

ANEXOS

ÍNDICE

A.6 PESQUISA INICIAL DE MEIO AMBIENTE	A-1
(1) Resultados da Pesquisa de Qualidade do Ar (NOX)	A-1
(2) Resultados da Pesquisa de Qualidade do Ar (CO).....	A-8
(3) Resultados da Pesquisa de Ruído	A-15
(4) Resultados da Pesquisa de Vibração	A-22
B.11 PLANO OPERACIONAL DO SISTEMA TRONCAL DE ÔNIBUS	B-1
(1) Tecnologia de Bilhetagem Eletrônica	B-1
(2) Sistema de Localização Automática de Veículos (LAV)	B-7
C.16 PLANO DE CONSTRUÇÃO E ESTIMATIVA DE CUSTOS.....	C-1
D.17 AVALIAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL.....	D-1
(1) Estudo de Caso de Desapropriações e Reassentamentos em Locais de Obras Públicas na RMB.....	D-1
(2) Projeto de Construção do Muro de Proteção dos Mananciais de Água – COHAB/PA.	D-2
(3) Projeto UNA (Macrodrenagem) – COSANPA.....	D-3
(4) Prolongamento da Avenida Primeiro de Dezembro – Município de Belém.....	D-6
(5) Construção da Avenida Independência.....	D-7
(6) Resultados do Estudo de Caso dos Processos de Desapropriação e Reassentamento	D-9
(7) Indenização para Desapropriação e Reassentamento	D-11
E.20 AVALIAÇÃO ECONÔMICA E FINANCEIRA	E-1

LISTA DE TABELAS DO ANEXO

Anexo B

Tabela B-1 Projetos Atuais e Planejados para Cartão de Uso Múltiplo	B-1
Tabela B-2 Sistema Fechado versus Sistema Aberto: Vantagens relativas para empresas de transporte	B-3

Anexo C

Tabela C-1 Custo Direto Unitário	C-1
--	-----

Anexo D

Tabela D-1 Principais Componentes e Grandezas do Projeto Una	D-4
Tabela D-2 Características e Situação de Desapropriação por Projeto	D-10
Tabela D-3 Características e Custo de Indenização pelo Projeto de Estudo de Caso	D-11

Anexo E

Tabela E-1 Cronograma de Investimento do Custo Financeiro e Econômico	E-1
Tabela E-2 Custo Operacional do Veículo em Belém.....	E-4
Tabela E-3 Características de Veículo Representativo.....	E-4
Tabela E-4 Composição de Consumo e Custo Médio de Combustível por Tipo de Veículo	E-5
Tabela E-5 Índice de Consumo de Combustível e Custo por Tipo de Veículo.....	E-5
Tabela E-6 Índice de Consumo de Combustível e Custo por Tipo de Veículo.....	E-6
Tabela E-7 Custo Financeiro e Econômico por Tipo de Veículo.....	E-6
Tabela E-8 Índice de Consumo de Pneu e Custo por Tipo de Veículo	E-7
Tabela E-9 Custo Assumido para Manutenção.....	E-7
Tabela E-10 Custo Econômico e Financeiro de Manutenção.....	E-8
Tabela E-11 Custo Assumido para Estimativa do Custo de Depreciação.....	E-8
Tabela E-12 Custo de Depreciação Econômico e Financeiro pelo Uso	E-9
Tabela E-13 Custo de Depreciação pelo Tempo	E-9
Tabela E-14 Custo de Oportunidade de Capital por Tipo de Veículo	E-10
Tabela E-15 Custo de Pessoal e Custo de Overhead por Tipo de Veículo	E-10
Tabela E-16 Custo Operacional Agregado por Tipo de Veículo.....	E-11
Tabela E-17 Fluxo Custo Benefício para Avaliação Econômica.....	E-12

LISTA DE FIGURAS DO ANEXO

Anexo A

Figura A-1 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (NOX, Utinga, 16/Junho/02)	A-1
Figura A-2 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (NOX, Avenida Primeiro de Dezembro, 18/Junho/02)	A-1
Figura A-3 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (NOX, Avenida Independência, 19/Junho/02).....	A-1
Figura A-4 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (NOX, Rodovia BR-316, 20/Junho/02)	A-2
Figura A-5 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (NOX, Avenida Nazaré, 21/Junho/02).....	A-2
Figura A-6 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (NOX, Avenida Nazaré, 22/Junho/02).....	A-2
Figura A-7 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (NOX, Avenida Nazaré, 19/Nov/02)	A-3
Figura A-8 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (NOX, Avenida Nazaré, 23/Nov/02)	A-3
Figura A-9 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (NOX, Avenida Tamandaré, 23/Junho/02)	A-3
Figura A-10 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (NOX, Avenida Tamandaré, 20/Nov/02).....	A-4
Figura A-11 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (NOX, Avenida Tamandaré, 24/Nov/02)	A-4
Figura A-12 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (NOX, São Braz, 24/Junho/02)	A-4
Figura A-13 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (NOX, São Braz, 28/Junho/02)	A-8
Figura A-14 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (NOX, São Braz, 19/Nov/02)	A-8
Figura A-15 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (NOX, Rua João Balbi, 25/Junho/02)	A-8
Figura A-16 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (NOX, Rua João Balbi, 27/Nov/02)	A-9
Figura A-17 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (NOX, Bosque, 26/Junho/02).....	A-9
Figura A-18 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (NOX, Bosque, 26/Nov/02)	A-9
Figura A-19 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (NOX, Rodovia Augusto Montenegro, 27/Junho/02).....	A-7
Figura A-20 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (NOX, Rodovia Augusto Montenegro, 25/Nov/02)	A-7
Figura A-21 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (CO, Utinga, 16/Junho/02).....	A-8
Figura A-22 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (CO, Avenida Primeiro de Dezembro, 18/Junho/02).....	A-8
Figura A-23 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (CO, Avenida Independência, 19/Junho/02)	A-8
Figura A-24 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (CO, Rodovia BR-316, 20/Junho/02)	A-9
Figura A-25 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (CO, Avenida Nazaré, 21/Junho/02).....	A-9
Figura A-26 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (CO, Avenida Nazaré, 22/Junho/02).....	A-9
Figura A-27 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (CO, Avenida Nazaré, 20/Nov/02)	A-10
Figura A-28 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (CO, Avenida Nazaré, 23/Nov/02)	A-10
Figura A-29 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (CO, Avenida Tamandaré, 23/Junho/02).....	A-10
Figura A-30 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (CO, Avenida Tamandaré, 21/Nov/02)	A-11
Figura A-31 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (CO, Avenida Tamandaré, 24/Nov/02)	A-11
Figura A-32 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (CO, São Braz, 24/Junho/02)	A-11
Figura A-33 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (CO, São Braz, 28/Junho/02)	A-12
Figura A-34 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (CO, São Braz, 19/Nov/02).....	A-12
Figura A-35 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (CO, Rua João Balbi, 25/Junho/02).....	A-12
Figura A-36 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (CO, Rua João Balbi, 27/Nov/02)	A-13
Figura A-37 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (CO, Bosque, 26/Junho/02)	A-13
Figura A-38 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (CO, Bosque, 26/Nov/02)	A-13
Figura A-39 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (CO, Rodovia Augusto Montenegro, 27/Junho/02).....	A-14
Figura A-40 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (CO, Rodovia Augusto Montenegro, 25/Nov/02)	A-14
Figura A-41 Resultados das Medidas de Ruído (Utinga, 21/Nov/02).....	A-15
Figura A-42 Resultados das Medidas de Ruído (Avenida Primeiro de Dezembro, 28/Nov/02)	A-15
Figura A-43 Resultados das Medidas de Ruído (Avenida Independência, 17/Junho/02)	A-15
Figura A-44 Resultados das Medidas de Ruído (Avenida Independência, 18/Nov/02)	A-16
Figura A-45 Resultados das Medidas de Ruído (Rodovia BR-316, 21/Junho/02)	A-16
Figura A-46 Resultados das Medidas de Ruído (Rodovia BR-316, 25/Nov/02).....	A-16
Figura A-47 Resultados das Medidas de Ruído (Avenida Nazaré, 18/Nov/02)	A-17

Figura A-48 Resultados das Medidas de Ruído (Avenida Nazaré, 19/Nov/02)	A-17
Figura A-49 Resultados das Medidas de Ruído (Avenida Nazaré, 24/Nov/02)	A-17
Figura A-50 Resultados das Medidas de Ruído (Avenida Tamandaré, 24/Junho/02)	A-18
Figura A-51 Resultados das Medidas de Ruído (Avenida Tamandaré, 23/Nov/02)	A-18
Figura A-52 Resultados das Medidas de Ruído (Avenida Tamandaré, 27/Nov/02)	A-18
Figura A-53 Resultados das Medidas de Ruído (São Braz, 27/Junho/02)	A-19
Figura A-54 Resultados das Medidas de Ruído (São Braz, 21/Nov/02)	A-19
Figura A-55 Resultados das Medidas de Ruído (Rua João Balbi, 19/Nov/02)	A-19
Figura A-56 Resultados das Medidas de Ruído (Rua João Balbi, 20/Nov/02)	A-20
Figura A-57 Resultados das Medidas de Ruído (Bosque, 26/Junho/02)	A-20
Figura A-58 Resultados das Medidas de Ruído (Bosque, 29/Nov/02)	A-20
Figura A-59 Resultados das Medidas de Ruído (Rodovia Augusto Montenegro, 28/Junho/02)	A-21
Figura A-60 Resultados das Medidas de Ruído (Rodovia Augusto Montenegro, 26/Nov/02)	A-21
Figura A-61 Resultado da Medida de Vibração (Utinga, 21/Nov/02)	A-22
Figura A-62 Resultado da Medida de Vibração (Avenida Primeiro de Dezembro, 28/Nov/02)	A-22
Figura A-63 Resultado da Medida de Vibração (Avenida Independência, 18/Nov/02)	A-22
Figura A-64 Resultado da Medida de Vibração (Avenida Independência, 27/Nov/02)	A-23
Figura A-65 Resultado da Medida de Vibração (Rodovia BR-316, 24/Nov/02)	A-23
Figura A-66 Resultado da Medida de Vibração (Rodovia BR-316, 25/Nov/02)	A-23
Figura A-67 Resultado da Medida de Vibração (Avenida Nazaré, 18/Nov/02)	A-24
Figura A-68 Resultado da Medida de Vibração (Avenida Nazaré, 19/Nov/02)	A-24
Figura A-69 Resultado da Medida de Vibração (Avenida Nazaré, 24/Nov/02)	A-24
Figura A-70 Resultado da Medida de Vibração (Avenida Tamandaré, 23/Nov/02)	A-25
Figura A-71 Resultado da Medida de Vibração (Avenida Tamandaré, 27/Nov/02)	A-25
Figura A-72 Resultado da Medida de Vibração (Avenida Tamandaré, 28/Nov/02)	A-25
Figura A-73 Resultado da Medida de Vibração (São Braz, 22/Nov/02)	A-26
Figura A-74 Resultado da Medida de Vibração (São Braz, 26/Nov/02)	A-26
Figura A-75 Resultado da Medida de Vibração (Rua João Balbi, 19/Nov/02)	A-26
Figura A-76 Resultado da Medida de Vibração (Rua João Balbi, 20/Nov/02)	A-27
Figura A-77 Resultado da Medida de Vibração (Bosque, 25/Nov/02)	A-27
Figura A-78 Resultado da Medida de Vibração (Bosque, 29/Nov/02)	A-27
Figura A-79 Resultado da Medida de Vibração (Rodovia Augusto Montenegro, 23/Nov/02)	A-28
Figura A-80 Resultado da Medida de Vibração (Rodovia Augusto Montenegro, 26/Nov/02)	A-28

Anexo B

Figura B-1 Sistema Fechado de Pagamento (somente Transporte, Multi-operador)	B-4
Figura B-2 Sistema Aberto de Pagamento	B-4
Figura B-3 Estrutura do Sistema	B-10
Figura B-4 Tela da Situação Operacional (exibido no escritório da empresa de ônibus)	B-10
Figura B-5 Estrutura do Equipamento no Ônibus	B-11

Anexo D

Figura D-1 Localização dos Projetos e Áreas de Reassentamento	D-1
---	-----

ANEXO – A
A.6 Pesquisa Inicial de Meio Ambiente

A.6 PESQUISA INICIAL DE MEIO AMBIENTE

(1) Resultados da Pesquisa de Qualidade do Ar (NOX)

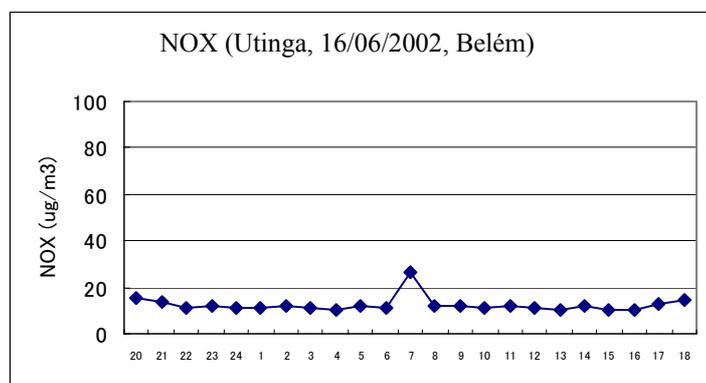


Figura A-1 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (NOX, Utinga, 16/Junho/02)

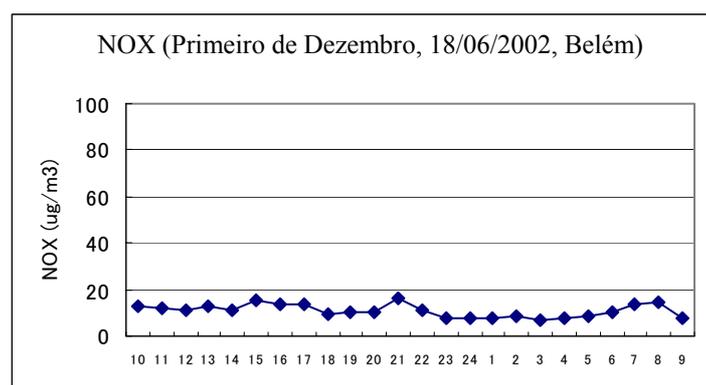


Figura A-2 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (NOX, Avenida Primeiro de Dezembro, 18/Junho/02)

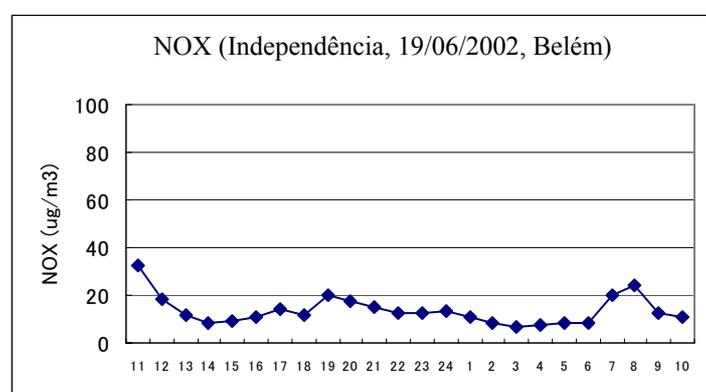


Figura A-3 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (NOX, Avenida Independência, 19/Junho/02)

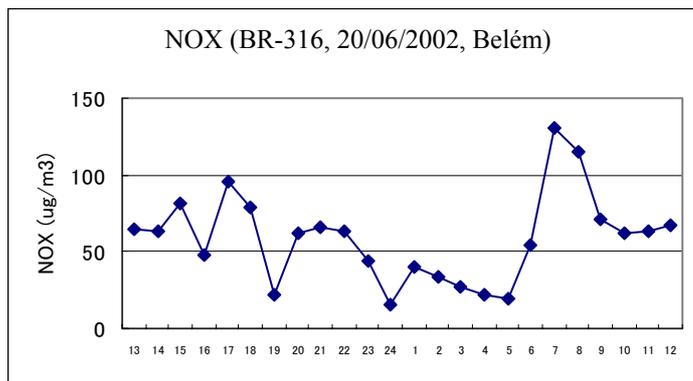


Figura A-4 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (NOX, Rodovia BR-316, 20/Junho/02)

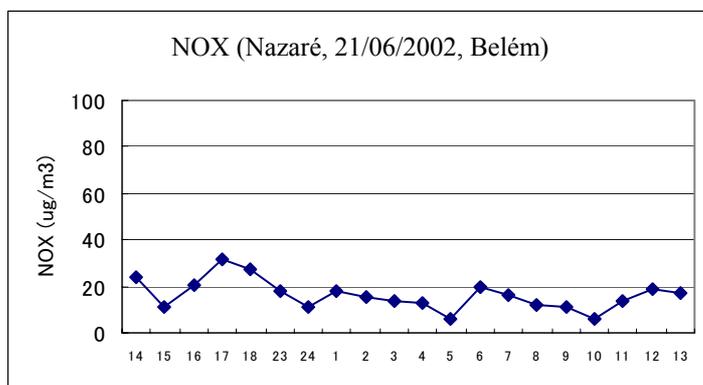


Figura A-5 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (NOX, Avenida Nazaré, 21/Junho/02)

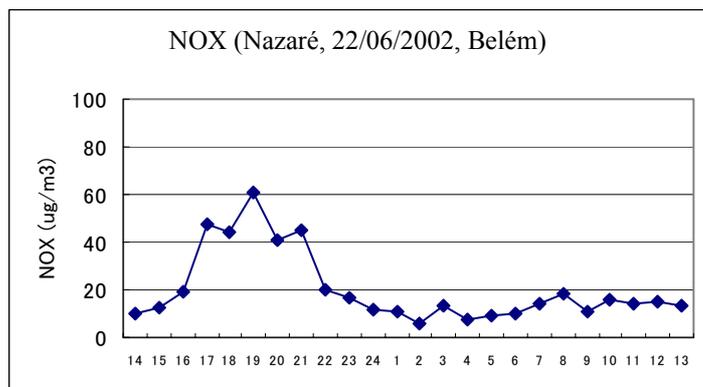


Figura A-6 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (NOX, Avenida Nazaré, 22/Junho/02)

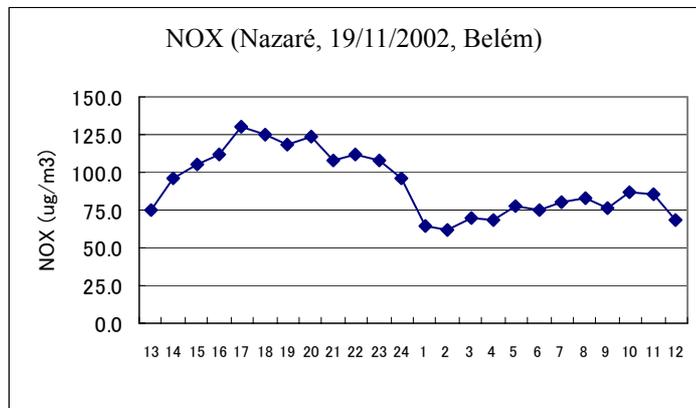


Figura A-7 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (NOX, Avenida Nazaré, 19/Nov/02)

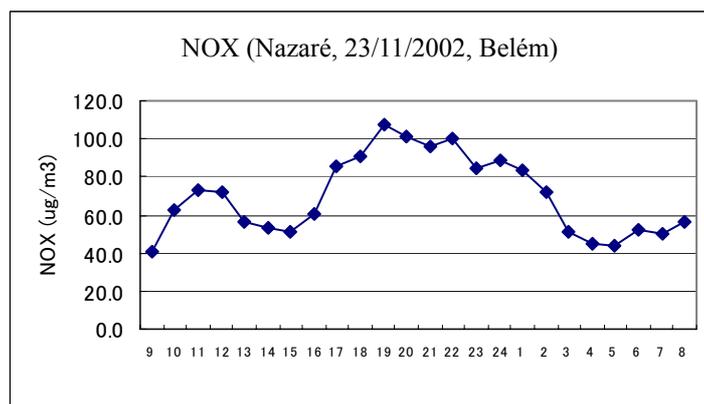


Figura A-8 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (NOX, Avenida Nazaré, 23/Nov/02)

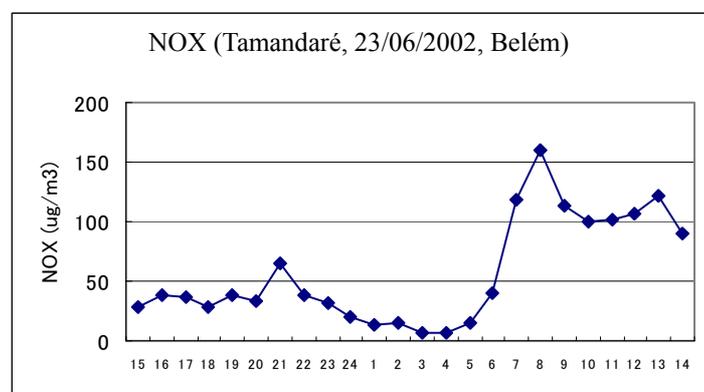


Figura A-9 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (NOX, Avenida Tamandaré, 23/Junho/02)

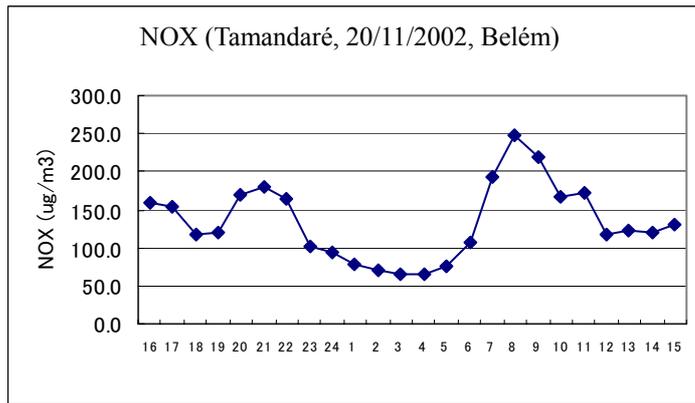


Figura A-10 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (NOX, Avenida Tamararé, 20/Nov/02)

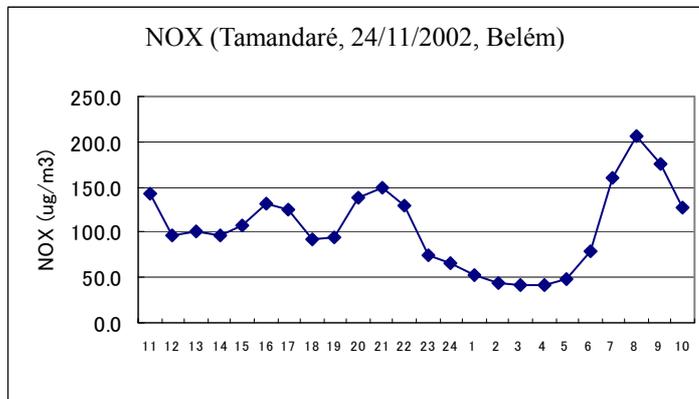


Figura A-11 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (NOX, Avenida Tamararé, 24/Nov/02)

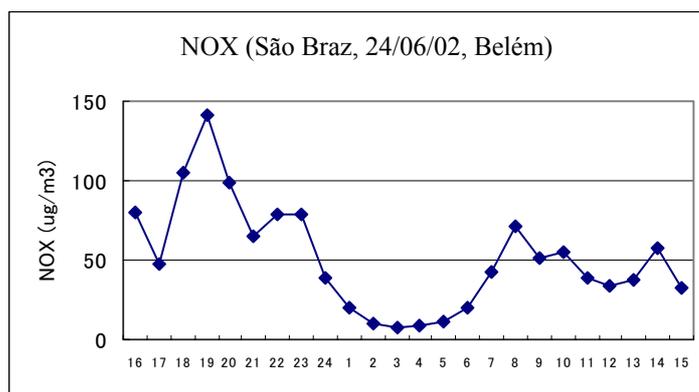


Figura A-12 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (NOX, São Braz, 24/Junho/02)

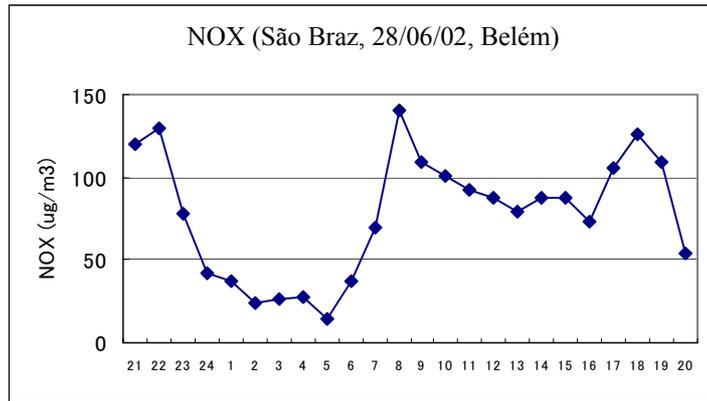


Figura A-13 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (NOX, São Braz, 28/Junho/02)

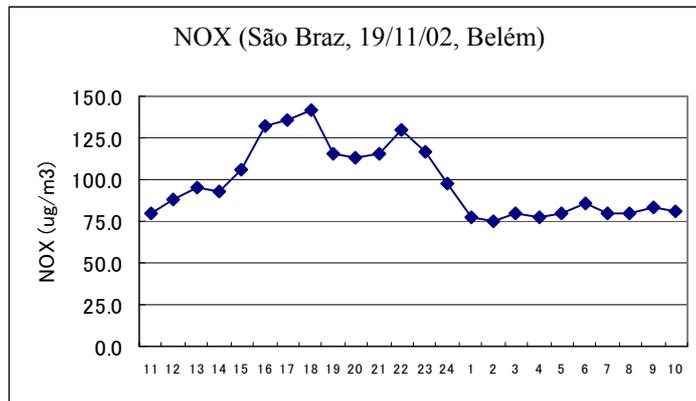


Figura A-14 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (NOX, São Braz, 19/Nov/02)

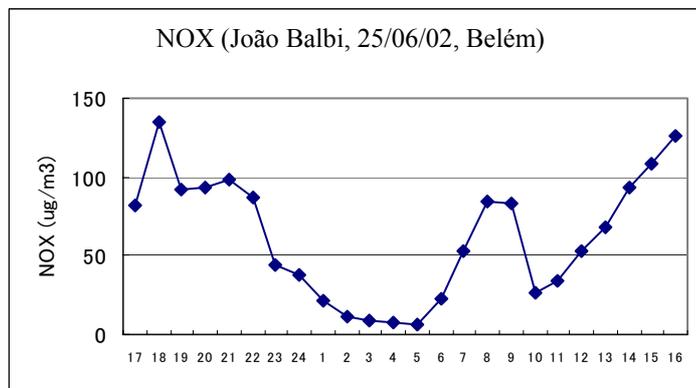


Figura A-15 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (NOX, Rua João Balbi, 25/Junho/02)

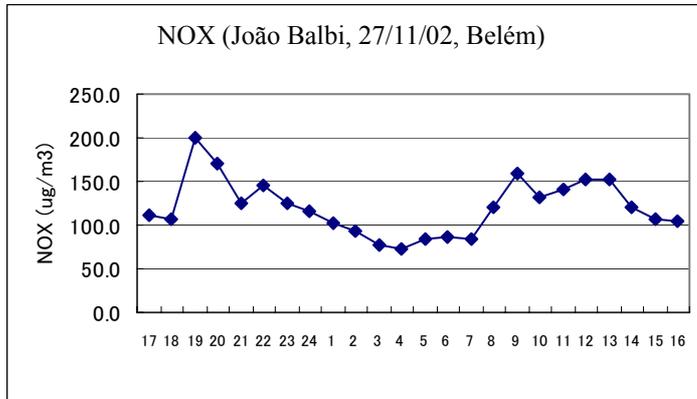


Figura A-16 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (NOX, Rua João Balbi, 27/Nov/02)

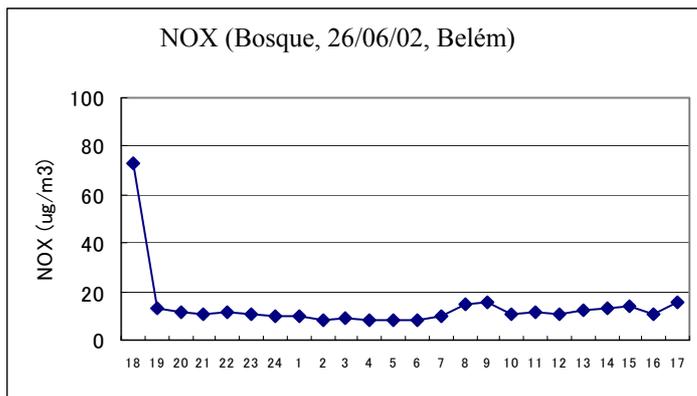


Figura A-17 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (NOX, Bosque, 26/Junho/02)

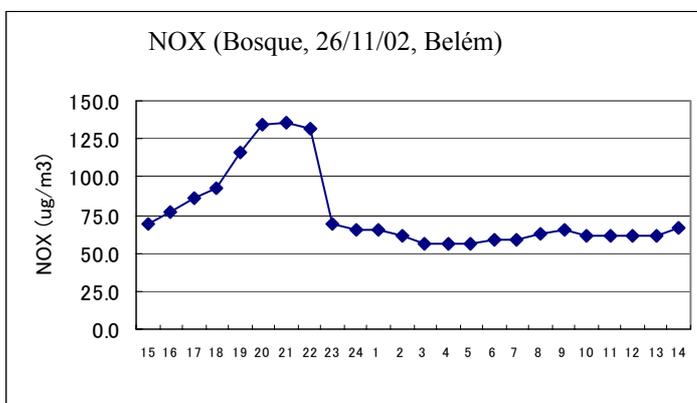


Figura A-18 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (NOX, Bosque, 26/Nov/02)

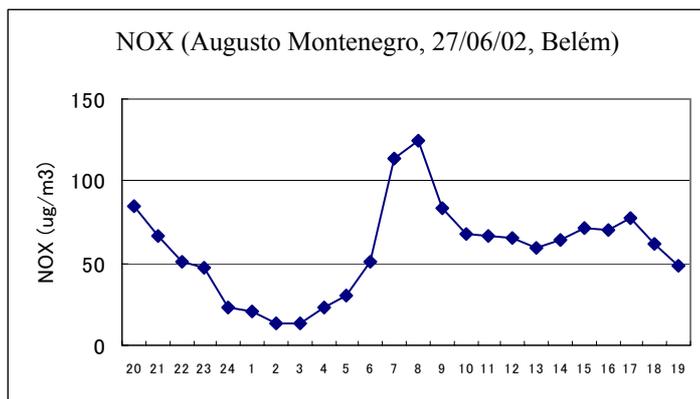


Figura A-19 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (NOX, Rodovia Augusto Montenegro, 27/Junho/02)

