1.5. CONDIÇÕES DO ESTACIONAMENTO EXISTENTE AO LONGO DAS VIAS	16
3.1.6. PESQUISA DE TRÁFEGO	17
3.1.7. ESTUDO DE CAPACIDADE	18
3.1.8. FLUXO DE VEÍCULOS ATUAL DO PORTO	28
3.1.9. AUMENTO DO FLUXO DE VEÍCULOS DE CARGA	29
3.1.10. ACIDENTES DE TRÂNSITO	29
3.1.11. REGISTRO FOTOGRÁFICO	29
4. PROPOSIÇÃO DE AÇÕES A SEREM IMPLEMENTADAS	30
5. CRONOGRAMA	31
6. DESEMPENHO ESPERADO	32
7. RESPONSABILIDADES	33
ANEXOS	34



LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - IMAGENS AÉREAS DO PORTO	7
FIGURA 2 - PLANTA DA SITUAÇÃO ATUAL DO PORTO E IDENTIFICAÇÃO DAS ESTRUTURAS	8



INTRODUÇÃO

Este programa contempla a análise, diagnóstico e apresentação de medidas mitigadoras relacionados à melhoria da segurança viária nas vias de acesso, visando minimizar os impactos da circulação de veículos de carga em direção ou oriundos do Porto em atendimento às condicionantes ao solicitado no parecer 093/2010 – COTRA/CGTMO/DILIC/IBAMA.

No período de 14 a 16 de julho de 2010 foram realizados levantamentos de informações, a seguir descritas neste documento, e que demonstram a real situação em relação ao acesso do Porto do Forno nas vias urbanas, a partir da Avenida General Bruno Martins que é o prolongamento da Rodovia Estadual RJ- 102.



1. IDENTIFICAÇÃO

1.1. Empreendedor

A Companhia Municipal de Administração Portuária – COMAP é responsável pela administração Porto do Forno, mediante convênio de delegação 01/01/99, firmado pelo Ministério dos Transportes, nos termos da lei 9.277/96, tendo como competência as atribuições previstas nos artigos 33 e 34 da lei 8.930/93.



Razão Social:	Companhia Municipal de Administração Portuária
CNPJ:	02.824.158/0001-01
Endereço:	Rua Santa Cruz, 100 – Praia dos Anjos – Arraial do Cabo/RJ
Número CTF IBAMA:	1220660
Representante legal:	Justino Maceió da Silva Júnior
Cargo:	Diretor presidente
CPF:	001.948.777-01
Contato:	Alexandre de Souza Pereira
Cargo:	Gerente ambiental
CPF:	015.739.487-56
Fone/Fax:	(22) 2622-1185
Celular:	(22) 7834-9486
E-mail:	alexandre.pereira@Portodoforno.com.br

1.2. Ficha técnica

O Porto do Forno está localizado na extremidade norte da Praia dos Anjos, junto ao Morro da Fortaleza, parte sudeste do litoral do estado do Rio de Janeiro (coordenadas geográficas: 22°58`11.27` `S; 42°1`4.87` `O).

Tem a barra compreendida entre as ilhas de Cabo Frio e dos Porcos, com 1,3 km de largura e profundidade variando de 30 a 50 m, e é servido de um acesso marítimo com extensão de 1,6km, com largura mínima de 70 m e profundidade de 12 m.

Possui uma área total de aproximadamente 76.000 m², contando com instalações administrativas e operacionais, e possui 300 metros de cais e 22 mil m² de pátio para estocagem. Dotado de armazém coberto, empilhadeiras, pórticos móveis, pranchas de carga e descarga e balança rodoviária.

Estrutura	Área
Faixa de acostagem	
Cais comercial	200m
Cais de anel	100m
Quebra mar	250m + 3 dolphins
Berços para atracação	02
Calado dos berços	9,40m
Áreas de armazenagem e vias internas	
Área de pátio descoberta	10.000 m ²
Vias internas	- 1,1 km com 8 m na entrada da área - 1,1 km com 15 e 18m em frente aos berços e após o pátio - 1 km com 12m sobre o molhe de proteção
Galpão alfandegário	1.200m ²
Outras estruturas	Galpão de 600m; 06 silos para granéis com capacidade de 3700ton



Figura 1 - Imagens aéreas do Porto

Fonte: COMAP, 2010 e IEAPM, 2009.