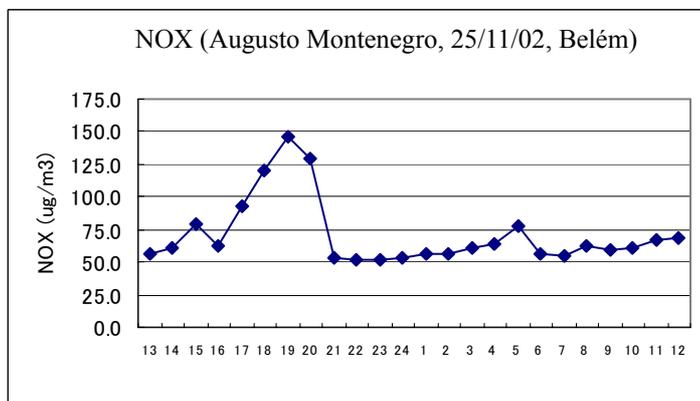


Figura A-20 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (NOX, Rodovia Augusto Montenegro, 25/Nov/02)

(2) Resultados da Pesquisa de Qualidade do Ar (CO)

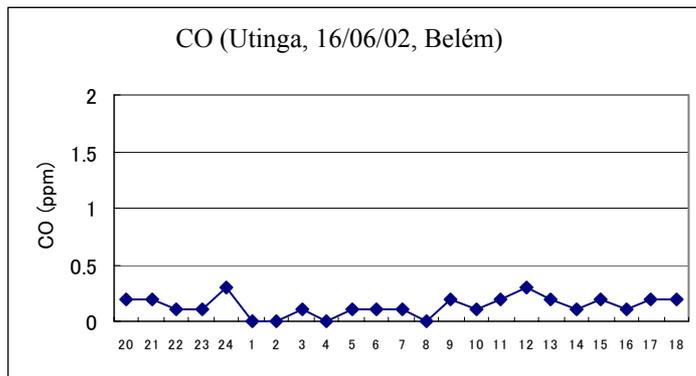


Figura A-21 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (CO, Utinga, 16/Junho/02)

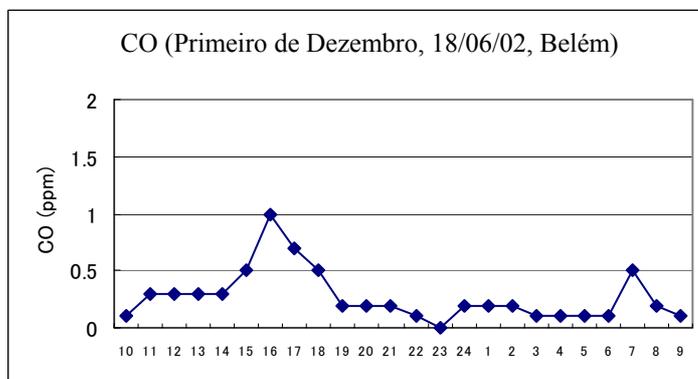


Figura A-22 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (CO, Avenida Primeiro de Dezembro, 18/Junho/02)

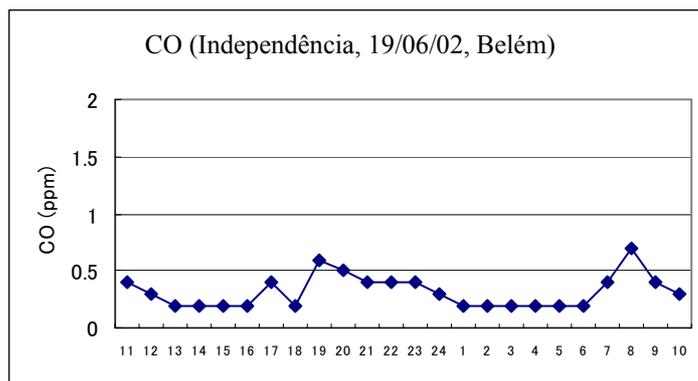


Figura A-23 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (CO, Avenida Independência, 19/Junho/02)

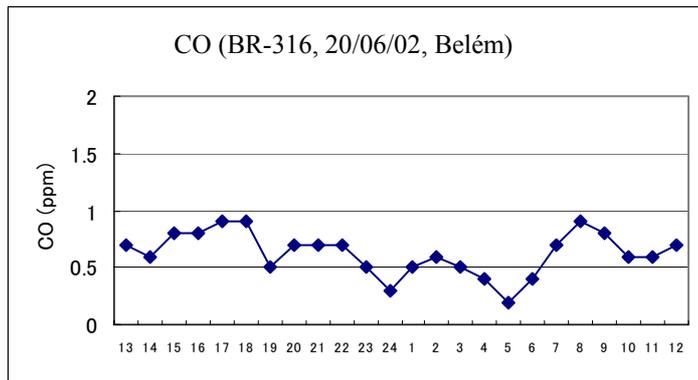


Figura A-24 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (CO, Rodovia BR-316, 20/Junho/02)

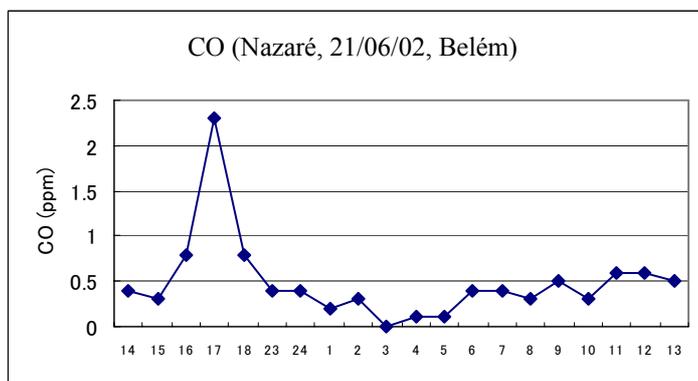


Figura A-25 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (CO, Avenida Nazaré, 21/Junho/02)

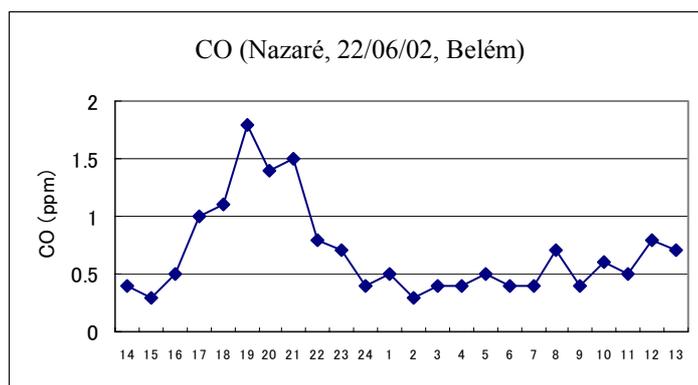


Figura A-26 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (CO, Avenida Nazaré, 22/Junho/02)

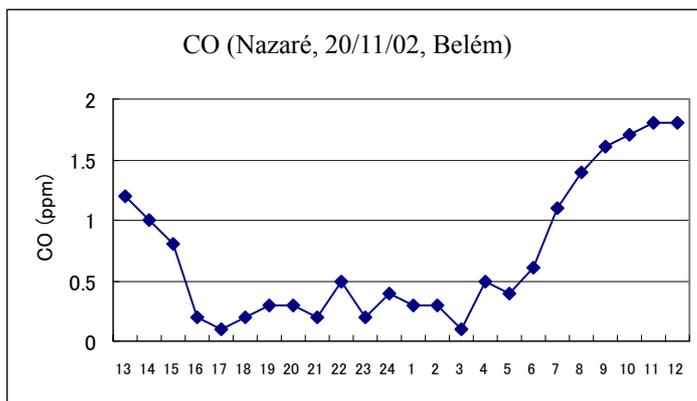


Figura A-27 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (CO, Avenida Nazaré, 20/Nov/02)

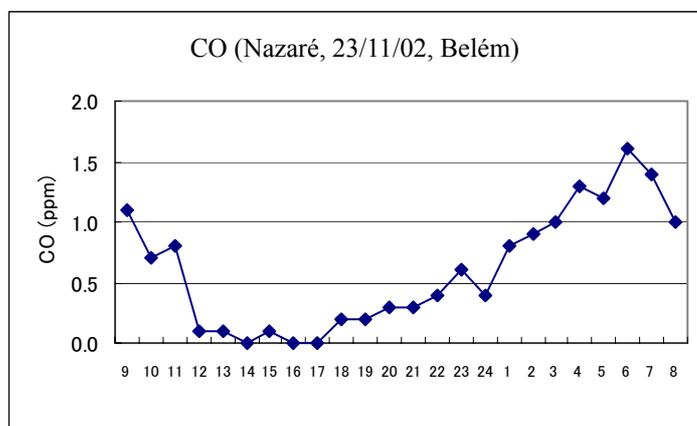


Figura A-28 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (CO, Avenida Nazaré, 23/Nov/02)

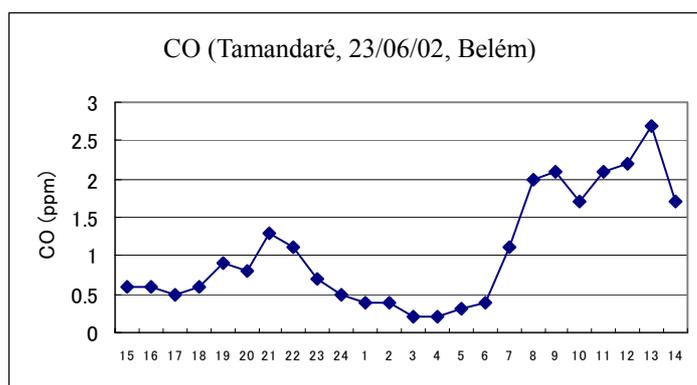


Figura A-29 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (CO, Avenida Tamandaré, 23/Junho/02)

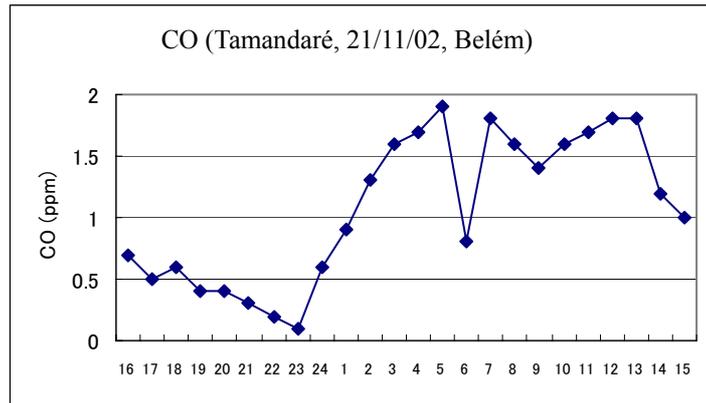


Figura A-30 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (CO, Avenida Tamandaré, 21/Nov/02)

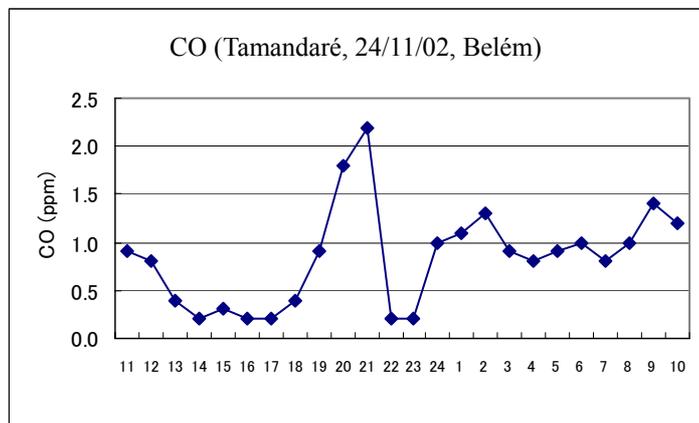


Figura A-31 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (CO, Avenida Tamandaré, 24/Nov/02)

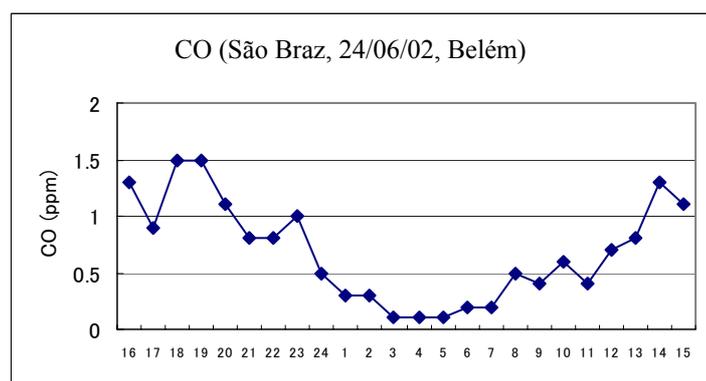


Figura A-32 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (CO, São Braz, 24/Junho/02)

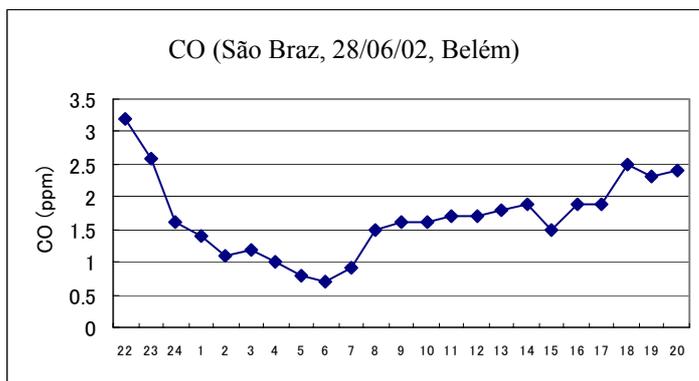


Figura A-33 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (CO, São Braz, 28/Junho/02)

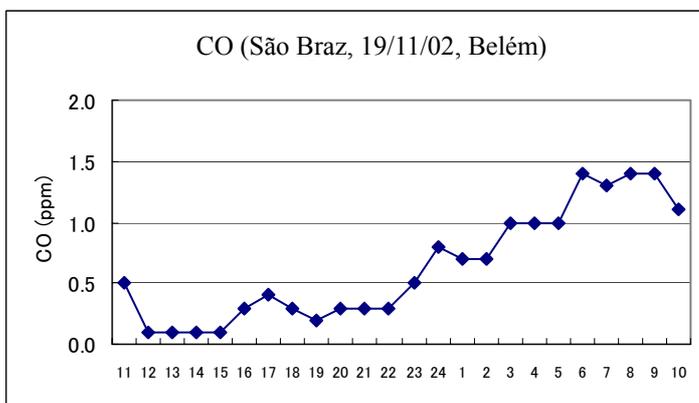


Figura A-34 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (CO, São Braz, 19/Nov/02)

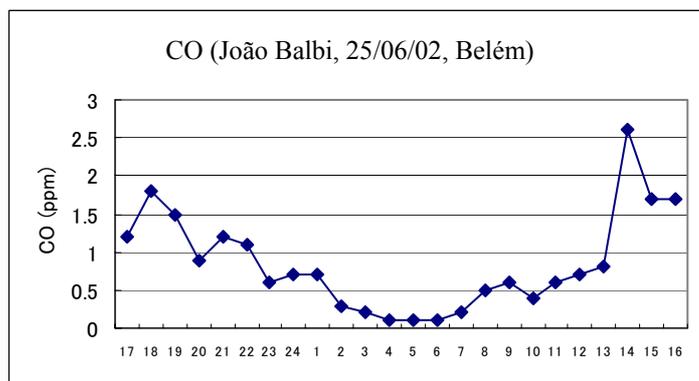


Figura A-35 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (CO, Rua João Balbi, 25/Junho/02)

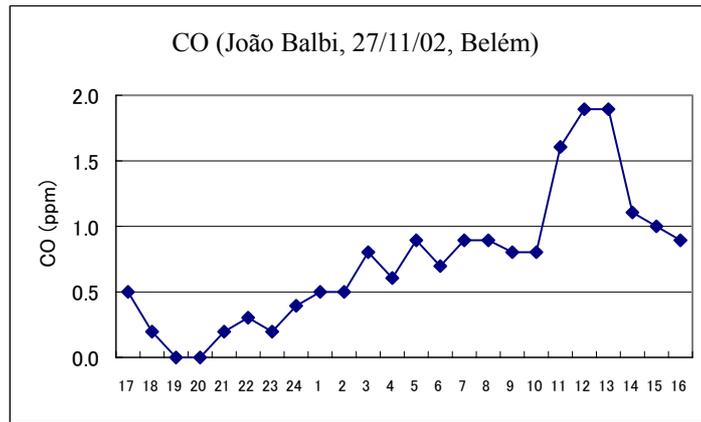


Figura A-36 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (CO, Rua João Balbi, 27/Nov/02)

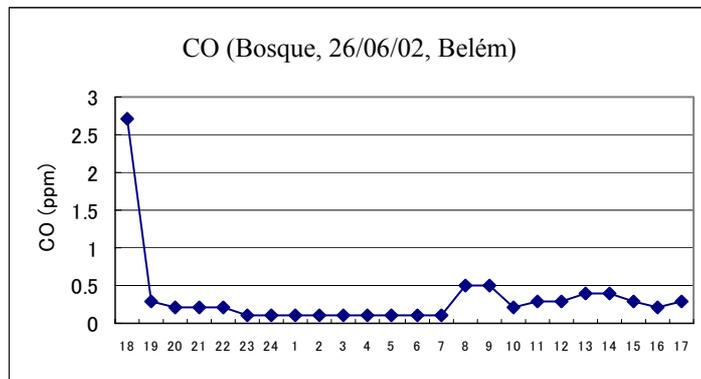


Figura A-37 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (CO, Bosque, 26/Junho/02)

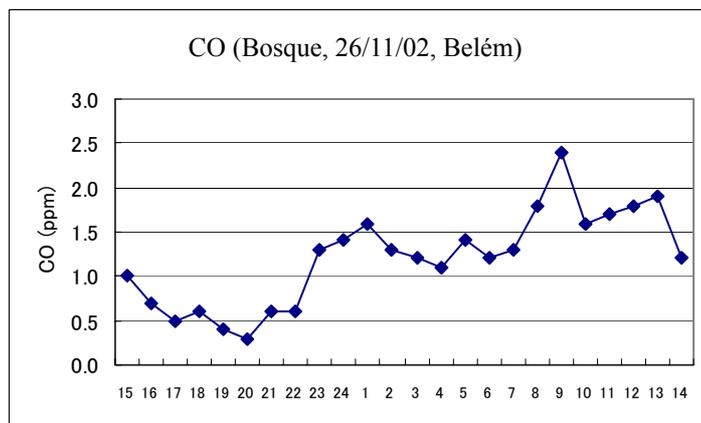


Figura A-38 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (CO, Bosque, 26/Nov/02)

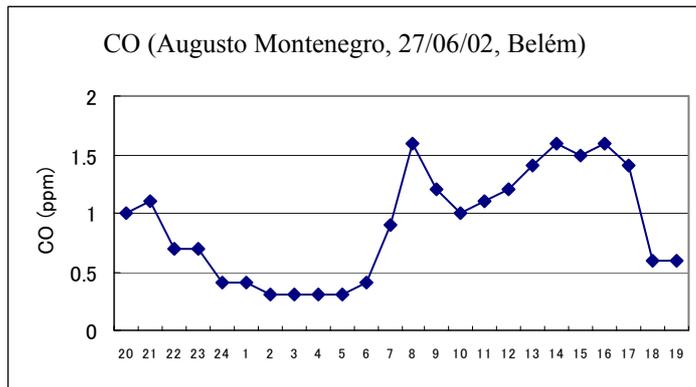


Figura A-39 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (CO, Rodovia Augusto Montenegro, 27/Junho/02)

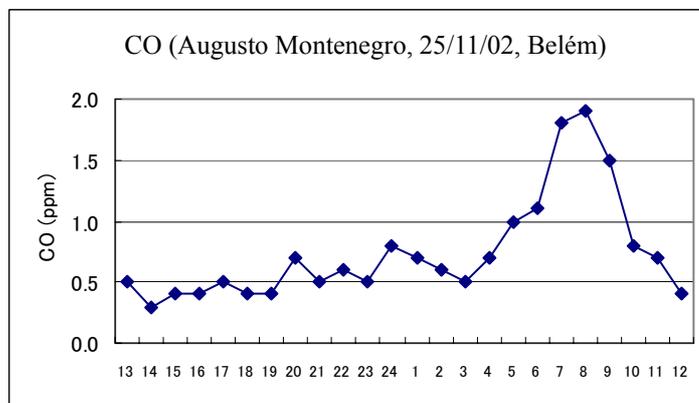


Figura A-40 Resultados da Pesquisa A/Q da Via (CO, Rodovia Augusto Montenegro, 25/Nov/02)

(3) Resultados da Pesquisa de Ruído

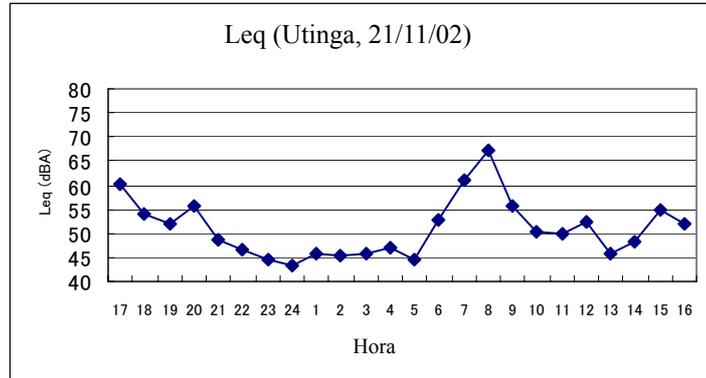


Figura A-41 Resultados das Medidas de Ruído (Utinga, 21/Nov/02)



Figura A-42 Resultados das Medidas de Ruído (Avenida Primeiro de Dezembro, 28/Nov/02)

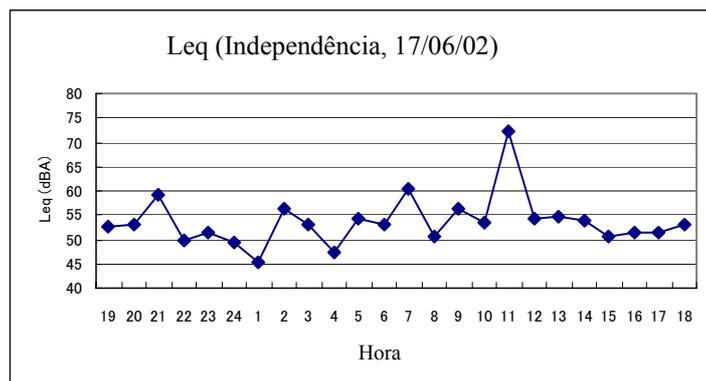


Figura A-43 Resultados das Medidas de Ruído (Avenida Independência, 17/Junho/02)

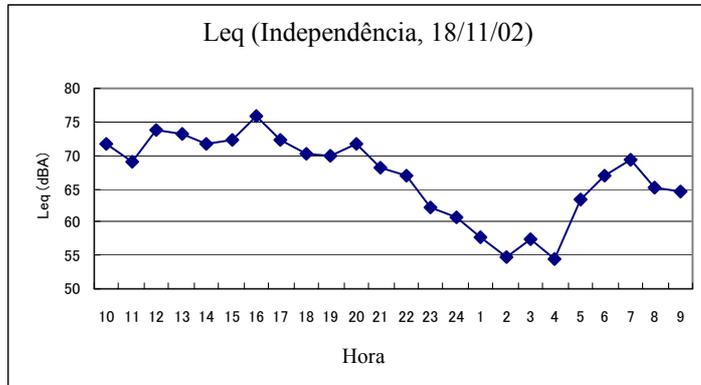


Figura A-44 Resultados das Medidas de Ruído (Avenida Independência, 18/Nov/02)

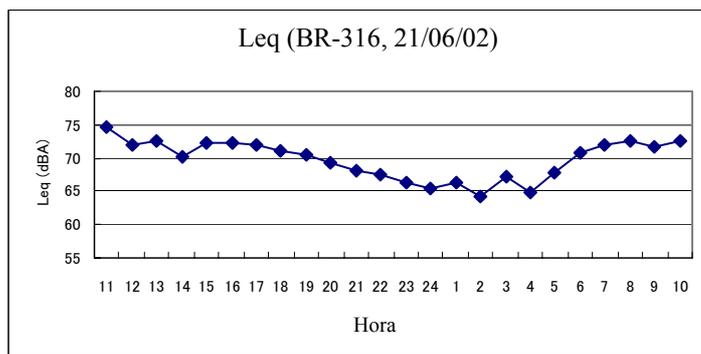


Figura A-45 Resultados das Medidas de Ruído (Rodovia BR-316, 21/Junho/02)

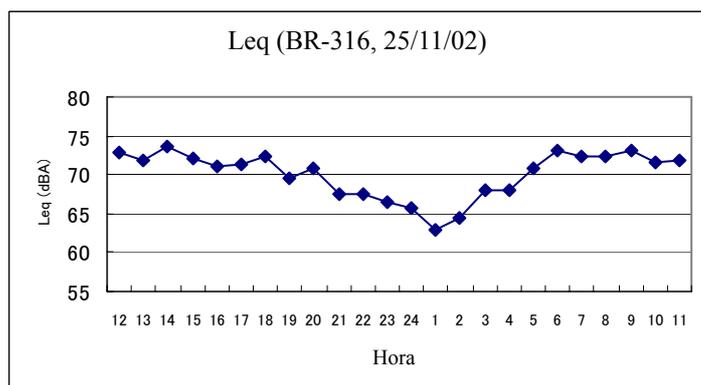


Figura A-46 Resultados das Medidas de Ruído (Rodovia BR-316, 25/Nov/02)

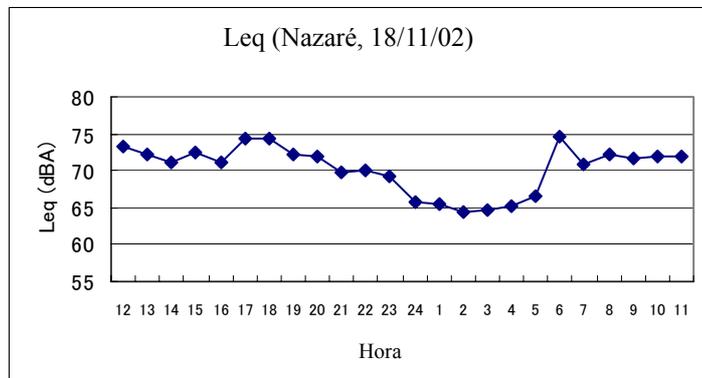


Figura A-47 Resultados das Medidas de Ruído (Avenida Nazaré, 18/Nov/02)

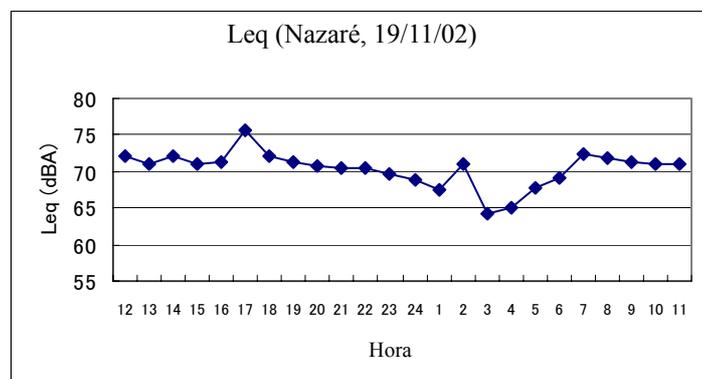


Figura A-48 Resultados das Medidas de Ruído (Avenida Nazaré, 19/Nov/02)

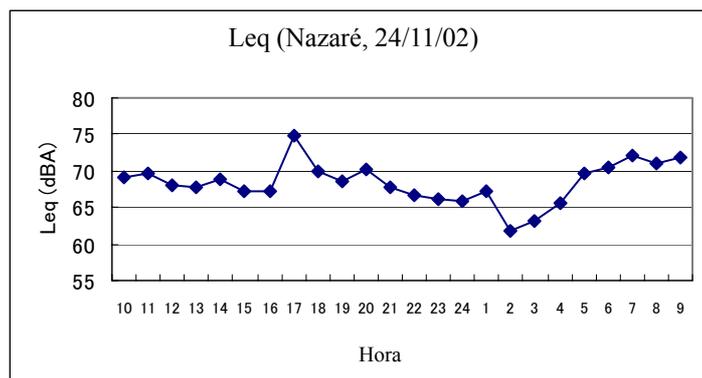


Figura A-49 Resultados das Medidas de Ruído (Avenida Nazaré, 24/Nov/02)

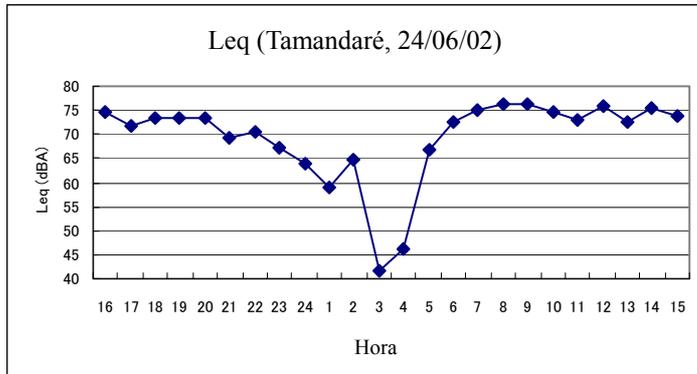


Figura A-50 Resultados das Medidas de Ruído (Avenida Tamandaré, 24/Junho/02)

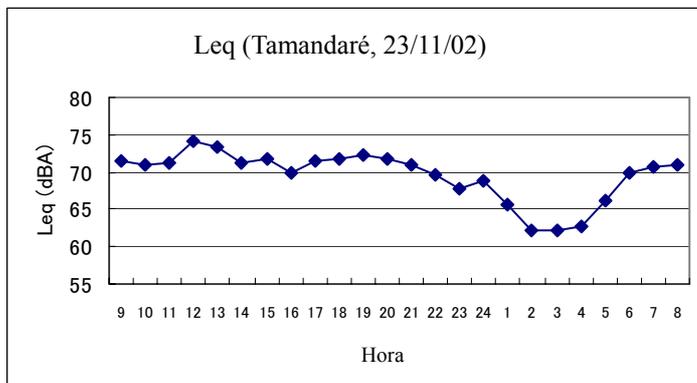


Figura A-51 Resultados das Medidas de Ruído (Avenida Tamandaré, 23/Nov/02)

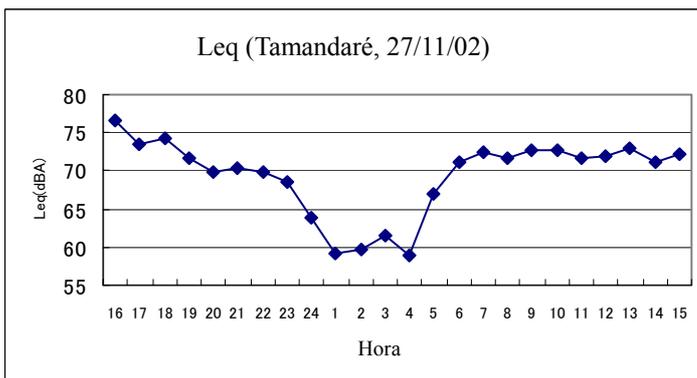


Figura A-52 Resultados das Medidas de Ruído (Avenida Tamandaré, 27/Nov/02)

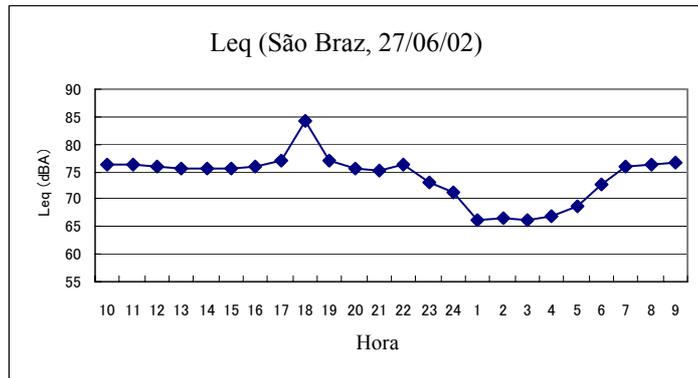


Figura A-53 Resultados das Medidas de Ruído (São Braz, 27/Junho/02)

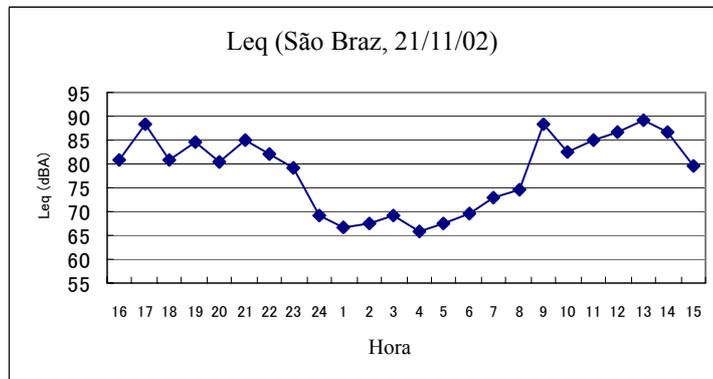


Figura A-54 Resultados das Medidas de Ruído (São Braz, 21/Nov/02)

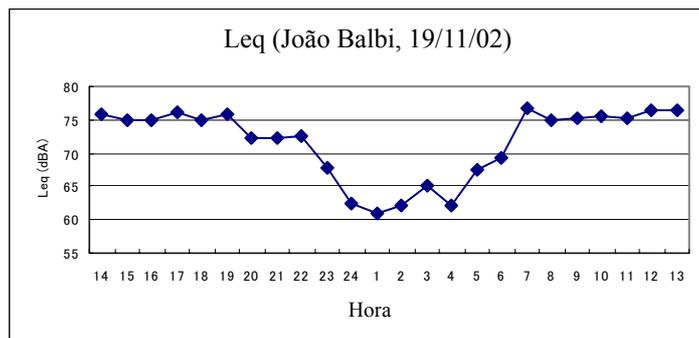


Figura A-55 Resultados das Medidas de Ruído (Rua João Balbi, 19/Nov/02)

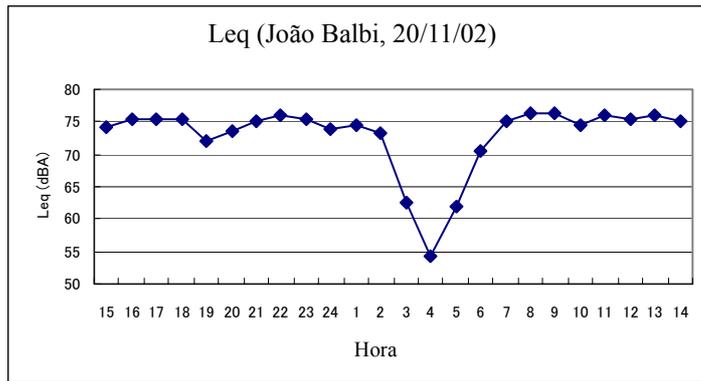


Figura A-56 Resultados das Medidas de Ruído (Rua João Balbi, 20/Nov/02)

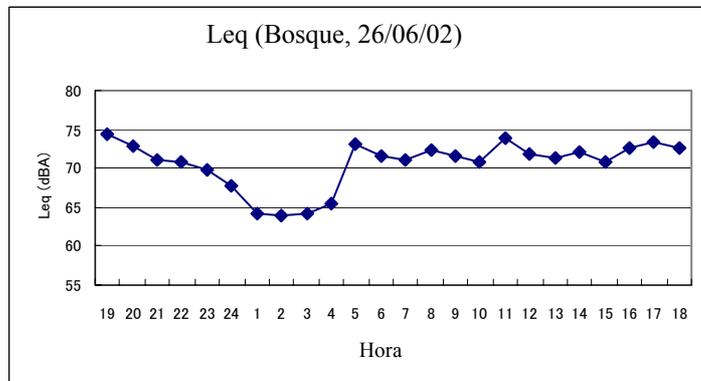


Figura A-57 Resultados das Medidas de Ruído (Bosque, 26/Junho/02)

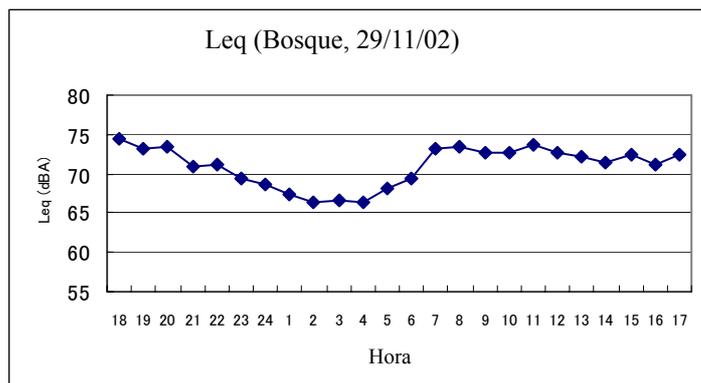


Figura A-58 Resultados das Medidas de Ruído (Bosque, 29/Nov/02)

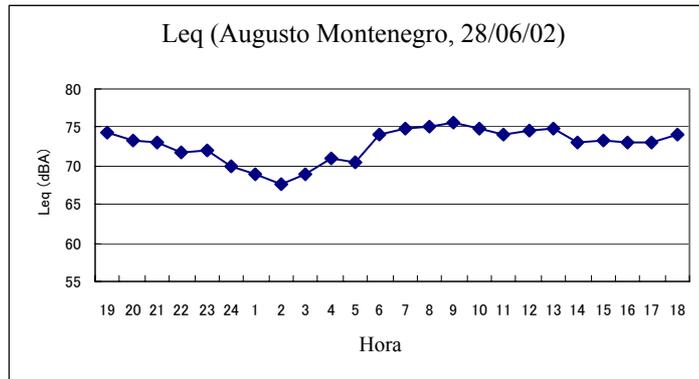


Figura A-59 Resultados das Medidas de Ruído (Rodovia Augusto Montenegro, 28/Junho/02)

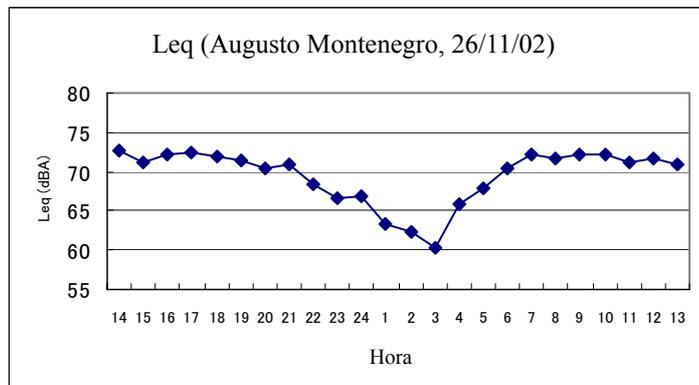


Figura A-60 Resultados das Medidas de Ruído (Rodovia Augusto Montenegro, 26/Nov/02)

(4) Resultados da Pesquisa de Vibração

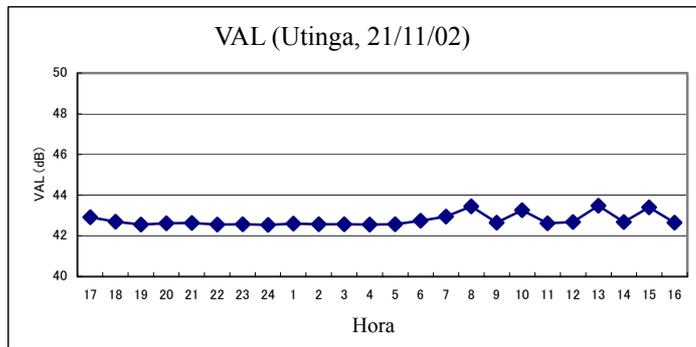


Figura A-61 Resultado da Medida de Vibração (Utinga, 21/Nov/02)

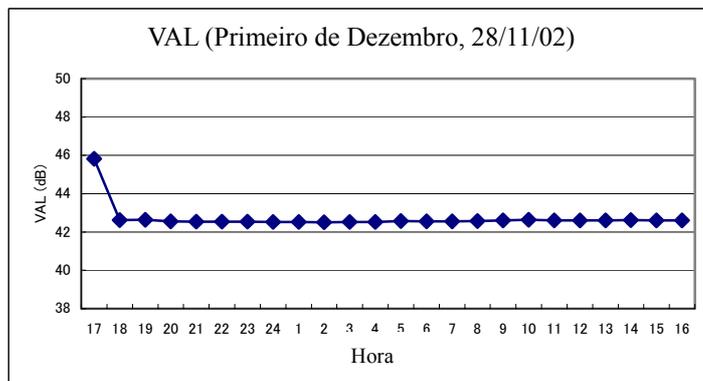


Figura A-62 Resultado da Medida de Vibração (Avenida Primeiro de Dezembro, 28/Nov/02)

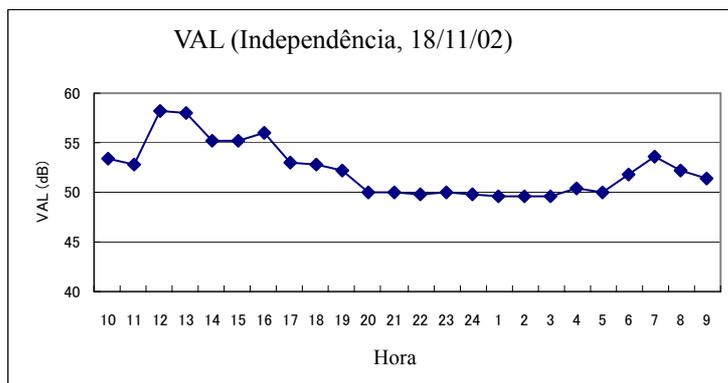


Figura A-63 Resultado da Medida de Vibração (Avenida Independência, 18/Nov/02)



Figura A-64 Resultado da Medida de Vibração (Avenida Independência, 27/Nov/02)

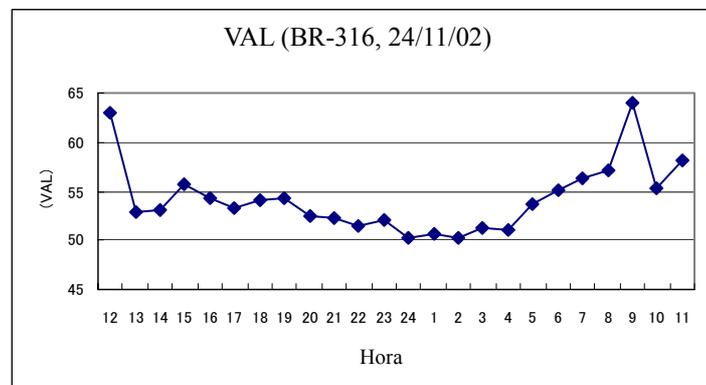


Figura A-65 Resultado da Medida de Vibração (Rodovia BR-316, 24/Nov/02)

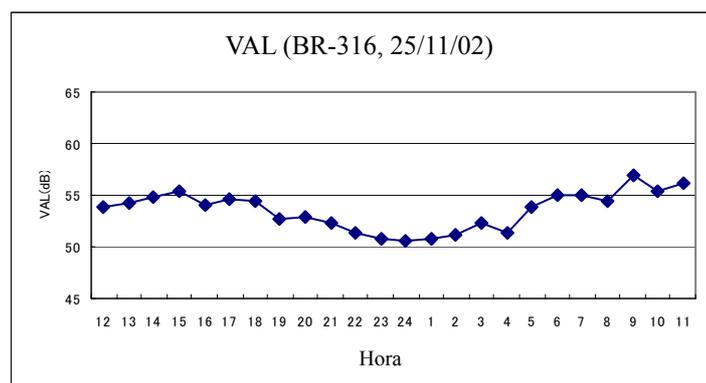


Figura A-66 Resultado da Medida de Vibração (Rodovia BR-316, 25/Nov/02)

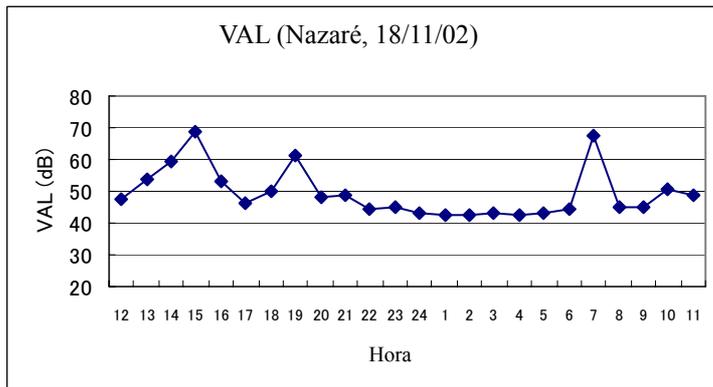


Figura A-67 Resultado da Medida de Vibração (Avenida Nazaré, 18/Nov/02)

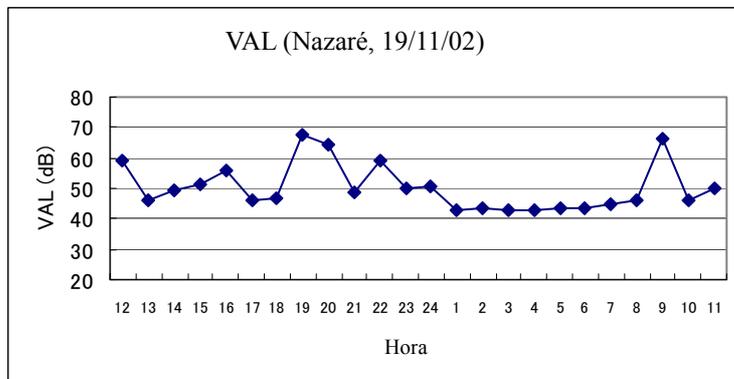


Figura A-68 Resultado da Medida de Vibração (Avenida Nazaré, 19/Nov/02)

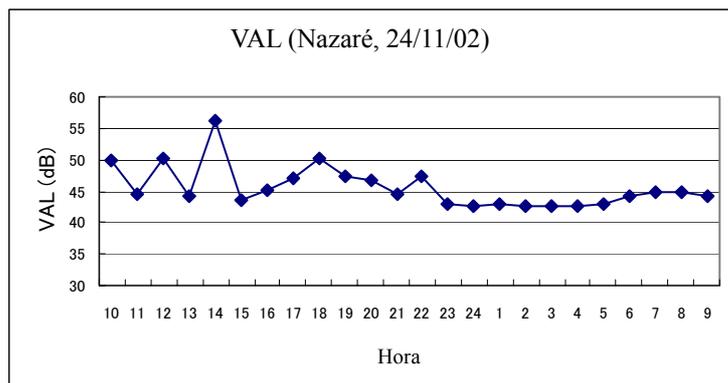


Figura A-69 Resultado da Medida de Vibração (Avenida Nazaré, 24/Nov/02)

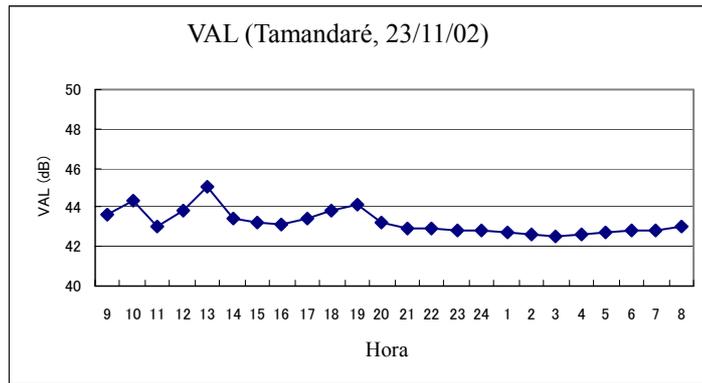


Figura A-70 Resultado da Medida de Vibração (Avenida Tamandaré, 23/Nov/02)

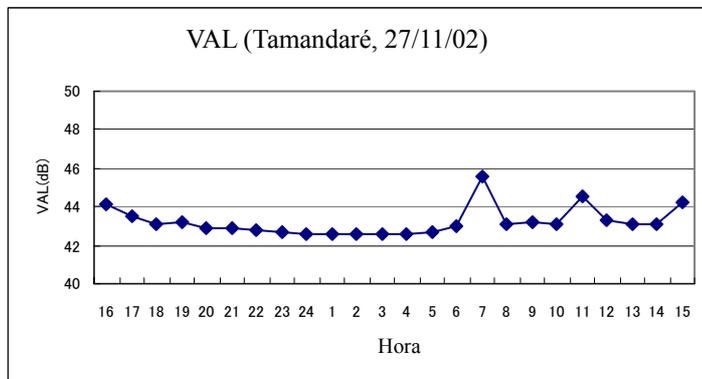


Figura A-71 Resultado da Medida de Vibração (Avenida Tamandaré, 27/Nov/02)

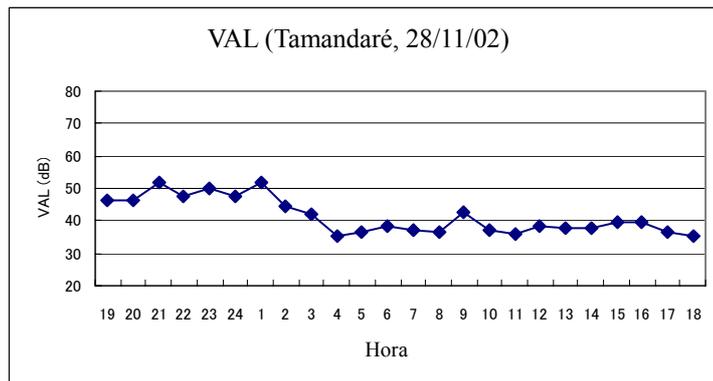


Figura A-72 Resultado da Medida de Vibração (Avenida Tamandaré, 28/Nov/02)

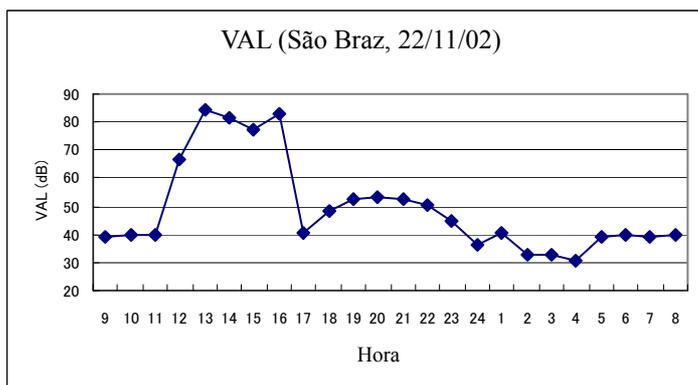


Figura A-73 Resultado da Medida de Vibração (São Braz, 22/Nov/02)

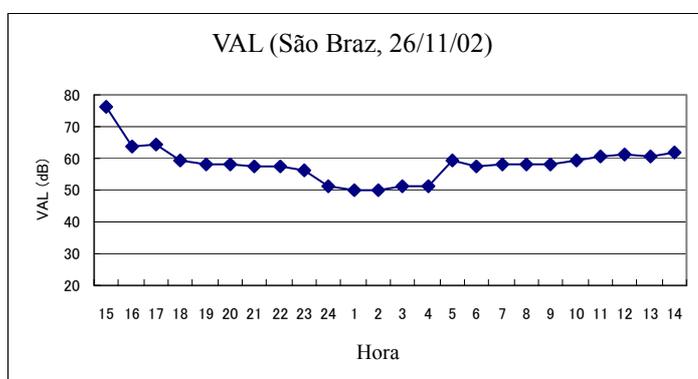


Figura A-74 Resultado da Medida de Vibração (São Braz, 26/Nov/02)

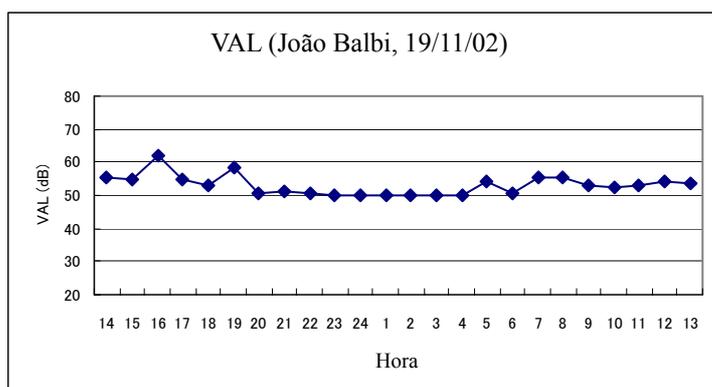


Figura A-75 Resultado da Medida de Vibração (Rua João Balbi, 19/Nov/02)

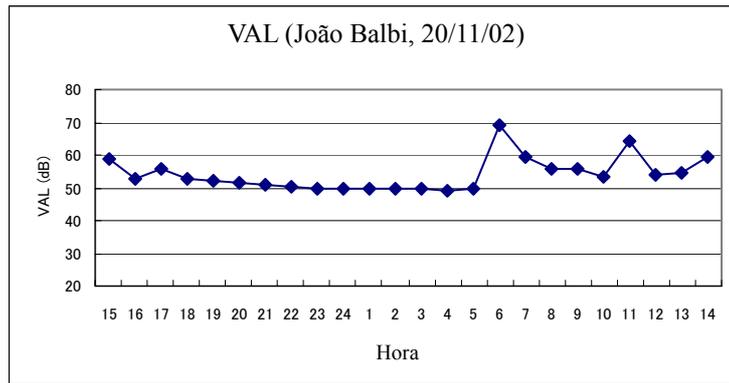


Figura A-76 Resultado da Medida de Vibração (Rua João Balbi, 20/Nov/02)

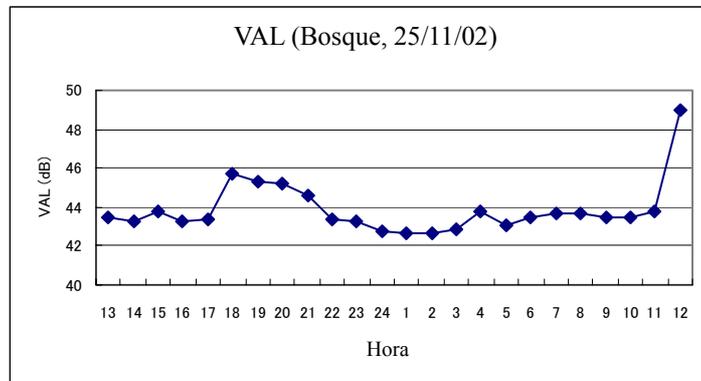


Figura A-77 Resultado da Medida de Vibração (Bosque, 25/Nov/02)

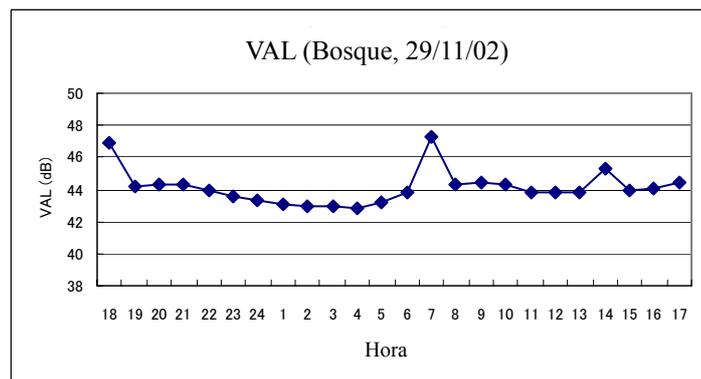


Figura A-78 Resultado da Medida de Vibração (Bosque, 29/Nov/02)

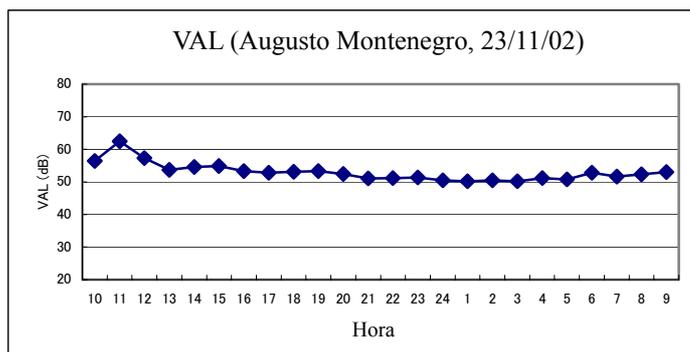


Figura A-79 Resultado da Medida de Vibração (Rodovia Augusto Montenegro, 23/Nov/02)

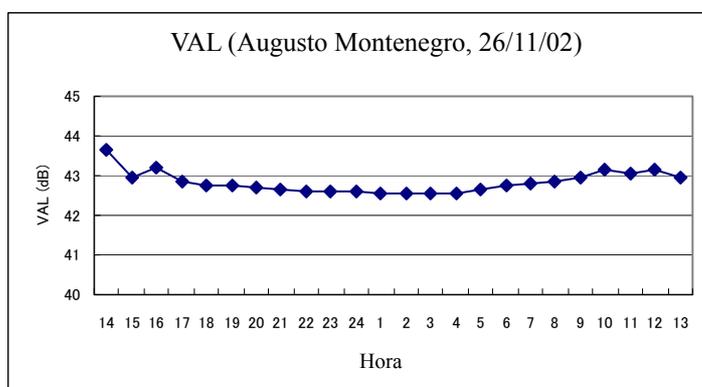


Figura A-80 Resultado da Medida de Vibração (Rodovia Augusto Montenegro, 26/Nov/02)

ANEXO – B

B.11 Plano Operacional do Sistema Troncal de Ônibus

B.11 PLANO OPERACIONAL DO SISTEMA TRONCAL DE ÔNIBUS

(1) Tecnologia de Bilhetagem Eletrônica

A utilização de pagamento de tarifa em espécie, tem sido visto como um problema tanto para o passageiro quanto para o operador, e muitas empresas vêm tentando reduzir os pagamentos em espécie, adotando opções pré-pagas. O pagamento em espécie pode ser inconveniente para os passageiros e a necessidade de troco exato tem sido sempre uma barreira ao usuário.

A introdução do cartão eletrônico é útil para operar efetivamente ônibus troncal com a diminuição do tempo de espera nos pontos de ônibus e terminais. Existem muitas questões para introduzir o cartão eletrônico nos aspectos institucionais, tecnológicos e financeiros. Neste item, são discutidas as questões de cartão eletrônico a ser introduzido futuramente na Área de Estudo.

1) *Atuais Projetos de Cartão de Uso Múltiplo*

Atualmente, existem vários tipos de programas desenvolvidos em diversos países estrangeiros, mas muitos destes exemplos estão ainda em fase piloto de teste. Nos Estados Unidos, países europeus e no Japão, já iniciou o desenvolvimento de vários programas de cartão de uso múltiplo, mas sua aplicação está ainda limitada.

A Tabela B-1 mostra a gama de projetos de cartão de uso múltiplo envolvendo passagens em todo o mundo. Nos Estados Unidos, existem projetos de integração regional em desenvolvimento baseado em cartão inteligente tipo *smart-card*. Projetos de cartão de uso múltiplo já foi iniciado no Reino Unido, Austrália, Coréia, Hong Kong, etc.