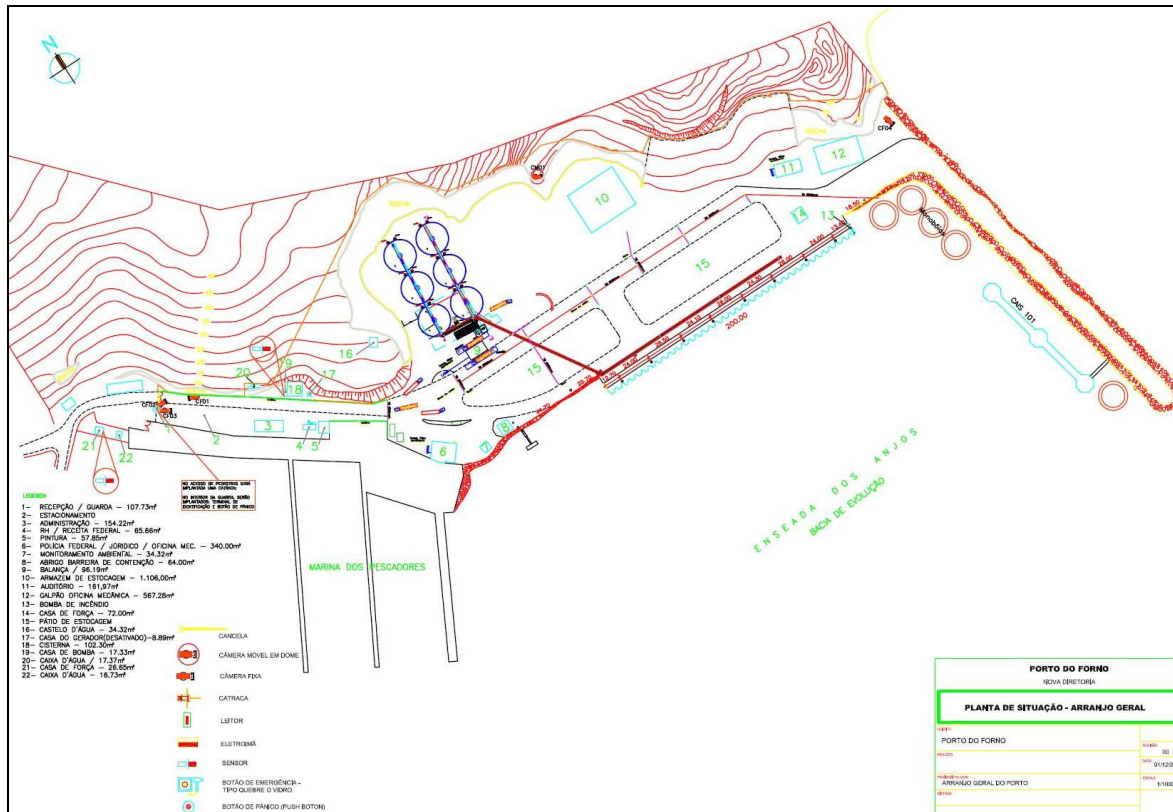


Figura 2 - Planta da situação atual do Porto e identificação das estruturas

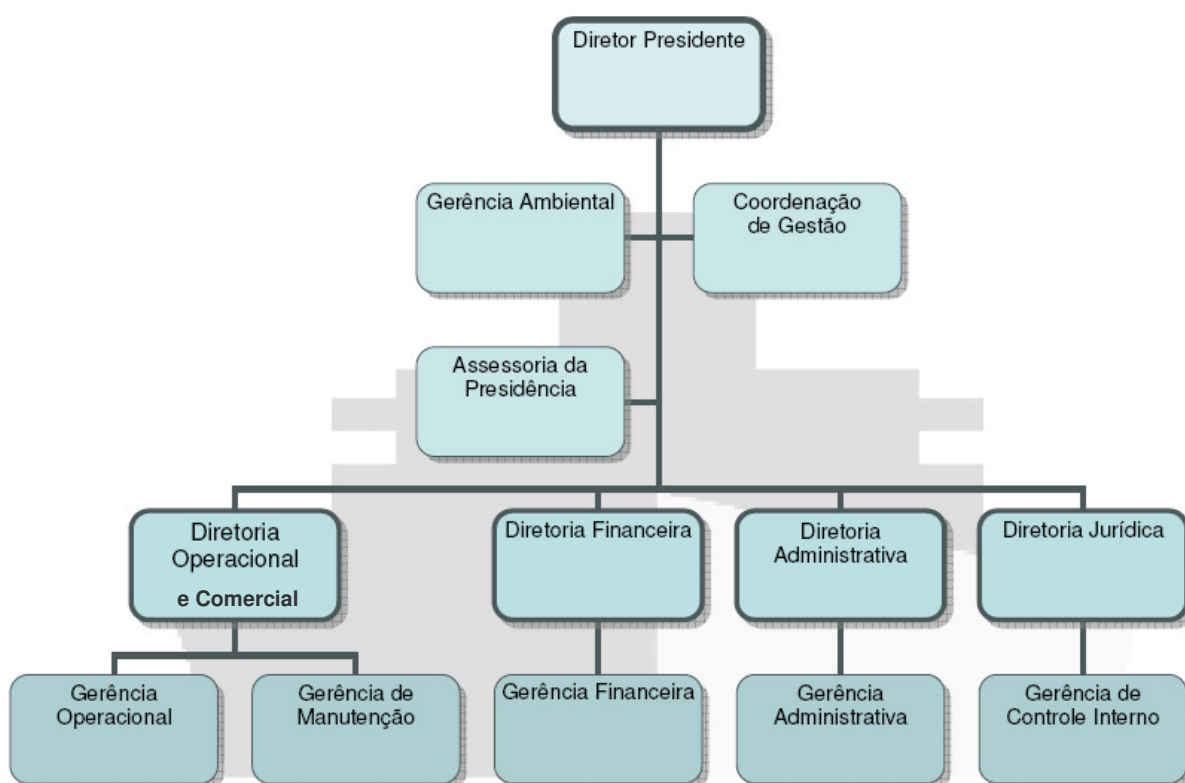
Fonte: COMAP, 2010

1.3. Localização da via de acesso/saída ao Porto

O mapa com a indicação da via de acesso de entrada e saída do Porto é apresentado no anexo I deste documento.