Tabela B-1 Projetos Atuais e Planejados para Cartão de Uso Múltiplo

Localização	Tipo de Programa	Tipo de Cartão	Situação (data início)	Tamanho da Amostra ou Programa
Newcastle, Austrália	M	contato	teste (junho 1996)	160 ônibus
Sydney, Austrália	M	sem contato	em uso	1 milhão + cartão
Leuven, Bélgica	M	contato	em uso	Terminais nos ônibus
Montreal, Quebec	R	sem contato	Planejado (1997)	Sistema integrado – 3 agências
Guelph, Ontário	M	contato	Teste planejado (final de 1996)	Uso múltiplo (Mondex)
Toronto/Ájax/Burlington, Ontário	R	sem contato	teste	Linhas de ônibus, 2800 cartões (Ajax), plano para trilho comum (?)
Copenhagem, Dinamarca	M	Contato	Teste (final 1995)	18 TVM's nas estações de trilho
Chambry, França	M	sem contato	1 ano de teste (início de 1995)	2000 cartões de estudante
Valenciennes, França	M,R	duplo contato	teste planejado (outono de 1996)	via de trilho e ônibus, planejado uso múltiplo
Marseilles, França	M	sem contato	teste (1994)	(programa E.C.GAUDI)
Munique/Frankfurt/Hamburg, Alemanha	M,R	Contato	Teste (1996)	Cartão de telefone/trilho/ônibus (paycard)
Hong Kong	R	Sem contato	Teste (1996)	20.000 cartões, plano para 3 milhões de

				cartões (1997)
Dublin, Irlanda	M	Contato	3 testes (fevereiro 1994)	25 ônibus, 2000 cartões
Rotterdam, Países Baixos	M	Contato	Teste (1997)	Trânsito regional (Posto bancário)
Oslo, Noruega	R,T	Sem contato	Teste planejado (início 1995)	1200 ônibus, 108 LRT, 69 trilho
Seoul, Coreia do Sul	M,R	Sem contato	Em uso (fevereiro 1996)	8700 ônibus, 1,2 milhões de cartões, plano para uso múltiplo
Biel, Suíça	M	Contato	em uso (+ 3 anos)	30000 cartões
Manchester, Grã-Bretanha	M	Sem contato	Uso total em 1997	5000 cartões, 2700 ônibus
Phoenix, AZ	M	Magnético	Em uso (maio 1995)	(aceita cartão de crédito no ônibus
Culver City, Foothill, Montebello, CA	R	Magnético	Em uso (março 1994)	280 ônibus (cartão de metrô)
San Francisco, CA	R	Sem contato	Teste planejado (1997)	26 agências de trânsito
Ventura Co., CA	R	Sem contato	Em uso (março 1996)	7 agências, 3500 cartões
Washington, DC	T	Sem contato	1 ano de teste (dezembro 1994)	19 estações, 22 ônibus, 5 estacionamentos, 1000 cartões
Wilmington, DC	M	Contato	teste planejado (adiado)	150 ônibus (<i>Wilmington Trust-Smart Cash</i>)
Atlanta, GA	M	Contato	teste (maio 1996)	33 estações de trilhos (3 bancos – VISA cash)
Ann Arbor, MI	M	Contato	teste planejado (1996)	80 ônibus, 35000 cartões do campus
New York, NY	M,R,T	TBD	planejado (adiado)	(plano para uso múltiplo)
Cleveland, OH	M	Dois tipos*	teste planejado (1997)	ônibus/trilho e outros (banco, varejo, campus, etc)
Seattle, WA	R	Sem contato	teste planejado (1996)	5 agências de trânsito, ferroviário

* contato e sem contato

Tipo de Programa R = integração regional

T = trânsito e estacionamento ou pedágios

M = uso múltiplo

Fonte: Relatório de “Multipurpose Fare Media”, Junho de 1997, Programa de Pesquisa de Cooperativa de Trânsito patrocinado pela Administração Federal de Trânsito

2) Pagamento com Cartão Eletrônico

O cartão de uso múltiplo pode assumir três formas básicas:

- Cartão de uso múltiplo que pode ser usado em várias aplicações (transporte, comércio, banco);
- Cartão para tarifas regionais integradas que pode ser usado em diversas empresas em uma área (um “tíquete universal”); e
- Cartão para pagamento de tarifas integradas que pode ser usado no transporte, assim como outras áreas de transporte (estacionamento, pedágio).

O cartão de uso múltiplo é o sistema mais avançado. Na Área de Estudo, este cartão será preferencialmente introduzido no sistema troncal. Esse sistema utiliza cartão eletrônico, que contém mais funções, tais como identificação e informação.

3) Sistemas de cartão eletrônico

Para implantar o sistema de cartão eletrônico de uso múltiplo neste Estudo, é de suma importância a escolha entre o sistema aberto ou sistema fechado (somente para transporte).

- **Sistema aberto** é aquele no qual existe múltiplo emissor de cartão e múltiplos fornecedores de serviços (por exemplo, cartões de crédito e débito operam em um sistema aberto).
- **Sistema fechado** é aquele no qual o cartão é emitido por uma única entidade e pode ser usado somente para serviços daquela entidade; o pagamento de tarifas de ônibus tem operado, tradicionalmente, em sistema fechado.

No sistema fechado, a empresa de transporte emite tarifas usadas em qualquer serviço da empresa. Uma ou mais agências-membro das empresas podem produzir e distribuir cartões, fixar receita, adquirir e manter equipamento. O sistema fechado é uma expansão do atual sistema de coleta de tarifa em todas as empresas de transporte.

A Figura B-1 mostra um sistema fechado típico de pagamento.

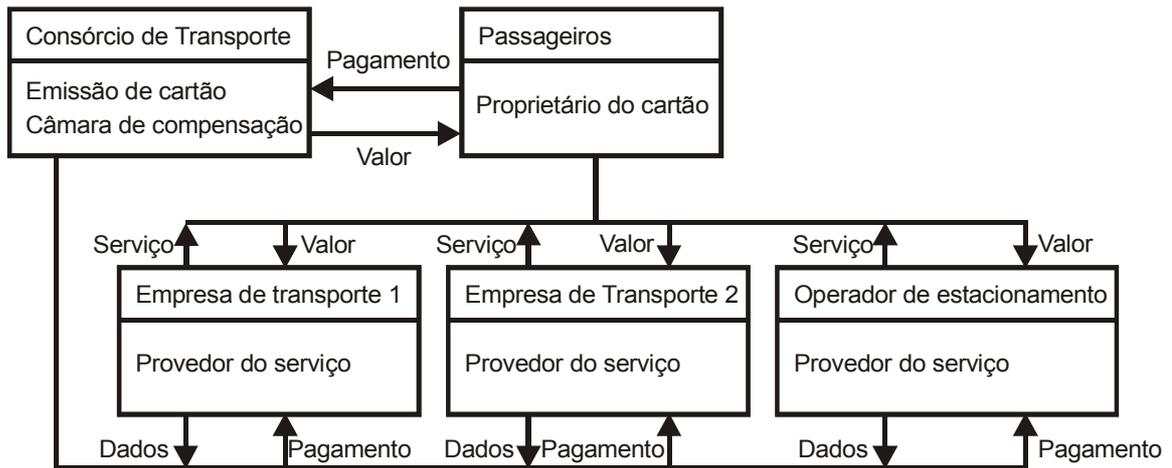
Apesar das empresas de transporte operarem no sistema fechado, aceitam cartões de uso múltiplo do sistema aberto. Existem vários modelos possíveis para a participação de uma empresa de transporte no sistema aberto. O primeiro modelo é onde a empresa torna-se uma “entidade” participante num programa de cartão eletrônico geral e de cartão recarregável. Neste caso, a empresa de transporte não emite cartões. O segundo modelo é onde a empresa torna-se uma sócia formal no negócio, dividindo tanto os benefícios quanto os riscos financeiros. A empresa de transporte pode ser uma das emissoras de cartão de uso múltiplo. O terceiro modelo é onde a empresa (ou consórcio) administra seu próprio programa de pagamento, porém, permite cartões emitidos por fora, e cartões emitidos pela empresa. A Figura B-2 mostra um sistema aberto típico de pagamento.

As vantagens relativas estão resumidas na Tabela B-2.

Tabela B-2 Sistema Fechado versus Sistema Aberto: Vantagens relativas para empresas de transporte

Área	Fechado	Aberto
Efeito Financeiro	<ul style="list-style-type: none">- Reter todas as rendas adicionais- Menor exposição à fraude	<ul style="list-style-type: none">- Custos reduzidos de coleta de tarifa- Risco Financeiro limitado
Grau de controle e responsabilidade administrativa	Conservar autoridade sobre todas as funções de coleta de tarifa	Responsabilidade reduzida (para distribuição e fixação)
Apelo a clientes e flexibilidade nos preços	Maior flexibilidade nos preços (descontos ou bônus)	Maior apelo a clientes: Mais cartões flexíveis e mais ampla distribuição

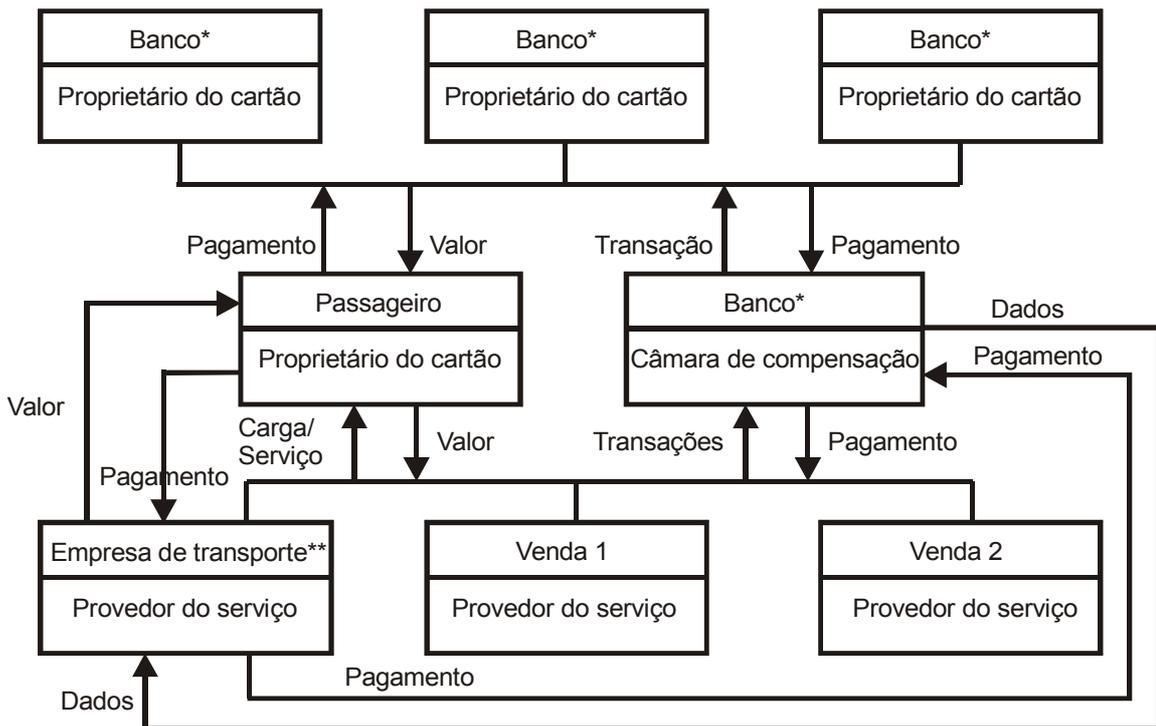
Fonte: Relatório “Multipurpose Fare Media”, Junho de 1997, Programa de Pesquisa de Cooperativa de Trânsito patrocinado pela Administração Federal de Trânsito



Fonte: Relatório de “Multipurpose Fare Media”, Junho de 1997, Programa de Pesquisa de Cooperativa de Trânsito patrocinado pela Administração Federal de Trânsito

Figura B-1 Sistema Fechado de Pagamento (somente Transporte, Multi-operador)

Câmara de Compensação – uma entidade ou organização responsável pelo gerenciamento de muitas funções de apoio para o programa de uso múltiplo, incluindo o gerenciamento de cartão (emissão e distribuição), gerenciamento de receita (coleta e fixação), serviço ao cliente e *marketing*.



* Banco ou outra entidade

** pode ser também o emissor de cartão

Venda: uma entidade (uma companhia de transporte ou um revendedor) que irá aceitar os cartões como pagamento para provisão de um serviço ou um produto.

Fonte: Relatório “Multipurpose Fare Media”, Junho de 1997, Programa de Cooperativa de Trânsito patrocinado pela Administração Federal de Trânsito.

Figura B-2 Sistema Aberto de Pagamento

4) Tecnologia de Cartão

A tecnologia de pagamento eletrônico de tarifas recentemente oferece um novo meio de pagamento de tarifas. Esta tecnologia, particularmente o desenvolvimento de cartão de circuito integrado (*smart card*) tem criado oportunidades para usar em empresas de transporte múltiplo dentro de uma área (tíquete integrado) e para outras áreas de transporte (estacionamento e pedágios). O uso do tíquete com tarja magnética pode permitir a integração de pagamento com outras empresas de transporte. Embora o uso do tíquete com tarja magnética esteja crescendo na indústria do transporte, a aplicação do pagamento por meio eletrônico mudou da tarifa de tarja magnética para cartões inteligentes no programa integrado de tarifas. As vantagens dos cartões inteligentes (*smart cards*) sobre as tarifas de tarja magnética são as seguintes.

- A credibilidade altamente esperada dos *smart cards* e o equipamento de apoio
- Maior capacidade de dados e processamento dos smart cards
- O direcionamento para adoção de *smart cards* pelos serviços financeiros e bancários.

Tecnicamente, um smart card tem um microprocessador embarcado com um sistema lógico embutido. Existem duas classificações principais de *smart cards*: **cartões com contato e sem contato**.

- Cartões com contato requerem um contato físico entre o cartão e a unidade de leitura, e deve ser inserido em uma abertura.
- Cartões sem contato não precisam ser inseridos em uma abertura, deverão ser passados próximo à unidade de leitura.

Um tipo de cartão híbrido combina um *smart card* com um de tarja magnética, enquanto uma opção mais recente (mais conhecida como **cartão combinado ou cartão de interface dupla**) combina os atributos de cartões de contato e sem contato - usando tanto dois *chips* separados quanto um único *chip*.

As vantagens dos sistemas de cartões sem contato para as empresas de transporte são as seguintes:

- Custos mais baixos de manutenção de equipamento de coleta de tarifas, porque não há partes móveis nas unidades de leitura.
- Maior credibilidade no equipamento, porque não há abertura que possa ficar obstruída.
- Maior conveniência para passageiros, especialmente para idosos e portadores de necessidades especiais que devem ter dificuldades de inserir o cartão.
- Embarque e passagem pela catraca mais rápido nos ônibus.

Em geral, a principal preocupação em escolher um tipo específico de meio ou equipamento para um programa de propósito múltiplo pode incluir os seguintes fatores:

- A tarifa da empresa precisa de metas de coleta de tarifa
- Custos do sistema e fundo disponível
- A tecnologia a ser usada pelas outras entidades

5) Questões e Preocupações

O desenvolvimento do sistema de cartão eletrônico vai exigir uma mudança fundamental, que se aplica ao cliente (passageiro de ônibus), à empresa de transporte, e à instituição financeira.

- **Institucional:** quem são os participantes do programa, como o programa é organizado e operado, e quais são as exigências legais e regulamentos que devem ser providenciadas?

- **Tecnológico:** Que tipo de cartão irá formar a base para o programa, quais são as exigências do desenho, como a nova tecnologia estará integrada no sistema existente?
- **Financeiro:** Quais são os custos e benefícios do programa esperados para cada participante em potencial?
- **Relação Cliente:** a que extensão o cliente participará do programa, e a quem suas preocupações serão encaminhadas (com relação à privacidade)?

Já que as empresas de transporte no Brasil estão começando a reconhecer os benefícios dos pagamentos eletrônicos de tarifa ao facilitar tal integração de tarifas, as questões quanto aos aspectos institucionais, tecnológicos, financeiros e relação-cliente devem ser discutidas com as empresas envolvidas para a introdução do programa dentro do sistema troncal operado em 2007.

6) Atual condição de sistema de coleta de tarifas nos Estados Unidos

A seguir são apresentados os resultados de uma pesquisa das empresas de transporte conduzidas nos Estados Unidos, a qual se refere ao Relatório “Multipurpose Fare Media”, Junho de 1997, Programa de Pesquisa de Cooperativa de Passes patrocinado pela Administração Federal de Passes. O alvo da pesquisa era a prática atual de coleta de tarifas e custos, planos para o uso de tecnologias emergentes, metas da companhia para melhorar o sistema de coleta de tarifas, e questões e preocupações com relação a possíveis negociações de pagamento de uso múltiplo. Foram pesquisadas 86 empresas de transporte incluindo serviço ferroviário expresso, “parador” ou de veículo leve sobre trilhos, e sistema segregado de ônibus.

A. Sistema Atual de Coleta de Tarifa

São predominantes a coleta em dinheiro (98%), passes (50%) e cartões com tarjas magnéticas (35%). São em pequenas percentagens, a coleta por *smart card* (6%) e cartões de débitos (9%).

B. Equipamento Existente de Coleta de Tarifa

Os equipamentos de coleta de tarifa mais usados são as caixas registradoras eletrônicas de tarifa que correspondem a 83%. As leituras de cartão magnético são altamente usados com 33% e as caixas de tarifas sem registro são usadas por somente 29% das empresas.

C. Plano para Novo Sistema de Coleta de Tarifa

A tecnologia de cartão de tarja magnética com valor acumulado foi a mais freqüentemente citada, com 71%. As tecnologias de smart cards com contato e sem contato são previstas para serem implementadas com 29% e 34%, respectivamente.

D. Custo de Sistema de Tarifa

Uma percentagem de “Custos de produção e distribuição” para a renda total de tarifa é aproximadamente 1% para sistema segregado de ônibus (empresas de ônibus). Para os custos de “Coleta e Processamento”, o sistema segregado de ônibus corresponde a 1,9% da renda total da tarifa.

E. Metas para Melhorar o Sistema de Tarifa

São apresentadas as cinco metas do sistema segregado de ônibus.

- Aumento do conforto para passageiros
- Aumento da capacidade de coletar dados necessários (dados de origem e destino)
- Melhoria da administração de coleta de tarifas pelos operadores de ônibus e cobradores
- Melhoria na integração com outras tecnologias móveis (localização automática de veículos ou contador automático de passageiros)
- Melhoria na reabilitação da unidade de leitura do cartão.

F. Questões e Preocupações relacionadas à administração do Cartão de Uso Múltiplo

A lista a seguir apresenta as questões do sistema segregado de ônibus em ordem de importância:

- Questões institucionais (manter o controle sobre o sistema tarifário, incluindo a habilidade de modificar estrutura tarifária)
- Custo de fornecimento de tarifa eletrônica e de participação em passes de uso múltiplo ou rede bancária e programa de trânsito
- Questões de tecnologia de cartões (a necessidade de aceitar a tecnologia escolhida por outras empresas)
- Questões de privacidade para passageiros
- Câmara de Compensação/fixação (relacionado a partilha de receita entre as empresas participantes)
- Questões legais e regulamentares (constrangimento na habilidade de uma empresa em entrar em acordo com outras entidades)

(2) Sistema de Localização Automática de Veículos (LAV)

1) Perfil do Sistema de Localização Automática de Veículos

As empresas de ônibus estão voltadas para tecnologias avançadas para melhorar o serviço, aumentar a segurança e atrair viagens. Os sistemas de monitoramento automático de veículos (MAV) estão sendo desenvolvidos em transporte por ônibus para obter benefícios no sistema operacional. Embora esses sistemas tenham sido desenvolvidos nos anos 70 e 80, somente recentemente as empresas de transporte abraçaram este conceito. A tecnologia central, sistema de localização automática de veículo, oferecem informações reais detalhadas anteriormente ausente nas operações de ônibus, apoio ao cliente, manutenção e áreas de planejamento de serviços.

O sistema de Localização Automática de Veículos rastreia o movimento do veículo. Esta capacidade, integrada com outras funções, possibilita as empresas de transporte a fornecer serviços novos e melhorados, tais como tempo de resposta de emergência reduzido, informação do ônibus em tempo real, informação de contagem automática de passageiros e comunicações móveis aperfeiçoados.

O componente do Sistema Automático de Localização de Veículos complementa o sistema que:

- 1) Mede a performance do sistema, viagem e cumprimento da programação
- 2) Informa o tempo estimado de chegada
- 3) Anuncia informação da próxima parada
- 4) Mostra veículos num mapa eletrônico

Como tecnologia automática, o Sistema Automático de Localização de Veículos coleta, processa e comunica a informação da localização para outras aplicações que precisam de dados pontuais e horários de localização.

O componente do Sistema Automático de Localização de Veículos está integrado com ou contribui para o sistema tal como,

- Localização emergencial de veículos
- Gerenciamento de frota incluindo monitoramento de performance de veículo e controle de serviço
- Coleta de dados
- Coleta de tarifa
- Semáforo prioritário

Esta síntese examina a gama de implementações, benefícios e questões institucionais associadas à operação dos sistemas LAV para os itinerários fixos de ônibus.

2) Tecnologias do Sistema Automático de Localização de Veículos

O sistema Localização Automática de Veículo (LAV) é uma tecnologia que capacita a realização de muitas atividades operacionais, porém sua aplicação individual traz poucos benefícios. Portanto, um *software* adicional, *hardware* e componentes de comunicação precisam estar adequados para medir a performance, qualidade do serviço e eficiência de horários e rotas, para garantir a segurança dos operadores e passageiros e fornecer informação atuais de serviços para os passageiros.

Muitos fornecedores dividem os sistemas LAV em suas funções de subsistema: a bordo, comunicações e sistema de controle central. Os sistemas de navegação e comunicação são compostos de dispositivos móveis e de infra-estrutura. A maioria dos sistemas de navegação utiliza frequência de rádio (FR) para se comunicar. Estas unidades, localizadas no interior do veículo, recebe e envia sinais de/para dispositivos, tais como balizadores, torres de rádio e satélites.

O sistema de navegação consiste de equipamentos e *software* que identificam a localização dos veículos. As tecnologias de navegação podem ser divididas em três categorias gerais.

- Navegação por rádio
- Sensor subterrâneo
- Outras tecnologias de rastreamento

Os sistemas de navegação por rádio são definidos como qualquer tecnologia de localização que confia num sinal de rádio para determinar posição. Dentre as tecnologias nesta categoria estão o sistema de posicionamento global (GPS), satélites e triangulação de rádio, posto de sinais e radares laterais. Os sensores subterrâneos utilizam direção/escuta e distância/velocidade para determinar a localização relativa a partir do ponto fixo. Compassos, odômetros e plataformas internas são todos sensores subterrâneos.

Todo sistema de navegação por rádio requer dispositivos de bordo e infra-estrutura. Com um sistema de balizadores, a localização do receptor/transmissor é conhecida quando o veículo circula dentro de seu alcance de sinal. Os postos de sinais e os radares são tipos de sistemas de balizadores.

A maioria dos desenvolvimentos recentes utilizou uma combinação de tecnologias navegáveis de posto de sinais e sensor subterrâneo, embora muitos destes sistemas recentes foram envolvidos com problemas de aquisição e tecnologia. Nos anos 90 os métodos de navegação por rádio tais como Loran-C e GPS satélites pareciam promissores. Como os custos para os receptores GPS caíram, o GPS tornou-se a tecnologia mais popular para aplicações LAV.

Posto de Captação de Sinal

A maioria dos projetos de desenvolvimento recentes do Sistema Automático de Localização de Veículos utilizou tecnologia de posto de sinal como sensor de localização. Um sistema de captação de sinal pode ser composto de um dispositivo interno de comunicação de curto alcance e uma infra-estrutura montada de balizadores. Os sistemas de captação de sinal existentes operam de dois modos:

Modo 1: Um veículo com um radar enviando um sinal continuamente.

Modo 2: O posto de captação de sinal que transmite continuamente seu número identificador.

A partir do momento em que a localização de cada posto e sua área de alcance são conhecidas, a posição precisa pode ser determinada.

3) Serviço de Navegação de Ônibus por GPS no Japão

Recentemente, no Japão, órgãos de transporte e empresas de ônibus implementaram o Sistema Automático de Localização de Veículo para melhorar as operações de ônibus, credibilidade, aumento de segurança e melhor performance. Dentre esses, no Japão, foi introduzido o serviço de navegação de ônibus pela tecnologia GPS.

Tokyu Bus Corporation faz a operação de ônibus em Tokyo com serviço de navegação de ônibus usando a tecnologia GPS. O perfil funcional do sistema é o seguinte.

- 1) Informação das posições de todos os ônibus
 - A informação da posição de todos os ônibus que trafegam na linha de ônibus é vista na tela.
- 2) Informação sobre a aproximação do ônibus e informação do tempo necessário
 - Você pode ver a marca  que um ônibus se aproxima do ponto.
 - Mostra quanto tempo o ônibus que se aproxima leva para chegar no ponto de ônibus.
 - O tempo exigido entre cada ponto de ônibus é mostrado do ponto de ônibus aos pontos terminais.
- 3) Informação da Tabela de Horário
 - A tabela de horários em um ponto de ônibus é mostrada para os dias úteis, sábados e domingos.
- 4) Informação de gerenciamento de operação
 - A informação da posição do ônibus (número de identificação do ônibus, número de linha de ônibus e nome do motorista) e informação de tráfego viário são mostradas nos computadores do escritório dos ônibus onde o gerenciamento de operação é realizado. A Figura B-4 é a situação operacional que é exibida nas telas do escritório da empresa.

A Figura B-3 mostra a estrutura do sistema da empresa Tokyu Bus Corporation. Cada informação de ônibus é transmitida por comunicações NTT DoCoMo (empresa de comunicação japonesa), sistema de comunicações Packet. A informação é enviada para Tokyu Bus Service Center através do Centro de Operações NEC (companhia privada). Os usuários de ônibus acessam a Internet para obter as informações necessárias sobre os ônibus.

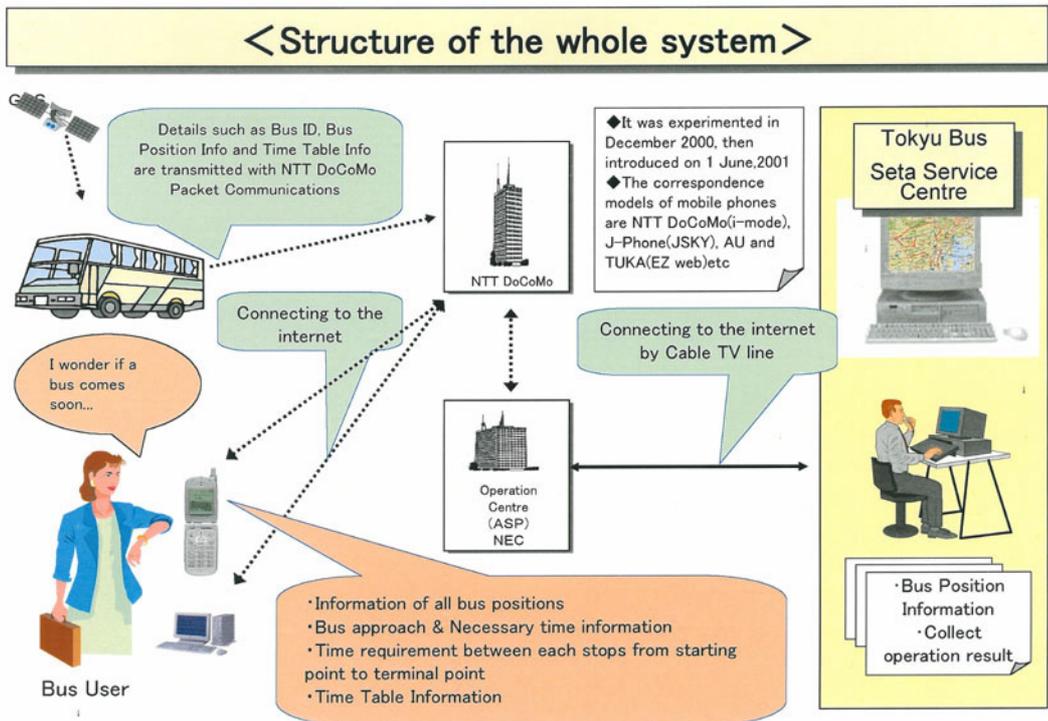


Figura B-3 Estrutura do Sistema

Operation Situation Screen(the display of a bus office)

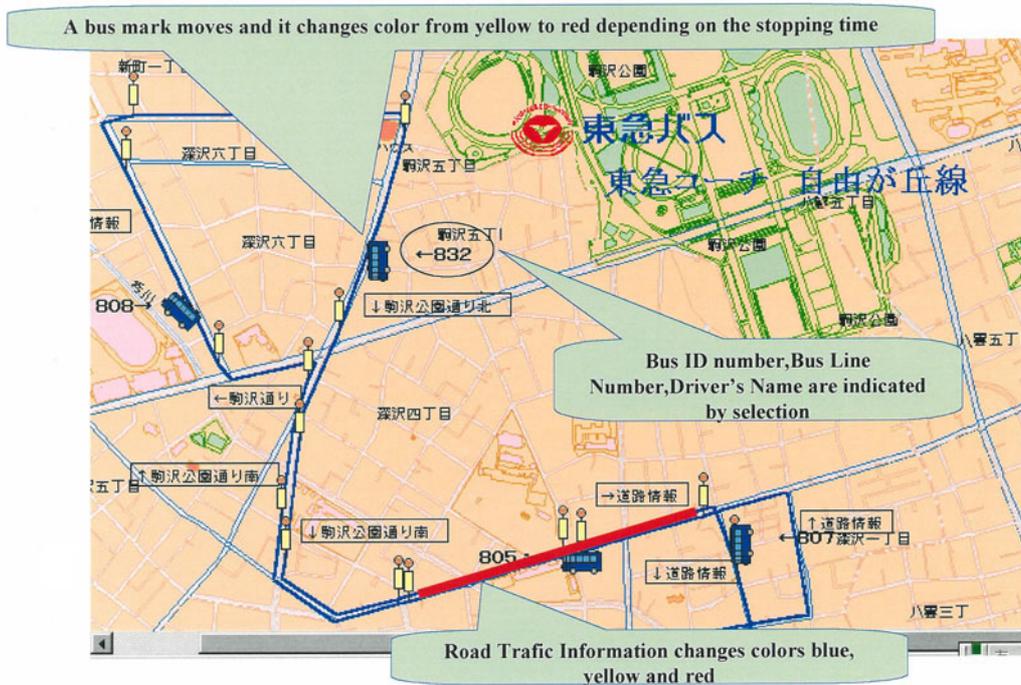


Figura B-4 Tela da Situação Operacional (exibido no escritório da empresa de ônibus)

A Figura B-5 mostra a estrutura do equipamento no ônibus. É adotado o sistema que se junta ao Voice Synthesis Guidance Equipment (AGS). Todas as informações, tais como rotas dos ônibus, direções e pontos de ônibus são transmitidas ao Sistema de Comunicação Packet pelo equipamento Voice Synthesis Broadcast dentro dos ônibus. Quando a informação não pode ser transmitida, a informação da posição é automaticamente enviada pelo GPS.