1.4. Estrutura administrativa

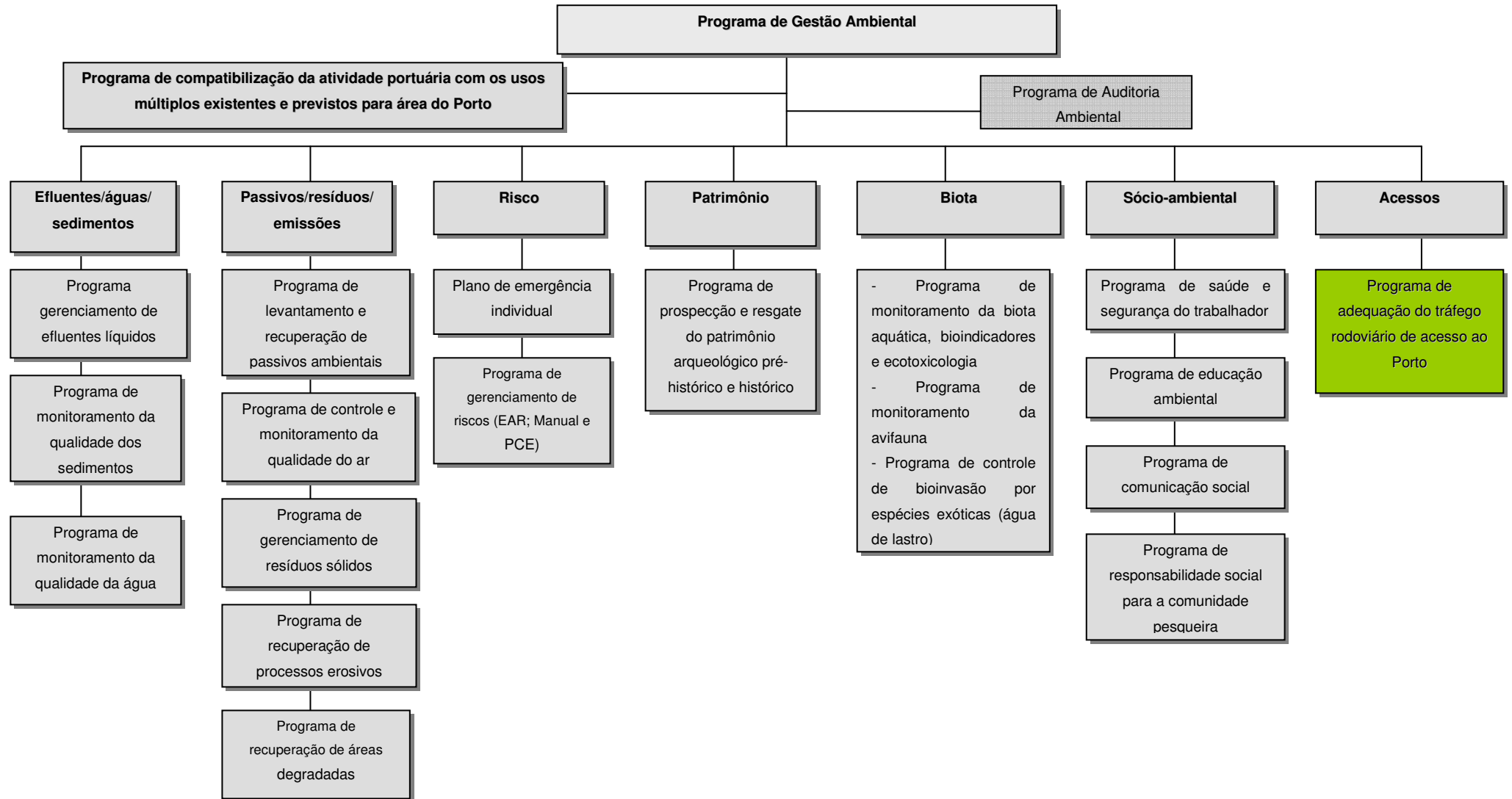
A estrutura administrativa atual do Porto é a que segue:



1.5. Estrutura dos programas ambientais do porto

A seguir é apresentada a estrutura de dos programas ambientais do Porto:

Programa de adequação do tráfego rodoviário de acesso ao porto



1.5.1. Responsabilidades e competências

Cabe a Companhia Municipal de Administração Portuária – COMAP, que é a responsável pela administração Porto do Forno, com a anuência ou em parceria com a Administração Municipal de Arraial do Cabo, a implementação das medidas mitigadoras relacionadas à melhoria da infraestrutura das vias de acesso ao Porto.

A Administração Municipal, através da Guarda Municipal de Arraial do Cabo, é a responsável pela operação do trânsito na cidade de Arraial do Cabo, e conseqüentemente é a responsável pelas questões operacionais que envolvem as vias de acesso ao Porto do Forno.



2. DEFINIÇÃO E OBJETIVOS

Através de ações físicas promovendo uma melhoria da infraestrutura das vias de acesso, de ações de ordem institucional, e de ações de cunho operacional, este programa tem por objetivo promover uma melhora nas condições de fluidez e segurança, principalmente ao fluxo de veículos de carga em direção ou oriundos do Porto, como também aos demais usuários destas vias de acesso, em qualquer modalidade de deslocamento.



3. LEVANTAMENTOS REALIZADOS

No anexo I deste documento está representado o sistema viário urbano de Arraial do Cabo com a indicação do acesso ao Porto do Forno, e a sua relação com as principais vias de circulação.

3.1. Estrutura viária urbana

3.1.1. Trajeto por vias urbanas

A partir da rótula existente na Avenida General Bruno Martins, o acesso ao Porto é realizado pela Avenida Governador Leonel de Moura Brizola, segue por esta até a Avenida Luiz Correia, e por esta até a Rua Santa Cruz, via que dá acesso às instalações do Porto, com uma extensão total em torno de 1.300m.

Para uma melhor caracterização das diversas situações que se apresentam ao longo das vias que compõe o acesso ao Porto, o trajeto de acesso foi dividido em quatro trechos, conforme pode ser visualizado nos anexo II - Fluxograma de Tráfego:

- Trecho A: corresponde a Rua Santa Cruz, Avenida Luiz Correia e Avenida Governador Leonel de Moura Brizola da saída das instalações do Porto até a interseção da Avenida Governador Leonel de Moura Brizola com a Rua Carlos Aguiar;
- Trecho B: corresponde a Avenida Governador Leonel de Moura Brizola no trecho compreendido entre as ruas Carlos Aguiar e Manoel Duarte;
- Trecho C: corresponde a Avenida Governador Leonel de Moura Brizola no trecho compreendido entre as ruas Manoel Duarte e José de Pinto Macedo/Avenida Getúlio Vargas;

- Trecho D: corresponde a Avenida Governador Leonel de Moura Brizola no trecho compreendido entre a Rua José de Pinto Macedo/Avenida Getúlio Vargas e Avenida General Bruno Martins.

3.1.2. Interferências existentes no trajeto

No trajeto de acesso ao Porto existem duas interseções sinalizadas com semáforos para permitir a transposição e o acesso para Avenida Governador Leonel de Moura Brizola (mapa no anexo III).

Não foram encontradas interferências relacionadas à arborização existente ao logo das vias e tampouco em relação à fiação de concessionárias de serviços públicos, situações mencionadas em relatório anterior, e que já foram corrigidas.

Não foram encontrados problemas de geometria das vias ou de alinhamentos de calçadas. Existem algumas situações de deficiência de sinalização, que podem eventualmente comprometer as condições de fluidez e segurança do trânsito.

3.1.3. Condição da sinalização viária existente

A sinalização horizontal é um subsistema da sinalização viária composta de marcas, símbolos e legendas, apostos sobre o pavimento da pista de rolamento. Tem a finalidade de fornecer informações que permitam aos usuários das vias adotarem comportamentos adequados, de modo a aumentar a segurança e a fluidez do trânsito, ordenar os fluxos de tráfego, canalizar e orientar os usuários da via.

No trajeto de acesso ao Porto, conforme pode ser observado no registro fotográfico em anexo IV, a sinalização horizontal inexistente na maioria da extensão das vias, situação que provoca um comportamento inadequado por parte dos motoristas na utilização da via pública. Um fator que interfere na aplicação da sinalização horizontal é a condição do pavimento, que em alguns trechos das vias de acesso ao Porto apresenta desgastes em sua superfície.

A maioria das placas de sinalização vertical de regulamentação de trânsito existentes encontram-se desgastadas pela ação do tempo, e com a vida útil esgotada.

3.1.4. Atividades comerciais existentes ao longo do trajeto

A Avenida Governador Leonel de Moura Brisola, juntamente com a Avenida Getúlio Vargas são as vias principais de comércio de Arraial do Cabo, sendo que a Avenida Getúlio Vargas não tem relação com o acesso ao Porto e tem uma densidade maior de atividades comerciais em relação a Avenida Governador Leonel de Moura Brisola.

Considerando-se que atividades comerciais são geradoras de tráfego e da demanda por vagas de estacionamento, no mapa constante no anexo IV, foram representadas as diferentes situações em relação à situação existente nas vias componentes do acesso ao Porto.

3.1.5. Condições do estacionamento existente ao longo das vias

Na Avenida Governador Leonel de Moura Brisola, no trecho compreendido entre as Ruas Martim Afonso e Rodrigues Alves, a largura da pista de rolamento, isto é, o espaço destinado à circulação de veículos, é variável e tem um mínimo de 7,00 de largura, situação que permite a circulação de veículos em sentido duplo sem problemas.

Neste trecho que corresponde a uma maior densidade de atividades comerciais da Avenida, o estacionamento de veículos é permitido nas laterais da via em espaços próprios, configurados como remansos, situação na qual no início e final da extensão destinada ao estacionamento de veículos as calçadas tem uma largura maior que definem claramente o espaço destinado ao estacionamento, e a pista de circulação.

No trecho compreendido entre as Ruas Rodrigues Alves e Carlos Aguiar, existem algumas atividades comerciais isoladas e de pequeno porte, exceção a uma fábrica de gelo que tem um porte maior, mas tem área interna para estacionamento de veículos. Neste trecho, a largura da pista de rolamento varia entre 8,00m e 9,00m, e, observam-se poucos veículos estacionados nos diversos períodos do dia, situação que não compromete a fluidez e a segurança do trânsito.

No trecho seguinte para esta análise, existem poucas atividades comerciais de pequeno porte e isoladas, logo após a Rua Carlos Aguiar, e na sequência o uso é só residencial, de forma que existe pouca demanda para o estacionamento, situação que também em princípio não compromete as condições de circulação na via.

Em razão da maior densidade de atividades comerciais e de demanda por vagas de estacionamento, esta análise ocorreu no sentido de ida para o Porto.

3.1.6. Pesquisa de tráfego

Com a finalidade de conhecimento da situação existente em relação ao fluxo de veículos da Avenida Governador Leonel de Moura Brisola, que é a via de acesso ao Porto, e desenvolver os estudos de capacidade nos diversos trechos da Avenida e nas duas interseções semaforizadas, foi desenvolvida uma pesquisa de contagem de tráfego classificada, isto é, por categoria de veículos: automóveis, ônibus e caminhões. Os pontos onde ocorreu a pesquisa podem ser observados no anexo V.

A pesquisa foi desenvolvida em três interseções ou conjunto de fluxos de veículos com interferência nestas interseções, no dia 15/07/2010, nos períodos das 11h00 às 14h00 e das 16h00 às 19h00, para abranger os períodos de maior movimento para a realidade local. O fluxo de veículos é pouco significativo antes das 10h00 e depois das 19h00.

A pesquisa foi desenvolvida em época de férias, no caso o mês de julho, em que o fluxo relacionado ao turismo é significativo, só sendo superado no período de final e início de ano.

3.1.7. Estudo de capacidade

O cálculo da capacidade de vias arteriais urbanas é tratado no capítulo 15 do HCM 2000 (*Highway Capacity Manual – Transportation Research Board*) onde, através da metodologia apresentada, é possível se determinar o Nível de Serviço de um trecho entre interseções semaforizadas desta via.

O Nível de Serviço de vias urbanas é baseado na velocidade média de viagem dos veículos pelo trecho considerado. A velocidade média de viagem é definida em função da velocidade de regulamentação da via e das demoras geradas nas interseções semaforizadas.

A tabela a seguir (Exhibit 15-2) lista os critérios para determinação dos níveis de serviço baseados nas velocidades médias e nas classes de rodovias urbanas.

EXHIBIT 15-2. URBAN STREET LOS BY CLASS

Urban Street Class	I	II	III	IV
Range of free-flow speeds (FFS)	90 to 70 km/h	70 to 55 km/h	55 to 50 km/h	55 to 40 km/h
Typical FFS	80 km/h	65 km/h	55 km/h	45 km/h
LOS	Average Travel Speed (km/h)			
A	> 72	> 59	> 50	> 41
B	> 56–72	> 46–59	> 39–50	> 32–41
C	> 40–56	> 33–46	> 28–39	> 23–32
D	> 32–40	> 26–33	> 22–28	> 18–23
E	> 26–32	> 21–26	> 17–22	> 14–18
F	≤ 26	≤ 21	≤ 17	≤ 14

As classes de vias urbanas são definidas em função da velocidade de regulamentação da via e das velocidades observadas em campo.