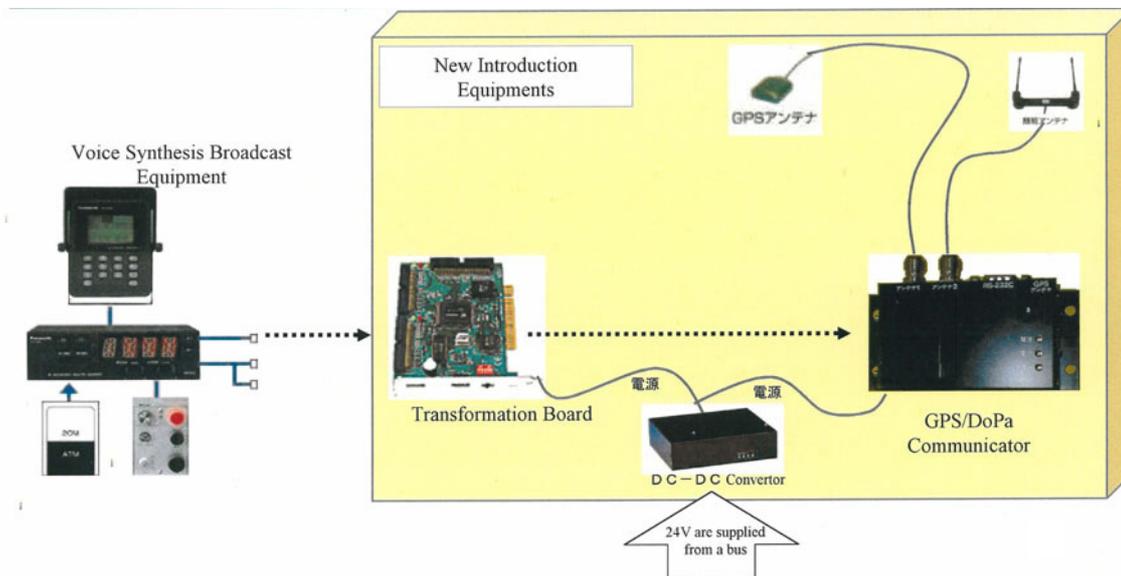


Figura B-5 Estrutura do Equipamento no Ônibus

ANEXO – C
C.16 Plano de Construção e Estimativa de Custos

C.16 PLANO DE CONSTRUÇÃO E ESTIMATIVA DE CUSTOS

Tabela C-1 Custo Direto Unitário

Tabela 16-1 Nivelamento (solo comum)

Trabalho de construção		Nivelamento (solo comum)			
Unidade de trabalho		1,00 m ³			
Item	Quantidade de Trabalho	Unidade	Preço-unitário (R\$)	Sub-total (R\$)	Observações
Equipamento					
Moto niveladora	0,60	h	94,03	56,41	
				0,00	
			(A) Total	56,41	
Pessoal					
Encarregado	0,20	h	5,22	1,04	
Operador	0,60	h	4,81	2,88	
Servente	4,00	h	2,31	9,24	
			(B) Total	13,16	
			(C) Quantidade de produto	30,00 m ³	
			(D) Unidade de produto (A/C+B/C)	2,32	
Material					
				0,00	
			(E) Total	0,00	
Custo unitário (R\$)			(D)+(E)	2,32	por m ³

Tabela 16-2 Demolição de plantas existentes no canteiro central (demolição de meio-fio, plano de mudança, distância de transporte 5km, replantio)

Trabalho de construção		Demolição de plantas existentes no canteiro central (demolição de meio-fio, plano de mudança, distância de transporte 5km, replantio)			
Unidade de trabalho		1,00 m ³			
Item	Quantidade de Trabalho	Unidade	Preço-unitário (R\$)	Sub-total (R\$)	Observações
Equipamento					
Caminhão basculante	1,00	h	56,44	56,44	
Retroscavadeira	1,00	h	45,42	45,42	
Caminhão com guindaste	1,00	h	39,67	39,67	
Guindaste	0,80	h	255,00	204,00	
			(A) Total	345,53	
Pessoal					
Encarregado	0,50	h	5,22	2,61	
Operador	1,80	h	4,81	8,65	
Motorista	2,00	h	4,29	8,58	
Trabalhador qualificado	1,50	h	3,92	5,88	
Servente	2,00	h	2,31	4,62	
			(B) Total	30,34	
			(C) Quantidade de produto	10,00 m ³	
			(D) Unidade de produto (A/C+B/C)	37,59	
Material					
				0,00	
			(E) Total	0,00	
Custo unitário (R\$)			(D)+(E)	37,59	por m ³

Tabela 16-3 Demolição de ciclovia existente no canteiro central (demolição de ciclovia, plano de mudança, distância de transporte 5km,

Trabalho de construção		Demolição de ciclovia existente no canteiro central (demolição de ciclovia, plano de mudança, A21 distância de transporte 5km, replantio)			
Unidade de trabalho		1,00 m ³			
Item	Quantidade de Trabalho	Unidade	Preço-unitário (R\$)	Sub-total (R\$)	Observações
Equipamento					
Caminhão basculante	1,00	h	56,44	56,44	
Lamina para terraplenagem	2,00	h	106,20	212,40	
Retroscavadeira	1,50	h	74,45	111,67	
Caminhão com guindaste	1,00	h	39,67	39,67	
Guindaste	1,00	h	255,00	255,00	
			(A) Total	675,18	
Pessoal					
Encarregado	0,50	h	5,22	2,61	
Operador	4,50	h	4,81	21,64	
Motorista	2,00	h	4,29	8,58	
Servente	4,00	h	2,31	9,24	
			(B) Total	42,07	
			(C) Quantidade de produto	5,00 m ³	
			(D) Unidade de produto (A/C+B/C)	143,45	
Material					
				0,00	
			(E) Total	0,00	
Custo unitário (R\$)			(D)+(E)	143,45	por m ³

Tabela 16-4 Remoção de postes de iluminação existentes

Trabalho de construção	Remoção de postes de iluminação existentes				
Unidade de trabalho	1,00 vol				
Item	Quantidade de Trabalho	Unidade	Preço-unitário (R\$)	Sub-total (R\$)	Observações
Equipamento					
Caminhão basculante	0,50	h	56,44	28,22	
Retroscaavadeira	0,50	h	45,42	22,71	
Caminhão com guindaste	0,40	h	39,67	15,86	
			(A) Total	66,79	
Pessoal					
Encarregado	1,00	h	5,22	5,22	
Operador	0,50	h	4,81	2,40	
Motorista	0,90	h	4,29	3,86	
Técnico (eletricista)	3,00	h	3,92	11,76	
Servente	6,00	h	2,31	13,86	
			(B) Total	37,10	
			(C) Quantidade de produto	1,00	vol
			(D) Unidade de produto (A/C+B/C)	103,89	
Material					
				0,00	
			(E) Total	0,00	
Custo unitário (R\$)			(D)+(E)	103,89	por vol

Tabela 16-5 Escavação - solo comum (escavação, carga, distância de transporte 5km, descarga)

Trabalho de construção	Escavação - solo comum (escavação, carga, distância de transporte 5km, descarga)				
Unidade de trabalho	1,00 m3				
Item	Quantidade de Trabalho	Unidade	Preço-unitário (R\$)	Sub-total (R\$)	Observações
Equipamento					
Caminhão basculante	1,50	h	56,44	84,66	
Retroscaavadeira	2,00	h	45,42	90,84	95hp
			(A) Total	175,50	
Pessoal					
Encarregado	0,50	h	5,22	2,61	
Operador	2,00	h	4,81	9,62	
Motorista	1,50	h	4,29	6,43	
Servente	4,00	h	2,31	9,24	
			(B) Total	27,90	
			(C) Quantidade de produto	50,00	m ³
			(D) Unidade de produto (A/C+B/C)	4,07	
Material					
				0,00	
			(E) Total	0,00	
Custo unitário (R\$)			(D)+(E)	4,07	por m ³

Tabela 16-6 Escavação - asfalto incluindo base e sub-base (escavação, carga, distância de transporte 5km, descarga)

Trabalho de construção	Escavação - asfalto incluindo base e sub-base (escavação, carga, distância de transporte 5km, descarga)				
Unidade de trabalho	1,00 m3				
Item	Quantidade de Trabalho	Unidade	Preço-unitário (R\$)	Sub-total (R\$)	Observações
Equipamento					
Caminhão basculante	2,00	h	56,44	112,88	
Niveladora	2,00	h	94,03	188,06	
Retroscaavadeira	3,00	h	45,42	136,26	95hp
			(A) Total	437,20	
Pessoal					
Encarregado	1,00	h	5,22	5,22	
Operador	5,00	h	4,81	24,05	
Motorista	2,00	h	4,29	8,58	
Servente	7,00	h	2,31	16,17	
			(B) Total	54,02	
			(C) Quantidade de produto	5,00	m ³
			(D) Unidade de produto (A/C+B/C)	98,24	
Material					
				0,00	
			(E) Total	0,00	
Custo unitário (R\$)			(D)+(E)	98,24	por m ³

Tabela 16-7 Reaterro (aterro, compactação)

Trabalho de construção		Reaterro (aterro, compactação)			
Unidade de trabalho		1,00 m3			
Item	Quantidade de Trabalho	Unidade	Preço-unitário (R\$)	Sub-total (R\$)	Observações
Equipamento					
Rolo compressor	0,15	h	61,52	9,22	
				(A) Total	9,22
Pessoal					
Encarregado	0,10	h	5,22	0,52	
Operador	0,15	h	4,81	0,72	
Servente	1,00	h	2,31	2,31	
				(B) Total	3,55
				(C) Quantidade de produto	5,00 m
				(D) Unidade de produto (A/C+B/C)	2,55
Material					
Solo de empréstimo	1,00	m3	9,00	9,00	
				(E) Total	9,00
Custo unitário (R\$)			(D)+(E)	11,55	por m3

Tabela 16-8 Sub-base para pista de rolamento t=40cm

Trabalho de construção		Sub-base para pista de rolamento t=40cm			
Unidade de trabalho		1,00 m2			
Item	Quantidade de Trabalho	Unidade	Preço-unitário (R\$)	Sub-total (R\$)	Observações
Equipamento					
Moto niveladora	0,10	h	94,03	9,40	
Rolo compressor	0,10	h	61,52	6,15	
Rolo Tandem	0,10	h	62,02	6,20	
				(A) Total	21,75
Pessoal					
Encarregado	0,10	h	5,22	0,52	
Operador	0,30	h	4,81	1,44	
Servente	0,40	h	2,31	0,92	
				(B) Total	2,88
				(C) Quantidade de produto	2,00 m ²
				(D) Unidade de produto (A/C+B/C)	12,32
Material					
Fine Aggregate	1,00	m3	12,00	12,00	
				(E) Total	12,00
Custo unitário (R\$)			(D)+(E)	24,32	por m ²

Tabela 16-9 Base para pista de rolamento t=20cm

Trabalho de construção		Base para pista de rolamento t=20cm			
Unidade de trabalho		1,00 m2			
Item	Quantidade de Trabalho	Unidade	Preço-unitário (R\$)	Sub-total (R\$)	Observações
Equipamento					
Moto niveladora	0,10	h	94,03	9,40	
Rolo Tandem	0,10	h	62,02	6,20	
Rolo compressor	0,10	h	61,52	6,15	
				(A) Total	21,75
Labor					
Encarregado	0,10	h	5,22	0,52	
Operador	0,30	h	4,81	1,44	
Servente	0,50	h	2,31	1,15	
				(B) Total	3,11
				(C) Quantidade de produto	2,00 m ²
				(D) Unidade de produto (A/C+B/C)	12,43
Material					
Pedra britada	0,20	m3	35,00	7,00	
Agregado fino	0,80	m3	12,00	9,60	
				(E) Total	16,60
Custo unitário (R\$)			(D)+(E)	29,03	por m ²

Tabela 16-10 Pavimento asfáltico para pista de rolamento t=7,5cm

Trabalho de construção		Pavimento asfáltico para pista de rolamento t=7,5cm			
Unidade de trabalho		1,00 m ²			
Item	Quantidade de Trabalho	Unidade	Preço-unitário (R\$)	Sub-total (R\$)	Observações
Equipamento					
Vibroacabadora de asfalto	0,10	h	68,00	6,80	
Rolo tandem	0,10	h	62,02	6,20	
Rolo vibratório	0,10	h	67,30	6,73	
Rolo compressor	0,10	h	61,52	6,15	
				(A) Total	25,88
Pessoal					
Encarregado	0,20	h	5,22	1,04	
Operador	0,40	h	4,81	1,92	
Trabalhador qualificado	0,50	h	3,92	1,96	
Servente	1,00	h	2,31	2,31	
				(B) Total	7,23
				(C) Quantidade de produto	1,00 m ²
				(D) Unidade de produto (A/C+B/C)	33,11
Material					
Asfalto	0,40	t	85,21	34,08	para produção de massa asfáltica
Emulsão	0,025	t	743,50	18,58	
				(E) Total	52,66
Custo unitário (R\$)				(D)+(E)	85,77 por m ²

Tabela 16-11 Concreto 45-40 Mpa (mistura, transporte, colocação, cura)

Trabalho de construção		Concreto 45-40 Mpa (mistura, transporte, colocação, cura)			
Unidade de trabalho		1,00 m ³			
Item	Quantidade de Trabalho	Unidade	Preço-unitário (R\$)	Sub-total (R\$)	Observações
Equipamento					
Usina fixa de concreto	1,50	h	154,24	231,35	
Usina móvel de concreto	1,00	h	35,58	35,58	
				(A) Total	266,93
Pessoal					
Encarregado	4,00	h	5,22	20,88	
Motorista	1,00	h	4,29	4,29	
Técnico	8,00	h	3,92	31,36	
Servente	12,00	h	2,31	27,72	
				(B) Total	84,25
				(C) Quantidade de produto	2,00 m ³
				(D) Unidade de produto (A/C+B/C)	175,59
Material					
Agregado fino	0,25	m ³	12,00	3,00	
Agregado graúdo	0,75	m ³	35,00	26,25	
Cimento Portland comum	9,00	SC(50kg)	15,00	135,00	
				(E) Total	164,25
Custo unitário (R\$)				(D)+(E)	339,84 por m ³

Tabela 16-12 Concreto 25-30 Mpa (mistura, transporte, colocação, cura)

Trabalho de construção		Concreto 25-30 Mpa (mistura, transporte, colocação, cura)			
Unidade de trabalho		1,00 m ³			
Item	Quantidade de Trabalho	Unidade	Preço-unitário (R\$)	Sub-total (R\$)	Observações
Equipamento					
Usina fixa de concreto	1,30	h	154,24	200,50	
Usina móvel de concreto	1,00	h	35,58	35,58	
				(A) Total	236,08
Pessoal					
Encarregado	4,00	h	5,22	20,88	
Motorista	1,00	h	4,29	4,29	
Técnico	8,00	h	3,92	31,36	
Servente	12,00	h	2,31	27,72	
				(B) Total	84,25
				(C) Quantidade de produto	2,00 m ³
				(D) Unidade de produto (A/C+B/C)	160,17
Material					
Agregado fino	0,30	m ³	12,00	3,60	
Agregado graúdo	0,70	m ³	35,00	24,50	
Cimento Portland comum	6,00	SC(50kg)	15,00	90,00	
				(E) Total	118,10
Custo unitário (R\$)				(D)+(E)	278,27 por m ³

Tabela 16-13 Pavimento de concreto para pista de rolamento t=22cm

Trabalho de construção		Pavimento de concreto para pista de rolamento t=22cm			
Unidade de trabalho		1,00 m2			
Item	Quantidade de Trabalho	Unidade	Preço-unitário (R\$)	Sub-total (R\$)	Observações
Equipamento					
				0,00	
(A) Total				0,00	
Pessoal					
Encarregado	1,00	h	5,22	5,22	
Técnico	4,00	h	3,92	15,68	
Servente	8,00	h	2,31	18,48	colocação, cura
(B) Total				39,38	
(C) Quantidade de produto				2,00	m3
(D) Unidade de produto (A/C+B/C)				19,69	
Material					
Tela de arame	3,00	kg	2,20	6,60	
Concreto 40Mpa	0,30	m3	339,84	101,95	transferencia da usina
Despesas diversas		LS	10%	10,86	forma, junta de dilatação, etc.
(E) Total				119,41	
Custo unitário (R\$)			(D)+(E)	139,10	por m3

Tabela 16-14 Base para calçada/ciclovía t=20cm

Trabalho de construção		Base para calçada/ciclovía t=20cm			
Unidade de trabalho		1,00 m2			
Item	Quantidade de Trabalho	Unidade	Preço-unitário (R\$)	Sub-total (R\$)	Observações
Equipamento					
Moto niveladora	0,10	h	94,03	9,40	
Rolo Tandem	0,10	h	62,02	6,20	
Rolo compressor	0,10	h	61,52	6,15	
(A) Total				21,75	
Pessoal					
Encarregado	0,10	h	5,22	0,52	
Operador	0,30	h	4,81	1,44	
Servente	1,00	h	2,31	2,31	
(B) Total				4,27	
(C) Quantidade de produto				6,00	m2
(D) Unidade de produto (A/C+B/C)				4,34	
Material					
Agregado graúdo	0,20	m3	35,00	7,00	
Agregado fino	0,80	m3	12,00	9,60	
(E) Total				16,60	
Custo unitário (R\$)			(D)+(E)	20,94	por m2

Tabela 16-15 Pavimento de asfalto para calçada/ciclovía t=3cm

Trabalho de construção		Pavimento de asfalto para calçada/ciclovía t=3cm			
Unidade de trabalho		1,00 m2			
Item	Quantidade de Trabalho	Unidade	Preço-unitário (R\$)	Sub-total (R\$)	Observações
Equipamento					
Vibroacabadora de asfalto	0,10	h	68,00	6,80	
Rolo Tandem	0,10	h	62,02	6,20	
Rolo vibratório	0,10	h	67,30	6,73	
Rolo compressor	0,10	h	61,52	6,15	
(A) Total				25,88	
Pessoal					
Encarregado	0,10	h	5,22	0,52	
Operador	0,40	h	4,81	1,92	
Trabalhador qualificado	0,40	h	3,92	1,56	
Servente	1,00	h	2,31	2,31	
(B) Total				6,31	
(C) Quantidade de produto				2,00	m2
(D) Unidade de produto (A/C+B/C)				16,10	
Material					
Asfalto	0,25	t	85,21	21,30	para produção de massa
Emulsão	0,01	t	743,50	7,43	alfáltica
(E) Total				28,73	
Custo unitário (R\$)			(D)+(E)	44,83	por m2

Tabela 16-16 Camada para pavimento asfáltico t=5cm

Trabalho de construção	Camada para pavimento asfáltico t=5cm				
Unidade de trabalho	1,00 m ²				
Item	Quantidade de Trabalho	Unidade	Preço-unitário (R\$)	Sub-total (R\$)	Observações
Equipamento					
Retroescavadeira	0,10	h	45,42	4,54	
Vibroacabador de asfalto	0,10	h	68,00	6,80	
Rolo Tandem	0,10	h	62,02	6,20	
Rolo vibratório	0,10	h	67,30	6,73	
Rolo compressor	0,10	h	61,52	6,15	
			(A) Total	30,42	
Pessoal					
Encarregado	0,40	h	5,22	2,08	
Operador	0,50	h	4,81	2,40	
Trabalhador qualificado	1,00	h	3,92	3,92	
Servente	1,00	h	2,31	2,31	
			(B) Total	10,71	
			(C) Quantidade de produto	2,00	m ²
			(D) Unidade de produto (A/C+B/C)	20,57	
Material					
Asfalto	0,25	t	85,21	21,30	para produção de massa alfáltica
Emulsão	0,03	t	743,50	22,30	
			(E) Total	43,60	
Custo unitário (R\$)			(D)+(E)	64,17	por m ²

Tabela 16-17 Pavimento de asfalto colorido t=5,0cm

Trabalho de construção	Pavimento de asfalto colorido t=5,0cm				
Unidade de trabalho	1,00 m ²				
Item	Quantidade de Trabalho	Unidade	Preço-unitário (R\$)	Sub-total (R\$)	Observações
Equipamento					
Vibroacabadora de asfalto	0,10	h	257,06	25,70	
Rolo Tandem	0,10	h	62,02	6,20	
Rolo vibratório	0,10	h	67,30	6,73	
Rolo compressor	0,10	h	61,52	6,15	
			(A) Total	44,78	
Pessoal					
Encarregado	0,20	h	5,22	1,04	
Operador	0,40	h	4,81	1,92	
Trabalhador qualificado	1,00	h	3,92	3,92	
Servente	1,00	h	2,31	2,31	
			(B) Total	9,19	
			(C) Quantidade de produto	2,00	m ²
			(D) Unidade de produto (A/C+B/C)	26,99	
Material					
Asfalto	0,30	t	64,17	19,24	para produção de massa alfáltica
Emulsão	0,03	t	743,50	22,30	
Despesas diversas		LS	30%	12,46	tinta colorida
			(E) Total	54,00	
Custo unitário (R\$)			(D)+(E)	80,99	por m ²

Tabela 16-18 Armadura (corte, flexão, motagem)

Trabalho de construção	Armadura (corte, flexão, motagem)				
Unidade de trabalho	1,00 kg				
Item	Quantidade de Trabalho	Unidade	Preço-unitário (R\$)	Sub-total (R\$)	Observações
Equipamento					
				0,00	
				0,00	
			(A) Total	0,00	
Pessoal					
Encarregado	0,50	h	5,22	2,61	
Carpinteiro	1,00	h	3,92	3,92	
Servente	1,00	h	2,31	2,31	
			(B) Total	8,84	
			(C) Quantidade de produto	10,00	t
			(D) Unidade de produto (A/C+B/C)	0,88	
Material					
Aço para construção	1,00	kg	1,85	1,85	
Arame recozido	0,03	kg	2,20	0,06	
			(E) Total	1,91	
Custo unitário (R\$)			(D)+(E)	2,79	por kg

Tabela 16-19 Tubulação para drenagem (φ1,0,1,5m)

Trabalho de construção		Tubulação para drenagem (φ1,0,1,5m)			
Unidade de trabalho		1,00 m			
Item	Quantidade de Trabalho	Unidade	Preço-unitário (R\$)	Sub-total (R\$)	Observações
Equipamento					
Caminhão Munk	0,20	h	39,67	7,93	
Caminhão com Betoneira	0,20	h	12,51	2,50	
				0,00	
			(A) Total	10,43	
Pessoal					
Encarregado	0,20	h	5,22	1,04	
Trabalhador qualificado	2,00	h	3,92	7,84	
Servente	5,00	h	2,31	11,55	
			(B) Total	20,43	
			(C) Quantidade de produto	1,00	m
			(D) Unidade de produto (A/C+B/C)	30,86	
Material					
				0,00	
Tubulação de concreto (φ1,0m)	1,00	m	68,60	68,60	
Tubulação de concreto (φ1,5m)	1,00	m	102,90	102,90	
				0,00	
			(E) Total	68,60	Tubulação de concreto (φ1,0m)
			(E) Total	102,90	Tubulação de concreto (φ1,5m)
Custo unitário (R\$)			(D)+(E)	99,46	por m de Tubulação de concreto (φ1,0m)
Custo unitário (R\$)			(D)+(E)	133,76	por m de Tubulação de concreto (φ1,5m)

Tabela 16-20 Arborização do canteiro central L=2,5m (plantação , meio-fio)

Trabalho de construção		Arborização do canteiro central L=2,5m (plantação , meio-fio)			
Unidade de trabalho		1,00 m			
Item	Quantidade de Trabalho	Unidade	Preço-unitário (R\$)	Sub-total (R\$)	Observações
Equipamento					
				0,00	
			(A) Total	0,00	
Pessoal					
Encarregado	0,10	h	5,22	0,52	
Trabalhador qualificado	1,00	h	3,92	3,92	
Servente	4,00	h	2,31	9,24	
			(B) Total	13,68	
			(C) Quantidade de produto	1,00	m
			(D) Unidade de produto (A/C+B/C)	13,68	
Material					
Gramma	2,50	m2	4,62	11,55	
Meio-fio (tijolo de concreto)	1,50	m2	16,00	24,00	
Terra	1,00	m3	9,00	9,00	
			(E) Total	44,55	
Custo unitário (R\$)			(D)+(E)	58,23	por m

Tabela 16-21 Concreto de drenagem no formato U 0,3x0,5m

Trabalho de construção		Concreto de drenagem no formato U 0,3x0,5m			
Unidade de trabalho		1,00 m			
Item	Quantidade de Trabalho	Unidade	Preço-unitário (R\$)	Sub-total (R\$)	Observações
Equipamento					
Caminhão com betoneira	0,20	hr.	12,51	2,50	
				0,00	
			(A) Total	2,50	
Pessoal					
Encarregado	0,10	h	5,22	0,52	
Trabalhador qualificado	0,50	h	3,92	1,96	
Servente	2,00	h	2,31	4,62	
			(B) Total	7,10	
			(C) Quantidade de produto	1,00	m
			(D) Unidade de produto (A/C+B/C)	9,60	
Material					
Concreto em U	1,00	m	13,72	13,72	
		m	0,00	0,00	
				45,00	
			(E) Total	13,72	
Custo unitário (R\$)			(D)+(E)	23,32	por m

Tabela 16-22 Pintura de faixa em pavimento

Trabalho de construção		Pintura de faixa em pavimento			
Unidade de trabalho		1,00 m			
Item	Quantidade de Trabalho	Unidade	Preço-unitário (R\$)	Sub-total (R\$)	Observações
Equipamento					
		hr.		0,00	
		hr.		0,00	
			(A) Total	0,00	
Pessoal					
Encarregado	0,10	h	5,22	0,52	
Trabalhador qualificado	0,50	h	3,92	1,96	
Servente	1,50	h	2,31	3,46	
			(B) Total	5,94	
			(C) Quantidade de produto	2,00	m
			(D) Unidade de produto (A/C+B/C)	2,97	
Material					
Tinta para pavimento	1,20	kg	4,60	5,52	
Despesas diversas		LS	50%	2,76	tachões
			(E) Total	8,28	
			(D)+(E)	11,25	por m

O preço da tinta foi baseado no preço do Japão \165*0.028= R\$4,60 /kg

Tabela 16-23 Placa de sinalização

Trabalho de construção		Placa de sinalização			
Unidade de trabalho		1,00 vol			
Item	Quantidade de Trabalho	Unidade	Preço-unitário (R\$)	Sub-total (R\$)	Observações
Equipamento					
Retroescavadeira	0,10	h	45,42	4,54	
Caminhão Munk	0,50	h	39,67	19,83	
			(A) Total	24,37	
Pessoal					
Encarregado	0,10	h	5,22	0,52	
Trabalhador qualificado	0,10	h	4,81	0,48	
Servente	5,00	h	2,31	11,55	
			(B) Total	12,55	
			(C) Quantidade de produto	1,00	vol
			(D) Unidade de produto (A/C+B/C)	36,92	
Material					
Placa de sinalização	0,20	t	1.960,00	392,00	1.5mx1.5m
Coluna de aço	0,20	t	2200,00	440,00	φ15cmx7m
			(E) Total	832,00	
			(D)+(E)	868,92	por vol

Tabela 16-24 "Olho-de-gato"

Trabalho de construção		"Olho-de-gato"			
Unidade de trabalho		1,00 vol			
Item	Quantidade de Trabalho	Unidade	Preço-unitário (R\$)	Sub-total (R\$)	Observações
Equipamento					
		h		0,00	
		h		0,00	
			(A) Total	0,00	
Pessoal					
Encarregado	0,10	h	5,22	0,52	
Trabalhador qualificado	1,00	h	3,92	3,92	
Servente	1,00	h	2,31	2,31	
			(B) Total	6,75	
			(C) Quantidade de produto	1,00	vol
			(D) Unidade de produto (A/C+B/C)	6,75	
Material					
" Olho-de-gato"	1,00	no	42,00	42,00	
			(E) Total	42,00	
			(D)+(E)	48,75	por vol

O preço de "olho-de-gato" está baseado no preço do Japão \1500*0.028= 42,00/kg

Tabela 16-25 Andaime (materiais de aço)

Trabalho de construção		Andaime (materiais de aço)			
Unidade de trabalho		1,00 m2			
Item	Quantidade de Trabalho	Unidade	Preço-unitário (R\$)	Sub-total (R\$)	Observações
Equipamento					
				0,00	
				0,00	
				(A) Total	0,00
Pessoal					
Encarregado	0,10	h	5,22	0,52	
Trabalhador qualificado	2,00	h	3,92	7,84	
Servente	2,00	h	2,31	4,62	
				(B) Total	12,98
				(C) Quantidade de produto	1,00 m2
				(D) Unidade de produto (A/C+B/C)	12,98
Material					
Seção de aço (forma)	0,06	t	550,00	33,00	reutilizado 4 vezes
Despesas diversas		LS	30%	9,90	junta de parafuso, etc.
				(E) Total	42,90
Custo unitário (R\$)			(D)+(E)	55,88	por m2

Tabela 16-26 Forma

Trabalho de construção		Forma			
Unidade de trabalho		1,00 m2			
Item	Quantidade de Trabalho	Unidade	Preço-unitário (R\$)	Sub-total (R\$)	Observações
Equipamento					
Guindaste móvel	0,50	h	255,00	127,50	
		h		0,00	
				(A) Total	127,50
Pessoal					
Encarregado	1,00	h	5,22	5,22	
Trabalhador qualificado	2,00	h	3,92	7,84	
Servente	5,00	h	2,31	11,55	
				(B) Total	24,61
				(C) Quantidade de produto	10,00 m2
				(D) Unidade de produto (A/C+B/C)	15,21
Material					
Forma de aço (chapa)	0,07	t	490,00	34,30	reutilizado 4 vezes
Despesas diversas		LS	30%	10,29	
				(E) Total	44,59
Custo unitário (R\$)			(D)+(E)	59,80	por m2

Tabela 16-27 Suporte

exemplo-018

Trabalho de construção		Suporte			
Unidade de trabalho		1,00 m3			
Item	Quantidade de Trabalho	Unidade	Preço-unitário (R\$)	Sub-total (R\$)	Observações
Equipamento					
Guindaste móvel	0,50	h	255,00	127,50	
				0,00	
				(A) Total	127,50
Pessoal					
Encarregado	1,00	h	5,22	5,22	
Trabalhador qualificado	4,00	h	3,92	15,68	
Servente	5,00	h	2,31	11,55	
				(B) Total	32,45
				(C) Quantidade de produto	15,00 m3
				(D) Unidade de produto (A/C+B/C)	10,66
Material					
Suporte de aço (forma de aço)	0,13	t	550,00	71,50	reutilizado 4 vezes
Despesas diversas		LS	30%	21,45	junta de parafuso, etc.
				(E) Total	92,95
Custo unitário (R\$)			(D)+(E)	103,61	per m3

Tabela 16-28 Cabo de protensão (montagem, protensão, ancoragem)

Trabalho de construção		Cabo de protensão (montagem, protensão, ancoragem)			
Unidade de trabalho		1,00 ton			
Item	Quantidade de Trabalho	Unidade	Preço-unitário (R\$)	Sub-total (R\$)	Observações
Equipamento					
Guindaste móvel	1,00	h	255,00	255,00	
				(A) Total	255,00
Pessoal					
Encarregado	8,00	h	5,22	41,76	
Operador	1,00	h	4,81	4,81	
Trabalhador qualificado	12,00	h	3,92	47,04	
Servente	12,00	h	2,31	27,72	
				(B) Total	121,33
				(C) Quantidade de produto	1,00 t
				(D) Unidade de produto (A/C+B/C)	376,33
Material					
Cabo de protensão (7de 12,7mm)	1,00	t	3.030,00	3.030,00	
Despesas diversas		LS	50%	1.515,00	argamassa tipo Grout, material de ancoragem, etc
				(E) Total	4.545,00
				(D)+(E)	4.921,33 por t
Custo unitário (R\$)					