Para a Avenida Governador Leonel de Moura Brizola, o estudo foi realizado no trecho que fica entre a Rua Manoel Duarte e a Av. Getúlio Vargas, que são os dois cruzamentos semaforizados nesta avenida. Para tal, foram considerados os cálculos de capacidade e demora feitos para estes cruzamentos, e a avenida foi tratada como uma via Classe III, com velocidades que variam entre 50 e 55 km/h. Os dados foram inseridos no software **HCS** (*Highway Capacity Software*), o qual automatiza a metodologia proposta no Capítulo 15 do **HCM**. Os resultados obtidos podem ser verificados nos quadros a seguir:

2010

12:45 - 13:45	Extensão (m)	Tempo Total de Viagem (s)	Velocidade Média de Viagem (km/h)	Nível de Serviço
Sentido Av. Getúlio Vargas - R. Manoel Duarte	450,0	44,4	36,5	C
Sentido R. Manoel Duarte - Av. Getúlio Vargas	450,0	37,6	43,1	B

16:30 - 17:30	Extensão (m)	Tempo Total de Viagem (s)	Velocidade Média de Viagem (km/h)	Nível de Serviço
Sentido Av. Getúlio Vargas - R. Manoel Duarte	450,0	44,2	36,6	C
Sentido R. Manoel Duarte - Av. Getúlio Vargas	450,0	37,6	43,1	B

Como a metodologia para determinação do nível de serviço de rodovias de sentido duplo do HCM não é compatível com vias urbanas de velocidade inferior a 70 km/h, e como não existe nenhuma outra metodologia que calcule a capacidade e o nível de serviço de trechos onde não há cruzamentos semaforizados, que é o caso dos demais trechos da Avenida

Governador Leonel de Moura Brizola, indica-se a capacidade máxima de cada trecho, que pode ser determinada pela fórmula de Webster.

$$C = 525 \times L$$

Onde:

- C = capacidade
- L = largura da faixa de tráfego

Assim, para uma largura média de 3,5 metros na extensão do trecho, temos:

$$C = 525 \times 3,5$$

$$C = 1837 \text{ veículos/hora}$$

A capacidade de 1837 veículos por hora é para cada sentido de tráfego, e serve como referencia para se saber o nível de saturação da via. Com os dados do fluxograma de tráfego, é possível se determinar o grau de saturação dos trechos pela relação entre o volume de tráfego e a capacidade da via (v/c). Quanto mais este número se aproxima de 1,00, mais saturado está o trecho. Segue quadros com os resultados.

12:45 - 13:45

Trecho	Sentido	Volume (veic/h)	Capacidade (veic/h)	Saturação (v/c)	Sobra de Capacidade (veic/h)
A	Leste	57	1.837	0,03	1.780
	Oeste	31	1.837	0,02	1.806
B	Leste	201	1.837	0,11	1.636
	Oeste	117	1.837	0,06	1.720
D	Leste	311	1.837	0,17	1.526
	Oeste	398	1.837	0,22	1.439

16:30 - 17:30

Trecho	Sentido	Volume (veic/h)	Capacidade (veic/h)	Saturação (v/c)	Sobra de Capacidade (veic/h)
A	Leste	16	1.837	0,01	1.821
	Oeste	41	1.837	0,02	1.796
B	Leste	210	1.837	0,11	1.627
	Oeste	145	1.837	0,08	1.692
D	Leste	382	1.837	0,21	1.455
	Oeste	326	1.837	0,18	1.511

Capacidade dos Cruzamentos

Utilizando a metodologia preconizada no Capítulo 16 do HCM¹ - Interseções Sinalizadas, foram calculadas as demoras e os níveis de serviço para os cruzamentos da Avenida Leonel de M. Brizola com a Rua Manoel Duarte e com a Avenida Getúlio Vargas que são semaforizados.

¹ Highway Capacity Manual 2000, Transport Research Board /2000.

A metodologia do HCM utiliza os dados dos fluxos em “veículos por hora” e os corrige com os respectivos fatores para veículos pesados (%HV) e fator de hora do pico (PHF), este calculado para cada horário.

Para a análise, foram utilizados os dados dos dois horários de pico pesquisados.

As principais figuras de mérito da simulação estão reunidas na tabela a seguir. Os cálculos completos estão em planilha no anexo VI.

Para a análise do cruzamento da Avenida Leonel de M. Brizola com as Ruas Benjamin Constant e Carlos de Aguiar foi utilizada a metodologia preconizada pelo Capítulo 17 – Interseções Não Sinalizadas do HCM. Neste método a Avenida Leonel de M. Brizola é considerada preferencial e, portanto, não sofre demoras nas suas manobras.

Os fluxos da Rua Carlos de Aguiar ao tentarem cruzar ou entrar na Avenida Leonel de M. Brizola tem que dar a preferência ao tráfego da mesma, seguindo as regras de circulação. No caso do cruzamento da Avenida Leonel de M. Brizola com a Rua Benjamin Constant o fluxo que deve dar preferência é a conversão à esquerda da própria avenida para entrar na Benjamin Constant que deve dar prioridade ao fluxo em sentido contrário.

O resumo das figuras de mérito para estes cruzamentos na situação atual estão elencados na tabela a seguir.

2010

12:45 - 13:45		Sentido	Volume	Capacidade	v/c	Demora	Nível de Serviço
Cruzamentos Semaforizados	Cruzamento 2	Leste	152	743	0,20	12,0	B
		Oeste	76	743	0,10	11,1	B
		Norte	247	385	0,64	31,3	C
		Sul	67	363	0,18	22,1	C
	Cruzamento				Ciclo = 70s	21,9	C
	Cruzamento 4	Leste	452	974	0,46	6,2	A
		Oeste	343	1055	0,33	4,9	A
		Sul	61	509	0,12	12,5	B
Cruzamento				Ciclo = 50s	6,1	A	
Cruzamentos Não Semaforizados	Cruzamento 1	Norte	97	845	0,11	9,8	A
	Cruzamento 3	Conv. Esquerda	44	1282	0,03	7,9	A

16:30 - 17:30		Sentido	Volume	Capacidade	v/c	Demora	Nível de Serviço
Cruzamentos Semaforizados	Cruzamento 2	Leste	136	753	0,18	11,8	B
		Oeste	73	753	0,10	11,0	B
		Norte	283	390	0,73	35,5	D
		Sul	78	370	0,21	22,4	C
	Cruzamento				Ciclo = 70s	24,9	C
	Cruzamento 4	Leste	419	981	0,43	5,8	A
		Oeste	344	1055	0,33	4,9	A
		Sul	70	508	0,14	12,7	B
Cruzamento				Ciclo = 50s	6,0	A	
Cruzamentos Não Semaforizados	Cruzamento 1	Norte	114	890	0,13	9,6	A
	Cruzamento 3	Conv. Esquerda	48	1303	0,04	7,9	A

Das figuras de mérito acima se deve entender que: volume é o fluxo de tráfego da via na aproximação indicada, capacidade é o fluxo máximo de escoamento por hora de sinal verde, grau de saturação (v/c) é a razão entre o fluxo e a capacidade, demora é o tempo perdido por cada veículo em passar pela interseção, e Nível de Serviço é um índice da classificação elaborado pelo TRB – Transportation Research Board, descrito no HCM² - Capítulo 16 - Interseções Sinalizadas e Capítulo 17 – Interseções não Sinalizadas que levam em consideração a demora.

Notar que a correlação entre Demora e Nível de Serviço difere para as interseções semaforizadas e não semaforizadas, pois os motoristas têm uma maior tolerância pela demora quando há certeza que serão atendidos no seu devido tempo, como no caso dos semáforos. Ver as tabelas a seguir:

Tabela 1 - Correspondência entre Demora e Nível de Serviço para interseções semaforizadas.

EXHIBIT 16-2. LOS CRITERIA FOR SIGNALIZED INTERSECTIONS

LOS	Control Delay per Vehicle (s/veh)
A	≤ 10
B	> 10–20
C	> 20–35
D	> 35–55
E	> 55–80
F	> 80

² Highway Capacity Manual 2000 – Transportation Research Board / 2000.

Tabela 2 - Correspondência entre Demora e Nível de Serviço para interseções não semaforizadas.

EXHIBIT 17-2. LEVEL-OF-SERVICE CRITERIA FOR TWSC INTERSECTIONS

Level of Service	Average Control Delay (s/veh)
A	0–10
B	> 10–15
C	> 15–25
D	> 25–35
E	> 35–50
F	> 50

Para entender o conceito de “Nível de Serviço” transcreve-se a seguir as definições do HCM.

Níveis de Serviço

Nível de Serviço A - principalmente as operações em fluxo livre à velocidade média, usualmente 90 por cento da velocidade de projeto para a classe da via dada. Os veículos são totalmente livres para manobrar dentro da corrente de tráfego. A retenção nas interseções sinalizadas é mínima.

Nível de Serviço B - descreve operações à velocidade média de deslocamento razoavelmente desimpedida, usualmente a 70 por cento da velocidade de projeto para a classe da via. A habilidade de manobrar dentro da corrente de tráfego é somente levemente restrita e a retenção nas interseções sinalizadas não é significativa.

Nível de Serviço C - descreve operações estáveis, contudo, a habilidade de manobrar e trocar de faixa de circulação em seções intermediárias pode ser mais restrita que no Nível B, e filas mais longas, sincronismo pobre entre semáforos, ou ambos, pode contribuir para velocidades médias de

deslocamentos abaixo de 50 por cento da velocidade de projeto para a classe da via.

Nível de Serviço D - está na fronteira da faixa onde um pequeno incremento no fluxo pode causar um aumento substancial na demora e no decréscimo da velocidade de deslocamento. Este nível pode ser alcançado por sincronismo adverso, temporização inapropriada dos semáforos, volumes altos, ou uma combinação destes fatores. A velocidade média de deslocamento é cerca de 40 por cento da velocidade de projeto.

Nível de Serviço E - é caracterizado por demoras significativas e velocidades de deslocamentos abaixo de 33 por cento da velocidade de projeto. Este tipo de operação é causado pela combinação de falta de sincronismo, alta densidade de semáforos, grandes volumes de tráfego, grande demora em interseções críticas e temporização inapropriada.

Nível de Serviço F - é caracterizado por fluxo urbano com velocidades extremamente baixas, tipicamente abaixo de um terço ou um quarto da velocidade de projeto. É provável que haja congestionamento nas interseções críticas, com grandes demoras, grandes volumes e extensas filas.

Conforme pode ser observado no estudo de capacidade, existe uma sobra significativa de capacidade para os diversos trechos de vias e o nível de serviço para os cruzamentos nos períodos analisados vai de A a C, situação que não compromete a fluidez do trânsito de veículos (ver anexo II – Fluxograma de Acessos).

Programa de adequação do tráfego rodoviário de acesso ao porto

TARDE																									Total	Hora de Pico	PHF	%HV	
Faixas Horárias	CRUZAMENTO 1 - MOVIMENTOS				CRUZAMENTO 2 - MOVIMENTOS					CRUZAMENTO 3 - MOVIMENTOS				CRUZAMENTO 4 - MOVIMENTOS															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25				
11:00-11:15	12	16	12	21	52	28	0	10	19	21	14	23	31	34	39	17	-	-	7	3	7	-	49	59	46	520	-		
11:15-11:30	14	11	12	10	48	27	0	6	29	19	18	20	27	30	42	19	-	-	3	0	3	-	42	58	45	483	-		
11:30-11:45	11	9	26	13	38	16	0	17	23	24	21	29	57	78	42	7	-	-	5	10	5	-	60	62	47	600	-		
11:45-12:00	21	8	17	17	46	50	1	13	14	22	12	18	56	67	72	57	-	-	2	8	4	-	68	123	76	772	2375		
12:00-12:15	21	7	20	16	63	29	4	11	13	34	11	20	55	73	88	68	-	-	4	9	7	-	53	117	95	818	2673		
12:15-12:30	9	13	24	7	45	27	4	10	15	45	10	17	51	61	72	20	-	-	0	5	4	-	50	70	76	635	2825		
12:30-12:45	14	6	15	7	40	22	1	8	5	34	7	22	43	53	70	16	-	-	5	3	2	-	63	74	72	582	2807		
12:45-13:00	4	13	18	16	55	26	0	23	12	28	14	21	58	74	89	89	-	-	2	9	4	-	46	133	93	827	2862		
13:00-13:15	6	13	15	17	33	44	2	13	8	36	6	22	67	58	82	32	-	-	8	10	4	-	81	105	86	748	2792		
13:15-13:30	9	14	25	18	54	40	6	8	14	41	6	26	55	59	69	44	-	-	3	7	0	-	44	85	69	696	2853		
13:30-13:45	12	17	28	13	42	44	1	6	24	54	13	17	40	46	82	22	-	-	2	4	1	-	55	75	63	641	2912		
13:45-14:00	10	12	25	10	48	34	2	19	22	51	8	15	28	35	49	39	-	-	2	4	3	-	40	77	52	585	2670		
TOTAL	143	139	237	165	564	387	21	144	198	409	140	250	568	668	776	430	0	0	43	72	44	0	651	1038	820	7907			
Total Hora de Pico	31	57	86	64	184	154	9	50	58	159	39	86	220	237	302	187	0	0	15	30	9	0	226	398	311				
VP	12	6	27	12	41	10	0	5	26	41	1	22	25	65	61	31			0	3	1		68	99	62	618			