Tabela 16-29 Forma vazia (forma de aço)

Trabalho de construção		Forma vazia (forma de aço)			
Unidade de trabalho		1,00 m			
Item	Quantidade de Trabalho	Unidade	Preço-unitário (R\$)	Sub-total (R\$)	Observações
Equipamento					
Guindaste móvel	0,10	h	255,00	25,50	
				(A) Total	25,50
Pessoal					
Encarregado	0,20	h	5,22	1,04	
Servente	3,00	h	2,31	6,93	
				(B) Total	7,97
				(C) Quantidade de produto	2,00 m
				(D) Unidade de produto (A/C+B/C)	16,74
Material					
Forma de aço	0,020	t	1.960,00	39,20	
Despesas diversas		LS	30%	11,76	
				(E) Total	50,96
				(D)+(E)	67,70 por m
Custo unitário (R\$)					

Peso unitário =20kg/m

Tabela 16-30 Estaca de aço (φ0,6m)

Trabalho de construção		Estaca de aço (φ0,6m)			
Unidade de trabalho		1,00 m			
Item	Quantidade de Trabalho	Unidade	Preço-unitário (R\$)	Sub-total (R\$)	Observações
Equipamento					
Guindaste móvel	0,50	h	443,50	221,75	
Despesas diversas		LS	50%	110,88	martelo
				(A) Total	332,63
Pessoal					
Encarregado	1,00	h	5,22	5,22	
Operador	0,30	h	4,81	1,44	
Trabalhador qualificado	3,00	h	3,92	11,76	
Servente	6,00	h	2,31	13,86	
				(B) Total	32,28
				(C) Quantidade de produto	3,00 m
				(D) Unidade de produto (A/C+B/C)	121,64
Material					
Estaca de aço	0,12	t	2.200,00	264,00	φ0,6m
Despesas diversas		LS	50%	132,00	Solda, etc
				(E) Total	396,00
				(D)+(E)	517,64 por m
Custo unitário (R\$)					

Tabela 16-31 Estaca de concreto armado (0,4x0,4m) (produção, condução)

Trabalho de construção	Estaca de concreto armado (0,4x0,4m) (produção, condução)				
Unidade de trabalho	1,00 m				
Item	Quantidade de Trabalho	Unidade	Preço-unitário (R\$)	Sub-total (R\$)	Observações
Equipamento					
Guindaste móvel	1,00	h	443,50	443,50	
Despesas diversas		LS	50%	221,75	martelo
			(A) Total	665,25	
Pessoal					
Encarregado	1,00	h	5,22	5,22	
Operador	2,00	h	4,81	9,62	
Trabalhador qualificado	4,00	h	3,92	15,68	
Servente	10,00	h	2,31	23,10	
			(B) Total	53,62	
			(C) Quantidade de produto	5,00	
			(D) Unidade de produto (A/C+B/C)	143,77	
Material					
Concreto 25Mpa	0,16	m3	278,27	44,52	
Aço de construção	50,00	kg	2,79	139,70	
Despesas diversas		LS	20%	36,84	
			(E) Total	221,06	
Custo unitário (R\$)			(D)+(E)	364,84	por m

Tabela 16-32 Viga de aço (produção, montagem)

Trabalho de construção	Viga de aço (produção, montagem)				
Unidade de trabalho	1,00 ton				
Item	Quantidade de Trabalho	Unidade	Preço-unitário (R\$)	Sub-total (R\$)	Observações
Equipamento					
Guindaste móvel	1,75	h	443,50	776,12	50t
Despesas diversas		LS	50%	388,06	
			(A) Total	1.164,18	
Pessoal					
Encarregado	5,00	h	5,22	26,10	
Operador	2,00	h	4,81	9,62	
Motorista	2,00	h	4,29	8,58	
Trabalhador qualificado	10,00	h	3,92	39,20	
Servente	10,00	h	2,31	23,10	
			(B) Total	83,50	
			(C) Quantidade de produto	1,00	
			(D) Unidade de produto (A/C+B/C)	1.247,68	
Material					
Viga de aço	1,00	t	2.200,00	2.200,00	
Despesas diversas		LS	50%	1.100,00	solda, parafuso, G154, etc
			(E) Total	3.300,00	
Custo unitário (R\$)			(D)+(E)	4.547,68	por t

Tabela 16-33 Geotêxtil

Trabalho de construção	Geotêxtil				
Unidade de trabalho	1,00 m2				
Item	Quantidade de Trabalho	Unidade	Preço-unitário (R\$)	Sub-total (R\$)	Observações
Equipamento					
				0,00	
				0,00	
			(A) Total	0,00	
Pessoal					
Encarregado	1,00	h	5,22	5,22	
Trabalhador qualificado	2,00	h	3,92	7,84	
Servente	3,00	h	2,31	6,93	
				0,00	
			(B) Total	19,99	
			(C) Quantidade de produto	1,00	m2
			(D) Unidade de produto (A/C+B/C)	19,99	
Material					
Geosheet	1,00	m2	23,80	23,80	
Despesas diversas		LS	30%	7,14	
				0,00	
			(E) Total	30,94	
Custo unitário (R\$)			(D)+(E)	50,93	por m2

O preço de Geosheet está baseado no preço do Japão 1800*0.028=23.8

ANEXO – D
D.17 Avaliação do Impacto Ambiental

D.17 AVALIAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL

(1) Estudo de Caso de Desapropriações e Reassentamentos em Locais de Obras Públicas na RMB

Foram estudados quatro projetos de desapropriação e reassentamento para implantação de obras públicas na RMB (Figura D-1).

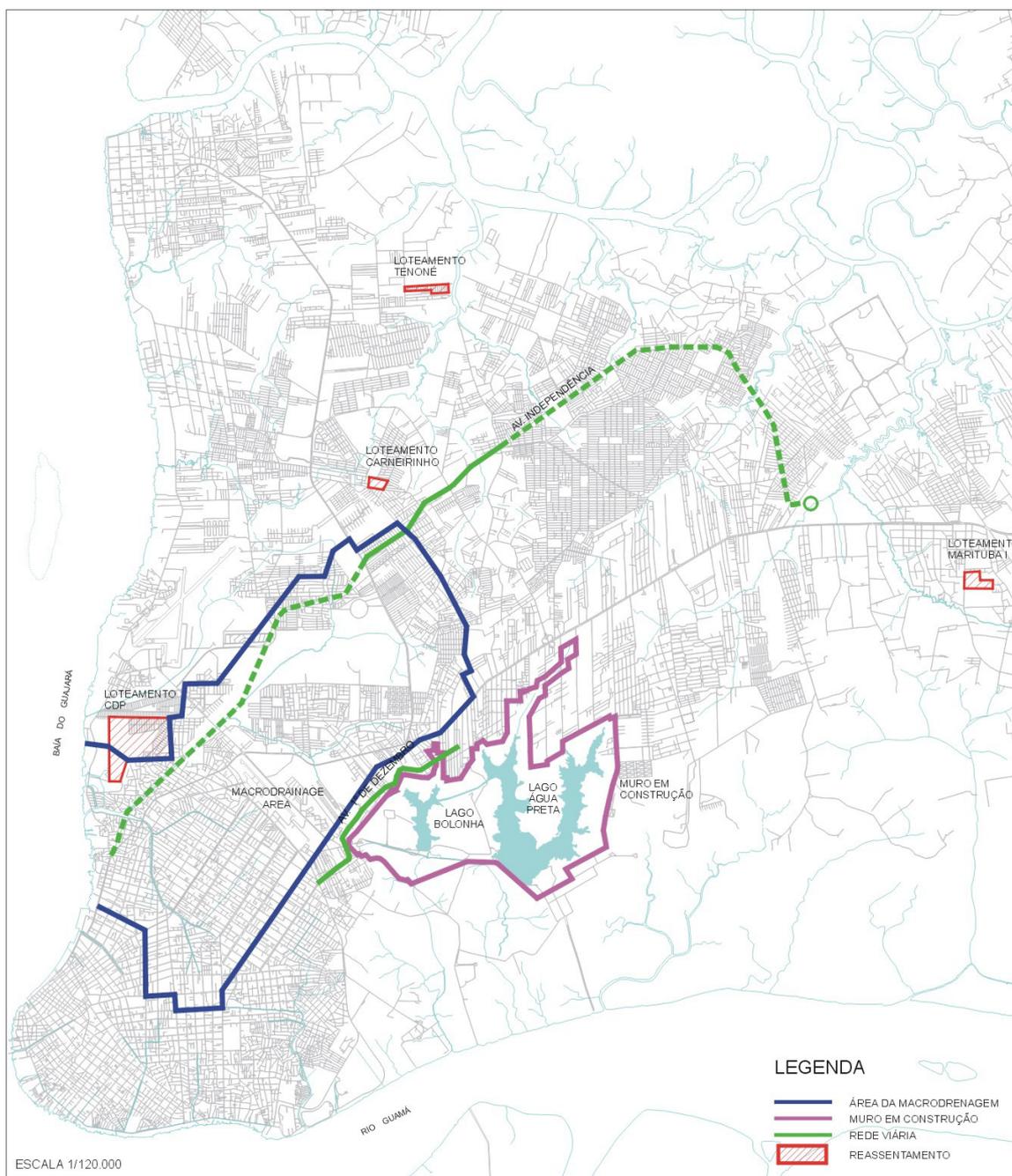


Figura D-1 Localização dos Projetos e Áreas de Reassentamento

(2) Projeto de Construção do Muro de Proteção dos Mananciais de Água – COHAB/PA

Objetivo do Projeto:

Proteger os mananciais de abastecimento de água da RMB.

Área do projeto: Áreas circunvizinhas aos lagos Água Preta e Bolonha.

Executor: Governo do Estado do Pará.

Início do Projeto: 1999.

Metas do Projeto:

A principal meta do projeto é a proteção da área dos mananciais que abastecem a RMB, através da remoção de famílias que ocupam ilegalmente as terras dentro desta área. Para que se atinja esta meta foi projetado e está em construção um muro de proteção com extensão total de 18km (Foto D-1), dos quais 2km, já foram executados.

Custo do empreendimento:

Construção do muro – R\$1,6 milhão.

Início da negociação de desapropriação: março de 2001.

Número total de famílias a serem desapropriadas: 1.215 famílias.

Custo total de indenização:

O custo total de indenização é de cerca de R\$14 milhões.

Processo de condução da desapropriação e reassentamento:

- 1) Identificação e demarcação da área de proteção necessária;
- 2) Identificação de famílias a serem removidas (1.215 famílias);
- 3) Reuniões com lideranças comunitárias da área e com as famílias;
- 4) Aplicação de questionário físico e sócio-econômico;
- 5) Avaliação das propriedades;
- 6) Provisão de recursos para indenização de cada família;

Indenização pecuniária.

Reassentamento em áreas residenciais executadas pela COHAB/PA (foram construídas três novas áreas residenciais infra-estruturadas, totalizando 791 lotes; atualmente estão sendo preparadas as habitações para o remanejamento das famílias).

- 7) Reuniões e discussões com líderes comunitários e famílias.

Situação atual da desapropriação e reassentamento:

- 32% das famílias aceitaram se mudar para novos loteamentos e casas fornecidos pela COHAB/PA. Os novos lotes medem 160m² e as casas 25m². As casas possuem um quarto, uma cozinha e um banheiro. Quando a avaliação da propriedade for superior a R\$7.500,00, a família poderá receber uma casa de 29,64m², que inclui mais um quarto. O custo médio da nova unidade é de aproximadamente R\$7.550,00, sendo R\$3.000,00 relativo ao lote e R\$4.550,00 relativo a casa com um quarto.

- 30% das famílias optaram por receber indenização em dinheiro, para se mudar para outro local. O custo médio das indenizações neste caso foi de R\$6.150,00 por unidade desapropriada.
- 38% das famílias remanescentes ainda estão negociando com a COHAB/PA.
- Todas as famílias que possuem terra legalmente reconhecida (em torno de 10% do total das famílias removidas) ainda estão negociando a desapropriação com a COHAB/PA.
- A média das indenizações pecuniária proposta para casas de veraneio e lotes de sítios nestas áreas é de R\$8.000,00 a R\$12.000,00, respectivamente.



Foto D-1 Muro construído próximo aos lagos Água Preta e Bolonha

(3) PROJETO UNA (Macro drenagem) – COSANPA

Objetivo do projeto:

Melhoria das condições ambientais, a partir da macro drenagem e da micro drenagem da Bacia do Igarapé do Una, da implantação de sistemas de esgotamento sanitário e de abastecimento de água potável.

Área do Projeto: Bacia do Una, uma das oito bacias do Município de Belém, com área de abrangência de 3.664,1ha.

Executores: Governo do Estado do Pará e Município de Belém

Início do Projeto: 1984

Componente do Projeto e Grandezas:

Os principais componentes do projeto, bem como suas grandezas são mostrados na Tabela D-1:

Tabela D-1 Principais Componentes e Grandezas do Projeto Una

Componentes do Projeto	Unidade	Quantidade
Construção de canais e galerias	km	24,2
Construção de pontes e passarelas	unidade	79
Construção de vias	km	157,2
Construção do sistema de drenagem de água de chuva	km	16,3
Construção do sistema de esgoto e conexão	km	283,9
Instalação de fossas	unidade	26.656
Construção do sistema de fornecimento de água potável	km	148,3



Foto D-2 Canal da Macrodrenagem da Bacia do Una

Custos do Projeto e Recursos:

O Custo do projeto por recurso é o seguinte:

(Milhões de dólares)

Governo do Estado	BID	Total
126,0	145,0	271,0

Início da Negociação de Desapropriação: 1993

Número total de famílias removidas ou atingidas pelas obras do projeto:

O total de casas/lotes atingido pelas obras do projeto foi de 4.310, nos quais 2.300 famílias foram reassentadas. Os demais 2.010 imóveis/lotes que foram parcialmente atingidos não tiveram suas famílias remanejadas, necessitando apenas de reformas parciais.

Custo total de indenização do projeto:

O custo total de indenização do projeto foi de: R\$ 20.588.250,59

Processo de desapropriação e reassentamento:

O processo de desapropriação e reassentamento, realizado neste projeto é o seguinte:

- 1) Declaração de utilidade pública da área de construção de canal ou via;
- 2) Decreto de desapropriação do governador ou do prefeito;
- 3) Levantamento, em planta, das propriedades a serem desapropriadas;
- 4) Levantamento topográfico;
- 5) Reunião com membros da comunidade;
- 6) Trabalhos de campo (questionário territorial físico – fotos e descrições da propriedade, questionário sócio-econômico – situação econômica e cultural das famílias com todas as características);
- 7) Início do processo (número, nome e métodos para remoção);
- 8) Avaliação;
- 9) Execução do processo;
- 10) Envio do processo para futura revisão por autoridade de instância superior;
- 11) Convocação dos proprietários para negociação com data e hora;
- 12) Negociação com os proprietários;

Para os proprietários que estiverem de acordo com a negociação, serão definidos seus lotes nas áreas de remanejamento e autorizada a construção de nova casa. Se não houver acordo entre as partes, o processo será enviado à Justiça.

- 13) Supervisão da construção (projeto, localização, execução etc.);
- 14) Reassentamento da família e início das obras (água, eletricidade e telefone);
- 15) Emissão da documentação do proprietário.

Condições Atuais de Desapropriação e Reassentamento:

- O valor aproximado das indenizações e desapropriações de 4.310 famílias foi de R\$20,6 milhões e a indenização média, em dinheiro, para cada família ficou em R\$4.780,00;
- Reassentamento de 2.300 famílias no período de 1994 a 2002, sendo de 1994 a 1996 apenas 5%; deste total e o restante, no período de 1997 a 2002;
- Reassentamento para novas áreas urbanizadas pela COSANPA e pela COHAB/PA, próximas ao local onde residiam anteriormente;
- As famílias remanejadas, que não foram para áreas urbanizadas no projeto, receberam cerca de R\$8.560,00 como indenização para construção de suas novas casas; e

- A principal área de remanejamento possui cerca de 2.017 lotes e é dotada de infra-estrutura como: fornecimento de água, drenagem, eletricidade, etc., além de outros serviços e equipamentos, tais como escolas, transporte e praças, creches, postos de saúde etc. (Foto D-3).



Foto D-3 Nova Área Residencial para Reassentamento

(4) Prolongamento da Avenida Primeiro de Dezembro – Município de Belém

Objetivo do Projeto:

Construir um novo corredor ligando Belém a Ananindeua, reduzindo os atuais níveis de saturação verificados na Avenida Almirante Barroso.

A extensão total desta via é de 15,6km. Nesta etapa, estão sendo implantados 4,6km pelo Município de Belém (Foto D-4).



Foto D-4 Construção da Avenida Primeiro de Dezembro

O prolongamento desta via, no trecho entre a Alameda Moça Bonita e a Alça Viária é objeto deste projeto.

Área do Projeto:

Entre a Avenida Doutor Freitas e a Alameda Moça Bonita.

Executor: Município de Belém

Início do Projeto: 1998

Componente do Projeto: construção da via (comprimento – 4,6km)

Início da Negociação de Reassentamento: ano de 2001.

Número Total de Famílias afetadas pelo Projeto:

O número total de imóveis atingidos até o presente momento foi de 221.

Processo de Desapropriação e Reassentamento:

Não Disponível

Condições Atuais das Desapropriações e Reassentamentos:

O Município de Belém está construindo prédios de apartamentos com um total de 120 unidades para reassentamento das famílias;

As famílias remanejadas não vêm manifestando interesse em se mudar para apartamento em virtude da falta de costume com este tipo de moradia;

Somente 76 casas receberam indenização em dinheiro, e as famílias se mudaram para outros locais por eles escolhidos;

145 casas remanescentes ainda estão em processo de negociação com o Município; e

O Município pretende concluir a 1.^a fase desta obra, trecho compreendido entre a Avenida Doutor Freitas e a Passagem Mariano, até o final de 2002.

(5) Construção da Avenida Independência

Objetivo do Projeto:

Implantar um corredor alternativo a Rodovia BR-316, e a Avenida Almirante Barroso, ligando as áreas de entorno dos conjuntos Cidade Nova ao centro de Belém, reduzindo os atuais problemas de saturação de tráfego verificados naqueles corredores.

Área do projeto:

A Avenida Independência inicia no cruzamento da Avenida Pedro Álvares Cabral com a Rodovia Arthur Bernardes, e se prolonga às margens do canal São Joaquim até a Avenida Júlio César (trecho do projeto de Macrodrenagem). A partir deste ponto percorre a Faixa de Servidão da Linha de Transmissão da Eletronorte, até a Rodovia BR-316, totalizando uma extensão de 20,8km.

Executor: Governo do Estado do Pará

Início da Execução do Projeto:

Trecho I – (Arthur Bernardes – Augusto Montenegro) sem previsão.

Trecho II – 1.^a Etapa: (Augusto Montenegro-40 Horas) iniciada em 2000

2.^a e 3.^a Etapas: (40 Horas – BR-316) sem previsão (Foto D-5).



Foto D-5 Avenida Independência (em construção) - (Trecho II -1.a Etapa)

Componentes do Projeto:

Construção da via – 20,8km (Trecho I – 8,2km, Trecho II – 12,6km)

Início da Negociação para Reassentamento: Trecho II - 2001

Número Total de Imóveis atingidos pelo Projeto:

O número total de imóveis atingidos pelo projeto no Trecho II é de 982.

O Trecho II está subdividido em três etapas, sendo a 1.^a com aproximadamente 404 imóveis atingidos, a 2.^a com aproximadamente 478 e a 3.^a com aproximadamente 100 imóveis atingidos.

Custo Total de Indenização para o Projeto:

O custo das indenizações realizadas na 1.^a etapa do Trecho II são mostrados a seguir:

Descrição	Número de famílias	Custo (R\$)	Observação
Pago	353	2.204.252,40	
A pagar	51	620.548,80	
Total	404	2.842.801,20	Média de R\$6.990,00

Processo de desapropriação e reassentamento:

1.^a Fase

- 1) Levantamento de registro de propriedades;
- 2) Levantamento sócio-econômico das famílias;
- 3) Elaboração do relatório de avaliação;
- 4) Composição do processo, constando de: estudo sócio-econômico da família, fotos, croquis do imóvel, relatórios de avaliação, cadastro de informações técnicas adicionais, cadastro de avaliação dos casos, declarações e documentação do proprietário.

2.^a Fase

- 1) Convocação dos proprietários;
- 2) Negociações;
- 3) Envio do processo.
 - a) Pagamento COHAB/PA, SETRAN;
 - b) Pagamento judicial: caso não haja mudanças no relatório de avaliação, ou resolução através da justiça.

3.^a Fase

- 1) Pagamento de desapropriação;
- 2) Checagem de remoção de propriedades.

Situação atual das desapropriações e reassentamentos:

- 1.^a Etapa do Trecho II - construção da via já iniciada;
- O custo total da indenização de 404 famílias removidas foi de R\$2.824.801,00;
- 351 das 404 famílias, na 1.^a Etapa aceitaram o acordo de reassentamento com o Estado, sendo que 100 famílias receberam indenização em dinheiro, com valor médio de R\$16.330,00 (pagos pela COHAB/PA) e 196 famílias receberam indenização em dinheiro, com valor médio de R\$2.130,00 (pagos pela SETRAN). Estas famílias, após o recebimento das indenizações se mudaram para outros locais por elas escolhidas;
- 27 famílias receberam uma parte de suas indenizações em dinheiro (média de R\$4.520,00) e se mudaram para as novas áreas residenciais providenciadas pelo Estado, através da COHAB/PA;
- 28 imóveis não estão dentro da área do projeto, entretanto, parte de seus terrenos pode ser desapropriada se necessário, e seus proprietários receberão indenização pecuniária;
- Em quatro meses foram realizadas cerca de 353 desapropriações e reassentamentos de famílias o que representa cerca de 85% do total de famílias da 1.^a fase, trecho II;
- 51 das 404 famílias da 1.^a fase - trecho II ainda não entraram em acordo com a desapropriação e seus processos ainda se encontram em negociação ou em juízo para decisão final;
- Destas, 22 famílias não concordaram com a avaliação do Estado (média de R\$9.770,00), e seus processos encontram-se na justiça para mediação do valor entre as partes; 25 famílias estão em negociação de indenização (com valor médio oferecido pelo Estado, de R\$16.230,00).

(6) Resultados do Estudo de Caso dos Processos de Desapropriação e Reassentamento

Nos quatro casos de desapropriação estudados, os procedimentos foram de acordo com a legislação em vigor.

A Tabela D-2 mostra as características e a situação atual da desapropriação por Projeto.

Tabela D-2 Características e Situação de Desapropriação por Projeto

Nome do Projeto	Construção do muro de proteção dos mananciais	Primeiro de Dezembro	Macro drenagem da Bacia do Una	Independência Trecho II – 1.ª Etapa
Localização do Projeto	Próximo à Área Central	Próximo à Área Central	Dentro da Área Central	Área de Expansão
Características do Projeto	Muro de Proteção dos mananciais que abastecem Belém	Implantação de via estrutural de ligação entre o centro e a periferia	Macro e Micro drenagem de área urbana	Implantação de via estrutural de ligação entre o centro e a periferia
Total de Imóveis a serem, ou já, desapropriados	1.215	221	4.310	404
Área residencial para reassentamento	Áreas distantes do local de moradia de origem	Apartamentos	Áreas próximas das áreas do projeto	Áreas próximas das áreas do projeto
Situação atual de desapropriação e reassentamento	Cerca de 40% das famílias ainda estão negociando	145 famílias ainda estão negociando	Fase final	Fase final

Nos processos de desapropriação e indenização estudados, dois casos foram implementados com maior facilidade e dois casos ainda não foram concluídos.

1) Casos com sucesso

Nos projetos de Macro drenagem e da Avenida Independência, o tempo médio para a desapropriação e o reassentamento de uma família foi em torno de quatro meses. Nestes casos, o fator principal na celeridade dos processos foi a proximidade das novas áreas de reassentamento, conservando a proximidade com outros locais relacionados ao endereço anterior, como escola, local de trabalho, de abastecimento etc.

Uma vez que em ambos os casos as condições de habitabilidade anteriores eram extremamente precárias, tanto do ponto de vista ambiental quanto infra-estrutural, não houve muita dificuldade na transferência para as novas áreas, dotadas de melhores condições infra-estruturais, ambientais além de possuírem equipamentos e serviços urbanos não disponíveis anteriormente.

2) Casos com dificuldades

Os procedimentos de desapropriação e reassentamento do projeto de construção do muro e do prolongamento da Avenida Primeiro de Dezembro ainda não foram concluídos. Estes projetos estão sendo implementados em áreas mais valorizadas e próximas a Primeira Léguas Patrimoniais, portanto, mais bem dotadas de infra-estrutura e de serviços. Estes projetos também disponibilizam novos locais para reassentamento. Entretanto, no caso do Muro, os novos locais encontram-se distantes das residências anteriores dos moradores que forem remanejados. No caso da Avenida Primeiro de Dezembro, estão sendo oferecidos apartamentos que não vem atendendo aos interesses de moradores que anteriormente ocupavam casas. Isto ocorre devido à localização desses projetos, próximos ao centro da cidade, que eleva o preço dos terrenos na região.

Neste projeto, o grupo de estudo vem propondo a implantação de duas novas vias visando a melhoria das condições de circulação e de transporte público na Região Metropolitana de Belém - Avenidas Primeiro de Dezembro e Independência. A desapropriação de imóveis, bem como o reassentamento de seus moradores, será um grande obstáculo na implantação desses projetos.

Visando minimizar os impactos com os processos de desapropriação e remanejamento de famílias neste projeto, é de fundamental importância identificar áreas para reassentamento e que estas áreas estejam localizadas próximas às residências anteriores. Esta operação implica em custos que devem estar previstos no projeto.

(7) Indenização para Desapropriação e Reassentamento

A Tabela D-3 mostra as características dos projetos e a média dos custos de indenização por projeto e por família reassentada

Tabela D-3 Características e custo de indenização pelo projeto de estudo de caso.

Nome do projeto	Construção do muro de proteção	Primeiro de Dezembro	Macro drenagem	Independência
Localização do projeto	Próximo à Área Central	Próximo à Área Central	Na Área Central	Área de Expansão
Característica do Projeto	Muro de proteção dos mananciais que abastecem Belém	Implantação de via estrutural de ligação entre o centro e a periferia	Macro drenagem e micro drenagem de área urbana	Implantação de via estrutural de ligação entre o centro e a periferia
Custo médio de indenização por família que não desejam ir para lotes urbanizados pela COHAB/PA (R\$)	11.520,00	Sem informação	4.780,00	6.990,00
Custo médio de indenização por família remanejada para lotes urbanizados pela COHAB/PA (R\$)	7.550,00	Sem informação	8.560,00	4.520,00

Os custos de desapropriação nestes projetos estão diretamente relacionados ao tipo de projeto de reassentamento e às características dos imóveis desapropriados.

Os projetos propostos neste estudo visam a melhoria e/ou a construção de rodovias, e a introdução de sistema troncal de ônibus. As rodovias encontram-se localizadas próximas à Área Central ou na Área de Expansão da RMB.

Considerando a localização dos projetos, o custo médio estimado de indenização para as famílias desapropriadas pode ser considerado semelhante ao custo atual obtido na Avenida Independência, em torno de US\$2,500 (R\$2.8/US\$=R\$7.000,00). No entanto, este valor deverá ser reconsiderado quando o traçado e a largura das vias propostas forem definidas, e as características mais detalhadas das propriedades desapropriadas forem investigadas.

ANEXO – E
E.20 Avaliação Econômica e Financeira

E.20 AVALIAÇÃO ECONÔMICA E FINANCEIRA

Tabela E-1 Cronograma de Investimento do Custo Financeiro e Econômico

Tabela E-1 (1) Avenida Almirante Barroso

(R\$1.000)

Ano	Custo Financeiro								Custo Econômico							
	Custo Direto	Custo Indireto	Custo de Construção	Serviço de Engenharia	Despesas Eventuais	Remanejamento	Administração	Custo Total do Projeto	Custo Direto	Custo Indireto	Custo de Construção	Serviço de Engenharia	Despesas Eventuais	Remanejamento	Administração	Custo Total do Projeto
2004	1.764	1.852	3.615	1.146	946	0	287	5.994	1.277	1.574	2.723	951	813	0	287	4.774
2005	1.764	1.852	3.615	1.146	946	0	287	5.994	1.277	1.574	2.723	951	813	0	287	4.774
2006	14.109	1.587	15.696	0	1.891	0	573	18.160	10.215	1.349	11.820	0	1.627	0	573	14.020
2007	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2008	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2012	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	17.636	5.291	22.927	2.293	3.783	0	1.146	30.148	12.768	4.497	17.266	1.903	3.253	0	1.146	23.568

Tabela E-1 (3) Rodovia BR-316

(R\$1.000)

Ano	Custo Financeiro								Custo Econômico							
	Custo Direto	Custo Indireto	Custo de Construção	Serviço de Engenharia	Despesas Eventuais	Remanejamento	Administração	Custo Total do Projeto	Custo Direto	Custo Indireto	Custo de Construção	Serviço de Engenharia	Despesas Eventuais	Remanejamento	Administração	Custo Total do Projeto
2004	4.194	4.403	8.597	2.726	2.249	0	681	14.253	3.036	3.743	6.474	2.262	1.934	0	681	11.352
2005	4.194	4.403	8.597	2.726	2.249	0	681	14.253	3.036	3.743	6.474	2.262	1.934	0	681	11.352
2006	33.550	3.774	37.324	0	4.498	0	1.363	43.184	24.290	3.208	28.108	0	3.868	0	1.363	33.338
2007	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2008	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2012	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	41.937	12.581	54.518	5.452	8.995	0	2.725	71.690	30.362	10.694	41.056	4.525	7.736	0	2.725	56.042

Tabela E-1 (2) Trabalhos Complementares na Avenida Almirante Barroso

(R\$1.000)

Ano	Custo Financeiro								Custo Econômico							
	Custo Direto	Custo Indireto	Custo de Construção	Serviço de Engenharia	Despesas Eventuais	Remanejamento	Administração	Custo Total do Projeto	Custo Direto	Custo Indireto	Custo de Construção	Serviço de Engenharia	Despesas Eventuais	Remanejamento	Administração	Custo Total do Projeto
2004	1.270	1.334	2.604	826	681	0	207	4.318	920	1.134	1.961	685	586	0	207	3.439
2005	1.270	1.334	2.604	826	681	0	207	4.318	920	1.134	1.961	685	586	0	207	3.439
2006	10.164	1.143	11.307	0	1.363	0	413	13.083	7.359	972	8.515	0	1.172	0	413	10.100
2007	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2008	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2012	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	12.705	3.811	16.516	1.652	2.725	0	826	21.719	9.198	3.240	12.438	1.371	2.344	0	826	16.979

Tabela E-1 (4) Trabalhos Complementares na Rodovia BR-316

(R\$1.000)

Ano	Custo Financeiro								Custo Econômico							
	Custo Direto	Custo Indireto	Custo de Construção	Serviço de Engenharia	Despesas Eventuais	Remanejamento	Administração	Custo Total do Projeto	Custo Direto	Custo Indireto	Custo de Construção	Serviço de Engenharia	Despesas Eventuais	Remanejamento	Administração	Custo Total do Projeto
2004	1.309	1.375	2.684	851	702	0	213	4.450	948	1.168	2.021	706	604	0	213	3.544
2005	1.309	1.375	2.684	851	702	0	213	4.450	948	1.168	2.021	706	604	0	213	3.544
2006	10.474	1.178	11.652	0	1.404	0	426	13.482	7.583	1.002	8.775	0	1.208	0	426	10.409
2007	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2008	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2012	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	13.092	3.928	17.020	1.702	2.808	0	852	22.382	9.479	3.339	12.817	1.413	2.415	0	852	17.497

Tabela E-1 (5) Rodovia Augusto Montenegro

(R\$1.000)

Ano	Custo Financeiro								Custo Econômico							
	Custo Direto	Custo Indireto	Custo de Construção	Serviço de Engenharia	Despesas Eventuais	Remanejamento	Administração	Custo Total do Projeto	Custo Direto	Custo Indireto	Custo de Construção	Serviço de Engenharia	Despesas Eventuais	Remanejamento	Administração	Custo Total do Projeto
2004	3.900	4.095	7.995	2.535	2.091	0	634	13.255	2.824	3.481	6.021	2.104	1.799	0	634	10.557
2005	3.900	4.095	7.995	2.535	2.091	0	634	13.255	2.824	3.481	6.021	2.104	1.799	0	634	10.557
2006	31.201	3.510	34.711	0	4.183	0	1.268	40.161	22.589	2.984	26.140	0	3.597	0	1.268	31.004
2007	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2008	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2012	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	39.001	11.700	50.701	5.070	8.366	0	2.535	66.672	28.236	9.945	38.182	4.208	7.194	0	2.535	52.119

Tabela E-1 (6) Trabalhos Complementares na Rodovia Augusto Montenegro

(R\$1.000)

Ano	Custo Financeiro								Custo Econômico							
	Custo Direto	Custo Indireto	Custo de Construção	Serviço de Engenharia	Despesas Eventuais	Remanejamento	Administração	Custo Total do Projeto	Custo Direto	Custo Indireto	Custo de Construção	Serviço de Engenharia	Despesas Eventuais	Remanejamento	Administração	Custo Total do Projeto
2004	1.978	2.077	4.055	1.286	1.061	0	322	6.723	1.432	1.766	3.054	1.067	912	0	322	5.355
2005	1.978	2.077	4.055	1.286	1.061	0	322	6.723	1.432	1.766	3.054	1.067	912	0	322	5.355
2006	15.825	1.780	17.606	0	2.122	0	643	20.370	11.458	1.513	13.258	0	1.825	0	643	15.726
2007	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2008	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2012	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	19.782	5.935	25.716	2.572	4.243	0	1.286	33.817	14.322	5.044	19.366	2.134	3.649	0	1.286	26.436

Custo Financeiro (Incluindo Trabalhos Complementares)

Custo Financeiro (Excluindo Trabalhos Complementares)

Tabela E-1 (7) Avenida Independência

(R\$1.000)

Ano	Custo Financeiro								Custo Econômico							
	Custo Direto	Custo Indireto	Custo de Construção	Serviço de Engenharia	Despesas Eventuais	Remanejamento	Administração	Custo Total do Projeto	Custo Direto	Custo Indireto	Custo de Construção	Serviço de Engenharia	Despesas Eventuais	Remanejamento	Administração	Custo Total do Projeto
2004	0	0	0	2.016	2.487	12.737	972	18.212	0	0	0	1.673	2.139	12.737	972	17.521
2005	0	0	0	2.016	2.487	12.737	972	18.212	0	0	0	1.673	2.139	12.737	972	17.521
2006	30.718	9.215	39.933	1.997	3.294	0	1.236	46.460	22.240	7.833	30.073	1.657	2.833	0	1.236	35.799
2007	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2008	9.395	3.758	13.153	733	1.679	0	708	16.274	6.802	3.194	9.905	608	1.444	0	708	12.666
2009	15.658	3.758	19.416	651	1.679	0	708	22.456	11.337	3.194	14.622	541	1.444	0	708	17.315
2010	6.263	1.879	8.142	651	1.679	0	708	11.182	4.535	1.597	6.132	541	1.444	0	708	8.825
2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2012	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	62.035	18.610	80.645	8.065	13.306	25.474	5.306	132.796	44.913	15.819	60.732	6.694	11.444	25.474	5.306	109.649

Tabela E-1 (8) Faixa Prioritária

(R\$1.000)

Ano	Custo Financeiro								Custo Econômico							
	Custo Direto	Custo Indireto	Custo de Construção	Serviço de Engenharia	Despesas Eventuais	Remanejamento	Administração	Custo Total do Projeto	Custo Direto	Custo Indireto	Custo de Construção	Serviço de Engenharia	Despesas Eventuais	Remanejamento	Administração	Custo Total do Projeto
2004	0	0	0	145	240	0	73	458	0	0	0	121	206	0	73	400
2005	0	0	0	867	1.430	0	433	2.730	0	0	0	719	1.230	0	433	2.382
2006	4.475	1.343	5.818	1.012	1.670	0	506	14.824	3.240	1.141	4.381	840	1.436	0	506	11.545
2007	22.189	6.657	28.846	1.442	2.380	0	721	62.235	16.065	5.658	21.723	1.197	2.047	0	721	47.411
2008	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2012	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	26.665	7.999	34.664	3.466	5.720	0	1.733	80.247	19.305	6.799	26.105	2.877	4.919	0	1.733	61.738

Tabela E-1 (9) Infra-Estrutura para Ônibus

(R\$1.000)

Ano	Custo Financeiro								Custo Econômico							
	Custo Direto	Custo Indireto	Custo de Construção	Serviço de Engenharia	Despesas Eventuais	Remanejamento	Administração	Custo Total do Projeto	Custo Direto	Custo Indireto	Custo de Construção	Serviço de Engenharia	Despesas Eventuais	Remanejamento	Administração	Custo Total do Projeto
2004	0	0	0	884	1.459	315	458	3.116	0	0	0	734	1.254	422	458	2.869
2005	0	0	0	884	1.459	315	458	3.116	0	0	0	734	1.254	422	458	2.869
2006	27.199	8.160	35.359	1.768	2.917	630	916	76.949	19.692	6.936	26.628	1.467	2.509	845	916	58.993
2007	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2008	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2012	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	27.199	8.160	35.359	3.536	5.834	1.260	1.832	83.181	19.692	6.936	26.628	2.935	5.017	1.690	1.832	64.731

Tabela E-1 (10) Avenida Independência

7.Avenida Independência

(R\$1.000)

Ano	Custo Financeiro								Custo Econômico							
	Custo Direto	Custo Indireto	Custo de Construção	Serviço de Engenharia	Despesas Eventuais	Remanejamento	Administração	Custo Total do Projeto	Custo Direto	Custo Indireto	Custo de Construção	Serviço de Engenharia	Despesas Eventuais	Remanejamento	Administração	Custo Total do Projeto
2004	0	0	0	3.599	4.440	15.675	1.606	25.321	0	0	0	2.988	3.818	15.675	1.606	24.087
2005	0	0	0	3.599	4.440	15.675	1.606	25.321	0	0	0	2.988	3.818	15.675	1.606	24.087
2006	54.841	16.452	71.293	3.565	5.882	0	2.042	82.782	39.705	13.984	53.689	2.959	5.058	0	2.042	63.748
2007	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2008	16.773	6.709	23.482	1.308	2.998	0	1.170	28.959	12.144	5.703	17.684	1.086	2.578	0	1.170	22.519
2009	27.955	6.709	34.664	1.163	2.998	0	1.170	39.996	20.240	5.703	26.105	965	2.578	0	1.170	30.819
2010	11.182	3.355	14.537	1.163	2.998	0	1.170	19.868	8.096	2.851	10.947	965	2.578	0	1.170	15.661
2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2012	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	110.752	33.225	143.977	14.398	23.756	31.350	8.766	222.247	80.184	28.242	108.426	11.950	20.430	31.350	8.766	180.922

Tabela E-1 (11) Avenida Primeiro de Dezembro

(R\$1.000)

Ano	Custo Financeiro								Custo Econômico							
	Custo Direto	Custo Indireto	Custo de Construção	Serviço de Engenharia	Despesas Eventuais	Remanejamento	Administração	Custo Total do Projeto	Custo Direto	Custo Indireto	Custo de Construção	Serviço de Engenharia	Despesas Eventuais	Remanejamento	Administração	Custo Total do Projeto
2004	0	0	0	3.472	1.432	4.202	487	9.592	0	0	0	2.882	1.232	4.202	487	8.802
2005	0	0	0	3.472	1.432	4.202	487	9.592	0	0	0	2.882	1.232	4.202	487	8.802
2006	0	0	0	3.472	1.432	4.202	487	9.592	0	0	0	2.882	1.232	4.202	487	8.802
2007	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2008	24.037	16.826	40.864	0	4.297	0	1.460	46.620	17.403	14.302	30.773	0	3.695	0	1.460	35.928
2009	40.062	2.404	42.466	0	4.297	0	1.460	48.222	29.005	2.043	31.980	0	3.695	0	1.460	37.135
2010	16.025	4.807	20.832	0	4.297	0	1.460	26.589	11.602	4.086	15.688	0	3.695	0	1.460	20.843
2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2012	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	80.125	24.037	104.162	10.416	17.187	12.605	5.838	150.208	58.010	20.432	78.442	8.645	14.781	12.605	5.838	120.311

Tabela E-1 (12) Rua Yamada

(R\$1.000)

Ano	Custo Financeiro								Custo Econômico							
	Custo Direto	Custo Indireto	Custo de Construção	Serviço de Engenharia	Despesas Eventuais	Remanejamento	Administração	Custo Total do Projeto	Custo Direto	Custo Indireto	Custo de Construção	Serviço de Engenharia	Despesas Eventuais	Remanejamento	Administração	Custo Total do Projeto
2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2005	0	0	0	2.209	911	2.400	306	5.826	0	0	0	1.833	784	2.400	306	5.323
2006	0	0	0	2.209	911	2.400	306	5.826	0	0	0	1.833	784	2.400	306	5.323
2007	0	0	0	2.209	911	2.400	306	5.826	0	0	0	1.833	784	2.400	306	5.323
2008	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2010	15.292	10.704	25.996	0	2.733	0	918	29.648	11.071	9.099	19.577	0	2.351	0	918	22.846
2011	25.487	1.529	27.016	0	2.733	0	918	30.667	18.452	1.300	20.345	0	2.351	0	918	23.614
2012	10.195	3.058	13.253	0	2.733	0	918	16.905	7.381	2.600	9.981	0	2.351	0	918	13.250
Total	50.973	15.292	66.265	6.627	10.934	7.201	3.673	94.699	36.905	12.998	49.903	5.500	9.403	7.201	3.673	75.680

Tabela E-1 (13) Rua da Marinha

(R\$1.000)

Ano	Custo Financeiro								Custo Econômico							
	Custo Direto	Custo Indireto	Custo de Construção	Serviço de Engenharia	Despesas Eventuais	Remanejamento	Administração	Custo Total do Projeto	Custo Direto	Custo Indireto	Custo de Construção	Serviço de Engenharia	Despesas Eventuais	Remanejamento	Administração	Custo Total do Projeto
2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2005	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2006	0	0	0	1.446	1.193	651	394	3.683	0	0	0	1.200	1.026	651	394	3.270
2007	0	0	0	1.446	1.193	651	394	3.683	0	0	0	1.200	1.026	651	394	3.270
2008	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2012	22.238	6.672	28.910	0	2.385	1.302	788	33.385	16.101	5.671	21.771	0	2.051	1.302	788	25.912
Total	22.238	6.672	28.910	2.891	4.770	2.603	1.576	40.750	16.101	5.671	21.771	2.400	4.102	2.603	1.576	32.452

Tabela E-2 Custo Operacional do Veículo em Belém

Tipo de Veículo	Tamanho	Marca	Modelo	Combustível	Preço		Composição	Preço médio	
					Com imposto	Sem imposto		Com imposto	Sem imposto
Auto	Pequeno	VW	Gol Special	Gasolina	15.740	11.085	73.7	15.593	10.853
		VW	Gol	Metanol	16.630	11.711	12.6		
	Médio	VW	Kombi	Gasolina	25.990	16.554	6.9		
		VW	Kombi	Metanol	25.990	16.554	0.4		
Táxi	Pequeno	VW	Gol	Gasolina	16.630	11.711	93.0	16.630	11.711
		VW	Gol	Metanol	16.630	11.711	7.0		
Caminhão	Médio	GM	Chevrolet	Gasolina	19.000	16.239	1.5	48.585	39.196
		GM	Chevrolet	Metanol	19.000	16.239	0.1		
	Médio	M. BENZ	Sprinter312D	Diesel	49.060	39.565	98.4		
Ônibus	Grande	M. BENZ	OF1620	Diesel	129.750	115.848	100.0	129.750	115.848
	Articulado	Volvo/Marcopolo		Diesel	470.000	419.643	100.0	470.000	419.643

Tabela E-3 Características de Veículo Representativo

Tipo de Veículo		Auto	Táxi	Caminhão	Ônibus Alongado (100 pass.)	Ônibus Articulado (200pass.)
1	Preço(Real)					
	(1) Financeiro	15.593	16.630	48.585	129.750	470.000
	(2) Econômico	10.853	11.711	39.196	115.848	419.643
2	Quantidade de Pneus	4	4	6	6	10
3	Tipo de Combustível	Gasolina Etanol	Gasolina Etanol	Diesel	Diesel	Diesel
4	Quilometragem rodada por ano (Km)	24.000	60.000	48.000	75.000	90.000
5	Velocidade média (km/h)	30	25	30	25	30
6	Tempo percorrido por ano (horas)	800	2.400	1.600	3.000	3.000

Tabela E-4 Composição de Consumo e Custo Médio de Combustível por Tipo de Veículo

(%, R\$/litro)

Tipo de Combustível	Preço do Combustível (R\$/litro)		Auto (%)	Táxi (%)	Caminhão (%)	Ônibus Alongado (100 pass.)	Ônibus Articulado (200pass.)
	Financeiro	Econômico					
	(Com imposto)	(Sem imposto)					
Gasolina (comum)	2,10	1,56	72,0	80,0	2,0		
Gasolina (aditivado)	2,24	1,66	8,6	13,0			
Etanol (Alcool)	1,61	1,19	13,0	7,0			
Diesel	1,41	1,16	6,4		98,0	100,0	100,0
Total	-	-	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Custo Financeiro Médio (R\$/litro)	-	-	2,00	2,08	1,42	1,41	1,41
Custo Econômico Médio (R\$/litro)	-	-	1,49	1,54	1,16	1,16	1,16

Tabela E-5 Índice de Consumo de Combustível e Custo por Tipo de Veículo

	Velocidade Operacional (km/h)	Auto	Táxi	Caminhão	ônibus alongado (100 pass.)	ônibus Articulado (200pass.)
Índice de Consumo de Combustível (litro/1000km)	5	242,9	368,3	1322,0	845,0	987,0
	10	158,4	240,1	845,9	540,7	631,5
	20	114,5	173,6	611,7	390,9	456,6
	30	99,4	150,7	450,0	357,0	417,0
	40	91,6	138,9	373,5	332,3	388,1
	50	89,6	135,8	343,0	357,0	417,0
	60	92,5	140,3	330,9	409,6	478,5
	70	97,9	148,4	343,0	478,5	558,9
	80	105,9	160,6	371,4	550,3	642,8
	90	117,0	177,4	410,2	607,9	710,0
Custo Financeiro de Combustível (R\$/1000km)	5	486,8	767,4	1882,3	1191,5	1391,7
	10	317,4	500,3	1204,4	762,3	890,4
	20	229,4	361,7	870,9	551,2	643,8
	30	199,2	314,0	640,7	503,4	588,0
	40	183,6	289,5	531,9	468,5	547,2
	50	179,5	283,0	488,3	503,4	588,0
	60	185,5	292,4	471,2	577,6	674,7
	70	196,2	309,4	488,3	674,6	788,0
	80	212,3	334,6	528,7	776,0	906,4
	90	234,5	369,6	584,1	857,1	1001,1
Custo Econômico de Combustível (R\$/1000km)	5	362,3	568,5	1538,5	976,6	1140,8
	10	236,2	370,6	984,4	624,8	729,9
	20	170,8	267,9	711,8	451,8	527,7
	30	148,3	232,6	523,7	412,6	481,9
	40	136,7	214,4	434,7	384,0	448,5
	50	133,6	209,6	399,1	412,6	481,9
	60	138,0	216,6	385,1	473,4	553,0
	70	146,1	229,1	399,1	553,0	645,9
	80	158,0	247,9	432,2	636,0	742,9
	90	174,5	273,8	477,4	702,5	820,6

Tabela E-6 Índice de Consumo de Combustível e Custo por Tipo de Veículo

	Velocidade Operacional (km/h)	Custo Financeiro		Custo Econômico		
		Auto	Táxi	Caminhão	ônibus alongado (100 pass.)	ônibus Articulado (200pass.)
Índice de Consumo de Óleo (litro/1000km)	5	3,48	3,48	8,01	11,61	16,02
	10	2,24	2,24	5,14	7,45	10,28
	20	1,54	1,54	3,54	5,12	7,06
	30	1,27	1,27	2,92	4,23	5,84
	40	1,13	1,13	2,68	3,89	5,36
	50	1,10	1,10	2,58	3,74	5,16
	60	1,09	1,09	2,36	3,42	4,72
	70	1,07	1,07	2,14	3,10	4,28
	80	1,00	1,00	1,87	2,71	3,74
	90	0,90	0,90	1,68	2,44	3,36
Custo Financeiro de Óleo (US\$/1000km)	5	14,6	14,6	33,6	48,8	67,3
	10	9,4	9,4	21,6	31,3	43,2
	20	6,5	6,5	14,9	21,5	29,7
	30	5,3	5,3	12,3	17,8	24,5
	40	4,7	4,7	11,3	16,3	22,5
	50	4,6	4,6	10,8	15,7	21,7
	60	4,6	4,6	9,9	14,4	19,8
	70	4,5	4,5	9,0	13,0	18,0
	80	4,2	4,2	7,9	11,4	15,7
	90	3,8	3,8	7,1	10,2	14,1
Custo Econômico de Óleo (US\$/1000km)	5	12,0	12,0	27,6	40,0	55,2
	10	7,7	7,7	17,7	25,7	35,4
	20	5,3	5,3	12,2	17,6	24,3
	30	4,4	4,4	10,1	14,6	20,1
	40	3,9	3,9	9,2	13,4	18,5
	50	3,8	3,8	8,9	12,9	17,8
	60	3,8	3,8	8,1	11,8	16,2
	70	3,7	3,7	7,4	10,7	14,7
	80	3,4	3,4	6,4	9,3	12,9
	90	3,1	3,1	5,8	8,4	11,6

Tabela E-7 Custo Financeiro e Econômico por Tipo de Veículo

Item	Unid	Auto	Táxi	Caminhão	ônibus alongado (100 pass.)	ônibus Articulado (200pass.)
Nº de pneus	No./set	4	4	6	6	10
tipo de pneus		165-70-R13GPS	175-65-R14GPS	1100-22 G358	1000-20 G358	1100-22 G358
Custo Financeiro (Preço de Mercado)	R\$/Set	520	560	6.810	6.324	11.350
Imposto	R\$/Set	199,0	214,3	2606,3	2420,3	4343,8
Custo Econômico	R\$/Set	321	346	4.204	3.904	7.006
Vida útil do Pneu	km	45.000	45.000	50.000	50.000	50.000
Índice de Consumo do Pneu	% / 1000km	2,2	2,2	2,0	2,0	2,0

Tabela E-8 Índice de Consumo de Pneu e Custo por Tipo de Veículo

	Velocidade Operacional (km/h)	Auto	Táxi	Caminhão	ônibus alongado	ônibus Articulado
					(100 pass.)	(200pass.)
Índice de Consumo do Pneu (56km / h =100)	5	53	53	53	53	53
	10	56	56	56	56	56
	20	60	60	60	60	60
	30	67	67	67	67	67
	40	78	78	78	78	78
	50	92	92	92	92	92
	56	100	100	100	100	100
	60	107	107	107	107	107
	70	125	125	125	125	125
	80	151	151	151	151	151
90	180	180	180	180	180	
Custo Financeiro do Pneu (R\$ / 1000 km)	5	6,1	6,6	72,2	67,0	120,3
	10	6,5	7,0	76,3	70,8	127,1
	20	6,9	7,5	81,7	75,9	136,2
	30	7,7	8,3	91,3	84,7	152,1
	40	9,0	9,7	106,2	98,7	177,1
	50	10,6	11,4	125,3	116,4	208,8
	56	11,6	12,4	136,2	126,5	227,0
	60	12,4	13,3	145,7	135,3	242,9
	70	14,4	15,6	170,3	158,1	283,8
	80	17,4	18,8	205,7	191,0	342,8
90	20,8	22,4	245,2	227,7	408,6	
custo econômico do Pneu (R\$ / 1000km)	5	3,8	4,1	44,6	41,4	74,3
	10	4,0	4,3	47,1	43,7	78,5
	20	4,3	4,6	50,4	46,8	84,1
	30	4,8	5,1	56,3	52,3	93,9
	40	5,6	6,0	65,6	60,9	109,3
	50	6,6	7,1	77,3	71,8	128,9
	56	7,1	7,7	84,1	78,1	140,1
	60	7,6	8,2	90,0	83,5	149,9
	70	8,9	9,6	105,1	97,6	175,2
	80	10,8	11,6	127,0	117,9	211,6
90	12,8	13,8	151,3	140,5	252,2	

Tabela E-9 Custo Assumido para Manutenção

Item	Custo Financeiro/Econômico	Unid.	Auto	Táxi	Caminhão	ônibus alongado	ônibus Articulado
						(100 pass.)	(200pass.)
Custo do Veículo	Financeiro	R\$	15.593	16.630	48.585	129.750	470.000
	Econômico	R\$	10.853	11.711	39.196	115.848	419.643
Custo do Pneu	Financeiro	R\$	520	560	6.810	6.324	11.350
	Econômico	R\$	321	346	4.204	3.904	7.006
Custo do Veículo sem Pneu	Financeiro	R\$	15.073	16.070	41.775	123.426	458.650
	Econômico	R\$	10.532	11.366	34.992	111.945	412.637
Custo de Manutenção por ano	% do Custo de Veículo	%	4,0	8,0	8,0	8,0	8,0
	Financeiro	R\$	603	1.286	3.342	9.874	36.692
	Econômico	R\$	421	909	2.799	8.956	33.011
Quilometragem rodada por ano		Km	24.000	60.000	48.000	75.000	90.000
Velocidade Média		km/h	30	25	30	25	30
Custo de Manutenção por velocidade média	Financeiro	R\$	25,1	21,4	69,6	131,7	407,7
	Econômico	R\$	17,6	15,2	58,3	119,4	366,8

Tabela E-10 Custo Econômico e Financeiro de Manutenção

	Velocidade (km/h)	Auto	Taxi	Onibus (60 pass.)	ônibus alongado (100 pass.)	ônibus Articulado (200pass.)
Índice do Custo de Manutenção por Velocidade	5	141	141	142	142	142
	10	133	133	131	131	131
	20	118	118	111	111	111
	25	112	112	100	100	100
	30	105	105	89	89	89
	35	100	100	82	82	82
	40	95	95	74	74	74
	50	94	94	72	72	72
	60	100	100	79	79	79
	70	108	108	88	88	88
80	115	115	100	100	100	
90	122	122	112	112	112	
Custo Financeiro de Manutenção (R\$ / 1000km)	5	35,4	30,2	99,0	187,2	579,8
	10	33,4	28,5	91,3	172,6	534,5
	20	29,6	25,3	77,4	146,3	453,0
	30	28,0	23,9	69,6	131,7	407,7
	40	26,4	22,5	61,9	117,0	362,4
	50	25,1	21,4	56,9	107,5	332,9
	60	23,9	20,4	51,8	98,0	303,5
	70	23,6	20,1	50,3	95,1	294,4
	80	25,1	21,4	54,9	103,9	321,6
	90	27,1	23,1	61,1	115,6	357,9
Custo Econômico de Manutenção (R\$/1000Km)	5	24,8	21,4	82,9	169,8	521,7
	10	23,3	20,2	76,5	156,6	480,9
	20	20,7	17,9	64,8	132,7	407,5
	30	19,6	16,9	58,3	119,4	366,8
	40	18,4	15,9	51,8	106,1	326,0
	50	17,6	15,2	47,6	97,5	299,5
	60	16,7	14,4	43,4	88,9	273,1
	70	16,5	14,2	42,1	86,2	264,9
	80	17,6	15,2	46,0	94,2	289,4
	90	19,0	16,4	51,2	104,8	322,0

Tabela E-11 Custo Assumido para Estimativa do Custo de Depreciação

	Unid.	Auto	Táxi	Caminhão	Onibus Alongado (100 pass.)	Onibus Articulado (200pass.)
Custo do Veículo						
Financeiro	R\$	15.593	16.630	48.585	129.750	470.000
Econômico	R\$	10.853	11.711	39.196	115.848	419.643
Custo do Pneu						
Financeiro	R\$	520	560	6.810	6.324	11.350
Econômico	R\$	321	346	4.204	3.904	7.006
Custo do Veículo sem o Pneu						
Financeiro	R\$	15.073	16.070	41.775	123.426	458.650
Econômico	R\$	10.532	11.366	34.992	111.945	412.637
Valor Residual						
% do Custo do Veículo	%	25,0	10,0	15,0	20,0	20,0
Financeiro	R\$	3.768	1.607	6.266	24.685	91.730
Econômico	R\$	2.633	1.137	5.249	22.389	82.527
Quilometragem rodada por ano	km	24.000	60.000	48.000	75.000	90.000
Velocidade Média	km/h	30	25	30	25	30
Vida útil do Veículo	Ano	12	7	10	7	7
% de Depreciação por uso e por Tempo						
por uso	%	40	40	70	70	70
por tempo	%	60	60	30	30	30
Total da Depreciação						
Financeiro						
por uso	R\$	4.522	5.785	24.856	69.119	256.844
por tempo	R\$	6.783	8.678	10.653	29.622	110.076
Total	R\$	11.305	14.463	35.509	98.741	366.920
Econômico						
por uso	R\$	3.160	4.092	20.820	62.689	231.077
por tempo	R\$	4.740	6.137	8.923	26.867	99.033
Total	R\$	7.899	10.229	29.743	89.556	330.109

Tabela E-12 Custo de Depreciação Econômico e Financeiro pelo Uso

	Velocidade (km/h)	Auto	Táxi	Ônibus (60 pass.)	Ônibus Alongado (100 pass.)	Ônibus Articulado (200pass.)
Índice do Custo de Depreciação por Uso (Velocidade Média = 100)	5	136	136	131	131	131
	10	130	130	123	123	123
	20	119	119	108	108	108
	25	114	114	100	100	100
	30	108	108	92	92	92
	35	100	100	81	81	81
	40	100	100	81	81	81
	50	100	100	80	80	80
	60	104	104	84	84	84
	70	110	110	91	91	91
80	116	116	99	99	99	
90	121	121	109	109	109	
Custo de Depreciação Financeiro por Uso (R\$/1000km)	5	21,4	18,8	67,7	172,2	533,3
	10	20,4	17,9	63,8	162,3	502,4
	20	18,6	16,4	56,0	142,3	440,7
	30	17,8	15,6	51,8	131,7	407,7
	40	17,0	14,9	47,6	121,0	374,6
	50	15,7	13,8	42,0	106,7	330,6
	60	15,7	13,8	41,7	106,0	328,4
	70	15,7	13,8	41,4	105,3	326,2
	80	16,4	14,3	43,7	111,0	343,8
	90	17,3	15,2	47,0	119,6	370,2
Custo de Depreciação Econômico por Uso (R\$/1000km)	5	15,0	13,3	56,7	156,2	479,8
	10	14,3	12,7	53,5	147,2	452,0
	20	13,0	11,6	46,9	129,1	396,5
	30	12,5	11,1	43,4	119,4	366,8
	40	11,9	10,6	39,9	109,7	337,0
	50	11,0	9,7	35,2	96,8	297,4
	60	11,0	9,7	34,9	96,2	295,4
	70	11,0	9,7	34,7	95,5	293,4
	80	11,4	10,1	36,6	100,7	309,3
	90	12,1	10,8	39,4	108,4	333,1

Tabela E-13 Custo de Depreciação pelo Tempo

	Unid	Auto	Táxi	Caminhão	ônibus alongado (100 pass.)	ônibus Articulado (200pass.)
Custo Financeiro						
Custo por dia	R\$/dia	1,55	3,40	2,92	11,59	43,08
Custo por hora	R\$/h	0,71	0,52	0,67	1,41	5,24
Custo Econômico						
Custo por dia	R\$/dia	1,08	2,40	2,44	10,52	38,76
Custo por hora	R\$/h	0,49	0,37	0,56	1,28	4,72

Tabela E-14 Custo de Oportunidade de Capital por Tipo de Veículo

	Unid.	Auto	Táxi	Caminhão	ônibus alongado (100 pass.)	ônibus Articulado (200pass.)
Custo do Veículo						
Financeiro	R\$	15.593	16.630	48.585	129.750	470.000
Econômico	R\$	10.853	11.711	39.196	115.848	419.643
Custo do Pneu						
Financeiro	R\$	520	560	6.810	6.324	11.350
Econômico	R\$	321	346	4.204	3.904	7.006
Custo do Veículo sem Pneu						
Financeiro	R\$	15.073	16.070	41.775	123.426	458.650
Econômico	R\$	10.532	11.366	34.992	111.945	412.637
Valor Residual						
% do Custo de Veículo	%	25,0	10,0	15,0	15,0	10,0
Financeiro	R\$	3.768	1.607	6.266	18.514	45.865
Econômico	R\$	2.633	1.137	5.249	16.792	41.264
Quilometragem Rodada por Ano	Km	24.000	60.000	48.000	75.000	90.000
Velocidade Média	km/h	30	25	30	25	30
Vida do Veículo	Ano	12	7	10	7	7
Taxa de Interesse (i = 12%)		0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
Custo de Oportunidade de Capital						
Financeiro	R\$/dia	3,10	2,91	7,90	23,33	82,93
	R\$/h	1,41	0,44	1,80	2,84	10,09
Econômico	R\$/dia	2,16	2,06	6,61	21,16	74,61
	R\$/h	0,99	0,31	1,51	2,57	9,08