0,88 7,82%

NOITE																									Total	Hora de Pico	PHF	%HV	
Faixas Horárias	CRUZAMENTO 1 - MOVIMENTOS				CRUZAMENTO 2 - MOVIMENTOS					CRUZAMENTO 3 - MOVIMENTOS				CRUZAMENTO 4 - MOVIMENTOS															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25				
16:00-16:15	20	9	17	13	51	28	1	5	13	26	9	14	39	44	75	56			7	4	4		49	98	79	661	-		
16:15-16:30	16	9	20	13	47	32	3	10	16	43	5	20	47	55	87	89			6	6	6		41	124	93	788	-		
16:30-16:45	15	7	8	16	43	30	2	6	22	52	6	21	57	70	80	57			2	2	2		54	109	82	743	-		
16:45-17:00	10	6	13	13	43	16	3	9	16	45	9	18	42	50	70	75			5	11	4		41	111	74	684	2876		
17:00-17:15	13	5	37	22	102	52	5	11	21	49	11	24	64	72	83	38			0	12	4		49	87	87	848	3063		
17:15-17:30	5	3	27	13	88	35	3	17	23	52	14	21	48	67	91	43			5	9	0		60	98	91	813	3088		
17:30-17:45	13	2	27	13	50	23	3	20	12	40	10	23	56	76	69	43			4	5	5		47	86	74	701	3046		
17:45-18:00	5	0	27	15	44	17	0	8	10	31	9	16	52	61	74	39			3	6	2		52	88	76	635	2997		
18:00-18:15	12	5	13	18	25	13	4	15	13	30	10	26	55	39	62	32			2	2	3		46	76	65	566	2715		
18:15-18:30	4	4	17	19	25	14	2	7	9	21	7	15	35	32	57	30			2	8	3		57	85	60	513	2415		
18:30-18:45	3	2	13	13	22	13	5	7	4	10	3	7	31	29	62	32			7	8	5		58	83	67	484	2198		
18:45-19:00	5	3	16	12	17	7	1	3	6	9	2	4	26	24	58	33			3	5	3		52	82	61	432	1995		
TOTAL	121	55	235	180	557	280	32	118	165	408	95	209	552	619	868	567	0	0	46	78	41	0	606	1127	909	7868			
Total Hora de Pico	41	16	104	61	283	126	14	57	72	186	44	86	210	265	313	199	0	0	14	37	13	0	197	382	326				
VP	13	2	25	9	34	6	1	9	0	32	2	15	28	67	67	41			0	6	3		77	118	70	625			

0,91 7,94%

Faixas Horárias	CRUZAMENTO 1 - MOVIMENTOS				CRUZAMENTO 2 - MOVIMENTOS					CRUZAMENTO 3 - MOVIMENTOS				CRUZAMENTO 4 - MOVIMENTOS											Total	PHF	%HV	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25			
12:45-13:45	31	57	86	64	184	154	9	50	58	159	39	86	220	237	302	187	0	0	15	30	9	0	226	398	311	2912	0,88	7,82%
16:30-17:30	41	16	104	61	283	126	14	57	72	186	44	86	210	265	313	199	0	0	14	37	13	0	197	382	326		0,91	7,94%

Programa de adequação do tráfego rodoviário de acesso ao porto

Revisão: 01

Data: julho/2010

Aprovação:

3.1.8. Fluxo de veículos atual do porto

Conforme já citado em documento anterior, conforme Relatório de Operação do Porto, observa-se um volume de 7.779 operações no período de março a dezembro de 2009, com uma média mensal de 778 operações. O maior volume ocorreu no mês de março com um total de 1.300 operações, e o menor fluxo ocorreu no mês de maio de 2009, e com um total de 145 operações.

No mesmo relatório observa-se que no ano de 2009, em períodos de pico, ocorreram em torno de 100 operações diárias, chegando a ocorrer uma média de 152 operações diárias no mês de março, e uma média de 162 operações diárias no mês de julho de 2009.

Estes picos ocorreram em períodos em torno de 07 dias e representaram de 60% a 80% do movimento do mês, acontecendo em função das atracções de navios, e no restante do período o movimento foi reduzido.

No corrente ano no mês de janeiro foram 356 operações, no mês de fevereiro 809, no mês de março 407, abril 560, e maio 406.

O Porto do Forno opera 24 horas por dia, o que significa que mesmo no maior fluxo diário ocorrido (162 operações diárias), supondo-se que 80% tenham ocorrido no período das 7:00 às 19:00 horas, teríamos uma média de 11 veículos/hora, o que representa 01 veículo a cada 5 minutos e 46 segundos, situação que não representa qualquer problema em relação a capacidade de fluxo da via, conforme pode ser observado no estudo de capacidade apresentado anteriormente.

3.1.9. Aumento do fluxo de veículos de carga

Com o incremento de novos contratos do Porto, a possibilidade de aumento no volume do tráfego pode vir a ocorrer, porém, com uma correta adequação de horários, com base nos levantamentos efetuados e a aplicação das medidas sugeridas neste programa, espera-se que os níveis de serviço sejam mantidos e a capacidade das vias não seja comprometida.