Tabela E-15 Custo de Pessoal e Custo de *Overhead* por Tipo de Veículo

	Unid.	Auto	Táxi	Caminhão	ônibus Alongado (100 pass.)	ônibus Articulado (200pass.)
Custo de Pessoal por Ano						
Financeiro	R\$	0	7.150	13.650	14.950	14.950
Econômico	R\$	0	5.363	10.238	11.213	11.213
Custo de Overhead por Ano						
Financeiro	R\$	0	358	1.365	2.990	2.990
Econômico	R\$	0	268	1.024	2.243	2.243
Custo de Pessoal e Overhead por Ano						
Financeiro	R\$	0,00	20,57	41,14	49,15	49,15
Econômico	R\$	0,00	15,43	30,85	36,86	36,86
Custo de Pessoal e Overhead por Hora						
Financeiro	R\$	0,00	3,13	9,38	5,98	5,98
Econômico	R\$	0,00	2,35	7,04	4,49	4,49

Tabela E-16 Custo Operacional Agregado por Tipo de Veículo

(1) Custo Operacional do Veículo por Uso

	Velocidade (km/h)	Auto	Táxi	Caminhão	Ônibus alongado (100 pass.)	Ônibus Articulado (200pass.)
Custo Financeiro (R\$/1000km)	5	564,4	837,6	2.154,9	1.666,7	2.692,4
	10	387,1	563,1	1.457,4	1.199,3	2.097,7
	20	291,1	417,3	1.100,8	937,2	1.703,4
	30	258,1	367,2	865,6	869,2	1.580,0
	40	240,8	341,4	758,8	821,5	1.483,8
	50	235,6	334,3	723,3	849,7	1.482,0
	60	241,2	343,5	710,9	922,5	1.553,3
	70	252,4	361,1	734,7	1.023,4	1.669,5
	80	272,4	390,1	805,4	1.160,3	1.871,2
	90	300,2	430,6	905,0	1.293,4	2.086,1
Custo Econômico (R\$/1000km)	5	417,8	619,2	1.750,3	1.384,0	2.271,6
	10	285,6	415,4	1.179,1	997,9	1.776,7
	20	214,1	307,3	886,1	778,0	1.440,2
	30	189,5	270,1	691,8	718,3	1.329,5
	40	176,5	250,8	601,2	674,1	1.239,4
	50	172,5	245,4	568,1	691,6	1.225,6
	60	176,6	252,2	555,7	748,3	1.277,8
	70	184,8	265,0	573,3	829,0	1.368,9
	80	199,3	286,2	626,3	937,8	1.529,6
	90	219,5	315,6	700,7	1.042,0	1.698,8

(2) Custo Operacional do Veículo por Tempo

	Auto	Táxi	Caminhão	Ônibus Alongado (100 pass.)	Ônibus Articulado (200pass.)
Custo Financeiro					
Depreciação	0,707	0,517	0,666	1,411	5,242
Cusro de Oportunidade de Capital	1,413	0,442	1,802	2,839	10,090
Custo de Pessoal e de Overhead	0,000	3,128	9,384	5,980	5,980
Total	2,120	4,087	11,852	10,229	21,312
Custo Econômico					
Depreciação	0,494	0,365	0,558	1,279	4,716
Cusro de Oportunidade de Capital	0,987	0,313	1,509	2,575	9,078
Custo de Pessoal e de Overhead	0,000	2,346	7,038	4,485	4,485
Total	1,481	3,024	9,105	8,339	18,279

Tabela E-17 Fluxo Custo Benefício para Avaliação Econômica

(1) Total dos Projetos

Ano	Investimento	manutenção	Benefício	Saldo Líquido
2004	77,5			-77,5
2005	84,8			-84,8
2006	202,5			-202,5
2007	34,3	1,5	97,3	61,5
2008	71,1	1,5	125,9	53,3
2009	85,3	1,5	163,1	76,3
2010	68,2	1,5	211,2	141,5
2011	23,6	1,5	280,9	255,7
2012	39,2	3,5	285,4	242,8
2013		3,5	250,9	247,4
2014		3,5	220,6	217,1
2015		3,5	193,9	190,4
2016		3,5	170,4	166,9
2017		3,5	149,8	146,3
2018		3,5	131,7	128,2
2019		3,5	115,8	112,3
2020		3,5	101,8	98,3
2021		3,5	89,5	86,0
2022		7,0	78,7	71,7
2023		7,0	69,1	62,1
2024		7,0	60,8	53,8
2025		7,0	53,4	46,4
2026	-1,2	7,0	47,0	41,2
2027		5,5	41,3	35,8
2028		5,5	36,3	30,8
2029		5,5	31,9	26,4
2030		5,5	28,0	22,6
2031		5,5	24,7	19,2

TIR (%)	28,0
VPL (R\$ milhões)	495,3
B/C	1,97

(2) Sistema Troncal

(R\$ milhões)

Ano	Investimento	manutenção	Benefício	Saldo Líquido
2004	44,6			-44,6
2005	46,6			-46,6
2006	121,3			-121,3
2007	25,7	1,5	40,8	13,6
2008	12,7	1,5	42,2	28,0
2009	17,3	1,5	43,7	24,8
2010	8,8	1,5	45,2	34,9
2011		1,5	60,1	58,6
2012		1,5	62,0	60,5
2013		1,5	61,8	60,3
2014		1,5	61,7	60,2
2015		1,5	61,6	60,0
2016		1,5	61,4	59,9
2017		3,0	61,3	58,3
2018		3,0	61,2	58,1
2019		3,0	61,0	58,0
2020		3,0	60,9	57,8
2021		3,0	60,7	57,7
2022		3,0	60,6	57,6
2023		3,0	60,5	57,4
2024		3,0	60,3	57,3
2025		3,0	60,2	57,2
2026	-1,2	3,0	60,1	58,3

TIR (%)	17,0
VPL (R\$ milhões)	84,9
B/C	1,36

(3) Total dos Projetos Viários

(R\$ milhões)

Ano	Investimento	manutenção	Benefício	Saldo Líquido
2004	32,9			-32,9
2005	38,2			-38,2
2006	81,1			-81,1
2007	8,6		64,6	56,0
2008	58,4	1,5	88,9	28,9
2009	68,0	1,5	120,8	51,4
2010	59,4	1,5	168,1	107,2
2011	23,6	1,5	223,5	198,4
2012	39,2	1,5	233,4	192,8
2013		1,5	191,8	190,3
2014		1,5	157,5	156,0
2015		1,5	129,4	127,9
2016		1,5	106,3	104,8
2017		3,0	87,3	84,3
2018		3,0	71,7	68,7
2019		3,0	58,9	55,9
2020		3,0	48,4	45,4
2021		3,0	39,8	36,7
2022		3,0	32,7	29,6
2023		3,0	26,8	23,8
2024		3,0	22,1	19,0
2025		3,0	18,1	15,1
2026		3,0	14,9	11,8
2027		3,0	12,2	9,2
2028		3,0	10,0	7,0
2029		3,0	8,2	5,2
2030		3,0	6,8	3,7
2031		3,0	5,6	2,5

TIR (%)	41,0
VPL (R\$ milhões)	429,2
B/C	2,53

(4) Rua da Marinha

Ano	Investimento	manutenção	Benefício	Saldo Líquido
2004	0,0			0,0
2005	0,0			0,0
2006	3,3			-3,3
2007	3,3			-3,3
2008	0,0			0,0
2009	0,0			0,0
2010	0,0			0,0
2011	0,0			0,0
2012	25,9		1,6	-24,3
2013		0,20	20,9	20,7
2014		0,20	23,1	22,9
2015		0,20	25,5	25,3
2016		0,20	28,2	28,0
2017		0,20	31,2	31,0
2018		0,20	34,4	34,2
2019		0,20	38,1	37,9
2020		0,20	15,0	14,8
2021		0,20	14,3	14,1
2022		0,20	13,6	13,4
2023		0,41	13,0	12,6
2024		0,41	12,4	12,0
2025		0,41	11,8	11,4
2026		0,41	11,3	10,8
2027		0,41	10,7	10,3
2028		0,41	10,2	9,8
2029		0,41	9,8	9,4
2030		0,41	9,3	8,9
2031		0,41	8,9	8,5

TIR (%)	37,9
VPL (R\$ milhões)	49,2
B/C	4,05

(5) Rua Yamada

Ano	Investimento	manutenção	Benefício	Saldo Líquido
2004	0,0			0,0
2005	5,3			-5,3
2006	5,3			-5,3
2007	5,3			-5,3
2008	0,0			0,0
2009	0,0			0,0
2010	22,8			-22,8
2011	23,6			-23,6
2012	13,2		0,8	-12,4
2013		1,5	11,4	9,9
2014		1,5	12,9	11,4
2015		1,5	14,5	13,0
2016		1,5	16,4	14,9
2017		1,5	18,6	17,0
2018		3,0	21,0	17,9
2019		3,0	23,7	20,6
2020		3,0	26,8	23,7
2021		3,0	30,2	27,2
2022		3,0	34,1	31,1
2023		3,0	38,6	35,5
2024		3,0	43,6	40,5
2025		3,0	49,2	46,2
2026		3,0	55,6	52,6
2027		3,0	62,8	59,8
2028		3,0	71,0	67,9
2029		3,0	80,2	77,1
2030		3,0	90,6	87,5
2031		3,0	102,3	99,3

TIR (%)	18,0
VPL (R\$ milhões)	37,6
B/C	1,80

(6) Avenida Primeiro de Dezembro

Ano	Investimento	manutenção	Benefício	Saldo Líquido
2004	8,8			-8,8
2005	8,8			-8,8
2006	8,8			-8,8
2007	0,0			0,0
2008	35,9			-35,9
2009	37,1			-37,1
2010	20,8			-20,8
2011		0,45	150,8	150,3
2012		0,45	173,8	173,4
2013		0,45	162,4	161,9
2014		0,45	151,7	151,2
2015		0,45	141,7	141,2
2016		0,45	132,3	131,9
2017		0,45	123,6	123,2
2018		0,45	115,5	115,0
2019		0,45	107,9	107,4
2020		0,45	32,6	32,2
2021		0,90	26,5	25,6
2022		0,90	21,5	20,6
2023		0,90	17,4	16,5
2024		0,90	14,1	13,2
2025		0,90	11,5	10,6
2026		0,90	9,3	8,4
2027		0,90	7,5	6,6
2028		0,90	6,1	5,2
2029		0,90	5,0	4,1
2030		0,90	4,0	3,1
2031		0,90	3,3	2,4

TIR (%)	45,2
VPL (R\$ milhões)	330,7
B/C	5,12

(7) Avenida Independência

Ano	Investimento	manutenção	Benefício	Saldo Líquido
2004	24,1			-24,1
2005	24,1			-24,1
2006	63,7			-63,7
2007	0,0	0,6	67,4	66,9
2008	22,5	0,6	69,8	46,7
2009	30,8	0,6	72,2	40,9
2010	15,7	0,6	76,8	60,6
2011		0,6	102,2	101,7
2012		0,9	120,2	119,3
2013		0,9	96,5	95,6
2014		0,9	77,5	76,6
2015		0,9	62,2	61,3
2016		0,9	49,9	49,1
2017		1,4	40,1	38,7
2018		1,4	32,2	30,8
2019		1,4	25,8	24,4
2020		1,4	20,8	19,3
2021		1,4	16,7	15,2
2022		1,8	13,4	11,6
2023		1,8	10,7	9,0
2024		1,8	8,6	6,9
2025		1,8	6,9	5,2
2026		1,8	5,6	3,8
2027		1,8	4,5	2,7
2028		1,8	3,6	1,8
2029		1,8	2,9	1,1
2030		1,8	2,3	0,6
2031		1,8	1,9	0,1

TIR (%)	42,8
VPL (R\$ milhões)	247,8
B/C	2,75

REFERÊNCIAS

- ALVES, J.G. (1990) - Levantamento Geográfico. Distrito de Icoaraci e Ilha de Outeiro. Belém. C.G. UFPA: 11p. (mimeógrafo.)
- ANDERSON, Scott Douglas & MARQUES, Fernando Luiz Tavares. Engenheiros Movidos a Maré no Estuário do Amazonas: vestígios encontrados no município de Igarapé-Miri, Pará. Bol. Mus. Pará. Emílio Goeldi, sér. Antropol. 8(2), 1992.
- ASSUNÇÃO, J.V., 2000. *Poluição do Ar. Gestão do Ar nas Cidades*, III Programa de Verão, Fac. Saúde Pública, USP, S.P.
- BARTHÉLEMY, J., 1984. *Nosso Patrimônio, ano 2000*, Revista do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, 20:108-111.
- BELÉM. PMB/FUNVERDE. Parque Ecológico do Município de Belém 2001.
- _____. Lei nº 7.400, de 25 de janeiro de 1988. Dispõe sobre as edificações no Município de Belém e dá outras providências. Diário Oficial do Município. Belém, 1988.
- _____. Lei nº 7.603, de 13 de janeiro de 1993. Dispõe sobre o Plano Diretor do Município de Belém e dá outras providências. Diário Oficial do Município. Belém, 13 jan. 1993.
- _____. Lei nº 7.709, de 18 de maio de 1994. Dispõe sobre a preservação e proteção do Patrimônio Histórico, Artístico, Ambiental e Cultural do Município de Belém e dá outras providências. Diário Oficial do Município. Belém, 1994.
- _____. Lei Complementar nº 02, de 19 de julho de 1999. Dispõe sobre o parcelamento, ocupação e uso do solo urbano do Município de Belém e dá outras providências. Diário Oficial do Município. Belém, 13 set. 1993.
- _____. Lei nº 8.079, de 17 de julho de 2001. Dispõe sobre a supressão do inciso I e dá nova redação ao inciso II do art. 113 da Lei Complementar nº 02, de 19 de julho de 1999. Diário Oficial do Município. Belém, 16, 17, 18, 19 e 20 jul. 2001a.
- _____. Lei nº 8.080, de 17 de julho de 2001. Altera dispositivos da Lei Complementar nº 02, de 19 de julho de 1999 – LCCU, cria as Zonas de uso misto 9 – ZUM9 e os Corredores de Comércio e Serviços 4 e 5 – CCS4 e CCS5, e dá outras providências. Diário Oficial do Município. Belém. Belém, 16, 17, 18, 19 e 20 jul. 2001b.
- BELÉM. Secretaria Municipal de Coordenação do Planejamento e Gestão. Anuário estatístico do município de Belém: 1999. Belém, 2002. Disponível: <http://www.segep.com.br/download/segep_download.htm>. Acesso em: 30 nov. 2002.
- BELÉM. Decreto nº 7.703, de 13 de janeiro de 1993. Dispõe sobre o Plano Diretor de Desenvolvimento do Município de Belém e dá outras providências. Diário Oficial do Município. Poder Legislativo, Belém, Pa, 10 de dez. 2003.
- BRAGA, P.I.S. 1979. Subdivisão Fitogeográfica, tipos de vegetação, conservação e inventário florístico da floresta amazônica. Acta Amazônica, Suplemento. Manaus, 9(4): 53-80.
- BRASIL. Constituição da República Federativa do. Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 2002
- BRASIL, Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 16 ago 1990. *Resolução CONAMA 03 de 28 de junho de 1990*, Brasília, p. 15518.
- BRASIL, Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 1986. *Resolução CONAMA 18/86*, Brasília.
- BRASIL. Patrimônio Histórico e Artístico Nacional: Legislação Brasileira de Proteção de Bens Culturais. Rio de Janeiro, IPHAN-MEC, 1976

- _____. Avaliação dos impactos de grandes empreendimentos sobre a base de recursos arqueológicos da nação: conceitos e aplicações. In: Atas do Simpósio sobre Política Nacional do Meio Ambiente e Patrimônio, Goiânia, IGPA-UCG-FIAA, 1997.
- CARDOSO, MIRYAM SILVANA DA SILVA. Estudo comparativo da legislação urbanística da Av. Almirante Barroso, considerando sua função de corredor de transporte coletivo, com base nos setores estruturais de Curitiba. 1997, 87 f. Trabalho Final de Graduação (Curso de Arquitetura e Urbanismo) – Universidade da Amazônia, Belém
- CETESB – Cia. de Tecnologia de Saneamento Ambiental, 1994. *Inventário de Emissão Veicular - 1992 - Metodologia de Cálculo*, São Paulo.
- CETESB – Cia. de Tecnologia de Saneamento Ambiental, 1996. *Programa de Controle da Poluição Sonora para Prefeituras Municipais*.
- CETESB – Cia. de Tecnologia de Saneamento Ambiental, 1997. *Relatório Anual de Qualidade do Ar*.
- CETESB, 2000. *Planos de Emergência para o Atendimento a Acidentes no Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos* – Resolução SMA n.º 81/98, São Paulo.
- COHAB/PA. Relatório Ambiental da Região Metropolitana de Belém. Belém, 1997.
- CODEM - COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO E ADMINISTRAÇÃO DA ÁREA METROPOLITANA DE BELÉM. Manual para execução do Cadastro Multifinalitário de Belém. Belém, s/e; 2000.
- _____. Cadastro técnico multifinalitário do Município de Belém: mapas temáticos. Belém, 2002. 6 CD-ROM
- CODEM - COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO E ADMINISTRAÇÃO DA ÁREA METROPOLITANA DE BELÉM. (1980) - Planos Diretores para áreas urbanas da Região Metropolitana de Belém. Icoaraci, Caratateua, Mosqueiro, Marituba, Áreas de expansão. Belém, n.º 2, 106p.
- CODEM - COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO E ADMINISTRAÇÃO DA ÁREA METROPOLITANA DE BELÉM. Plano de Desenvolvimento da Grande Belém: Metodologia, Estudos Básicos, Prognósticos, Desenvolvimento e Sistema. Companhia de Desenvolvimento da área Metropolitana de Belém. v. 1, tomos 1 e 2.
- COELHO, GERALDO MÁRTIRES et all. Os caminhos de Belém. Rio de Janeiro: AGIR, 1996.
- COELHO, GERALDO MÁRTIRES. Quadros da memória. Belém, Pa: FUMBEL/PMB, 1996
- COELHO, MARIA CÉLIA N. Cidades da Amazônia em busca de novas interpretações e de novos rumos. In: FATHEUER, Thomas; ARROYO, João Cláudio; MACHADO, José Alberto da C. (org.). Relatos e reflexões a partir do Simpósio Internacional da Amazônia: estratégias de desenvolvimento sustentável. 1997. Belém: Núcleo de Comunicação e Marketing da UNIPOP, 1998. p. 47-54.
- COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. Drenagem Urbana – Manual de Projeto. São Paulo: 1986.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. *Resolução Conama n.º 18, de 06.05.86 e Normas dela Decorrentes* (Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores – PROCONVE).
- CORRÊA, ANTÔNIO JOSÉ LAMARÃO. O espaço das ilusões: Planos compreensivos e planejamento na Região Metropolitana de Belém. 1989. 250 f. Dissertação (Mestrado em Planejamento do Desenvolvimento) –Núcleo de Altos Estudos da Amazônia/Universidade Federal do Pará, Belém.
- COSANPA – COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARÁ – Divisão de Perfuração de Poços. 2002. Mapa de localização dos poços tubulares profundos em funcionamento.

- COSTA, M.L.; ANGÉLICA, R.S.; AVELAR, J.OG de (1991) Outeiro e Mosqueiro: Exemplos de evolução laterítica imatura. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA, Belém, 1991, Anais. Belém, SBG – Núcleo Norte, 610p., p.479-494.
- COSTA, T.C.D. 2001. Análise Crítica das Metodologias Gerais de Mapeamento Geotécnico visando formulação de Diretrizes para a Cartografia no Trópico Úmido e Aplicação na Região Metropolitana de Belém, Escala 1:50.000. Belém. Universidade Federal do Pará, Centro de Geociências 268 p. 2v. (tese de Doutorado).
- DEL RIO, VICENTE & OLIVEIRA, LÍVIA (ORG). Percepção Ambiental: a experiência brasileira. São Paulo: Studio Nobel; São Carlos, SP: Universidade Federal de São Carlos, 1996.
- DERENJI, JUSSARA DA SILVEIRA. Arquitetura eclética do Pará. In: Ecletismo na arquitetura brasileira. São Paulo: Nobel/EDUSP, 1987.
- DIÁRIO OFICIAL DO MUNICÍPIO DE BELÉM de 16 de novembro de 1993.
- DIAS, SÉRGIO DA FONSECA. (coord.). Estudo Ambiental do Utinga: vida útil do sistema de abastecimento d'água de Belém. Belém: IDESP, 1991. (Relatórios de Pesquisa, 19).
- GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ. Plano Diretor de Transportes Urbanos da Região Metropolitana de Belém. Belém, PA, 2001.
- GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ – Secretaria de Cultura. Belém da saudade: a memória de Belém do início do século em cartões postais. 2.ed. Belém, Pa, 1998
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo demográfico – 1970. Rio de Janeiro, 1973.
- _____. Censo demográfico – 1980. Rio de Janeiro, 1982.
- _____. Censo demográfico – 1991. Rio de Janeiro, 1991.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo demográfico 2000: características da população e dos domicílios – Resultados do universo. Rio de Janeiro, 2001. CD-ROM.
- _____. Pesquisa nacional por amostra de domicílios 1992: Região Metropolitana de Belém. Rio de Janeiro, 2002f. Disponível: <<http://www2.ibge.gov.br/pub/Trabalho e Rendimento/Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios anual/1992/Regiões Metropolitanas / Belém.zip>> Acesso em: 30 nov. 2002.
- _____. Pesquisa nacional por amostra de domicílios 1995: Região Metropolitana de Belém. Rio de Janeiro, 2002k. Disponível: <<http://www2.ibge.gov.br/pub/Trabalho e Rendimento/Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios anual/1995/Regiões Metropolitanas/Salvador.zip>> Acesso em: 30 nov. 2002.
- _____. Pesquisa nacional por amostra de domicílios 1999: Região Metropolitana de Belém. Rio de Janeiro, 2002p. Disponível: <<http://www2.ibge.gov.br/pub/Trabalho e Rendimento/Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios anual/1999/Regiões Metropolitanas/Belém.zip>> Acesso em: 30 nov. 2002.
- _____. Pesquisa nacional por amostra de domicílios 2001: Região Metropolitana de Belém. Rio de Janeiro, 2002u. Disponível: <<http://www2.ibge.gov.br/pub/Trabalho e Rendimento/Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios anual/2001/Regiões Metropolitanas/Belém.zip>> Acesso em: 30 nov. 2002.
- INSTITUTO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO-SOCIAL DO PARÁ. Avaliação das intervenções do Poder Público na questão habitacional no Pará. Belém, 1990.
- INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO ARTÍSTICO NACIONAL- MINC. Mapas do Inventário Nacional de Bens Imóveis Tombados – Centro Histórico de Belém. Belém, PA, 1999.

- INVENTÁRIO SÓCIO-CULTURAL DO COMPLEXO DO VER-O-PESO: Dossiê do Ver-o-Peso, FUMBEL/PMB – DEPH, Belém, 1999
- JICA, GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ. Plano Diretor de Transportes Urbanos da Região Metropolitana de Belém. Belém, 1991.
- MACHADO, P.A.L. 1992. *Direito ambiental brasileiro*. Malheiros Editores, São Paulo.
- MAGALHÃES, MARCOS PEREIRA. Relatório de Prospecção Arqueológica no Traçado da Alça Rodoviária, Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi, 2000.
- MARQUES, FERNANDO LUIZ TAVARES MARQUES. Engenheiros de Maré em Barcarena, Pará: Arqueologia de seus Sistemas Motrizes. Porto Alegre, PUCRS, 1993. (dissertação de mestrado).
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. 1998. *Primeiro relatório nacional sobre a convenção sobre diversidade biológica* – Brasil.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - CONSEMA, Resolução nº 315, de 29 de outubro de 2002.
- MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES–DNER. Normas para o Projeto das Estradas de Rodagem. Reeditado em 1973.
- MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES–DNER, Diretoria de Desenvolvimento Tecnológico–Divisão de Capacitação Tecnológica. Manual de Projeto de Obras-de-arte Especiais. 1996.
- MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES-GEIPOT. Manual de Planejamento Cicloviário. Brasília-DF. 2001.
- MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI. Ciências da Terra, vol.12. Belém : 2000.
- NASCIMENTO, CICERINO CABRAL. Clima e Morfologia Urbana em Belém. UFPA NUMA. Belém, 1995.
- NOVAES, F. C. & LIMA, M. de F. Aves da Grande Belém: municípios de Belém e Ananindeua, Pará. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1998. 415 p. (Coleção Emílie Snethlage).
- PARÁ. COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARÁ. COSANPA. 2002. Projeto de Drenagem, Vias, Água e Esgoto das Zonas Baixas de Belém – Relatório de Avaliação das Questões Sócio-Ambientais do Projeto UMA. Belém, 2002.
- PARÁ. IDESP (1980) – Reconhecimento dos Recursos Naturais da Região Metropolitana de Belém. Belém, Convênio SEPLAN/CODEM/IDESP, 82p. Anexos.
- PARÁ-IBGE (1995) Plano Diretor de Mineração em Áreas Urbanas, na Região Metropolitana de Belém e Adjacências: projeto de estudo do meio ambiente em sítios de extração de materiais de construção na região de Belém-Benevides, Estado do Pará, Relatório Final. Pará- Secretaria de Estado de Indústria, Comércio e Mineração- e IBGE – Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Belém, 1995. 157p – 2v.
- PARÁ. SECRETARIA EXECUTIVA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E MEIO AMBIENTE. SECTAM, 2000. Programa Estadual de Educação Ambiental. Diretrizes e Políticas. Belém, 2000.
- PARÁ. SECRETARIA EXECUTIVA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E MEIO AMBIENTE - SECTAM. Unidades de Conservação da Natureza. Belém, 2002 Disponível:http://www.sectam.pa.gov.br/MeioAmbiente/Und_Cons...htm. Acesso em: 12 set. 2002.
- PARÁ. SECRETARIA DE ESTADO DE INDÚSTRIA, COMÉRCIO E MINERAÇÃO. 1995. Plano Diretor de Mineração em Áreas Urbanas: Região Metropolitana de Belém. Relatório Final, Belém, 157p.
- PARÁ. SECRETARIA EXECUTIVA DA FAZENDA. SEFA. Belém, 2002. Disponível: <<http://www.sefa.pa.gov.br/>>. Acesso em: 30 nov. 2002.

- PARÁ. SECRETARIA EXECUTIVA DE CULTURA. Departamento de Patrimônio Histórico, Artístico e Cultural. Departamento de Patrimônio Histórico, Artístico e Cultural - Informar para preservar. Belém, 2002.
- PARÁ. SECRETARIA EXECUTIVA DE CULTURA. Departamento de Patrimônio Histórico, Artístico e Cultural. Tombamento: Lei Estadual n.º 5.629. - Informar para preservar, 2. Belém, 2002.
- PENTEADO, ANTÔNIO ROCHA. Belém do Pará: Estudo de geografia urbana. Belém: Universidade Federal do Pará, 1968 (2 volumes).
- PERES JUNIOR, ARNOLDO. Impactos dos Shopping centers Iguatemi e Castanheira no uso do solo. Belém: Unama (Trabalho final de Graduação do Curso de Arquitetura e Urbanismo), 1999.
- PMB/UNESCO. PROJETO BOULEVARD – Programa MONUMENTA/BID - Belém: TC/BR, 1999.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE BELÉM. Fundação Cultural do Município de Belém/FUMBEL. Departamento. DEPH. Projeto via dos mercadores: recuperação de fachadas da Rua João Alfredo. Belém, PA, 1997.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE BELÉM. Fundação Parques e Áreas Verdes de Belém – Parque Ecológico do Município de Belém, Belém – PA, 2001.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE BELÉM. Mensagem à Câmara Municipal de Belém – Relatório de Atividades 1997/2000. Belém, 2000.
- PROGRAMA AVANÇA BRASIL, Governo Federal (www.abrasil.gov.br)
- RELATÓRIO DE CONTROLE AMBIENTAL DA AVENIDA INDEPENDÊNCIA. SEARA Consultoria Ambiental/Secretaria de Transporte do Estado do Pará – SETRAN. Belém, 2001.
- SANTOS, MILTON. Por uma geografia nova: da crítica da geografia a uma geografia crítica. 2ª ed. São Paulo: Hucitec, 1980.
- SARGES, MARIA DE NAZARÉ. Belém: Riquezas produzindo a Belle Époque (1870 – 1912). Belém: Paka-Tatu, 2000.
- TECHNI BUS – Transporte Coletivo e Trânsito – Anuário do Ônibus – n.º 10 – OTM Editora Ltda. São Paulo, 2002.
- TOCANTINS, LEANDRO. Amazônia: Natureza, Homem e Tempo. Rio de Janeiro, Civilização Brasileira, 1982.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ. Centro de Geociências. Departamento de Geofísica Análise das Observações de Vibração de Solo na Igreja de Santo Alexandre p. Lourenildo William Barbosa Leite: Belém, 1998.
- VALENTE, JOSÉ. A História nas Ruas de Belém – Marco/Pedreira. Belém: CEJUP, 1993.
- VEIGA, J. Contribuição à proposta de mapeamento Geotécnico da área Urbana de Belém. Universidade Federal do Pará, Centro Tecnológico. Trabalho de Conclusão de Curso, 1997.
- VER BELÉM – Plano setorial de Revitalização do centro histórico de Belém. TC/BR, UNESCO, PREFEITURA DE BELÉM
- VIANA, G.; SILVA, K.; CINTRA, I, et. al. Novos registros de stomatopoda (crustacea: hoploracarida para a costa norte brasileira coletados durante o programa Revizee. Trabalhos Oceanográficos. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, v. 26, n. 1, p. 99-102, 1998.
- VIEIRA, R. da S. Várzeas amazônicas e a legislação ambiental brasileira. Manaus: IBAMA/INPA/MAX-PLANCK/FUA, 1992. 39p.

VUKAN R. VUCHIC. Urban Public Transportation – Systems and Technology. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey, 1981.