3.1.10. Acidentes de trânsito

A Secretaria Municipal de Ordem Pública de Arraial do Cabo não tem registro de acidentes de Trânsito no ano de 2008 nas vias de acesso ao Porto. No ano de 2009 foi registrado um acidente envolvendo uma motocicleta e pedestre com leves escoriações. No corrente ano não apresentaram registro de acidentes de trânsito nas vias de acesso ao Porto.

3.1.11. Registro fotográfico

É apresentado no anexo IV o registro fotográfico de todo o trecho de acesso ao Porto e indicação da posição de cada registro.

Este registro fotográfico está em ordem crescente da saída do porto em direção à Avenida General Bruno Martins e na sequência desta Avenida em direção ao Porto.

Procurou-se registrar as condições gerais das vias de acesso, tais como: condições do pavimento, sinalização e ocupação



4. PROPOSIÇÃO DE AÇÕES A SEREM IMPLEMENTADAS

A seguir estão alinhavadas ações que deverão ser desenvolvidas para ser atingido o objetivo deste programa, que é melhorar as condições de fluidez e segurança do trânsito no acesso ao Porto do Forno:

- Implantação de sinalização horizontal (pintura de faixas) divisórias de sentido de tráfego e de demarcação das áreas de estacionamento, conforme indicação no anexo VII;
- Implantação de sinalização vertical (placas) normativa de trânsito substituindo as placas desgastadas pela ação do tempo;
- No anexo VII são indicados trechos de vias para a implantação de sinalização de proibição de estacionamento em momento oportuno, quando o estacionamento existente vier a prejudicar a circulação normal nas vias;
- Conforme demonstrado no estudo de capacidade das interseções semaforizadas o nível de serviço para a situação atual é confortável, podendo ainda ocorrer um incremento no fluxo de veículos sem maiores problemas. Quando piorarem os níveis de serviço, recomendamos a substituição, ou modernização dos equipamentos semaforicos para semáforos inteligentes, que operam em função da demanda do fluxo de veículos otimizando os movimentos em uma interseção;
- Monitoramento permanente por parte da Autoridade de Trânsito local quanto às condições de circulação e segurança nas vias de acesso ao Porto com a finalidade de adoção de outras medidas mitigadoras que eventualmente vierem a ser necessárias.

5. CRONOGRAMA

As ações apresentadas neste programa são organizadas da seguinte maneira, a partir de sua aprovação pelo órgão ambiental:

AÇÕES	Mês											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Desenvolvimento dos projetos de sinalização viária			X									
Implantação dos projetos de sinalização viária					X							
Definição de procedimentos para operações especiais				X								
Campanhas de esclarecimento e procedimentos de segurança para a comunidade local						X						X
Monitoramento permanente por parte da autoridade de trânsito	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X



6. DESEMPENHO ESPERADO

Implantadas as ações previstas neste programa, deverá haver uma melhora nas condições de fluidez e da segurança do trânsito, nas vias objeto das intervenções mais diretas, e no fluxo interno da cidade como um todo.



7. RESPONSABILIDADES



Responsabilidade pela elaboração do documento

Razão social:	Assessoria Técnica Ambiental Ltda.
Nome fantasia:	Cia Ambiental
CNPJ:	05.688.216/0001-05
Endereço:	Rua Capitão Souza Franco, nº 881, sala 136 Curitiba/PR CEP: 80.730-420.
Telefone/fax:	(0**41) 3336-0888
Telefone celular:	(0**41) 9243-4831
E-mail:	ciaambiental@ciaambiental.com.br
Registro do CREA:	PR-41043
Responsável técnico pelo documento:	Eloy Silvestre Kockany
Titulação profissional:	Arquiteto
Registro profissional:	PR-3692/D
ART:	20103086724
E-mail:	eloyky@gmail.com



Responsabilidade pela implantação, atualização e melhoria contínua

Gerente ambiental:	Alexandre de Souza Pereira
Telefone:	(22) 3336-0888
Telefone Celular:	(22) 7834-9486
E-mail:	alexandre.pereira@Portodoforno.com.br

Alexandre de Souza Pereira



- I – Mapa de acesso
- II – Fluxograma de tráfego
- III – Localização dos semáforos
- IV – Mapas dos pontos comerciais e de registro fotográfico + Relatório fotográfico
- V – Pontos de pesquisa de tráfego
- VI – Planilhas da pesquisa de tráfego
- VII – Proposta de sinalização
- VIII - ART

ANEXO I – MAPA DE ACESSO

Programa de adequação do tráfego rodoviário de acesso ao porto

Revisão: 01

Data: julho/2010

Aprovação:

ANEXO II – FLUXOGRAMA DE TRÁFEGO

Programa de adequação do tráfego rodoviário de acesso ao porto

Revisão: 01

Data: julho/2010

Aprovação:

ANEXO III – LOCALIZAÇÃO DOS SEMÁFOROS

Programa de adequação do tráfego rodoviário de acesso ao porto

Revisão: 01

Data: julho/2010

Aprovação:

**ANEXO IV – MAPA DOS PONTOS COMERCIAIS E DE REGISTRO
FOTOGRAFICO + RELATÓRIO FOTOGRAFICO**

Programa de adequação do tráfego rodoviário de acesso ao porto

Revisão: 01

Data: julho/2010

Aprovação:

ANEXO V – PONTOS DE PESQUISA DE TRAFEGO

Programa de adequação do tráfego rodoviário de acesso ao porto

Revisão: 01

Data: julho/2010

Aprovação:

ANEXO VI – PLANILHAS DE PESQUISA DE TRAFEGO

Programa de adequação do tráfego rodoviário de acesso ao porto

Revisão: 01

Data: julho/2010

Aprovação:

ANEXO VII – PROPOSTA DE SINALIZAÇÃO

Programa de adequação do tráfego rodoviário de acesso ao porto

Revisão: 01

Data: julho/2010

Aprovação:

ANEXO VIII - ART

Programa de adequação do tráfego rodoviário de acesso ao porto

Revisão: 01

Data: julho/2010

Aprovação:
