

SERVIÇOS DE CONSULTORIA

SISTEMA RODOVIÁRIO BA-052

ESTUDOS DE ENGENHARIA E TRÁFEGO

PRODUTO 1A
PLANEJAMENTO DAS ATIVIDADES DE CAMPO

VeTec
ENGENHARIA

 **BNDES**

 **IFC**
International
Finance Corporation
World Bank Group

REVISÃO 2 - AGOSTO/2015

SERVIÇOS DE CONSULTORIA
ESTUDOS DE ENGENHARIA E TRÁFEGO

SISTEMA RODOVIÁRIO BA-052

PRODUTO 1A PLANEJAMENTO DAS ATIVIDADES DE CAMPO

REVISÃO 2
AGOSTO/2015

Sumário

1. Apresentação.....	6
2. Sistema Rodoviário BA-052.....	8
2.1. Características Gerais do Sistema Rodoviário BA-052.....	8
2.1.1. Trechos Rodoviários pertencentes ao Sistema Rodoviário BA-052	8
2.1.2. Área de Influência Direta do Sistema	11
2.2. Definição dos Subtrechos Homogêneos de Projeto	13
2.2.1. Critérios utilizados para a definição dos Subtrechos Homogêneos	13
2.2.2. Subtrechos Homogêneos de Projeto	13
2.3. Caracterização dos Subtrechos de Projeto	18
2.3.1. Rodovia BA-052.....	18
2.3.2. Rodovia BA-160.....	36
2.3.3. Rodovia BA-148 / BA-432.....	41
3. Planejamento e Programação das Pesquisas de Tráfego	48
3.1. Pesquisas de Contagem Volumétrica Classificada	48
3.1.1. Aspectos Gerais da Pesquisa de Contagem Volumétrica Classificada	48
3.1.2. Metodologia de desenvolvimento das Pesquisas de Contagem Volumétrica Classificada.....	48
3.1.3. Localização dos Postos de Pesquisa	52
3.1.4. Programação das Pesquisas de Contagem Volumétrica Classificada	55
3.2. Pesquisas de Origem e Destino e de Preferência Declarada	58
3.2.1. Aspectos Gerais das Pesquisas de Origem e Destino e de Preferência Declarada	58
3.2.2. Metodologia de desenvolvimento das Pesquisas de Origem e Destino	59
3.2.3. Metodologia de desenvolvimento das Pesquisas de Preferência Declarada	62

3.2.4. Localização dos Postos de Pesquisa de Origem e Destino e de Preferência Declarada	64
3.2.5. Programação das Pesquisas de Origem e Destino	67
3.3. Autorizações e Apoio da Polícia Rodoviária Estadual e da Polícia Rodoviária Federal.....	68
4. Planejamento e Programação dos Levantamentos da Situação Atual do Sistema Rodoviário BA-052	69
4.1. Levantamento Topográfico Cadastral	69
4.1.1. Faixa de Domínio.....	72
4.1.2. Sistema de Sinalização	72
4.1.3. Obras-de-Arte Especiais.....	73
4.1.4. Sistema de Drenagem e Obras-de-Arte Correntes.....	73
4.1.5. Trechos em Perímetros Urbanos.....	74
4.1.6. Programação do Levantamento Topográfico Cadastral	74
4.2. Avaliação Estrutural e Funcional do Pavimento	76
4.2.1. Pavimento Existente	77
4.2.2. Avaliação Estrutural do Pavimento com Equipamento tipo FWD (Falling Weight Deflectometer)	77
4.2.3. Irregularidade Longitudinal	80
4.2.4. Avaliação da Superfície do Pavimento e Determinação do IGG.....	83
4.2.5. Programação da Avaliação Estrutural do Pavimento.....	86
4.3. Batimetria e Sondagem.....	86
4.3.1. Sondagens	87
4.3.2. Levantamento de Seções Batimétricas	87

Índice de Figuras

Figura 1 - Sistema Rodoviário BA-052_Rodovias e Inserção Regional	10
Figura 2 – Área de Influência Direta_Sistema Rodoviário BA-052	12
Figura 3 – Subtrechos homogêneos do Sistema Rodoviário BA-052.....	17
Figura 4 – Subtrechos homogêneos da BA-052.....	19
Figura 5 – Subtrechos homogêneos da BA-160.....	37
Figura 6 – Subtrechos homogêneos da BA-148 e da BA-432.....	42
Figura 7 – Contagens Volumétricas Classificadas Automáticas: tubos pneumáticos instalados na via.....	49
Figura 8 – Contagens Volumétricas Classificadas Automáticas: equipamento coletor de dados - Metrocount	49
Figura 9 – Contagens Volumétricas Classificadas Manuais: contadores mecânicos e prancheta	50
Figura 10 – Formulário da Pesquisa de Contagem Volumétrica Classificada	51
Figura 11 – Localização dos Postos de Pesquisa de Contagem Volumétrica Classificada	54
Figura 12 – Formulário da Pesquisa de Origem e Destino para Automóveis	60
Figura 13 – Formulário da Pesquisa de Origem e Destino para Caminhões	61
Figura 14 – Localização dos Postos de OD e PD	66
Figura 15 – Cargas e sensores do equipamento FWD	78
Figura 16 – Levantamento com FWD em andamento	79
Figura 17 – Equipamento FWD	80
Figura 18 – Perfilômetro a Laser	81
Figura 19 – Sistema de aquisição de dados.....	82

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Indicadores socioeconômicos da Área de Influência Direta	11
Tabela 2 – Subtrechos Homogêneos de Projeto e Subtrechos Homogêneos DERBA	14
Tabela 3 – Detalhamento dos Subtrechos Homogêneos de Projeto do Sistema Rodoviário BA-052	16
Tabela 4 - Indicadores socioeconômicos dos municípios seccionados pela Rodovia BA-052	20
Tabela 5 - Indicadores socioeconômicos dos municípios seccionados pela Rodovia BA-160	38
Tabela 6 - Indicadores socioeconômicos dos municípios seccionados pelas Rodovias BA-148 e BA-432.....	43
Tabela 7 – Postos das Pesquisas de Contagem Volumétrica Classificada.....	50
Tabela 8 – Postos das Pesquisas de Contagem Volumétrica Classificada.....	52
Tabela 9 – Cronograma de execução das Pesquisas de Contagem Volumétrica Classificada	55
Tabela 10 – Postos das Pesquisas de Origem e Destino e Preferência Declarada ..	65
Tabela 11 – Cronograma de execução das Pesquisas de Origem e Destino e de Preferência Declarada.....	67
Tabela 12 – Programação da implantação dos marcos nos subtrechos	71
Tabela 13 – Programação do levantamento topográfico cadastral	75
Tabela 14 – Cronograma de trabalho por atividade – Início dos trabalhos: 20/07/2015	76
Tabela 15 – Condição do pavimento em função da irregularidade	83
Tabela 16 – Fator de ponderação e codificação de ocorrências (de acordo com a terminologia “Defeitos nos Pavimentos Flexíveis e Semi-Rígidos”)	85
Tabela 17 – Condição do pavimento em função do Índice de Gravidade Global	86

1. Apresentação

O presente documento tem por objetivo apresentar o Produto 1A – Planejamento das Atividades de Campo, que integra os estudos técnico-operacionais de engenharia do Sistema Rodoviário BA-052, contendo o planejamento das atividades de campo que embasarão o desenvolvimento dos futuros estudos de engenharia e tráfego.

A presente revisão incorpora as solicitações referentes à localização dos postos de pesquisas de tráfego, informações adicionais sobre levantamentos de campo em fase de execução a serem realizados, bem como os cronogramas atualizados das atividades em desenvolvimento.

A *International Finance Corporation* (IFC), entidade vinculada ao Banco Mundial, focada no desenvolvimento do setor privado, conjuntamente com o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES, uniu esforços com o Estado da Bahia para a estruturação, elaboração de licitação e contratação de uma Concessão/PPP com vistas à operação, recuperação e manutenção do Sistema Rodoviário BA-052, composto por trechos rodoviários que promovem a ligação de Feira de Santana, importante polo urbano, econômico, financeiro, político e cultural da Bahia, com o interior noroeste do estado.

Para os estudos nas áreas de engenharia e tráfego, a IFC contratou a empresa Vetec Engenharia Ltda., conforme Contrato n.º 8005359. Os trabalhos têm por objetivo principal melhorar as condições das rodovias que integram o sistema, visando maior conforto e segurança aos usuários e redução dos custos de transporte, através da minimização dos tempos de viagem e dos custos operacionais associados (combustível, manutenção dos veículos), bem como da redução do número de acidentes, decorrentes da melhoria das características físicas das rodovias de projeto, contribuindo assim para a dinamização econômica e desenvolvimento regional.

O Sistema Rodoviário BA-052 é composto por quatro segmentos de rodovias estaduais (BA-052, BA-148, BA-160 e BA-432), totalizando aproximadamente 688 km de extensão, onde serão desenvolvidos estudos e pesquisas com o propósito de caracterizar a situação física, funcional e operacional do sistema.

Convém destacar que, atualmente, a BA-160 liga o município de Xique-Xique à margem leste do Rio São Francisco, no município de Barra, tendo-se a continuidade da travessia realizada através de ligação fluvial por meio de balsas.

Assim, visando garantir melhores condições de escoamento dos fluxos de veículos atuais e futuros neste eixo, desenvolver-se-á, complementarmente, um estudo de viabilidade para a construção de uma ponte rodoviária entre os municípios mencionados.

Serão abordados, neste relatório, os seguintes tópicos:

- Características Gerais do Sistema Rodoviário BA-052;
- Definição dos Subtrechos Homogêneos de Projeto;
- Planejamento e Programação das Pesquisas de Tráfego;
- Planejamento e Programação dos Levantamentos da Situação Atual do Sistema.

2. Sistema Rodoviário BA-052

2.1. Características Gerais do Sistema Rodoviário BA-052

2.1.1. Trechos Rodoviários pertencentes ao Sistema Rodoviário BA-052

O Sistema Rodoviário BA-052, ora em estudo, apresenta extensão total de cerca de 688 km, desenvolvendo-se a partir de um eixo diagonal principal, representado pela BA-052, que, com aproximadamente 461 km, promove a ligação de Feira de Santana, importante polo econômico regional localizado na porção leste do estado, próximo ao Recôncavo Baiano, a Xique-Xique, município a sudoeste do estado, às margens do Rio São Francisco, e que abriga um porto fluvial de grande importância para a região. No trajeto, no município de Morro do Chapéu, formações rochosas imponentes, pertencentes à Chapada Diamantina, se estendem ao longo da rodovia.

Através da BA-160, que também integra o projeto, com 85,5 km, estabelece-se a continuidade da ligação até a fronteira entre Xique-Xique e o município de Barra, economicamente movido pela agropecuária, serviços e comércio, exigindo atualmente a transposição por balsa até a margem oeste do Rio São Francisco.

Por fim, a partir do trecho urbano de Irecê, que apresentava em 2012 o segundo maior PIB dentre os municípios da área de influência direta do sistema, correspondente a 0,37% do PIB do Estado da Bahia, o eixo norte-sul formado pelas rodovias BA-148 e BA-432 atravessa uma região caracterizada pela agricultura, com extensas plantações lindeiras à rodovia, e por sua inserção no Parque Nacional da Chapada Diamantina, com numerosas cachoeiras, grutas e importantes sítios arqueológicos nos municípios de Souto Soares, Iraquara e Seabra.

Em 2008, teve início o Programa de Restauração e Manutenção de Rodovias no Estado da Bahia (PREMAR), conduzido pelo Departamento de Infraestrutura de Transportes da Bahia – DERBA, com o objetivo de viabilizar a melhoria das condições de dois mil quilômetros de rodovias do estado.

Na 1ª Etapa do Programa, cerca de 60% das obras foram concluídas, incluindo intervenções em trechos coincidentes com o Sistema Rodoviário BA-052, como (i) BA-052: Xique-Xique – BA-131 (Porto Feliz), (ii) BA-160: Xique-Xique – Barra, (iii) BA-148: BA-052 (Irecê) – BA-432 (Entr. Lapão) e (iv) BA-432: BA-148 (Irecê) – BR-242 (Carne Assada). Assim, para o desenvolvimento dos estudos de engenharia e tráfego ora contratados, serão analisadas as especificação e proposições realizadas no âmbito da 1ª Etapa do PREMAR.

A Figura 1, a seguir, apresenta a configuração rodoviária do Sistema BA-052, bem como sua interação com as rodovias e estradas federais e estaduais existentes na região.

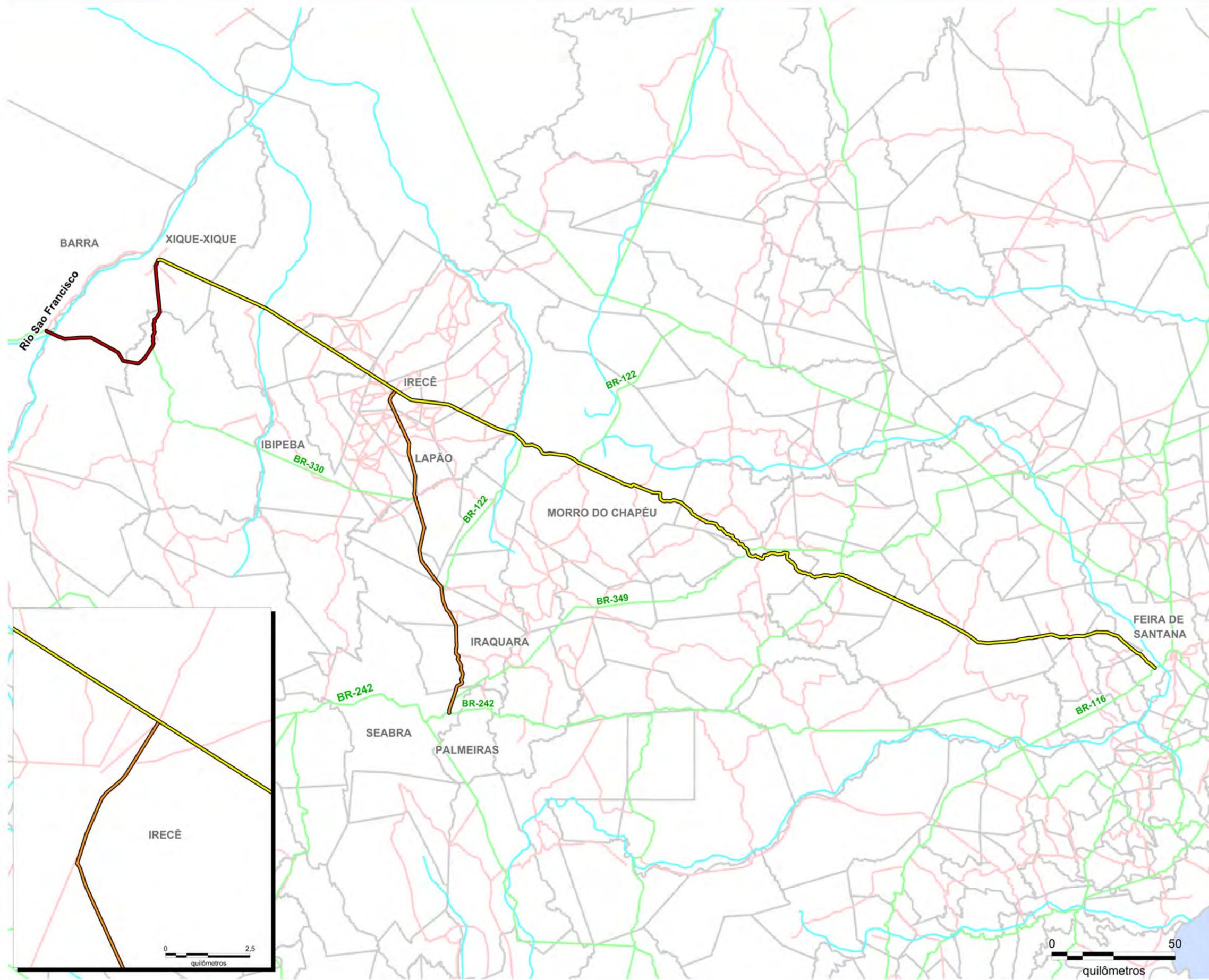
SISTEMA RODOVIÁRIO BA-052 RODOVIAS E INSERÇÃO REGIONAL

LEGENDA

- Rodovias e Estradas Federais
- Rodovias e Estradas Estaduais
- Rios principais
- Municípios
- Oceano Atlântico

Sistema Rodoviário BA-052

- BA-052
- BA-148 / BA-432
- BA-160



2.1.2. Área de Influência Direta do Sistema

A Área de Influência Direta (AI) do Sistema Rodoviário BA-052 foi definida considerando-se que os municípios localizados a até 10 km do eixo das rodovias sofreriam influência econômica e social das intervenções realizadas no sistema, em função da dinamização esperada para a região a partir de novos investimentos e da melhoria das condições de tráfego, que levariam ao aumento dos fluxos de veículos e da demanda por serviços relacionados ao transporte (hospedagem, alimentação, manutenção, combustível, entre outros).

Desta forma, 35 municípios compõem a Área de Influência Direta do sistema; juntos, eles respondiam em 2012 por 7,70% do PIB da Bahia, abrigando 1,39 milhão de habitantes e 301,5 mil veículos. A Tabela 1, abaixo, apresenta dados socioeconômicos agregados para a Área de Influência Direta, enquanto a Figura 2 ilustra a abrangência das rodovias e a configuração da AI.

Tabela 1 - Indicadores socioeconômicos da Área de Influência Direta

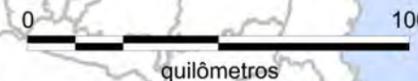
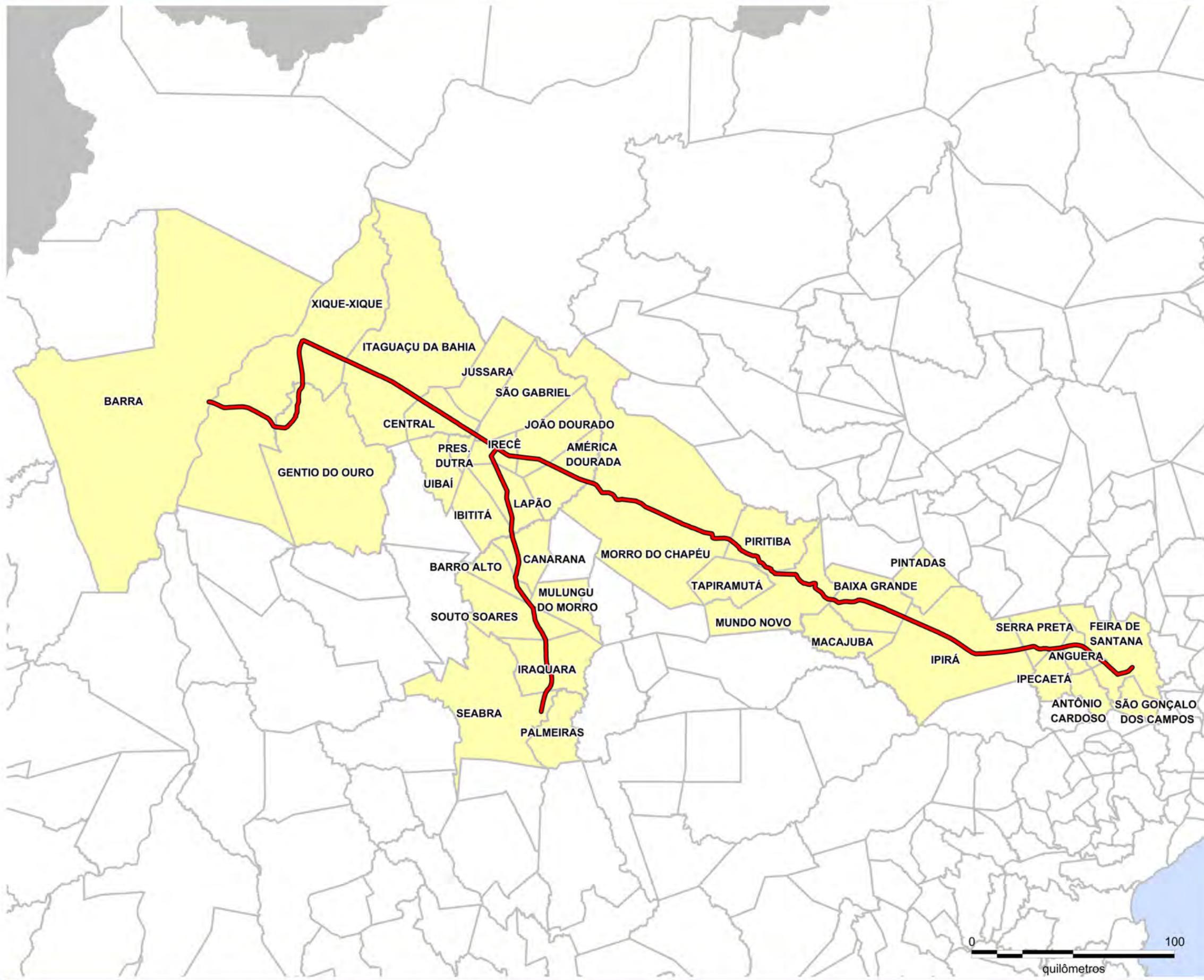
População 2012	Área (km ²)	PIB 2012 a preços correntes (R\$ mil)	Frota 2012		
			Veículos Leves	Veículos Pesados	Total
1.392.014	54.641	12.625.297	259.008	42.530	301.538

Fonte: IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - dados 2012

**SISTEMA RODOVIÁRIO
 BA-052
 ÁREA DE INFLUÊNCIA
 DIRETA**

LEGENDA

-  Sistema Rodoviário BA-052
-  Área de Influência Direta
-  Municípios
-  Estados
-  Oceano Atlântico



2.2. Definição dos Subtrechos Homogêneos de Projeto

2.2.1. Critérios utilizados para a definição dos Subtrechos Homogêneos

Quando da realização de estudos de engenharia para a estruturação de um Plano de Intervenções a ser desenvolvido sobre determinada rodovia, faz-se necessário o completo entendimento das condições funcionais e operacionais do sistema, a fim de que se programem levantamentos de campo (topografia, análise do pavimento existente, cadastramento de obras-de-arte correntes e especiais, entre outros) e de tráfego (pesquisas de contagem volumétrica classificada, origem-destino, preferência declarada) que forneçam dados representativos dos diferentes segmentos avaliados.

Deste modo, atentando-se, essencialmente, (i) aos fluxos de tráfego que solicitam os diferentes trechos das rodovias envolvidas, (ii) aos entroncamentos com outras rodovias, (iii) ao atendimento a polos geradores de tráfego e (iv) às configurações físicas e estruturais dos segmentos, foram definidos vinte e um subtrechos de projeto para o Sistema Rodoviário BA-052, homogêneos entre si, porém com notável variação com relação aos segmentos lindeiros.

2.2.2. Subtrechos Homogêneos de Projeto

Para a definição dos subtrechos homogêneos de projeto, foram utilizados dados e informações disponibilizados pelo Departamento de Infraestrutura de Transportes da Bahia – DERBA, que apresentava uma subdivisão georreferenciada das rodovias estaduais da Bahia, bem como os dados constantes no Sistema Nacional de Viação de 2014, elaborado pelo DNIT. Os segmentos iniciais foram então agregados de acordo com interesses específicos do projeto ora em desenvolvimento.

A Tabela 2, a Tabela 3 e a Figura 3, a seguir, apresentam a proposição de subtrechos homogêneos que serão considerados na elaboração do projeto, incluindo suas extensões e limites, bem como sua relação com os subtrechos definidos pelo DERBA.

Tabela 2 – Subtrechos Homogêneos de Projeto e Subtrechos Homogêneos DERBA

Subtrecho de Projeto	Código (DERBA)	Sigla da Rodovia	Extensão do Segmento Rodoviário (km)	Extensão do Subtrecho (km)
1	052EBA0005	BA052	12,4	12,4
2	052EBA0010	BA052	15,5	28,1
	052EBA0015		12,6	
3	052EBA0020	BA052	11,3	44,7
	052EBA0025		32,7	
	052EBA0030		0,7	
4	052EBA0035	BA052	50,3	53,2
	052EBA0040		2,8	
5	052EBA0045	BA052	0,8	35,5
	052EBA0050		34,7	
6	052EBA0055	BA052	5,1	11,1
	052EBA0060		6,0	
7	052EBA0065	BA052	2,0	26,6
	052EBA0066		24,6	
8	052EBA0070	BA052	17,4	56,9
	052EBA0075		13,7	
	052EBA0080		25,8	
9	052EBA0085	BA052	26,3	26,3
10	052EBA0090	BA052	2,6	7,7
	052EBA0095		5,2	
11	052EBA0100	BA052	11,8	47,1
	052EBA0105		16,2	
	052EBA0110		19,1	
12	052EBA0115	BA052	1,4	1,4
13	052EBA0120	BA052	0,9	34,8
	052EBA0125		3,6	
	052EBA0130		3,0	
	052EBA0135		22,9	
	052EBA0140		4,3	
14	052EBA0145	BA052	31,5	31,5
15	052EBA0150	BA052	8,3	43,6
	052EBA0155		19,5	
	052EBA0160		15,8	
SUBTOTAL BA-052				461,1

Subtrecho de Projeto	Código (DERBA)	Sigla da Rodovia	Extensão do Segmento Rodoviário (km)	Extensão do Subtrecho (km)
16	Código não revisto pela SEINFRA após SNV2014	BA160	33,2	37,5
	Código não revisto pela SEINFRA após SNV2014		4,3	
17	330BBA0120	BR330	47,0	48,0
	330BBA0115		1,0	
SUBTOTAL BA-160				85,5
18	148EBA0025	BA148	4,9	4,9
19	432EBA0005	BA432	6,6	42,2
	432EBA0010		0,4	
	432EBA0011		9,8	
	432EBA0015		25,4	
20	432EBA0020	BA432	39,6	39,6
21	122BBA0460	BR122	8,5	53,4
	122BBA0463-1		14,5	
	122BBA0463-2		4,1	
	122BBA0464-1		1,0	
	122BBA0464-2		19,8	
	122BBA0466		5,4	
SUBTOTAL BA-148/BA-432				140,1

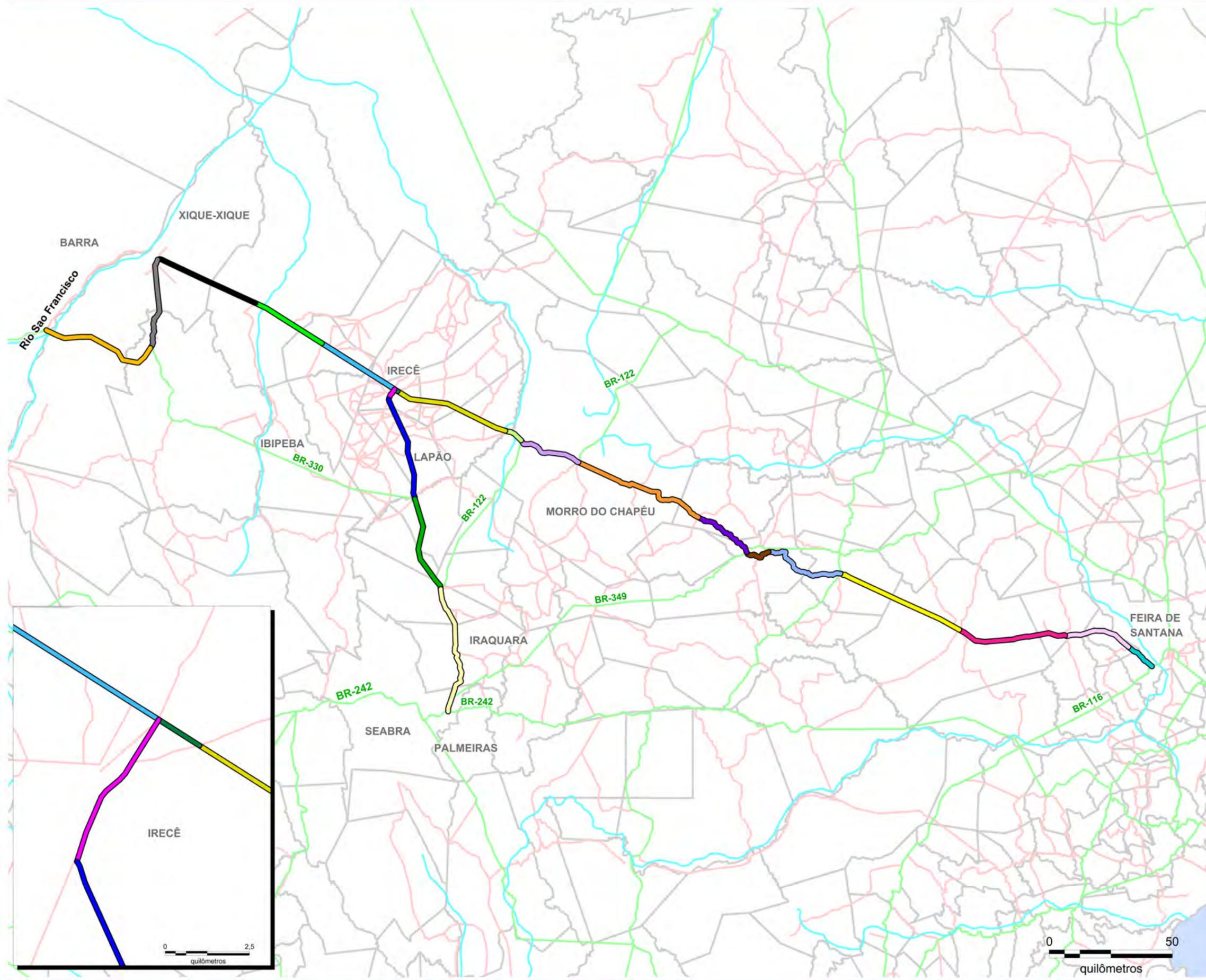
Tabela 3 – Detalhamento dos Subtrechos Homogêneos de Projeto do Sistema Rodoviário BA-052

Subtrechos homogêneos de projeto		Início (km)	Término (km)	Extensão aproximada (km)
1	ENTR BR 116 (AC FEIRA DE SANTANA) - ENTR BA 499 (AC BONFIM DA FEIRA)	1,0	13,4	12,4
2	ENTR BA 499 (AC BONFIM DA FEIRA) - ENTR BA 120 (AC SERRA PRETA)	13,4	41,4	28,1
3	ENTR BA 120 (AC SERRA PRETA) - ENTR BA 233 (AC ITABERABA)	41,4	86,2	44,7
4	ENTR BA 233 (AC ITABERABA) - ENTR BR 130 (AC MAIRI)	86,2	139,3	53,2
5	ENTR BR 130 (AC MAIRI) - ENTR BA 424 (AC MUNDO NOVO)	139,3	174,9	35,5
6	ENTR BA 424 (AC MUNDO NOVO) - ENTR ESTIVA	174,9	186,0	11,1
7	ENTR ESTIVA - ENTR BA 131 (AC TAPIRAMUTÁ)	186,0	212,6	26,6
8	ENTR BA 131 (AC TAPIRAMUTÁ) - MORRO DO CHAPÉU (SEGMENTO URBANO)	212,6	269,5	56,9
9	MORRO DO CHAPÉU (SEGMENTO URBANO) - ENTR BR 122 (AC CAFARNAUM)	269,5	295,9	26,3
10	ENTR BR 122 (AC CAFARNAUM) - AMÉRICA DOURADA (SEGMENTO URBANO)	295,9	303,6	7,7
11	AMÉRICA DOURADA (SEGMENTO URBANO) - ENTR BA 800 (AC ANGICAL)	303,6	350,8	47,1
12	ENTR BA 800 (AC ANGICAL) - ENTR BA 148 (AC A IRECÊ)	350,8	352,2	1,4
13	ENTR BA 148 (AC IRECÊ) - CENTRAL (SEGMENTO URBANO)	352,2	387,0	34,8
14	CENTRAL (SEGMENTO URBANO) - ENTR BA 438 (AC ITAGUAÇU DA BAHIA)	387,0	418,5	31,5
15	ENTR BA 438 (AC ITAGUAÇU DA BAHIA) - ENTR XIQUE XIQUE	418,5	462,1	43,6
SUBTOTAL BA 052				461,1
16	ENTR XIQUE XIQUE - ENTR BR 330 (AC GENTIO DO OURO)	0,0 ¹	37,5	37,5
17	ENTR BR 330 (AC GENTIO DO OURO) - BARRA (MARGEM OESTE DO RIO SÃO FRANCISCO)	194,4 ²	146,4	48,0
SUBTOTAL BA 160				85,5
18	ENTR BA 052 (IRECÊ) - ENTR BA 432 (AC LAPÃO/CANARANA)	0,0	4,9	4,9
19	ENTR BA 432 (AC LAPÃO/CANARANA) - ENTR BA 046 (AC BARRO ALTO)	0,0	42,2	42,2
20	ENTR BA 046 (AC BARRO ALTO) - ENTR BA 432 (AC MULUNGU DO MORRO) / ENTR BR 122 (AC CAFARNAUM / MORRO DO CHAPÉU)	42,2	81,8	39,6
21	ENTR BA 432 (AC MULUNGU DO MORRO) / ENTR BR 122 (AC CAFARNAUM / MORRO DO CHAPÉU) - ENTR BR 242 (AC SEABRA / LENÇÓIS)	81,8	135,2	53,4
SUBTOTAL BA 148/BA 432				140,1
TOTAL GERAL				686,7

¹ Quilometragem relativa à BA-160, conforme placas identificadas na rodovia em vistoria realizada em março/15.

² Quilometragem relativa à BR-330, segundo o arquivo "SNV2014_Internet", enviado pela SEINFRA em 28/07/15.

SISTEMA RODOVIÁRIO BA-052 TRECHOS HOMOGÊNEOS



LEGENDA

- Rodovias e Estradas Federais
- Rodovias e Estradas Estaduais
- Rios principais
- Municípios
- Oceano Atlântico

Subtrechos da BA-052

- Trecho Homogêneo 1
- Trecho Homogêneo 2
- Trecho Homogêneo 3
- Trecho Homogêneo 4
- Trecho Homogêneo 5
- Trecho Homogêneo 6
- Trecho Homogêneo 7
- Trecho Homogêneo 8
- Trecho Homogêneo 9
- Trecho Homogêneo 10
- Trecho Homogêneo 11
- Trecho Homogêneo 12
- Trecho Homogêneo 13
- Trecho Homogêneo 14
- Trecho Homogêneo 15

Subtrechos da BA-160

- Trecho Homogêneo 16
- Trecho Homogêneo 17

Subtrechos da BA-148 / BA-432

- Trecho Homogêneo 18
- Trecho Homogêneo 19
- Trecho Homogêneo 20
- Trecho Homogêneo 21



2.3. Caracterização dos Subtrechos de Projeto

A seguir, encontram-se caracterizados e detalhados os subtrechos homogêneos anteriormente definidos, agrupados por rodovia, apresentando-se agora dados socioeconômicos desagregados, referentes à população, PIB e frota dos municípios existentes ao longo do traçado de cada trecho rodoviário.

2.3.1. Rodovia BA-052

A Rodovia BA-052 está compreendida em praticamente toda a sua extensão no Sistema Rodoviário BA-052, desde o km 1, junto ao entroncamento com a Rodovia Federal BR-116, no município de Feira de Santana, até o seu término, junto ao segmento urbano do município de Xique-Xique. Possui 462,1 km de extensão, em pista simples, com uma faixa de tráfego por sentido, acostamento com dimensão variável, tendo inclusive segmentos sem acostamento.

Segundo informações existentes e com base em inspeções preliminares em campo, a rodovia apresenta situações bastante diferenciadas em termos de volumes de tráfego, com uma grande demanda de veículos nas proximidades à Feira de Santana, no início da rodovia, e uma pequena demanda no trecho entre os municípios de Morro do Chapéu e Irecê, com exceção das proximidades deste último município.

Ao longo da Rodovia BA-052, foram estabelecidos quinze trechos rodoviários homogêneos, delimitados com base nas interseções que a mesma estabelece com as rodovias BA-499, BA-120, BA-233, BA-424, BA-131, BR-122, BA-800, BA-148 e BA-438, conforme ilustrado na Figura 4, a seguir.

SISTEMA RODOVIÁRIO BA-052 TRECHOS HOMOGÊNEOS DA BA-052

LEGENDA

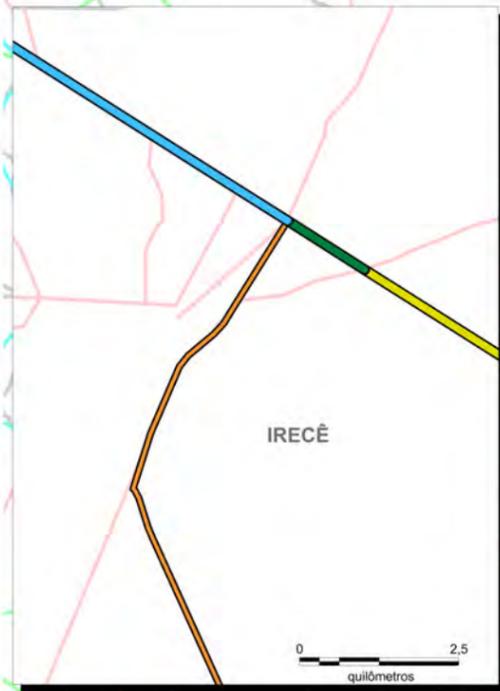
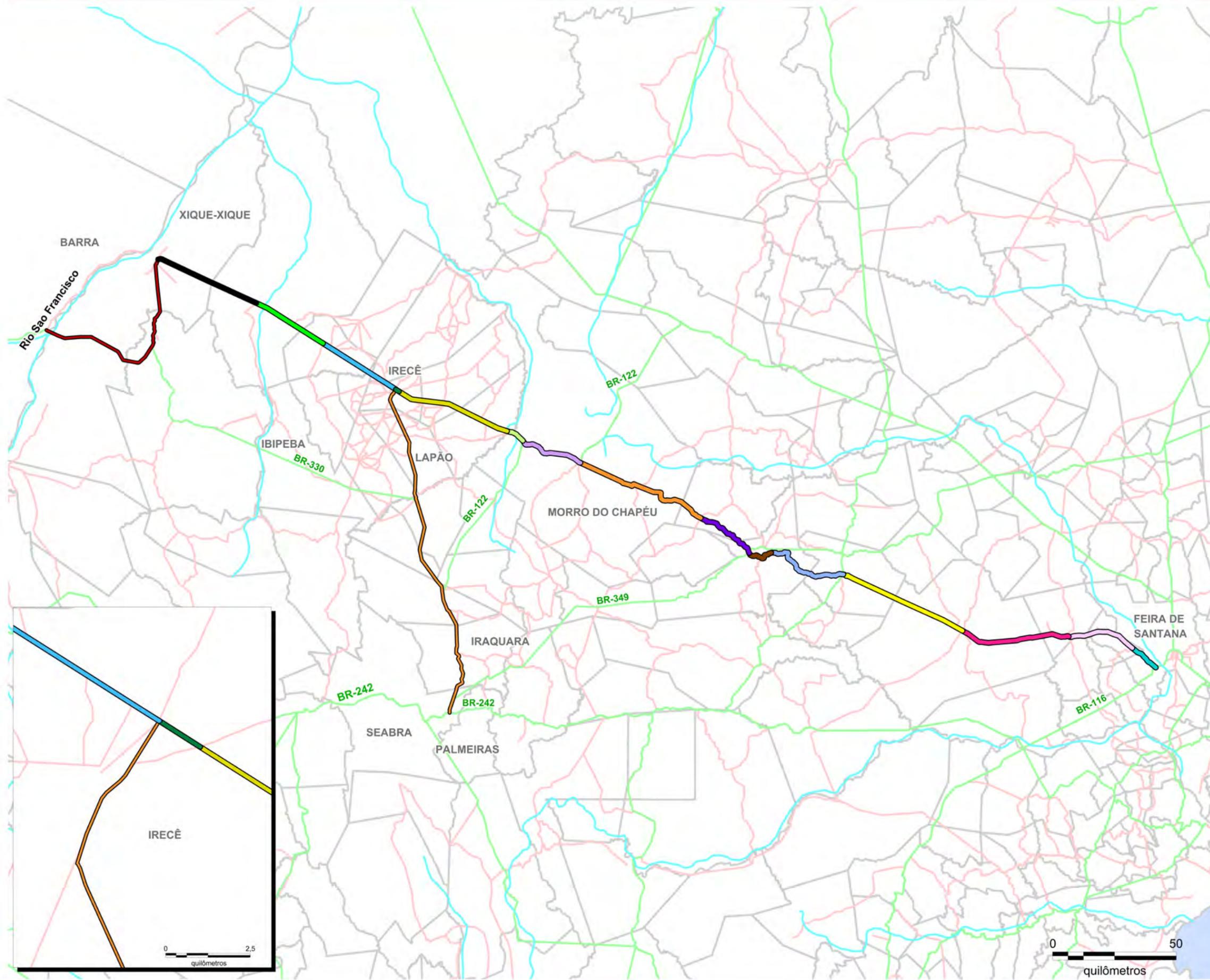
-  Rodovias e Estradas Federais
-  Rodovias e Estradas Estaduais
-  Rios principais
-  Municípios
-  Oceano Atlântico

Sistema Rodoviário BA-052

-  BA-148 / BA-432
-  BA-160

Subtrechos da BA-052

-  Trecho Homogêneo 1
-  Trecho Homogêneo 2
-  Trecho Homogêneo 3
-  Trecho Homogêneo 4
-  Trecho Homogêneo 5
-  Trecho Homogêneo 6
-  Trecho Homogêneo 7
-  Trecho Homogêneo 8
-  Trecho Homogêneo 9
-  Trecho Homogêneo 10
-  Trecho Homogêneo 11
-  Trecho Homogêneo 12
-  Trecho Homogêneo 13
-  Trecho Homogêneo 14
-  Trecho Homogêneo 15



Em seu traçado de estudo, a rodovia atravessa dezesseis municípios: Feira de Santana, Anguera, Serra Preta, Ipirá, Baixa Grande, Mundo Novo, Piritiba, Morro do Chapéu, América Dourada, João Dourado, Irecê, São Gabriel, Presidente Dutra, Central, Itaguaçu da Bahia e Xique-Xique. A Tabela 4, abaixo, apresenta dados socioeconômicos de 2012 para estes municípios.

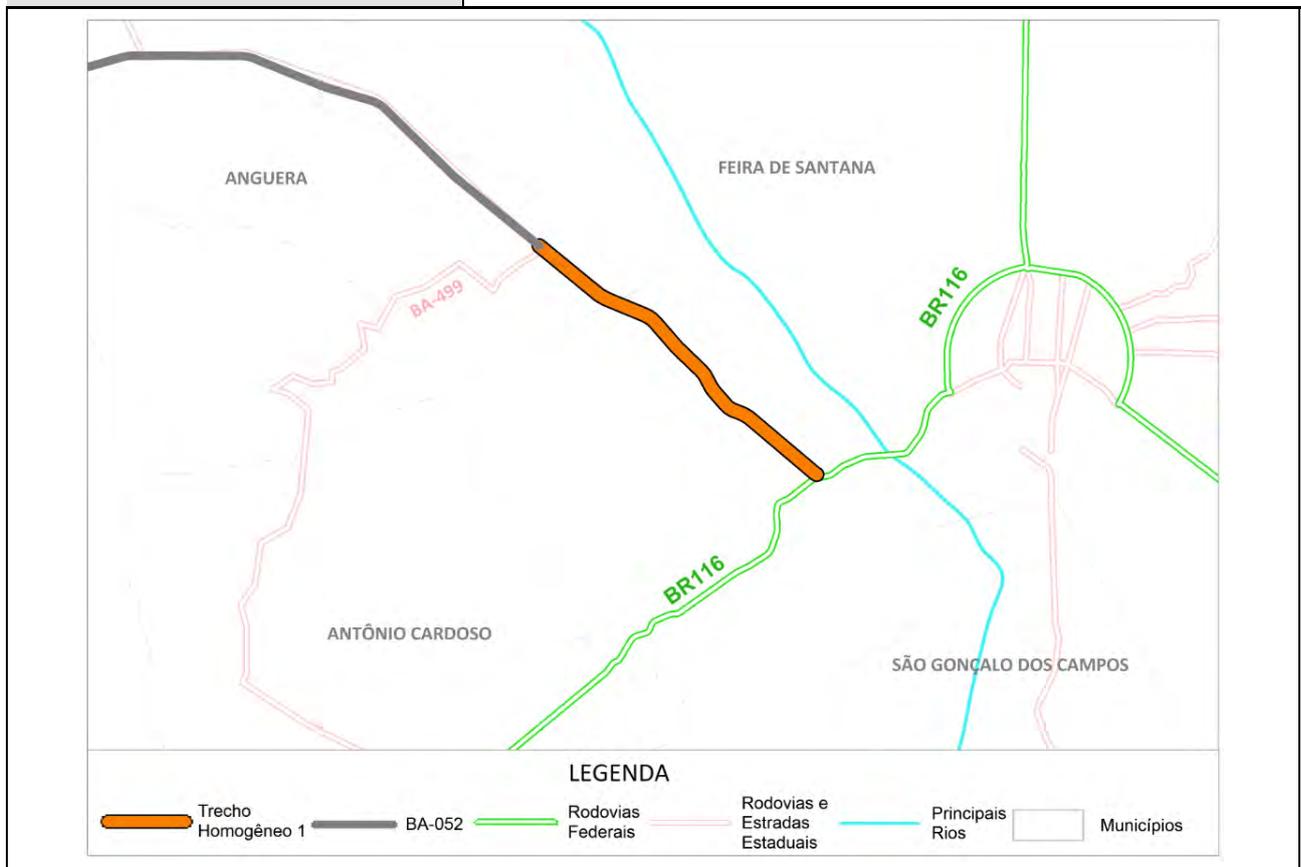
Tabela 4 - Indicadores socioeconômicos dos municípios seccionados pela Rodovia BA-052

BA-052						
Município	População 2012	Área (km ²)	PIB 2012 a preços correntes (R\$ mil)	Frota 2012		
				Veículos Leves	Veículos Pesados	Total
Feira de Santana	612.000	1.337,99	8.635.051	170.106	26.600	196.706
Anguera	11.209	177,04	33.328	692	73	765
Serra Preta	15.507	536,49	67.663	1.597	173	1.770
Ipirá	62.172	3.060,26	347.979	9.847	1.488	11.335
Baixa Grande	21.186	946,65	92.668	1.965	390	2.355
Mundo Novo	26.935	1.493,34	110.066	9.847	1.488	11.335
Piritiba	24.785	975,57	96.897	1.810	304	2.114
Morro do Chapéu	36.641	5.741,65	187.344	2633	607	3.240
América Dourada	16.904	837,72	76.562	1042	121	1.163
João Dourado	24.894	914,86	136.585	2350	375	2.725
Irecê	72.730	319,03	620.466	17479	3274	20.753
São Gabriel	19519	1.199,52	88.939	1785	183	1.968
Presidente Dutra	14672	163,55	65.538	1727	231	1.958
Central	18101	602,41	69.368	1379	297	1.676
Itaguaçu da Bahia	14533	4.451,27	55.460	609	109	718
Xique-Xique	48210	5.200,81	228.721	3827	755	4.582

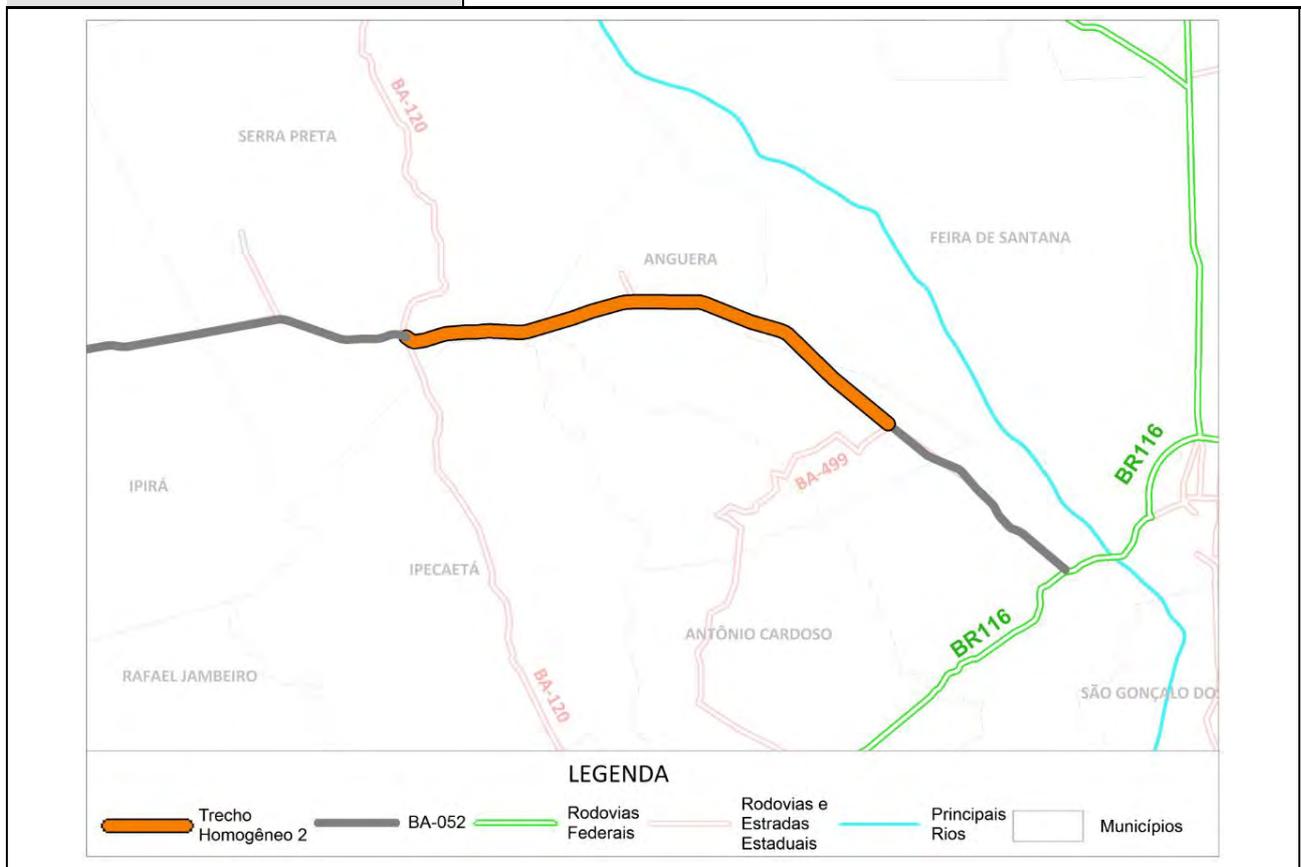
Fonte: IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - dados 2012

As fichas a seguir apresentam uma descrição detalhada de cada subtrecho de projeto da BA-052.

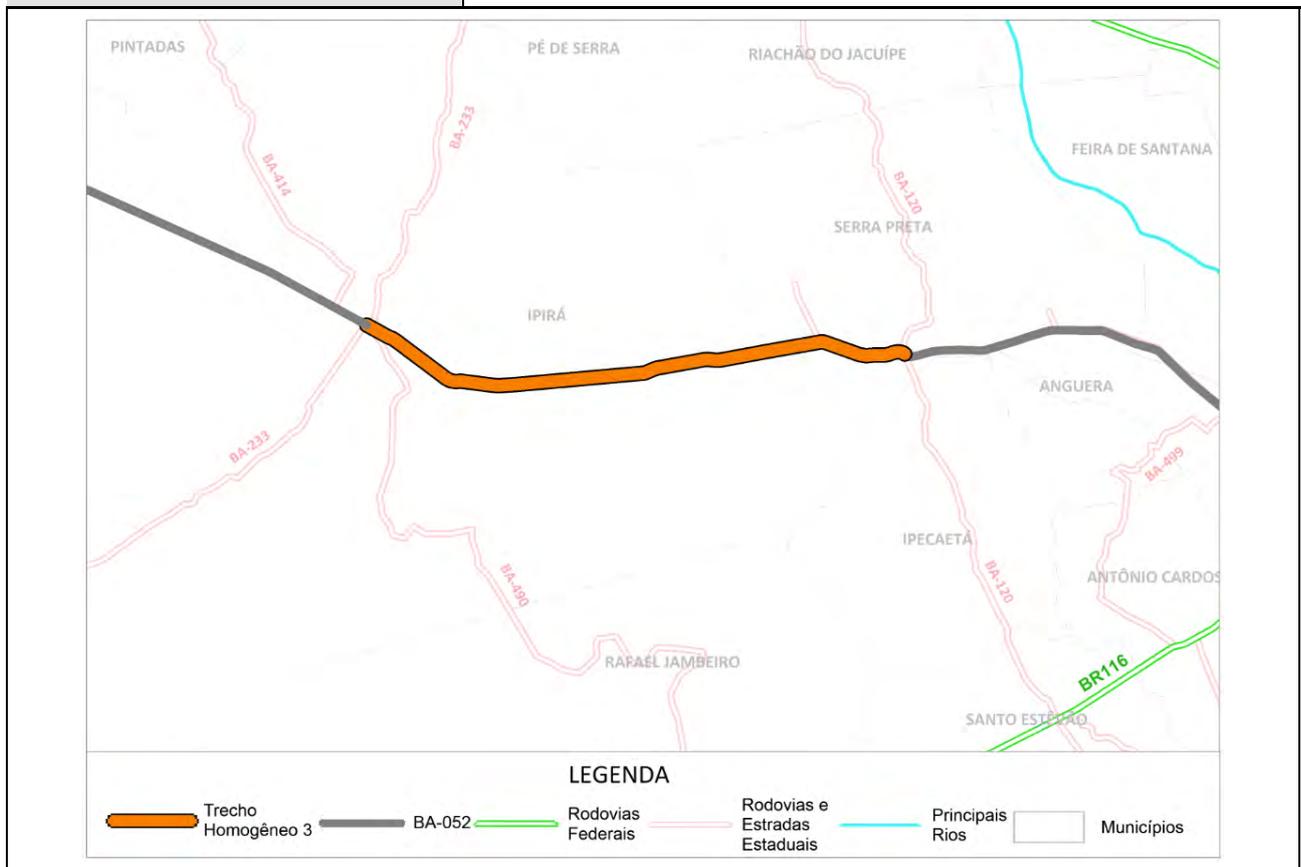
Trecho Homogêneo 1		Rodovia
		BA-052
Pista	Simplex	
km inicial	1,0	
km final	13,4	
Extensão	12,4 km	
Código - DERBA	052EBA0005	
Municípios	Feira de Santana e Anguera	
Delimitação	Do entroncamento com a rodovia BR-116 (acesso à Feira de Santana) até o entroncamento com a rodovia BA-499 (acesso à Bonfim da Feira)	



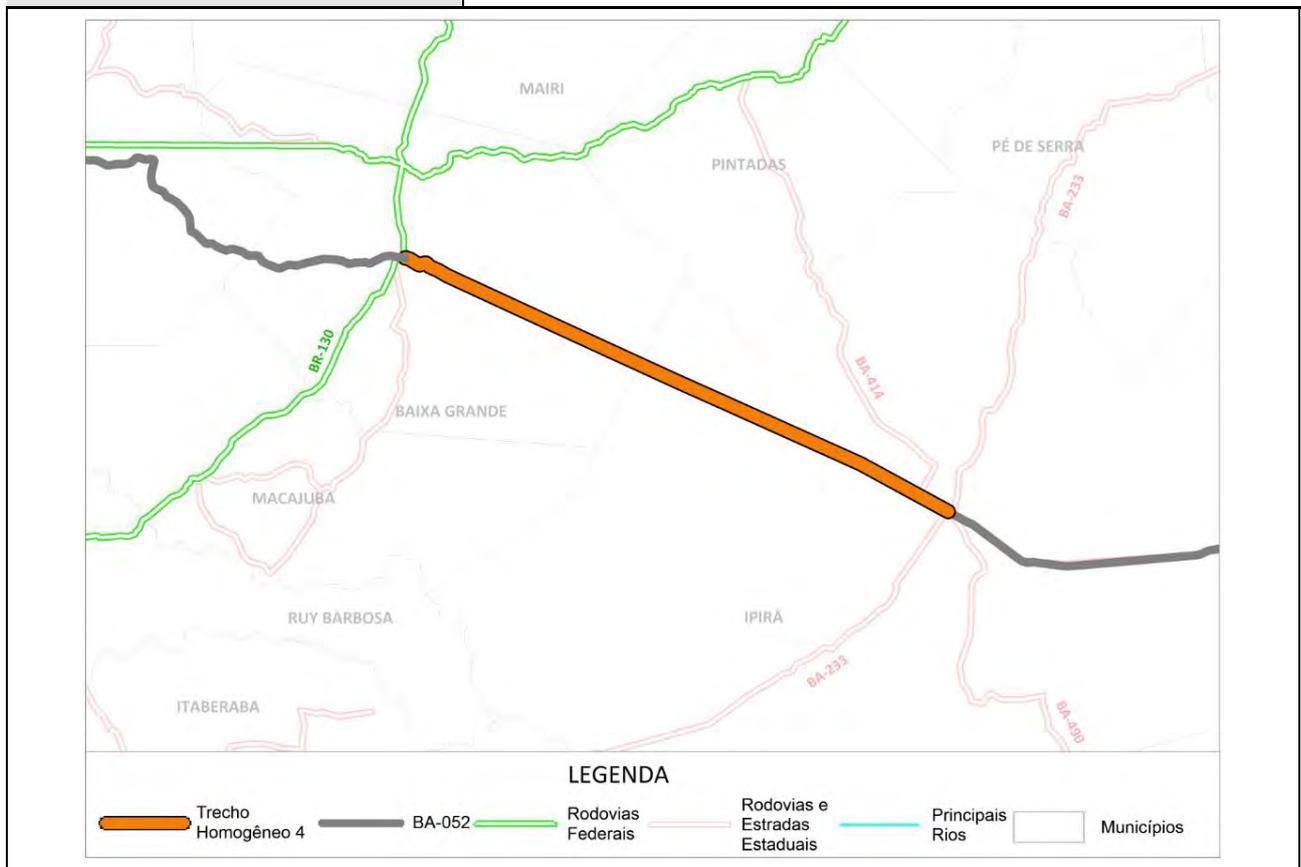
Trecho Homogêneo 2		Rodovia
		BA-052
Pista	Simplex	
km inicial	13,4	
km final	41,4	
Extensão	28,1 km	
Código - DERBA	052EBA0010 052EBA0015	
Municípios	Anguera, Feira de Santana e Serra Preta	
Delimitação	Do entroncamento com a rodovia BA-499 (acesso a Bonfim da Feira) até o entroncamento com a rodovia BA-120 (acesso à Serra Preta)	



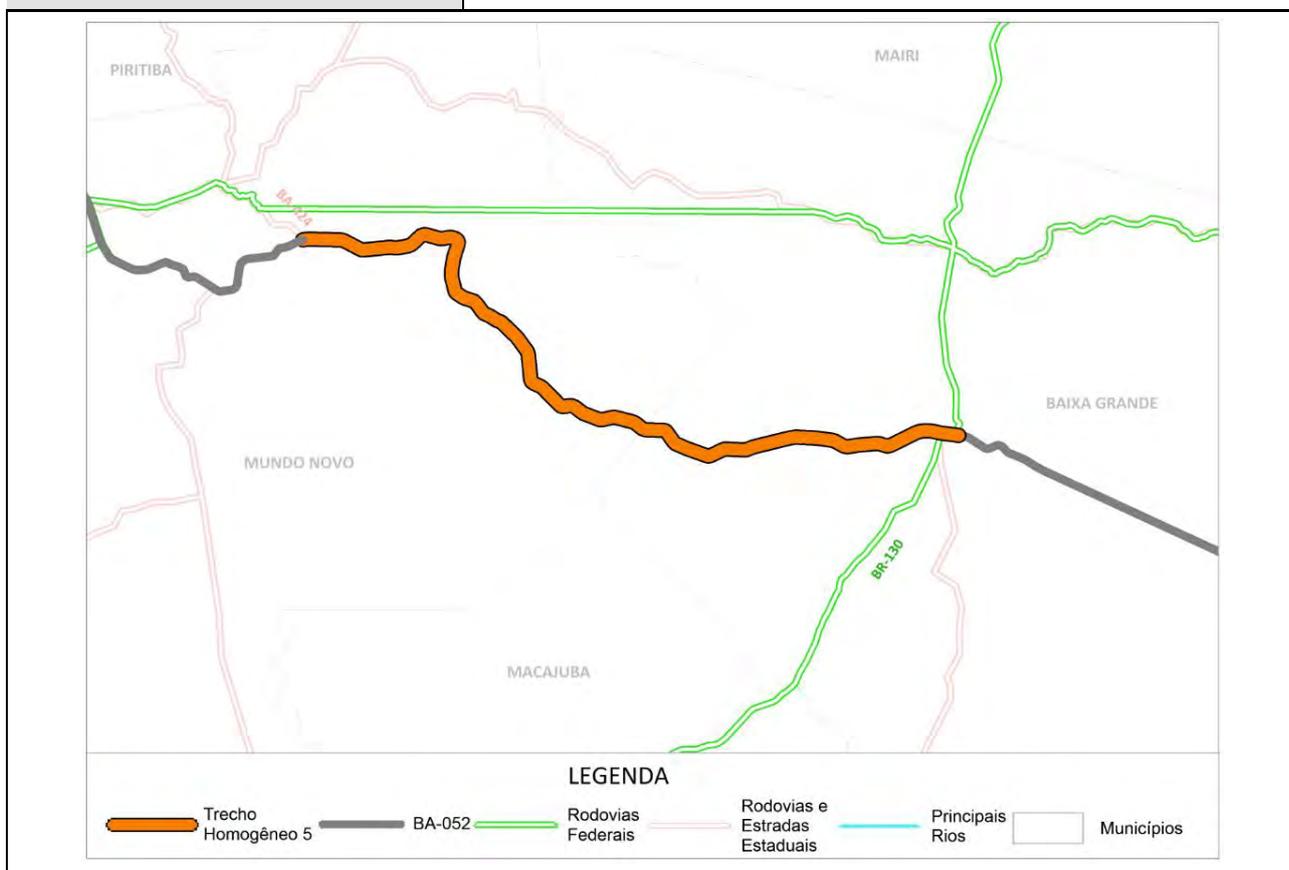
Trecho Homogêneo 3		Rodovia
		BA-052
Pista	Simplex	
km inicial	41,4	
km final	86,2	
Extensão	44,7 km	
Código - DERBA	052EBA0020 052EBA0025 052EBA0030	
Municípios	Serra Preta e Ipirá	
Delimitação	Do entroncamento com a rodovia BA-120 (acesso à Serra Preta) até o entroncamento com a rodovia BA-233 (acesso à Itaberaba)	



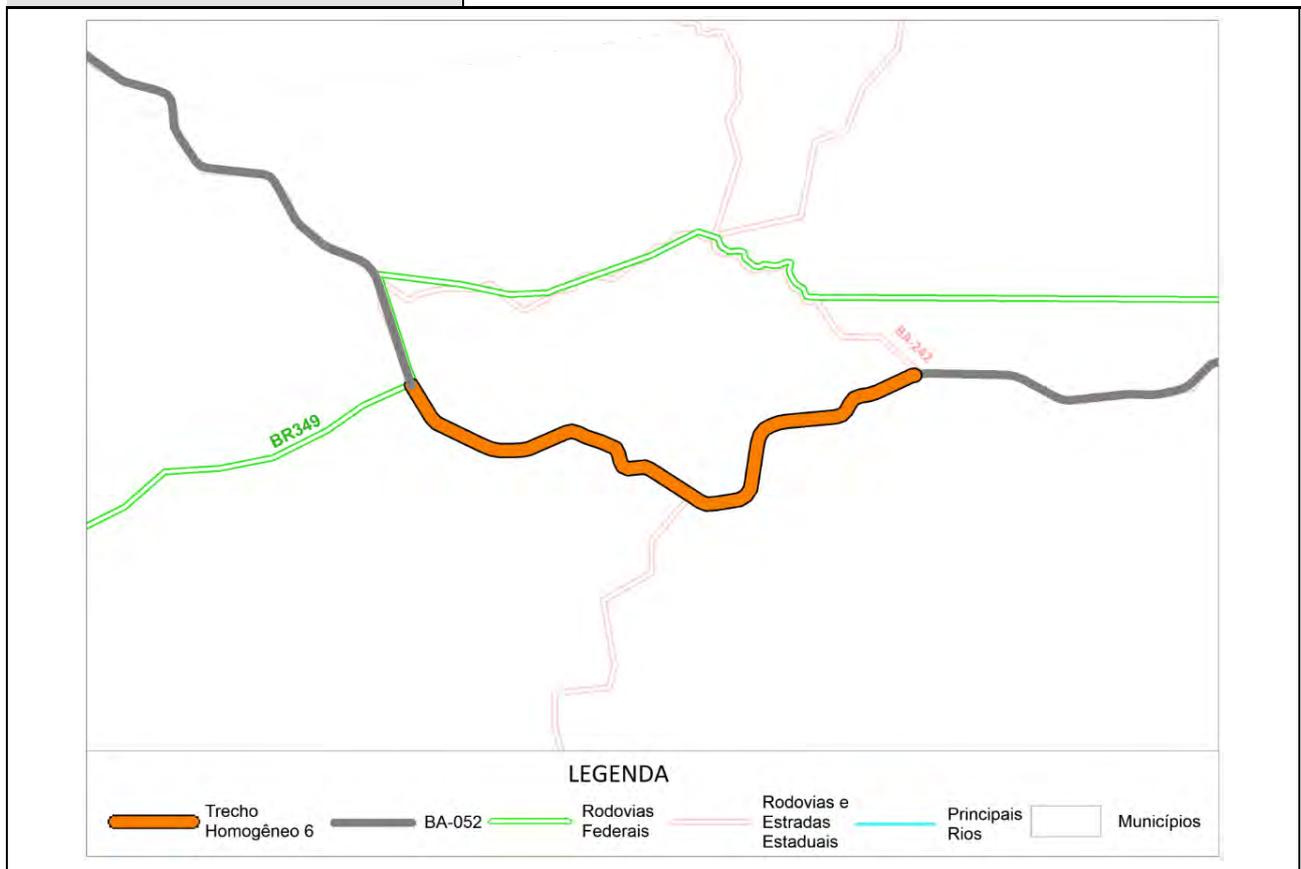
Trecho Homogêneo 4		Rodovia
		BA-052
Pista	Simplex	
km inicial	86,2	
km final	139,3	
Extensão	53,2 km	
Código - DERBA	052EBA0035 052EBA0040	
Municípios	Ipirá e Baixa Grande	
Delimitação	Do entroncamento com a rodovia BA-233 (acesso à Itaberaba) até o entroncamento com a rodovia BR-130 (acesso à Mairi)	



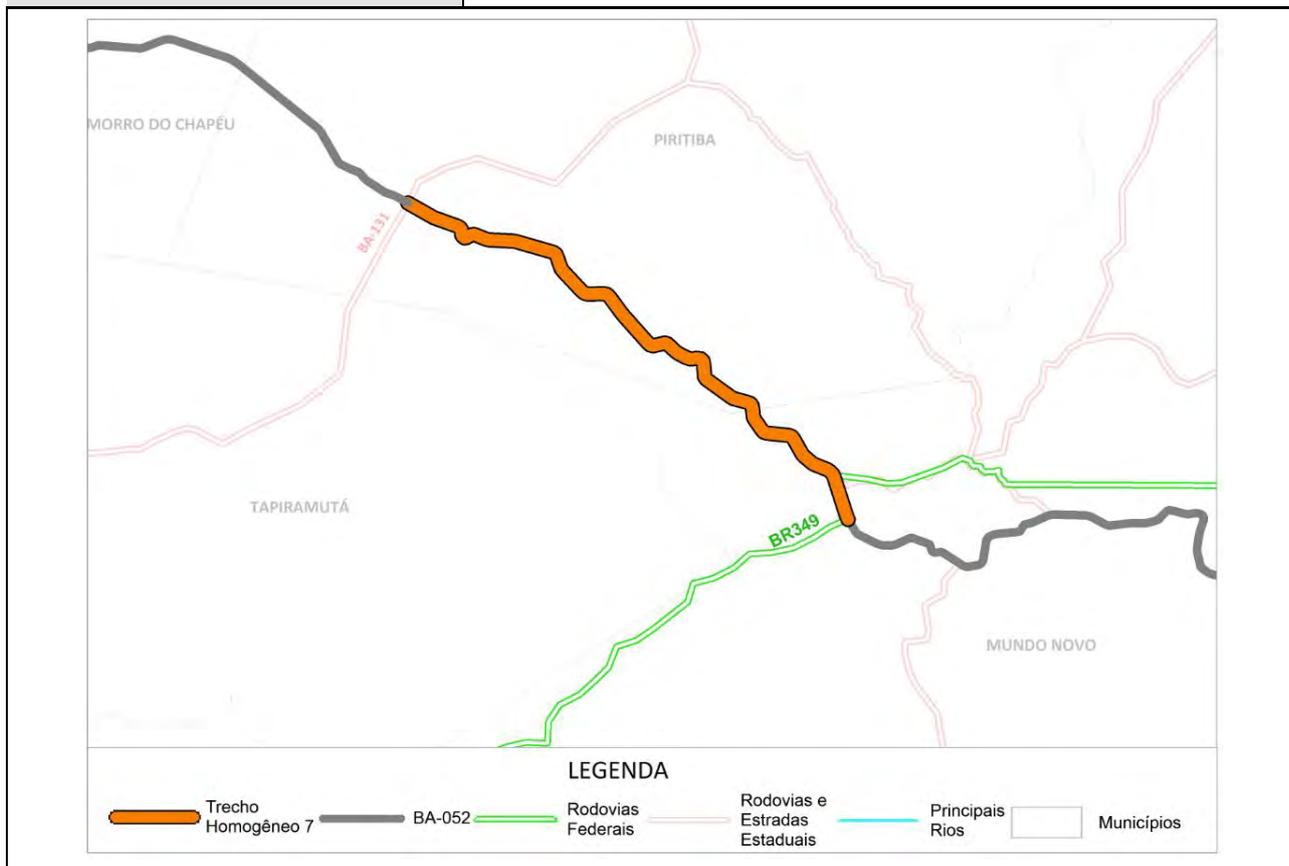
Trecho Homogêneo 5		Rodovia
		BA-052
Pista	Simplex	
km inicial	139,3	
km final	174,9	
Extensão	35,5 km	
Código - DERBA	052EBA0045 052EBA0050	
Municípios	Baixa Grande e Mundo Novo	
Delimitação	Do entroncamento com a rodovia BR-130 (acesso à Mairi) até o entroncamento com a rodovia BA-424 (acesso a Mundo Novo)	



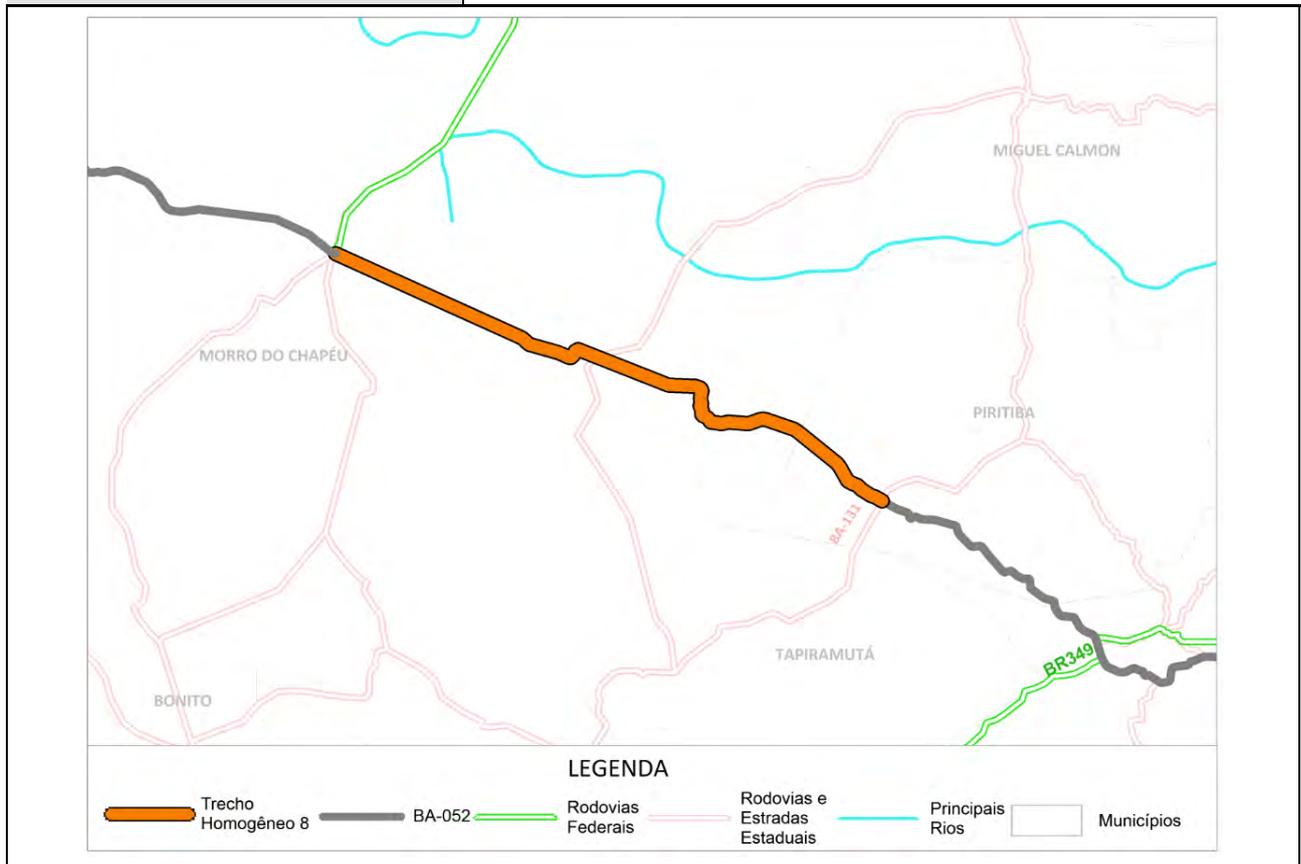
Trecho Homogêneo 6		Rodovia
		BA-052
Pista	Simplex	
km inicial	174,9	
km final	186,0	
Extensão	11,1 km	
Código - DERBA	052EBA0055 052EBA0060	
Municípios	Mundo Novo	
Delimitação	Do entroncamento com a rodovia BA-424 (acesso a Mundo Novo) até a entrada à Estiva	



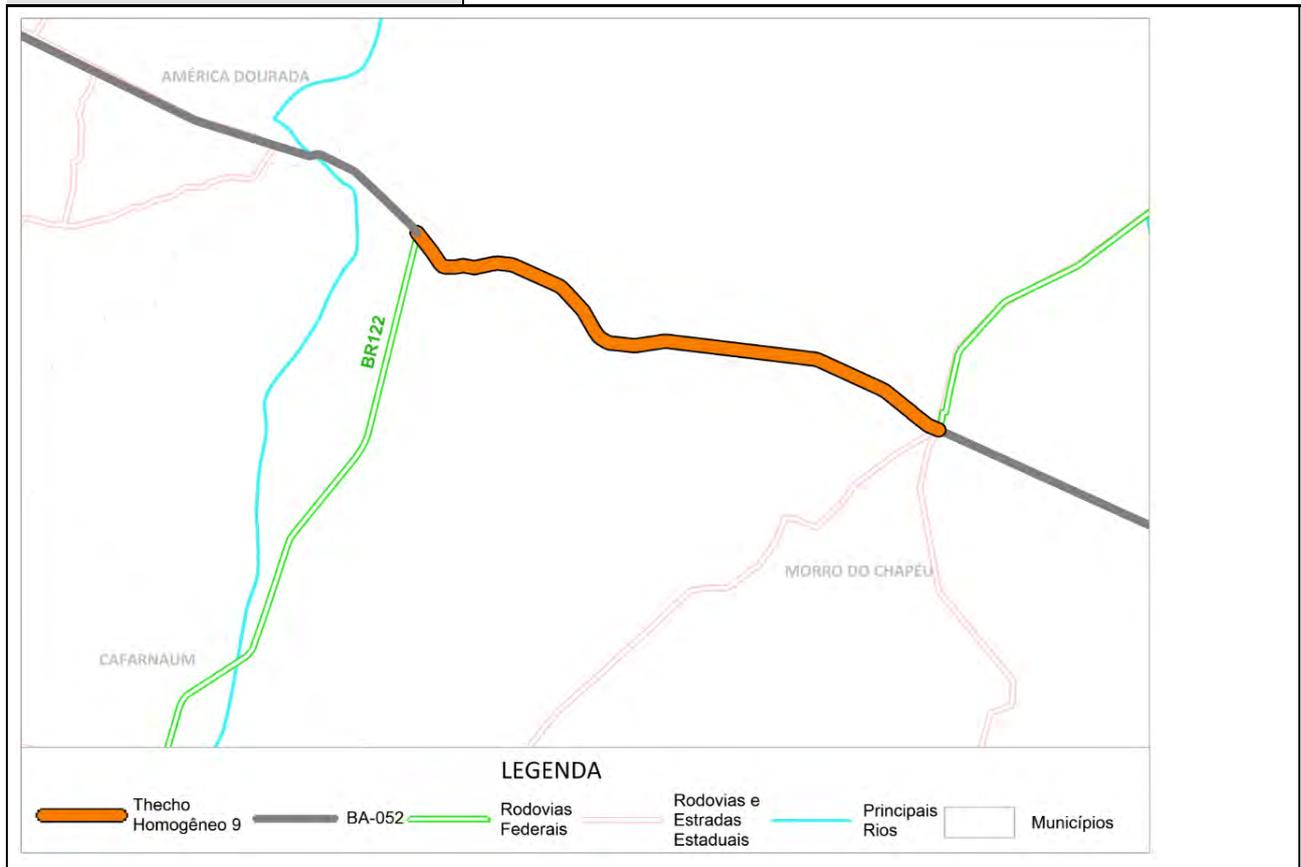
Trecho Homogêneo 7		Rodovia
		BA-052
Pista	Simplex	
km inicial	186,0	
km final	212,6	
Extensão	26,6 km	
Código - DERBA	052EBA0065 052EBA0066	
Municípios	Mundo Novo e Piritiba	
Delimitação	Da entrada à Estiva até o entroncamento com a rodovia BA-131 (acesso à Tapiramutá)	



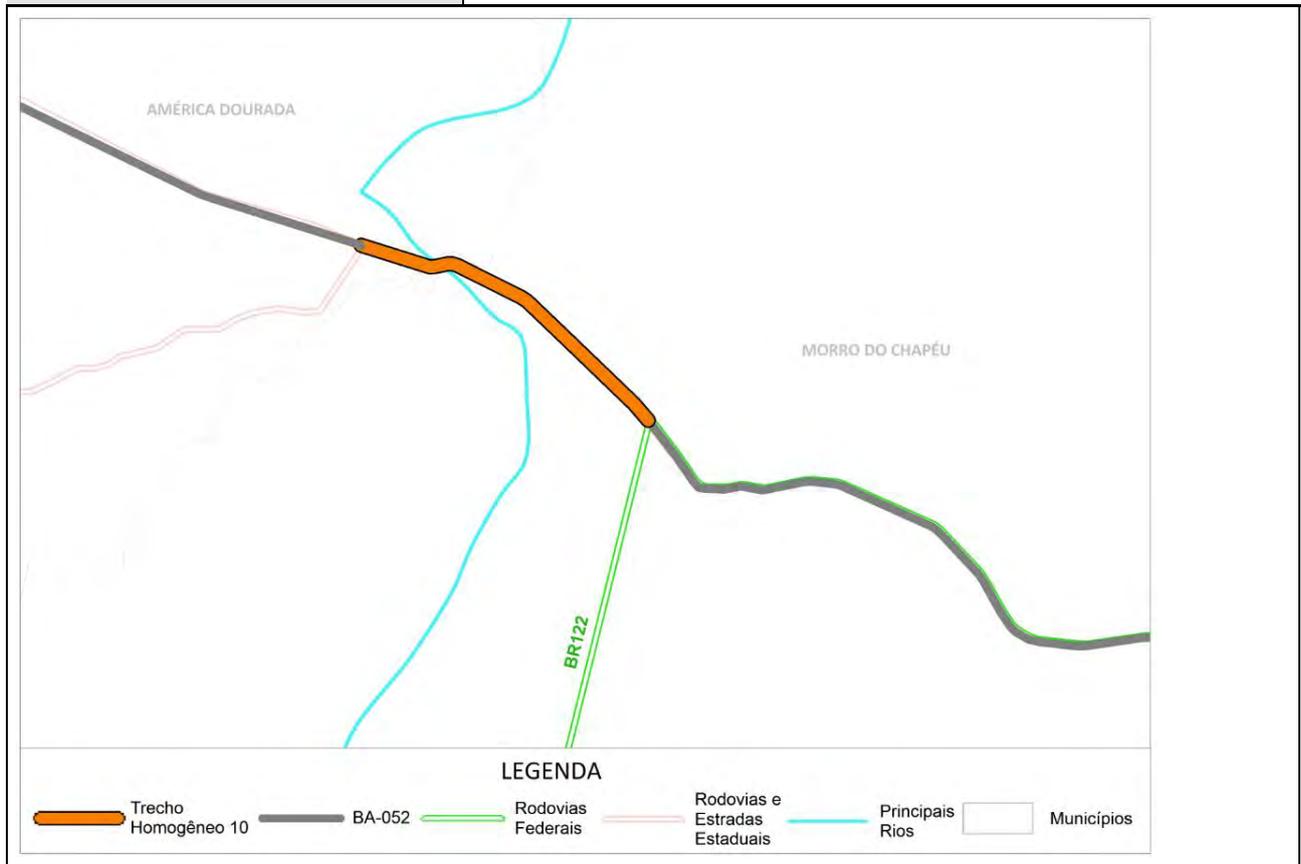
Trecho Homogêneo 8		Rodovia
		BA-052
Pista	Simplex	
km inicial	212,6	
km final	269,5	
Extensão	56,9 km	
Código - DERBA	052EBA0070 052EBA0075 052EBA0080	
Municípios	Piritiba e Morro do Chapéu	
Delimitação	Do entroncamento com a rodovia BA-131 (acesso à Tapiramutá) até Morro do Chapéu (segmento urbano)	



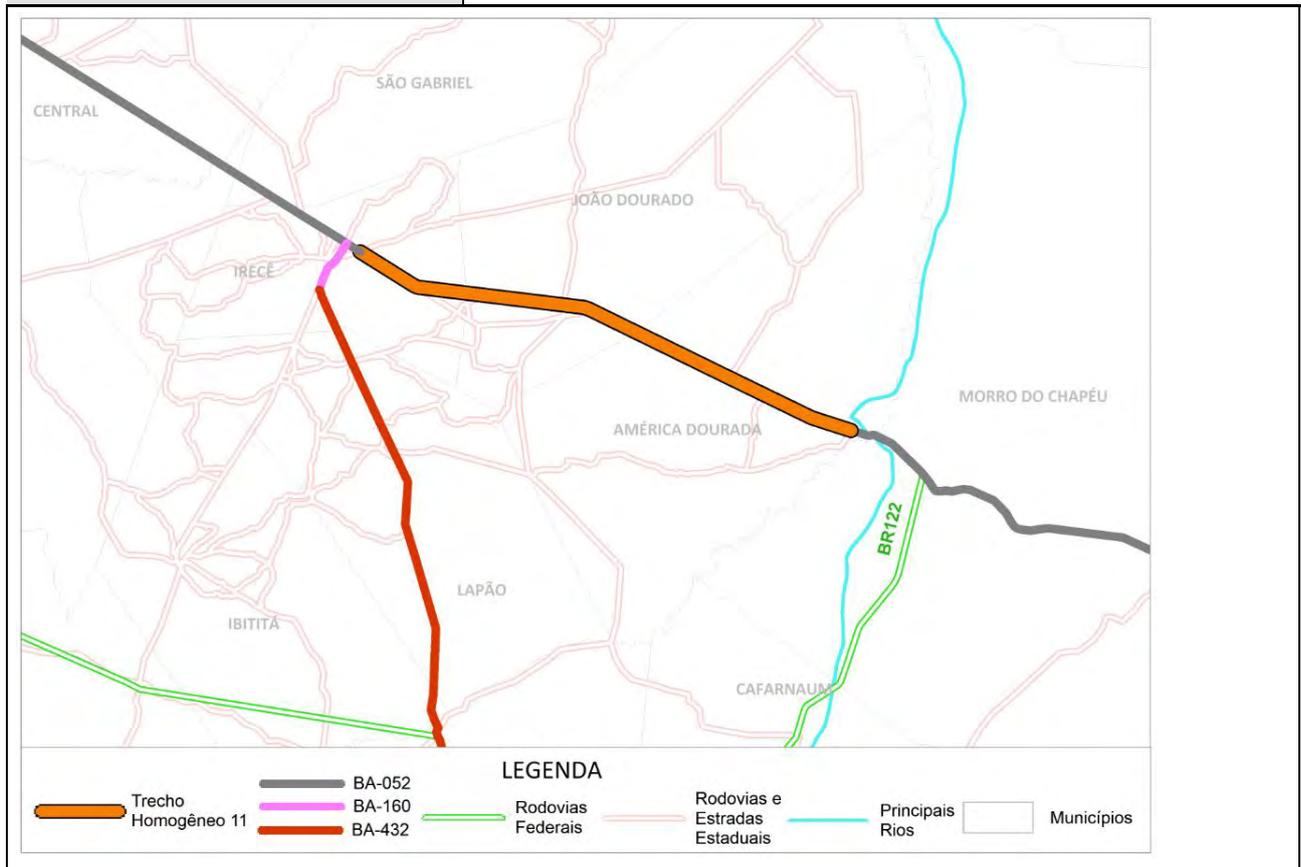
Trecho Homogêneo 9		Rodovia
		BA-052
Pista	Simplex	
km inicial	269,5	
km final	295,9	
Extensão	26,3 km	
Código - DERBA	052EBA0085	
Municípios	Morro do Chapéu	
Delimitação	De Morro do Chapéu (segmento urbano) até o entroncamento com a rodovia BR-122 (acesso à Cafarnaum)	



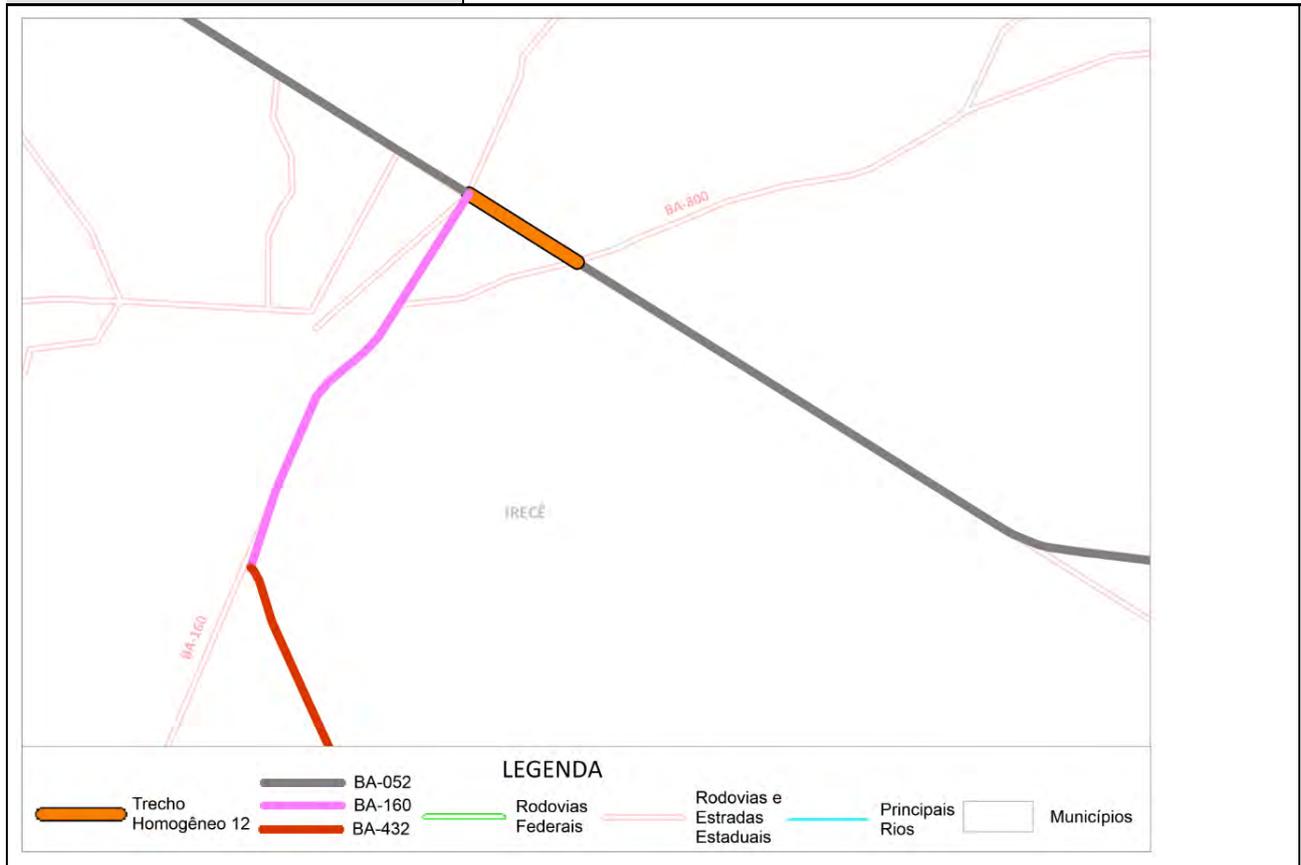
Trecho Homogêneo 10		Rodovia
		BA-052
Pista	Simplex	
km inicial	295,9	
km final	303,6	
Extensão		
7,7 km		
Código - DERBA		
052EBA0090 052EBA0095		
Municípios		Morro do Chapéu
Delimitação		Do entroncamento com a rodovia BR-122 (acesso à Cafarnaum) até América Dourada (segmento urbano)



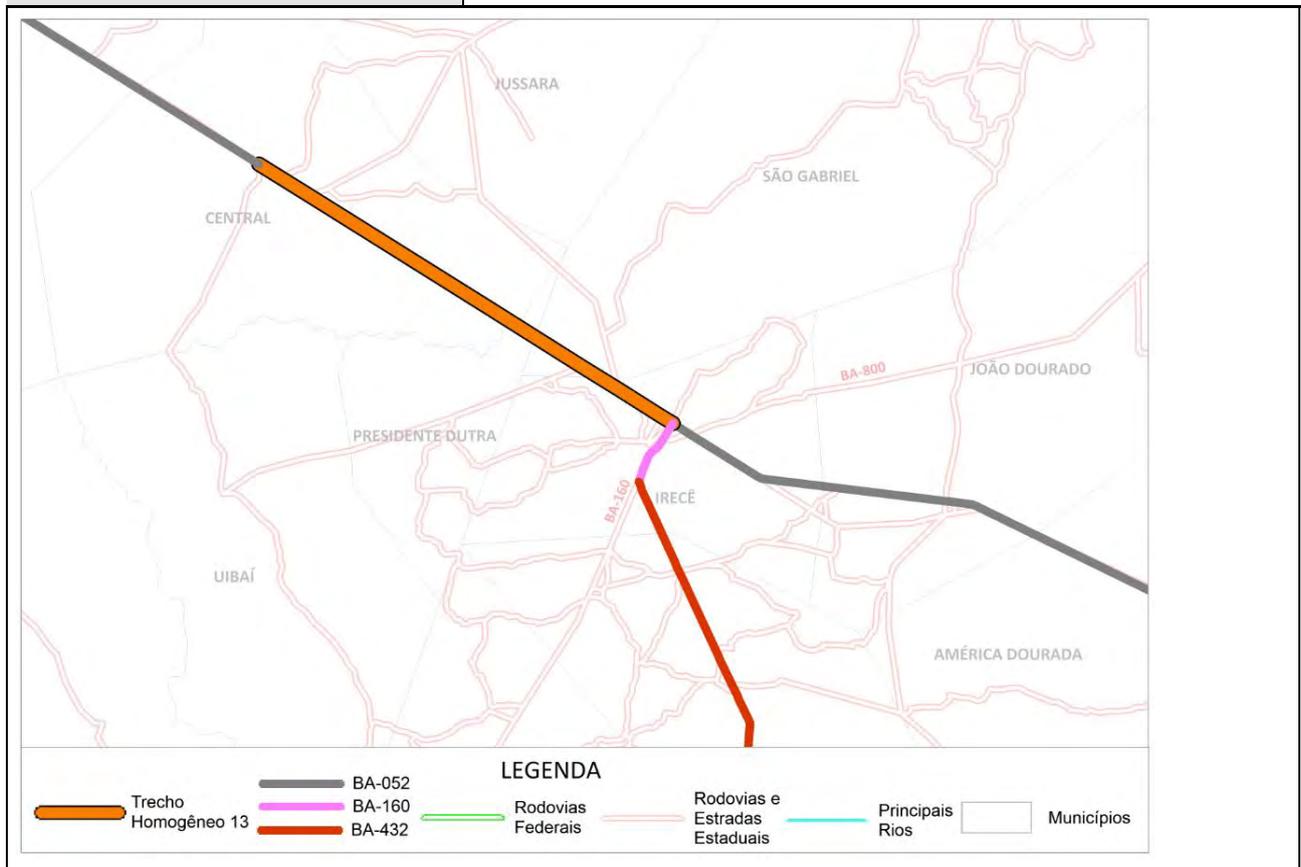
Trecho Homogêneo 11		Rodovia
		BA-052
Pista	Simplex	
km inicial	303,6	
km final	350,8	
Extensão	47,1 km	
Código - DERBA		
052EBA0100		
052EBA0105		
052EBA0110		
Municípios	América Dourada, João Dourado e Irecê	
Delimitação	De América Dourada (segmento urbano) até o entroncamento com a rodovia BA-800 (acesso à Angical)	



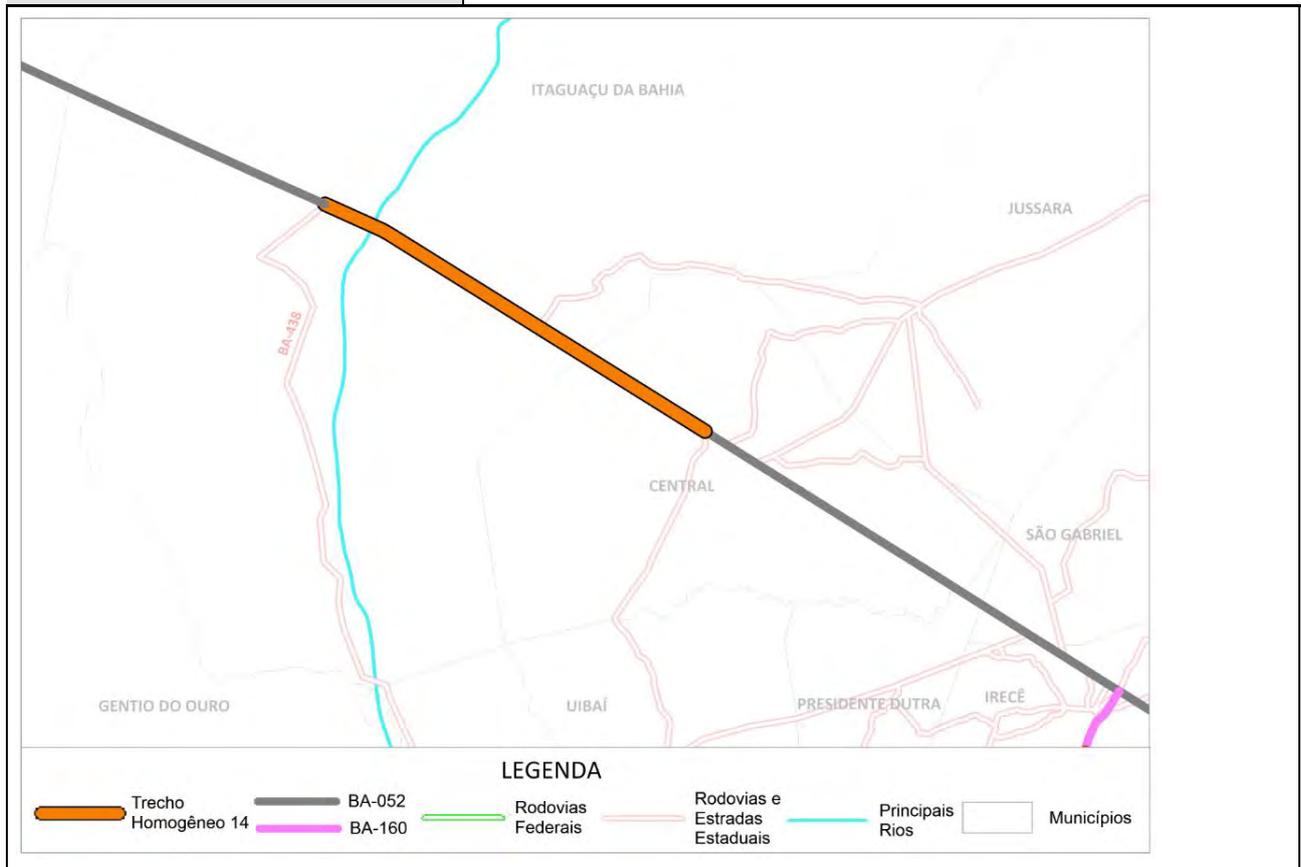
Trecho Homogêneo 12		Rodovia BA-052
Pista	Simplex	
km inicial	350,8	
km final	352,2	
Extensão	1,4 km	
Código - DERBA	052EBA0115	
Municípios	Irecê	
Delimitação	Do entroncamento com a rodovia BA-800 (acesso à Angical) até o entroncamento com a rodovia BA-148 (acesso à Irecê)	



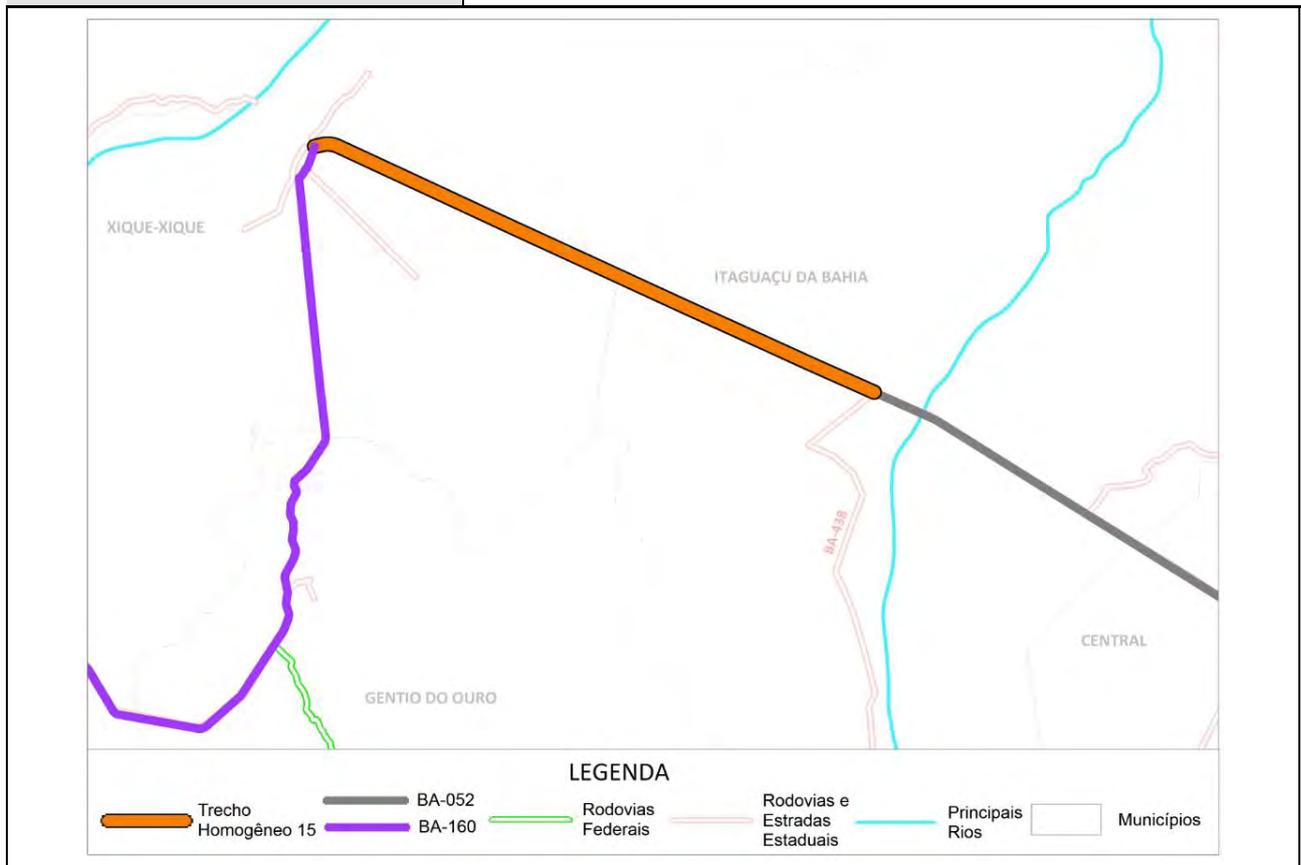
Trecho Homogêneo 13		Rodovia BA-052
Pista	Simplex	
km inicial	352,2	
km final	387,0	
Extensão	34,8 km	
Código - DERBA	052EBA0120 052EBA0125 052EBA0130 052EBA0135 052EBA0140	
Municípios	Irecê, São Gabriel, Presidente Dutra e Central	
Delimitação	Do entroncamento com a rodovia BA-148 (acesso à Irecê) até Central (segmento urbano)	



Trecho Homogêneo 14		Rodovia
		BA-052
Pista	Simplex	
km inicial	387,0	
km final	418,5	
Extensão	31,5 km	
Código - DERBA	052EBA0145	
Municípios	Central e Itaguaçu da Bahia	
Delimitação	De Central (segmento urbano) até o entroncamento com a rodovia BA-438 (acesso à Itaguaçu da Bahia)	



Trecho Homogêneo 15		Rodovia BA-052
Pista	Simplex	
km inicial	418,5	
km final	462,1	
Extensão	43,6 km	
Código – DERBA	052EBA0150 052EBA0155 052EBA0160	
Municípios	Itaguaçu da Bahia e Xique-Xique	
Delimitação	Do entroncamento com a rodovia BA-438 (acesso à Itaguaçu da Bahia) até a entrada de Xique-Xique	



2.3.2. Rodovia BA-160

A Rodovia BA-160, parte do Sistema Rodoviário BA-052, estende-se desde o segmento urbano de Xique-Xique até a ligação fluvial ao município de Barra, que ocorre por meio da travessia de balsa no rio São Francisco. Possui 86,7 km de extensão, em pista simples, com uma faixa de tráfego por sentido, acostamento com dimensão variável, apresentando inclusive segmentos sem acostamento.

Ao longo da Rodovia BA-160, foram estabelecidos dois trechos rodoviários homogêneos, delimitados com base nas interseções que a mesma estabelece com a rodovia BR-330 e com o rio São Francisco, conforme ilustrado na Figura 5, a seguir.

Cabe aqui destacar que na revisão do Plano Nacional de Viação (PNV) de 2014, o traçado da BR-330 sofreu alterações a partir de seu entroncamento com a BA-160, após Gentio do Ouro, próximo a Santo Inácio, seguindo agora sentido Barra, e não mais à Xique-Xique, ao alcance dos municípios de Estreito, Buritirama e à divisa entre a Bahia e o Piauí. Deste modo, seu segmento acima delineado deixa de ser coincidente com o trecho homogêneo 16 e passa a se sobrepor ao trecho homogêneo 17 da BA-160.

**SISTEMA RODOVIÁRIO
 BA-052
 TRECHOS HOMOGÊNEOS
 DA BA-160**

LEGENDA

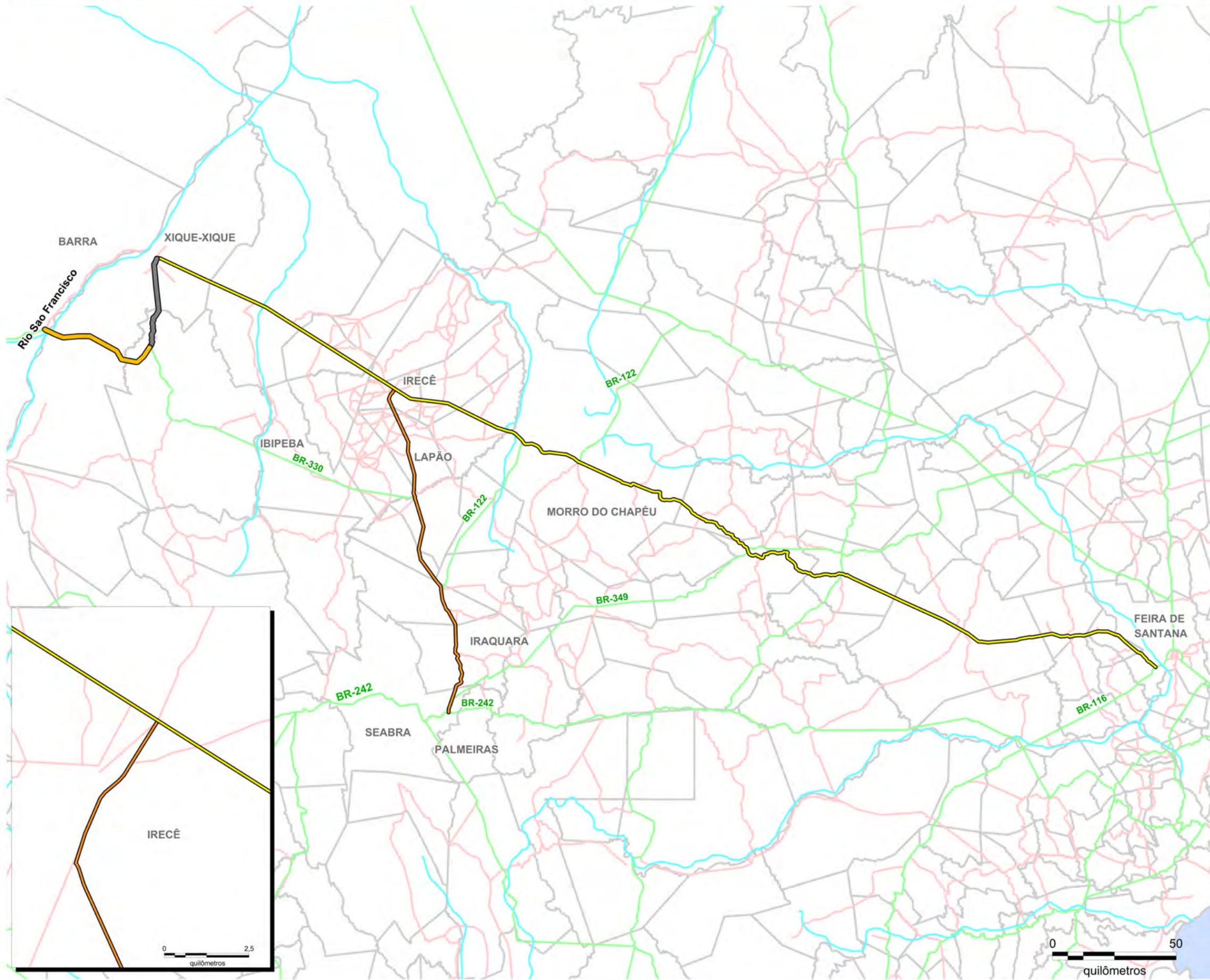
- Rodovias e Estradas Federais
- Rodovias e Estradas Estaduais
- Rios principais
- Municípios
- Oceano Atlântico

Sistema Rodoviário BA-052

- BA-052
- BA-148 / BA-432

Subtrechos da BA-160

- Trecho Homogêneo 16
- Trecho Homogêneo 17



Em seu traçado de estudo, a rodovia atravessa três municípios: Xique-Xique, Gentio do Ouro e Barra. A Tabela 5, abaixo, apresenta dados socioeconômicos de 2012 para estes municípios.

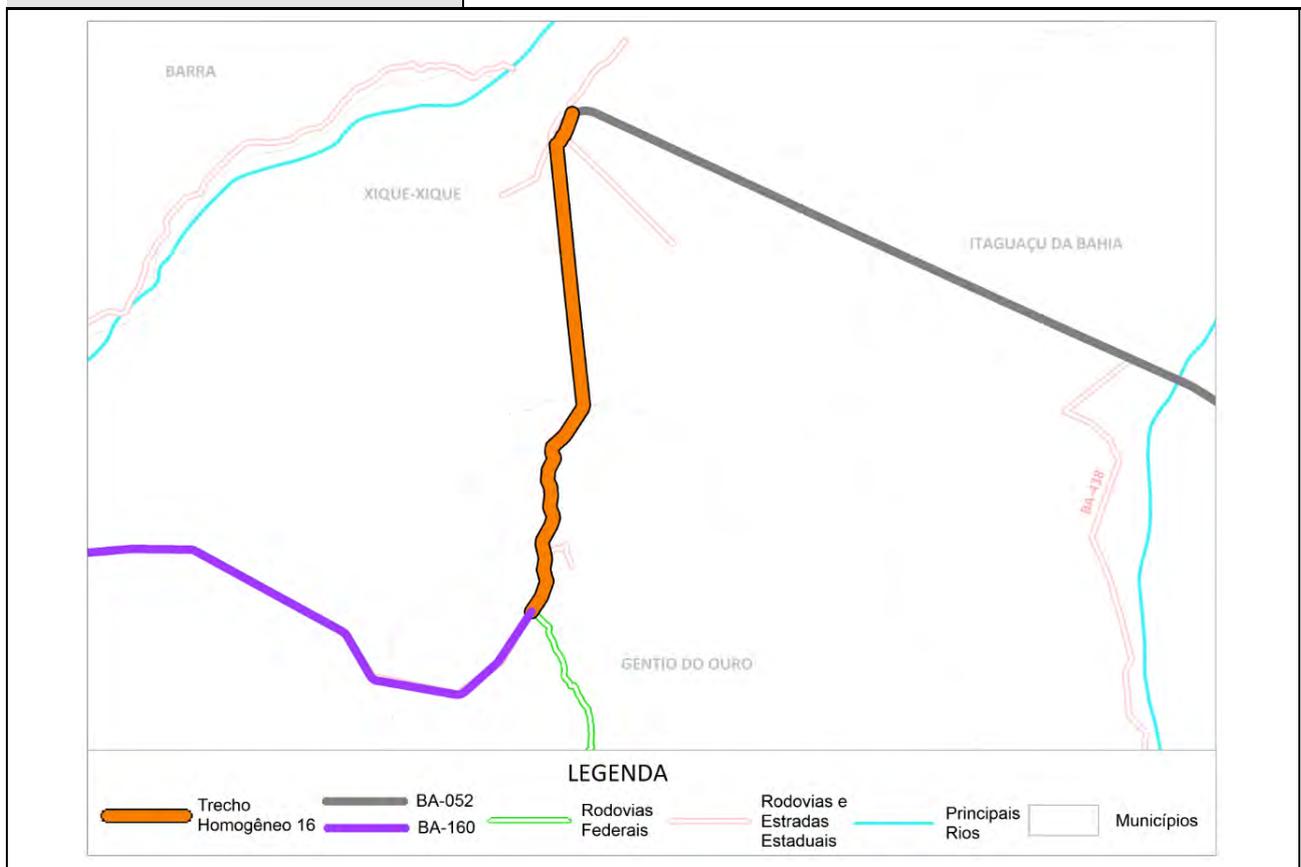
Tabela 5 - Indicadores socioeconômicos dos municípios seccionados pela Rodovia BA-160

BA-160						
Município	População 2012	Área (km ²)	PIB 2012 a preços correntes (R\$ mil)	Frota 2012		
				Veículos Leves	Veículos Pesados	Total
Xique Xique	48210	5.200,81	228.721	3827	755	4.582
Gentio do Ouro	11381	3.699,87	45.354	467	245	712
Barra	53786	11.422,54	219.022	3087	409	3.496

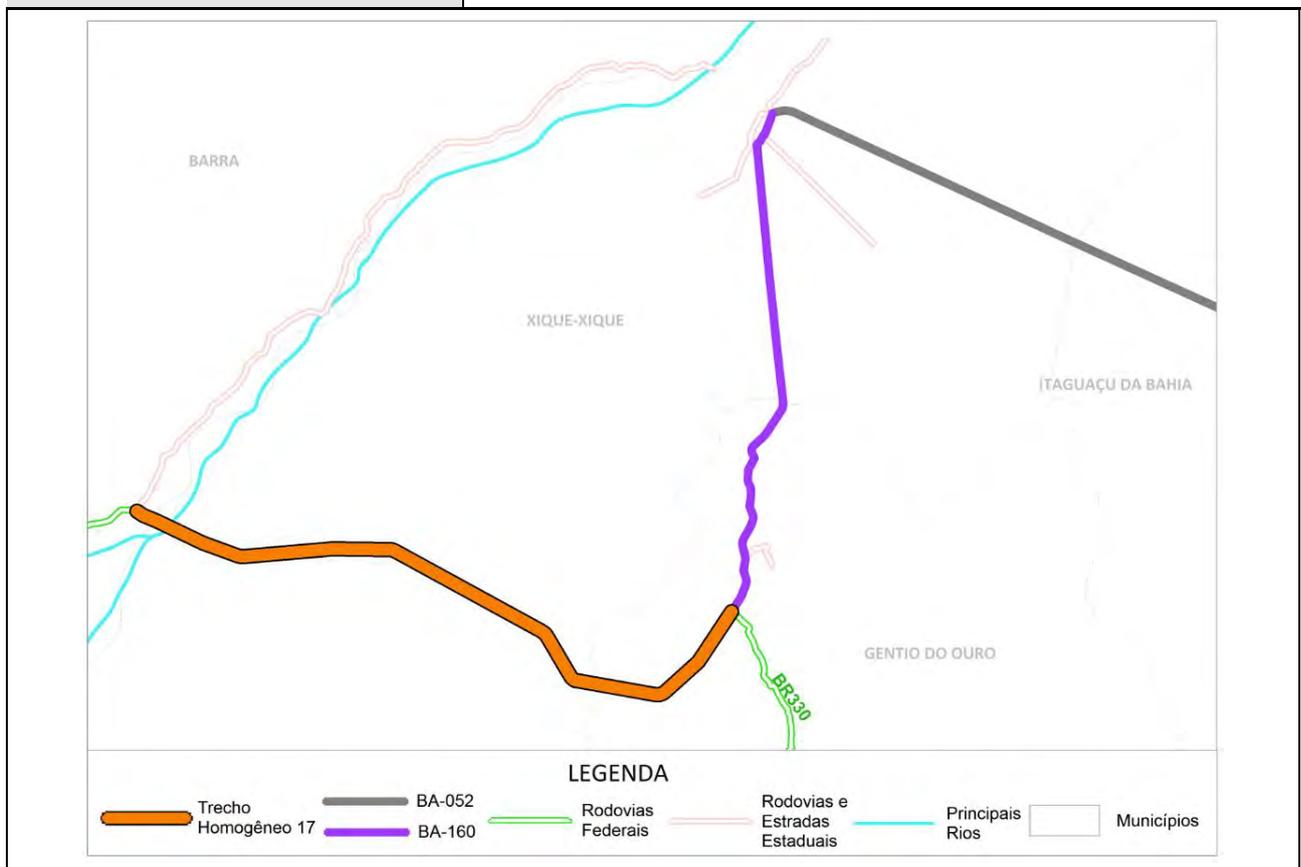
Fonte: IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - dados 2012

As fichas a seguir apresentam uma descrição detalhada de cada subtrecho de projeto da BA-160.

Trecho Homogêneo 16		Rodovia
		BA-160
Pista	Simplex	
km inicial	0,0	
km final	37,5	
Extensão	37,5 km	
Código - DERBA		
Código não revisto pela SEINFRA após SNV2014		
Municípios	Xique-Xique e Gentio do Ouro	
Delimitação	Da entrada de Xique-Xique até o entroncamento com a rodovia BR-330 (acesso a Gentio do Ouro)	



Trecho Homogêneo 17		Rodovia
		BR-330
Pista	Simplex	
km inicial	194,4	
km final	146,4	
Extensão	48,0 km	
Código - DERBA	160EBA0040	
Municípios	Gentio do Ouro, Xique-Xique e Barra	
Delimitação	Do entroncamento com a rodovia BR-330 (acesso a Gentio do Ouro) até Barra (margem oeste do Rio São Francisco)	



2.3.3. Rodovia BA-148 / BA-432

Este terceiro trecho do sistema rodoviário BA-052 é formado por um segmento de 4,9 km da Rodovia Estadual BA-148, percorrendo a extensão urbana do município de Irecê, e um percurso de 135,2 km da Rodovia Estadual BA-432, desde o entroncamento das mesmas até a interseção da BA-432 com a BR-242. Ao todo, o trecho possui 140,1 km de extensão, em pista simples, com uma faixa de tráfego por sentido, acostamento com dimensão variável, tendo inclusive segmentos sem acostamento.

Destaca-se nesse trecho o segmento urbano do município de Irecê, onde a rodovia BA-148 atua como verdadeiro corredor principal da cidade, com diversos estabelecimentos comerciais ao longo da via, interseções com vias locais e obstáculos na via, como lombadas e faixas de pedestres. Tais fatores contribuem para uma caracterização bem diferente do restante do trecho, com velocidades bastante reduzidas.

Ao longo da extensão dessas vias, foram estabelecidos quatro trechos rodoviários homogêneos, delimitados com base nas interseções que a BA-148 e a BA-432 estabelecem com as rodovias BA-052, BA-046, BR-122 e BR-242, conforme ilustrado na Figura 6, a seguir.

SISTEMA RODOVIÁRIO BA-052 TRECHOS HOMOGÊNEOS DA BA-148 / BA-432

LEGENDA

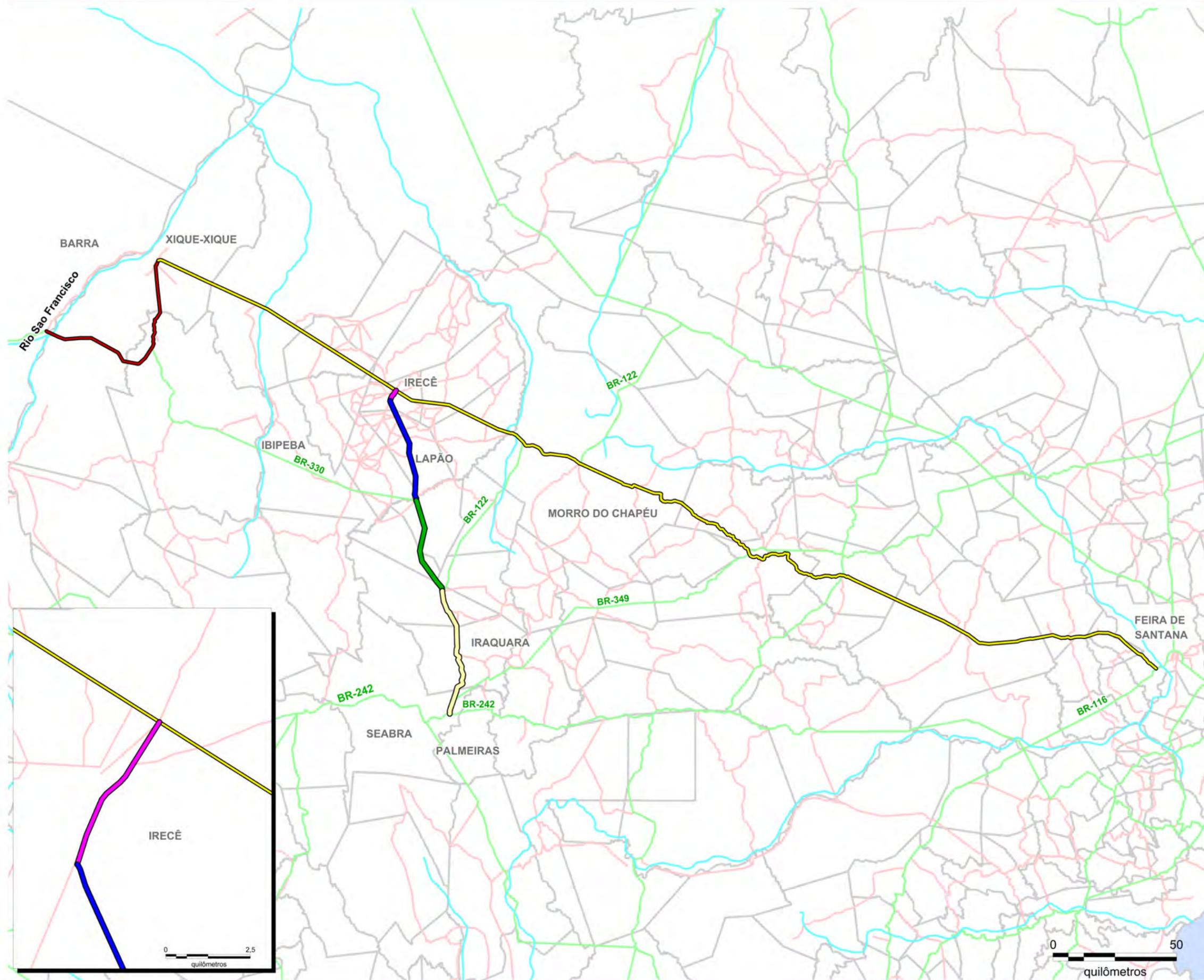
-  Rodovias e Estradas Federais
-  Rodovias e Estradas Estaduais
-  Rios principais
-  Municípios
-  Oceano Atlântico

Sistema Rodoviário BA-052

-  BA-052
-  BA-160

Subtrechos da BA-148 / BA-432

-  Trecho Homogêneo 18
-  Trecho Homogêneo 19
-  Trecho Homogêneo 20
-  Trecho Homogêneo 21



No segmento de projeto, a rodovia atravessa nove municípios: Irecê, Lapão, Ibititá, Canarana, Barro Alto, Mulungu do Morro, Souto Soares, Iraquara e Seabra. A tabela a seguir apresenta alguns dados socioeconômicos desses municípios. A Tabela 6, abaixo, apresenta dados socioeconômicos de 2012 para estes municípios.

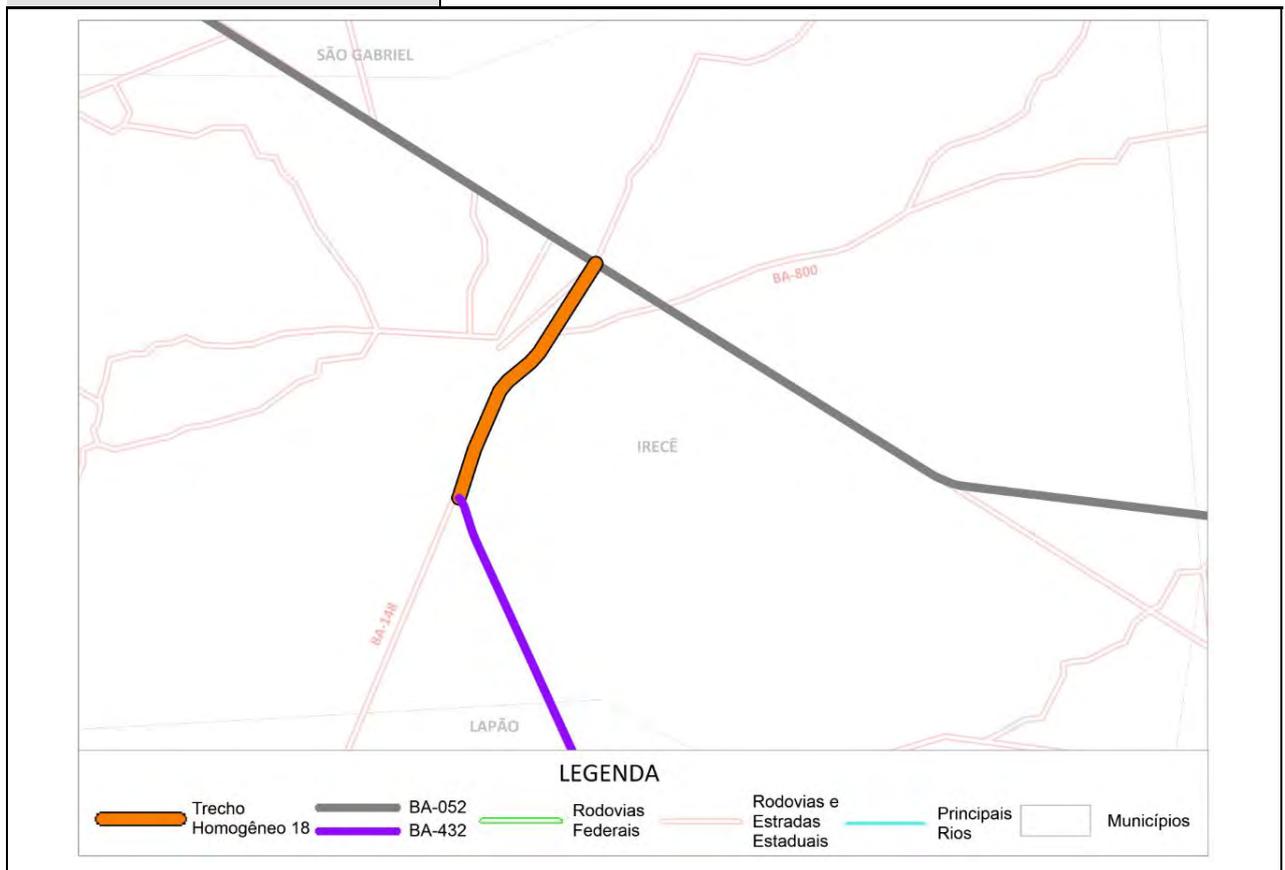
Tabela 6 - Indicadores socioeconômicos dos municípios seccionados pelas Rodovias BA-148 e BA-432

BA-148 / BA-432						
Município	População 2012	Área (km ²)	PIB 2012 a preços correntes (R\$ mil)	Frota 2012		
				Veículos Leves	Veículos Pesados	Total
Irecê	72.730	319,03	620.466	17479	3274	20.753
Lapão	27432	605,08	141.648	2120	454	2.574
Ibititá	18740	623,08	84.715	1221	229	1.450
Canarana	26200	576,37	110.536	2407	487	2.894
Barro Alto	15230	416,50	58.001	991	190	1.181
Mulungu do Morro	12398	565,98	49.556	607	195	802
Souto Soares	17239	993,51	67.934	1190	285	1.475
Iraquara	24712	1.029,41	164.894	1664	414	2.078
Seabra	44999	2.537,01	273.229	10.027	1.846	11.873

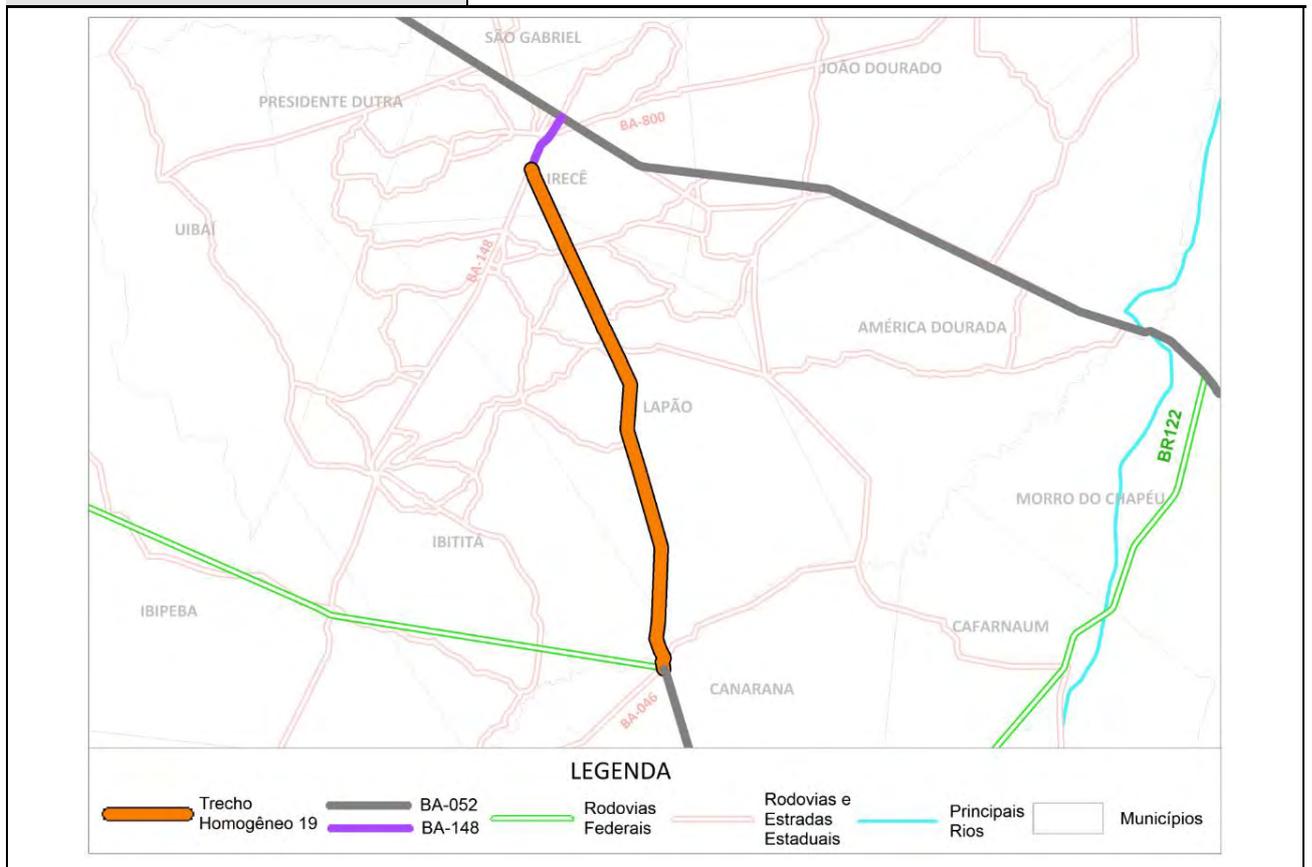
Fonte: IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - dados 2012

As fichas a seguir apresentam uma descrição detalhada de cada subtrecho de projeto da BA-148 e da BA-432

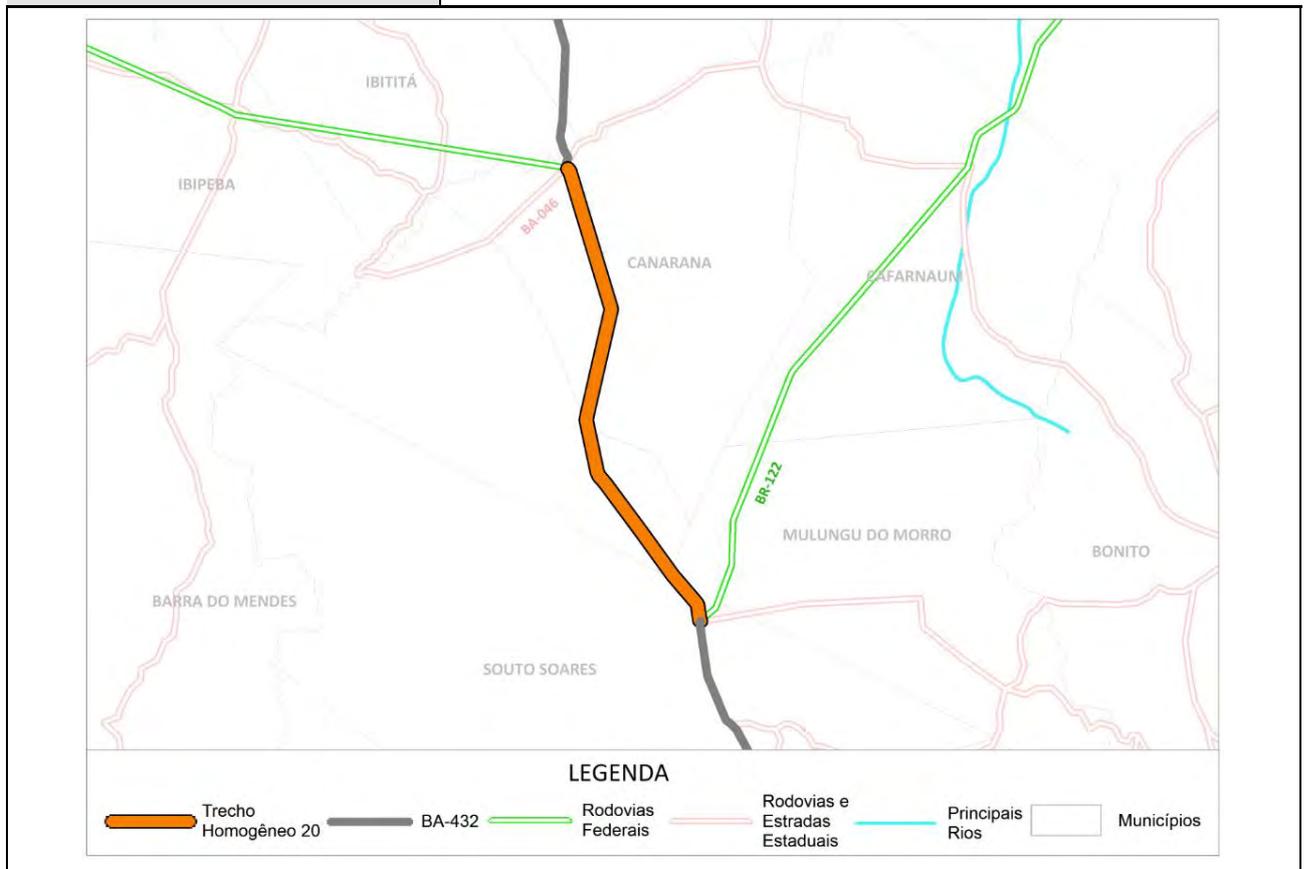
Trecho Homogêneo 18		Rodovia BA-148
Pista	Simplex	
km inicial	0,0	
km final	4,9	
Extensão	4,9 km	
Código - DERBA	148EBA0025	
Municípios	Irecê	
Delimitação	Do entroncamento com a rodovia BA-052 (acesso à Irecê) até o entroncamento com a BA-432 (acesso a Barro Alto)	



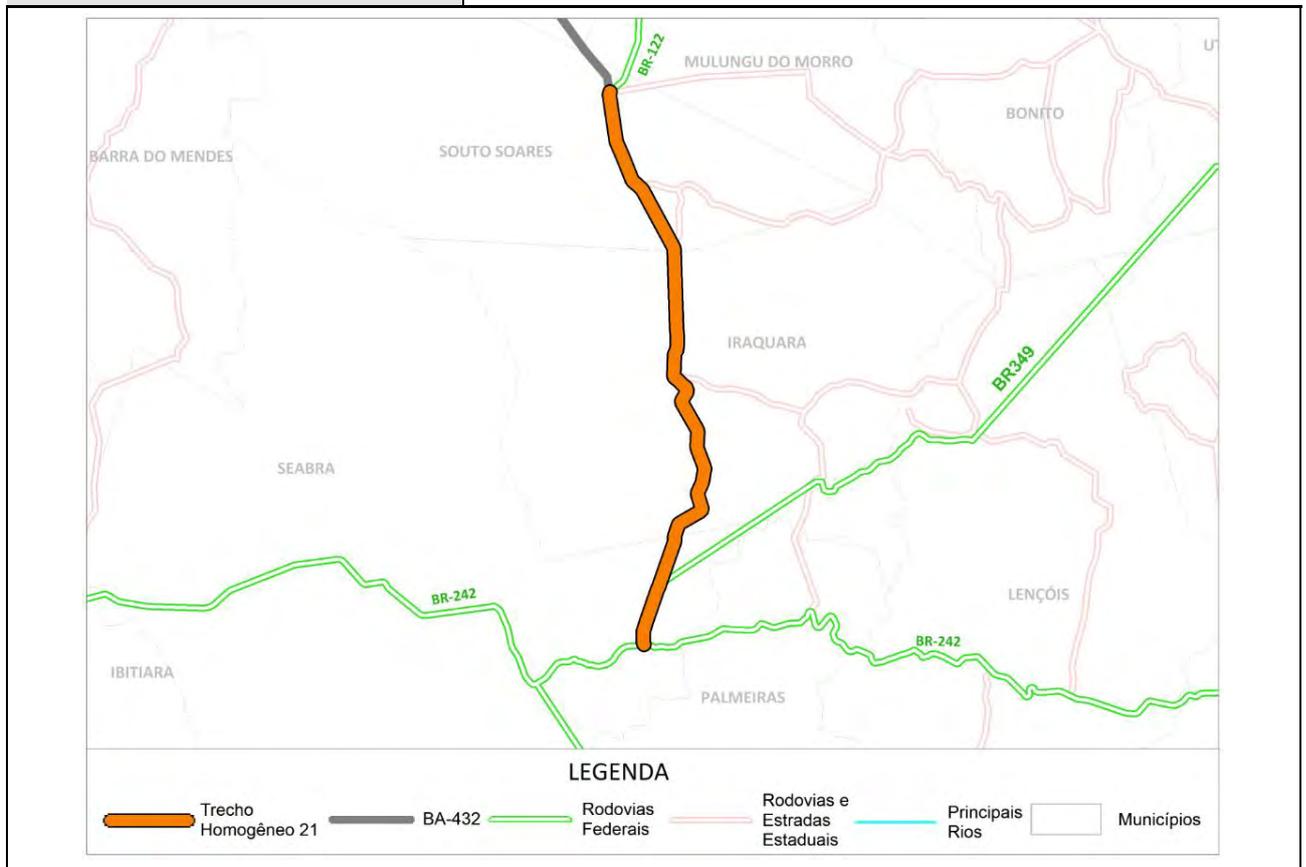
.Trecho Homogêneo 19		Rodovia BA-432
Pista	Simplex	
km inicial	0,0	
km final	42,2	
Extensão	42,2 km	
Código - DERBA	432EBA0005 432EBA0010 432EBA0011 432EBA0015	
Municípios	Irecê, Lapão, Ibititá e Canarana	
Delimitação	Do entroncamento da rodovia BA-148 com a BA-432 (acesso a Lapão/Canarana) até o entroncamento com a rodovia BA-046 (acesso a Barro Alto)	



Trecho Homogêneo 20		Rodovia BA-432
Pista	Simplex	
km inicial	42,2	
km final	81,8	
Extensão	39,6 km	
Código - DERBA	432EBA0020	
Municípios	Canarana, Barro Alto, Mulungu do Morro e Souto Soares	
Delimitação	Do entroncamento com a rodovia BA-046 (acesso a Barro Alto) até o entroncamento com a rodovia BR-122 (acesso à Cafarnaum/Morro do Chapéu)	



Trecho Homogêneo 21		Rodovia BA-432
Pista	Simplex	
km inicial	81,8	
km final	135,2	
Extensão	53,4 km	
Código - DERBA	122BBA0460 122BBA0463-1 122BBA0463-2 122BBA0464-1 122BBA0464-2 122BBA0466	
Municípios	Souto Soares, Iraquara e Seara	
Delimitação	Do entroncamento com a rodovia BR-122 (acesso à Cafarnaum/Morro do Chapéu) até o entroncamento com a rodovia BR-242 (acesso a Seabra/Lençóis)	



3. Planejamento e Programação das Pesquisas de Tráfego

3.1. Pesquisas de Contagem Volumétrica Classificada

3.1.1. Aspectos Gerais da Pesquisa de Contagem Volumétrica Classificada

Visando a obtenção de informações características do Sistema Rodoviário BA-052, quanto a volumes de tráfego e a composição dos mesmos, serão realizadas Pesquisas de Contagem Volumétrica Classificada.

Essas pesquisas envolvem a identificação dos principais fluxos de tráfego que circulam nos movimentos permitidos de determinadas seções do viário, contabilizando-se, por categoria de veículo (automóveis, motos, ônibus e caminhões), os volumes observados durante os levantamentos. A localização dos postos de pesquisa ao longo dos eixos de interesse ao sistema e junto aos seus principais acessos permite, ao planejador de transportes, a construção de uma visão tempo-espacial sobre as variações de magnitude, de composição do tráfego e a identificação de trechos críticos na área de interesse do projeto.

Com essa gama de informações em mãos, será possível realizar projeções de futuras receitas de pedágio, calibrar a rede do modelo proposto, elaborar as matrizes de viagens, além de outras verificações.

3.1.2. Metodologia de desenvolvimento das Pesquisas de Contagem Volumétrica Classificada

As Pesquisas de Contagem Volumétrica Classificada ocorrerão em 16 postos de pesquisa distribuídos ao longo do Sistema Rodoviário BA-052. Os levantamentos serão realizados através de equipamentos automáticos e de contagens manuais, estas últimas visando à calibração dos sensores, permitindo assim o reconhecimento de fatores de ajuste para a diferenciação de ônibus e caminhões, e a decorrente validação dos resultados.

As contagens automáticas serão realizadas por sete dias consecutivos em cada posto de pesquisa, durante 24 horas, e envolverão a utilização de equipamentos tipo Metrocount, que consistem em dois tubos pneumáticos fixados junto ao pavimento da rodovia, dispostos paralelamente entre si, e que, a cada passagem de eixo dos veículos sobre os tubos, transmitem pulsos de ar a um equipamento coletor de dados (Figura 8). Na Figura 7, apresenta-se um exemplo dos sensores fixados ao pavimento.



Figura 7 – Contagens Volumétricas Classificadas Automáticas: tubos pneumáticos instalados na via



Figura 8 – Contagens Volumétricas Classificadas Automáticas: equipamento coletor de dados - Metrocount

Para as contagens manuais, a análise da SEINFRA acerca das informações apresentadas na Revisão 1 do presente produto apontou grande variação de categorias de veículos que utilizam o sistema em estudo durante os períodos diurno e noturno. Assim, foram estabelecidas contagens manuais de 24 horas em cinco dos dezesseis postos de contagem, conforme Tabela 7, a seguir. Nos demais postos, as aferições ocorrerão durante um dia útil, das 6h00 às 18h00, conforme anteriormente previsto.

Tabela 7 – Postos das Pesquisas de Contagem Volumétrica Classificada

Posto de Pesquisa	Rodovia	Município	Subtrecho	Local aprox. (km)	Observação (referências para o sentido Feira de Santana - Barra)
1	BA052	Anguera	2	14,5	A 500 m antes da infraestrutura da Balança (desativada) e da Polícia Rodoviária Estadual
4	BA052	Baixa Grande	5	137,5	1,7 km após o 2º trevo de acesso à BR-130 (Acesso a Ruy Barbosa)
12	BA052	Xique-Xique	15	458,2	Junto à subestação de Energia Elétrica
15	BA148	Irecê	18	4,5	Galpões inacabados em construção a 300 m do acesso para a BA-148
18	BA432	Iraquara	21	112,0	Aproximadamente 2 km após a BA-480

Para a realização das contagens volumétricas manuais, pesquisadores treinados, posicionados juntos aos postos de contagens automáticas, classificam os veículos passantes por categoria e número de eixos (quando aplicável) em contadores mecânicos acoplados a pranchetas de campo (Figura 9). A cada quinze minutos, os dados são transferidos a uma planilha elaborada para este fim (Figura 10).



Figura 9 – Contagens Volumétricas Classificadas Manuais: contadores mecânicos e prancheta

A partir dos dados obtidos nas pesquisas de campo, serão traçados perfis tempo-espaciais dos fluxos de tráfego observados nas seções analisadas, buscando-se determinar movimentos e trechos críticos, bem como possíveis variações horárias diárias e variações ao longo da semana, em cada local pesquisado.



Pesquisa de Contagem Volumétrica Classificada

Local: _____

Posto: _____ Data: ____

Movimento: _____

Pesquisador: _____

Supervisor: _____

Horário	Veículos												
	Automóveis	Motos	Ônibus		Caminhões (nº eixos)								
			Linhas regulares	Fretados	2	3	4	5	6	7	8	9	
06:00 - 06:15													
06:15 - 06:30													
06:30 - 06:45													
06:45 - 07:00													
07:00 - 07:15													
07:15 - 07:30													
07:30 - 07:45													
07:45 - 08:00													
...													
14:45 - 15:00													
15:15 - 15:30													
15:30 - 15:45													
15:45 - 16:00													
16:00 - 16:15													
16:15 - 16:30													
16:30 - 16:45													
16:45 - 17:00													

Observações:

Figura 10 – Formulário da Pesquisa de Contagem Volumétrica Classificada

3.1.3. Localização dos Postos de Pesquisa

Para a definição da localização dos dezesseis postos de pesquisa estabelecidos no Sistema Rodoviário BA-052, composto pelas rodovias estaduais BA-052, BA-160, BA-148 e BA-432, foram observados os limites de trechos homogêneos, locando os postos em seções estratégicas, próximas aos principais pontos de conexão com as vias alimentadoras do sistema.

Após avaliação da equipe técnica da SEINFRA acerca das informações apresentadas na Revisão 1 deste produto, quando foram estabelecidos dezessete postos de contagem, constatou-se que os fluxos de tráfego no subtrecho 11, onde estaria localizado o Posto 9, não apresentariam relevantes alterações frente aos volumes observados no Posto 8, o que levou à eliminação do Posto 9.

Adicionalmente, em reuniões realizadas junto ao Governo da Bahia, foram solicitadas alterações de localização dos postos 10, 12, 15 e 18, uma vez que estes se encontravam em segmentos urbanos.

A Tabela 8 e a Figura 11, a seguir, resumem as informações sobre os postos de pesquisa de contagem de tráfego ao longo de todo Sistema BA-052.

Tabela 8 – Postos das Pesquisas de Contagem Volumétrica Classificada

Posto	Rodovia	Município	Subtrecho	Local aprox. (km)	Descrição ³
1	BA052	Anguera	2	14,5	A 500 m da infraestrutura da Balança desativada e da Polícia Rodoviária Estadual
2	BA052	Serra Preta	3	42,5	2 km após o acesso a Serra Preta
3	BA052	Ipirá	4	87,0	A 200 m do acesso para a BA-414 Galpões / Fábricas
4	BA052	Baixa Grande	5	137,5	1,7 km após o 2º trevo de acesso à BR-130 (Acesso a Ruy Barbosa)
5	BA052	Novo Mundo	6	176,0	1,8 km após o trevo de acesso ao Novo Mundo
6	BA052	Piritiba	7	210,2	1,7 km antes do acesso à Tapiramutá, a 800 m do Posto de combustível Barreto
7	BA052	Morro do Chapéu	9	272,2	150 m após o acesso do Aeroporto
8	BA052	Morro do Chapéu	10	296,6	1,4 km após o acesso para a BR-122
10	BA052	Irecê	12	349,0	Em frente ao futuro Centro de Distribuição Ceasa

³ As referências de localização para a BA-052 e BA-160 relacionam-se ao sentido Feira de Santana – Barra.

Posto	Rodovia	Município	Subtrecho	Local aprox. (km)	Descrição ³
11	BA052	Central	13	383,5	Próximo ao acesso à Central, a 800 m do Posto de combustível Conterrâneo
12	BA052	Xique-Xique	15	458,2	Junto à subestação de Energia Elétrica
13	BA160	Gentio do Ouro	16	24,5	A 200 m do acesso à Pedra Vermelha
14	BA160	Xique-Xique	17	87,0	A 850 m do acesso à Balsa Xique-Xique - Barra
15	BA148	Irecê	18	4,5	A 300 m do acesso para a BA-148
16	BA432	Canarana	19	41,0	A 300 m antes do acesso de Canarana Placa "Bem Vindo a Canarana"
18	BA432	Iraquara	21	112,0	Aproximadamente 2 km após a BA-480

SISTEMA RODOVIÁRIO BA-052 - POSTOS DE CONTAGEM VOLUMÉTRICA CLASSIFICADA

LEGENDA

- Rodovias e Estradas Federais
- Rodovias e Estradas Estaduais
- Rios principais
- Municípios
- Oceano Atlântico

Postos de Pesquisa

- Contagem Vol. Classificada e Origem e Destino
- Contagem Volumétrica Classificada

Subtrechos da BA-052

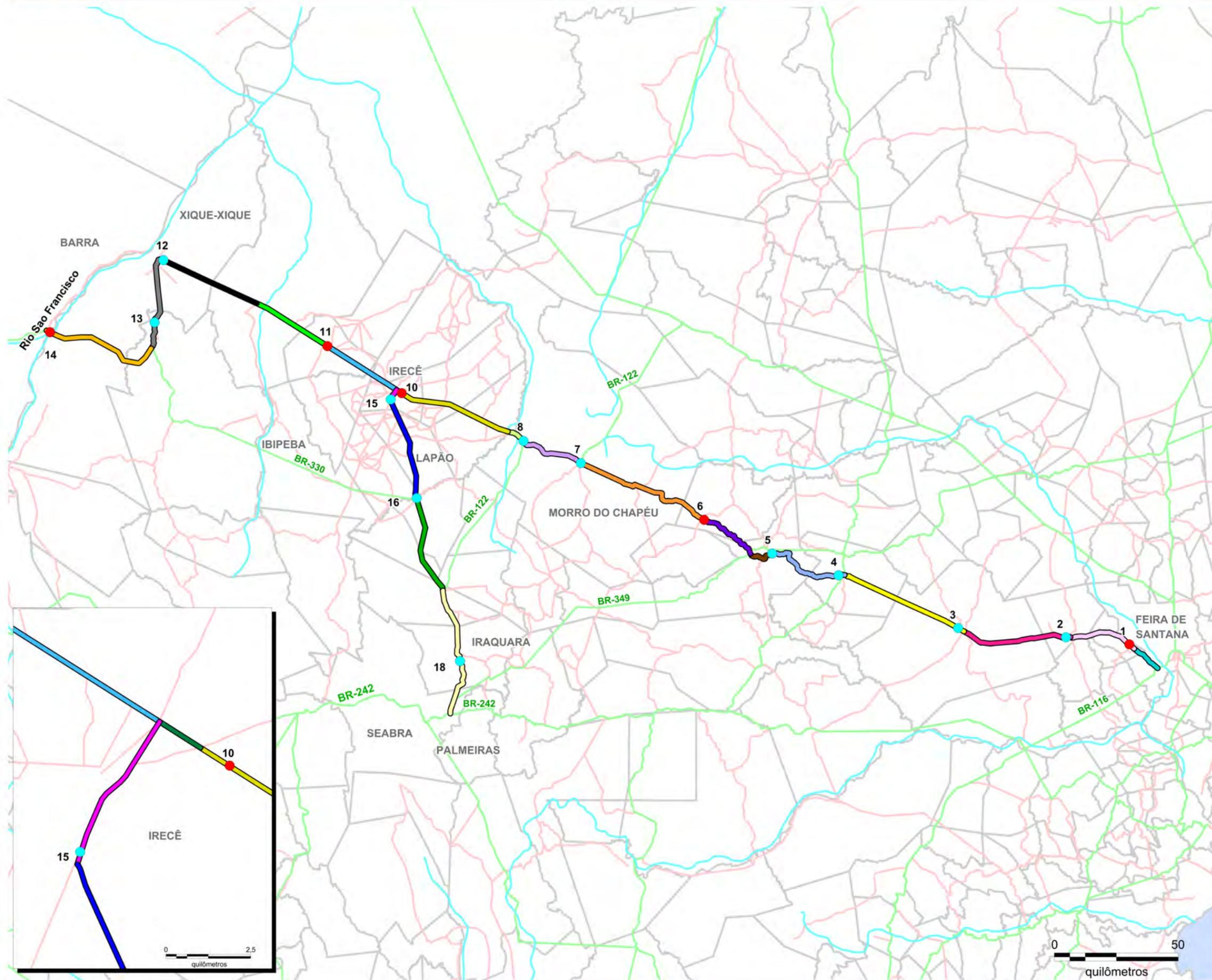
- Trecho Homogêneo 1
- Trecho Homogêneo 2
- Trecho Homogêneo 3
- Trecho Homogêneo 4
- Trecho Homogêneo 5
- Trecho Homogêneo 6
- Trecho Homogêneo 7
- Trecho Homogêneo 8
- Trecho Homogêneo 9
- Trecho Homogêneo 10
- Trecho Homogêneo 11
- Trecho Homogêneo 12
- Trecho Homogêneo 13
- Trecho Homogêneo 14
- Trecho Homogêneo 15

Subtrechos da BA-160

- Trecho Homogêneo 16
- Trecho Homogêneo 17

Subtrechos da BA-148 / BA-432

- Trecho Homogêneo 18
- Trecho Homogêneo 19
- Trecho Homogêneo 20
- Trecho Homogêneo 21



3.1.4. Programação das Pesquisas de Contagem Volumétrica Classificada

A Tabela 9, abaixo, apresenta a programação das Pesquisas de Contagem Volumétrica Classificada, incluindo os períodos de levantamentos automáticos e as datas nas quais serão realizadas as contagens manuais, por posto de pesquisa.

Tabela 9 – Cronograma de execução das Pesquisas de Contagem Volumétrica Classificada

Postos de Pesquisa	Rodovia	Local aproximado (km)	Contagem Manual		Contagem Automática	
			Dias da semana	Datas	Dias da semana	Datas
1	BA052	14,5	segunda-feira	03/08/2015	segunda-feira	03/08/2015
					terça-feira	04/08/2015
					quarta-feira	05/08/2015
					quinta-feira	06/08/2015
					sexta-feira	07/08/2015
					sábado	08/08/2015
					domingo	09/08/2015
2	BA052	42,5	terça-feira	04/08/2015	segunda-feira	03/08/2015
					terça-feira	04/08/2015
					quarta-feira	05/08/2015
					quinta-feira	06/08/2015
					sexta-feira	07/08/2015
					sábado	08/08/2015
					domingo	09/08/2015
3	BA052	87,0	quarta-feira	05/08/2015	segunda-feira	03/08/2015
					terça-feira	04/08/2015
					quarta-feira	05/08/2015
					quinta-feira	06/08/2015
					sexta-feira	07/08/2015
					sábado	08/08/2015
					domingo	09/08/2015
4	BA052	137,5	quinta-feira	06/08/2015	segunda-feira	03/08/2015
					terça-feira	04/08/2015
					quarta-feira	05/08/2015
					quinta-feira	06/08/2015
					sexta-feira	07/08/2015
					sábado	08/08/2015
					domingo	09/08/2015

Postos de Pesquisa	Rodovia	Local aproximado (km)	Contagem Manual		Contagem Automática	
			Dias da semana	Datas	Dias da semana	Datas
5	BA052	176,0	terça-feira	11/08/2015	terça-feira	11/08/2015
					quarta-feira	12/08/2015
					quinta-feira	13/08/2015
					sexta-feira	14/08/2015
					sábado	15/08/2015
					domingo	16/08/2015
					segunda-feira	17/08/2015
6	BA052	210,2	quarta-feira	12/08/2015	terça-feira	11/08/2015
					quarta-feira	12/08/2015
					quinta-feira	13/08/2015
					sexta-feira	14/08/2015
					sábado	15/08/2015
					domingo	16/08/2015
					segunda-feira	17/08/2015
7	BA052	272,2	quinta-feira	13/08/2015	terça-feira	11/08/2015
					quarta-feira	12/08/2015
					quinta-feira	13/08/2015
					sexta-feira	14/08/2015
					sábado	15/08/2015
					domingo	16/08/2015
					segunda-feira	17/08/2015
8	BA052	296,6	sexta-feira	14/08/2015	terça-feira	11/08/2015
					quarta-feira	12/08/2015
					quinta-feira	13/08/2015
					sexta-feira	14/08/2015
					sábado	15/08/2015
					domingo	16/08/2015
					segunda-feira	17/08/2015
10	BA052	349,0	segunda-feira	03/08/2015	segunda-feira	03/08/2015
					terça-feira	04/08/2015
					quarta-feira	05/08/2015
					quinta-feira	06/08/2015
					sexta-feira	07/08/2015
					sábado	08/08/2015
					domingo	09/08/2015

Postos de Pesquisa	Rodovia	Local aproximado (km)	Contagem Manual		Contagem Automática	
			Dias da semana	Datas	Dias da semana	Datas
11	BA052	383,5	terça-feira	11/08/2015	terça-feira	11/08/2015
					quarta-feira	12/08/2015
					quinta-feira	13/08/2015
					sexta-feira	14/08/2015
					sábado	15/08/2015
					domingo	16/08/2015
					segunda-feira	17/08/2015
12	BA052	458,2	quarta-feira	12/08/2015	terça-feira	11/08/2015
					quarta-feira	12/08/2015
					quinta-feira	13/08/2015
					sexta-feira	14/08/2015
					sábado	15/08/2015
					domingo	16/08/2015
					segunda-feira	17/08/2015
13	BA160	24,5	quinta-feira	13/08/2015	terça-feira	11/08/2015
					quarta-feira	12/08/2015
					quinta-feira	13/08/2015
					sexta-feira	14/08/2015
					sábado	15/08/2015
					domingo	16/08/2015
					segunda-feira	17/08/2015
14	BA160	87,0	sexta-feira	14/08/2015	terça-feira	11/08/2015
					quarta-feira	12/08/2015
					quinta-feira	13/08/2015
					sexta-feira	14/08/2015
					sábado	15/08/2015
					domingo	16/08/2015
					segunda-feira	17/08/2015
15	BA148	4,5	terça-feira	04/08/2015	segunda-feira	03/08/2015
					terça-feira	04/08/2015
					quarta-feira	05/08/2015
					quinta-feira	06/08/2015
					sexta-feira	07/08/2015
					sábado	08/08/2015
					domingo	09/08/2015

Postos de Pesquisa	Rodovia	Local aproximado (km)	Contagem Manual		Contagem Automática	
			Dias da semana	Datas	Dias da semana	Datas
16	BA432	41,0	quarta-feira	05/08/2015	segunda-feira	03/08/2015
					terça-feira	04/08/2015
					quarta-feira	05/08/2015
					quinta-feira	06/08/2015
					sexta-feira	07/08/2015
					sábado	08/08/2015
					domingo	09/08/2015
18	BA432	112,0	quinta-feira	06/08/2015	segunda-feira	03/08/2015
					terça-feira	04/08/2015
					quarta-feira	05/08/2015
					quinta-feira	06/08/2015
					sexta-feira	07/08/2015
					sábado	08/08/2015
					domingo	09/08/2015

3.2. Pesquisas de Origem e Destino e de Preferência Declarada

3.2.1. Aspectos Gerais das Pesquisas de Origem e Destino e de Preferência Declarada

Com a finalidade de caracterizar as origens e destinos das viagens que ocorrem no Sistema Rodoviário da BA-052 e de se obter um perfil dos diferentes usuários que trafegam no mesmo, serão realizadas Pesquisas de Origem e Destino e de Preferência Declarada nas quatro rodovias de projeto, bem como na BR-242.

Nas entrevistas relativas às Pesquisas de Origem e Destino, além das especificações de origem e destino da viagem do motorista entrevistado, serão coletados dados como motivo e frequência da viagem, tipo de veículo, renda do condutor, tipo, peso e valor da carga, no caso de caminhões.

Paralelamente às Pesquisas de Origem e Destino, serão realizadas Pesquisas de Preferência Declarada com 15% dos entrevistados na OD, de forma a identificar o comportamento dos entrevistados quanto à disposição de pagamento de tarifa de pedágio para o uso do sistema rodoviário pesquisado, tendo em vista a melhora das

condições de segurança e conforto da rodovia e a consequente economia de tempo a ser atingida.

Os resultados das Pesquisas de Preferência Declarada fornecem eficazmente alguns parâmetros essenciais à modelagem da demanda, como o valor do tempo e a disposição a pagar, dentre diferentes tipos de usuários que se utilizam do sistema, para que se obtenham determinados benefícios (*willingness to pay*).

3.2.2. Metodologia de desenvolvimento das Pesquisas de Origem e Destino

A metodologia de desenvolvimento das Pesquisas de Origem e Destino envolverá a realização de 4.760 entrevistas, 680 por posto de pesquisa, com a aplicação de questionários específicos para cada categoria de veículo (automóveis e caminhões, conforme apresentados na Figura 12 e na Figura 13) a motoristas que trafegam pelo Sistema Rodoviário BA-052.

Os formulários da OD envolvem perguntas sobre: (i) a viagem que está sendo realizada, incluindo locais de origem e destino, além de informações sobre sua frequência, motivo, duração e custeio; (ii) a renda e a posição familiar do condutor do automóvel; (iii) o veículo utilizado na viagem, mencionando-se sua propriedade, ocupação, marca, ano e modelo, bem como o eventual uso de sistemas de cobrança automática de pedágio e/ou rastreamento; e (iv) a carga transportada, quando aplicável.

A abordagem aos motoristas envolverá a atuação da Polícia Rodoviária Estadual, que dará ordem de parada aos veículos amostrados, indicando aos motoristas a necessidade de participação nas pesquisas.

Os formulários foram atualizados a partir da inserção de novas perguntas sobre o veículo e o condutor entrevistado, visando obter dados que embasem os cálculos do HDM (*Highway Development and Management*), como a renda do motorista, sua jornada de trabalho e a quilometragem do veículo.

PESQUISA DE ORIGEM - DESTINO		
AUTOMÓVEIS		
Pesquisador <input style="width: 100px;" type="text"/>	Supervisor <input style="width: 100px;" type="text"/>	Dia <input style="width: 30px;" type="text"/> / Mês <input style="width: 30px;" type="text"/> Hora <input style="width: 30px;" type="text"/> : Min <input style="width: 30px;" type="text"/>
Posto <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 10 <input type="checkbox"/> 11 <input type="checkbox"/> 14 <input type="checkbox"/> 17 <input type="checkbox"/> 19	Rodovia <input type="checkbox"/> BA-052 <input type="checkbox"/> BA-160 <input type="checkbox"/> BA-148 <input type="checkbox"/> BA-432 <input type="checkbox"/> BA-242	Sentido 1. De <input style="width: 60px;" type="text"/> Para <input style="width: 60px;" type="text"/> 2. De <input style="width: 60px;" type="text"/> Para <input style="width: 60px;" type="text"/>
VIAGEM		
Origem da Viagem 1. Município <input style="width: 100px;" type="text"/> 2. Bairro <input style="width: 100px;" type="text"/> 3. Estado <input style="width: 100px;" type="text"/> 7. Local de Origem <input type="checkbox"/> Local de Trabalho <input type="checkbox"/> Negócios <input type="checkbox"/> Estudo <input type="checkbox"/> Passeio/Visita <input type="checkbox"/> Residência <input type="checkbox"/> Outros	Destino da Viagem 1. Município <input style="width: 100px;" type="text"/> 2. Bairro <input style="width: 100px;" type="text"/> 3. Estado <input style="width: 100px;" type="text"/> 8. Local de Destino <input type="checkbox"/> Local de Trabalho <input type="checkbox"/> Negócios <input type="checkbox"/> Estudo <input type="checkbox"/> Passeio/Visita <input type="checkbox"/> Residência <input type="checkbox"/> Outros	
9. Frequência de utilização da rodovia (no sentido pesquisado) <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6+	vezes por <input type="checkbox"/> dia <input type="checkbox"/> semana <input type="checkbox"/> mês <input type="checkbox"/> ano <input type="checkbox"/> 1ª vez <input type="checkbox"/> eventualmente	
10. Tempo total desta viagem <input style="width: 30px;" type="text"/> horas <input style="width: 30px;" type="text"/> minutos	11. Tempo de viagem nesta rodovia <input style="width: 30px;" type="text"/> horas <input style="width: 30px;" type="text"/> minutos	
12. Quem arca com os custos da viagem? <input type="checkbox"/> Motorista <input type="checkbox"/> Empresa <input type="checkbox"/> Rateado entre os ocupantes <input type="checkbox"/> Outros		
13. Utiliza sistema de pagamento automático (Sem Parar, Connect Car, outros) <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		
CONDUTOR		
14. Chefe de família? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		
15. Renda mensal média do condutor R\$ <input style="width: 100px;" type="text"/>		
VEÍCULO		
16. Marca <input style="width: 100px;" type="text"/>		
17. Modelo <input style="width: 100px;" type="text"/>		
18. Ano de Fabricação <input style="width: 30px;" type="text"/>		
19. Número de Ocupantes no veículo (incluindo o motorista) <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6+		
20. Propriedade do veículo <input type="checkbox"/> Particular <input type="checkbox"/> Empresa <input type="checkbox"/> Alugado		
	Sistema Rodoviário - BA 093	

Figura 12 – Formulário da Pesquisa de Origem e Destino para Automóveis

PESQUISA DE ORIGEM - DESTINO			
CAMINHÕES			
Pesquisador <input style="width: 80%;" type="text"/>	Supervisor <input style="width: 80%;" type="text"/>	Dia	Mês
Posto <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 10 <input type="checkbox"/> 11 <input type="checkbox"/> 14 <input type="checkbox"/> 17 <input type="checkbox"/> 19	Rodovia <input type="checkbox"/> BA-052 <input type="checkbox"/> BA-160 <input type="checkbox"/> BA-148 <input type="checkbox"/> BA-432 <input type="checkbox"/> BA-242	/	:
Sentido 1. De <input style="width: 80%;" type="text"/>		Para <input style="width: 80%;" type="text"/>	
2. De <input style="width: 80%;" type="text"/>		Para <input style="width: 80%;" type="text"/>	
VIAGEM			
Origem da Viagem 1. Município <input style="width: 80%;" type="text"/> 2. Bairro <input style="width: 80%;" type="text"/> 3. Estado <input style="width: 80%;" type="text"/> 7. Local de Origem <input type="checkbox"/> Fábrica ou Depósito <input type="checkbox"/> Centro de Distribuição <input type="checkbox"/> Loja ou Supermercado <input type="checkbox"/> Fazenda <input type="checkbox"/> Silo ou Usina <input type="checkbox"/> Porto <input type="checkbox"/> Terminal Ferroviário <input type="checkbox"/> Terminal de Cargas <input type="checkbox"/> Outro		Destino da Viagem 1. Município <input style="width: 80%;" type="text"/> 2. Bairro <input style="width: 80%;" type="text"/> 3. Estado <input style="width: 80%;" type="text"/> 8. Local de Destino <input type="checkbox"/> Fábrica ou Depósito <input type="checkbox"/> Centro de Distribuição <input type="checkbox"/> Loja ou Supermercado <input type="checkbox"/> Fazenda <input type="checkbox"/> Silo ou Usina <input type="checkbox"/> Porto <input type="checkbox"/> Terminal Ferroviário <input type="checkbox"/> Terminal de Cargas <input type="checkbox"/> Outro	
9. Frequência de utilização da rodovia (no sentido pesquisado) <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6+		vezes por <input type="checkbox"/> dia <input type="checkbox"/> semana <input type="checkbox"/> mês <input type="checkbox"/> ano <input type="checkbox"/> 1ª vez <input type="checkbox"/> eventualmente	
10. Tempo total desta viagem <input style="width: 20%;" type="text"/> horas <input style="width: 20%;" type="text"/> minutos			
11. Tempo de viagem nesta rodovia <input style="width: 20%;" type="text"/> horas <input style="width: 20%;" type="text"/> minutos			
12. Quem arca com os custos da viagem? <input type="checkbox"/> Motorista <input type="checkbox"/> Empresa <input type="checkbox"/> Proprietário da Carga <input type="checkbox"/> Outros			
13. Utiliza sistema de pagamento automático (Sem Parar, Connect Car, outros) <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não			
VEÍCULO			
14. Marca <input style="width: 80%;" type="text"/>		15. Modelo <input style="width: 80%;" type="text"/>	16. Ano de Fabricação <input style="width: 20%;" type="text"/>
17. Quilometragem do veículo <input style="width: 80%;" type="text"/>			
18. Tipo de Carroceria <input type="checkbox"/> Container <input type="checkbox"/> Granel Sólido <input type="checkbox"/> Carga Seca <input type="checkbox"/> Cegonha <input type="checkbox"/> Baú Simples <input type="checkbox"/> Baú Frigorífico <input type="checkbox"/> Silo <input type="checkbox"/> Tanque <input type="checkbox"/> Sider <input type="checkbox"/> Outros Qual? <input style="width: 80%;" type="text"/>			
19. Número de eixos <input style="width: 20%;" type="text"/>	20. Número de eixos suspensos <input style="width: 20%;" type="text"/>	21. O Caminhão está carregado? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
22. Tara Caminhão (ton) <input style="width: 20%;" type="text"/>	23. Peso da Carga (ton) <input style="width: 20%;" type="text"/>	24. Tipo de Carga Transportada <input style="width: 80%;" type="text"/>	
25. Valor da carga (R\$) <input style="width: 80%;" type="text"/>		26. Valor do frete (R\$) <input style="width: 80%;" type="text"/>	
27. Propriedade do veículo <input type="checkbox"/> Próprio <input type="checkbox"/> Empresa <input type="checkbox"/> Outro Bandeira <input style="width: 80%;" type="text"/> Qual? <input style="width: 80%;" type="text"/>			
28. Possui rastreamento automático? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		De qual tipo? <input type="checkbox"/> GPS <input type="checkbox"/> Bloqueio <input type="checkbox"/> Escolta	
CONDUTOR			
29. Jornada média de trabalho (horas) <input style="width: 80%;" type="text"/>			
30. Tem motorista reserva embarcado? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não			
31. Renda média mensal bruta do motorista R\$ <input style="width: 80%;" type="text"/>			
		Sistema Rodoviário - BA 093	
			

Figura 13 – Formulário da Pesquisa de Origem e Destino para Caminhões

3.2.3. Metodologia de desenvolvimento das Pesquisas de Preferência Declarada

Em termos gerais, as Pesquisas de Preferência Declarada envolverão a realização de entrevistas individuais com motoristas que estejam trafegando no sistema estudado, compostas por duas partes.

Inicialmente, o entrevistado revela as características da sua viagem e seu perfil de renda, à semelhança da Pesquisa de Origem e Destino.

Em seguida, são apresentadas aos motoristas, por meio de *tablets*, opções alternativas de percurso para uma mesma viagem, com combinações de diferentes atributos (basicamente tempo e custo, associados às condições de segurança da rodovia, advindas do estado do pavimento, condições de sinalização viária e terceiras faixas adicionais, e às condições de conforto, vinculado à existência de serviços de auxílio ao usuário, como guinchos, serviços médios, etc), comparando-se sempre duas opções de itinerário: (i) a via atual, melhorada e com pedágio, e (ii) uma via alternativa, com piores condições de circulação devido a um acréscimo do tempo de viagem e/ou a degradação da qualidade do serviço prestado.

Foram definidos, para tanto, dois questionários, com oito perguntas cada, fazendo-se a distinção entre:

- (i) Usuários que estejam realizando viagens curtas (de até 1h30), médias (de 1h30 á 3h00) e longas (acima de 3h00 de duração), por tipo de veículo (automóveis e caminhões);
- (ii) Tipos de estradas/rodovias alternativas ao sistema estudado:
 - a. Estrada com asfalto de média qualidade (com defeitos na faixa de rolamento);
 - b. Estrada com asfalto ruim (graves problemas na faixa de rolamento);
 - c. Estrada de terra em boas condições;
 - d. Estrada de terra ruim.

- (iii) Valores de Pedágio no Sistema Rodoviário BA-052:
- a. Para viagens curtas:
 - R\$ 2,00;
 - R\$ 4,00;
 - R\$ 6,00.
 - b. Para viagens médias:
 - R\$ 5,00;
 - R\$ 9,00;
 - R\$ 12,00.
 - c. Para viagens longas:
 - R\$ 10,00;
 - R\$ 17,00;
 - R\$ 24,00.
- (iv) Acréscimos de tempo de viagem nas estradas/rodovias alternativas:
- a. Para viagens curtas:
 - 10 minutos;
 - 20 minutos;
 - 25 minutos.
 - b. Para viagens médias:
 - 15 minutos;
 - 30 minutos;
 - 45 minutos.
 - c. Para viagens longas:
 - 30 minutos;
 - 60 minutos;
 - 90 minutos.

Tais elementos visam refletir aos usuários que melhorias na rodovia conduzirão a viagens de menor tempo e com maior segurança e conforto, porém de maior custo, em função da cobrança de tarifa de pedágio. Mais detalhes sobre a metodologia utilizada serão apresentados no Produto 1B – Engenharia, Tráfego e Ponte.

3.2.4. Localização dos Postos de Pesquisa de Origem e Destino e de Preferência Declarada

As Pesquisas de Origem e Destino e de Preferência Declarada ocorrerão em sete postos de pesquisa, locados de forma a avaliar os deslocamentos de usuários que acessam o Sistema BA-052 por diferentes confluências rodoviárias existentes ao longo dos quatro eixos de estudo.

Convém destacar que, a pedido da SEINFRA, foi estabelecido um posto de pesquisa na rodovia BR-242, a fim de que sejam obtidos dados sobre a eventual fuga de veículos do Sistema BA-052 por meio desta rodovia. Do mesmo modo, o Posto 1, localizado entre o acesso da BR-116 e o município de Ipirá, que inicialmente teve as pesquisas de origem e destino suspensas pela disponibilidade de dados recentes para o local, datados de 2014, informação posteriormente corrigida pela SEINFRA, foi novamente incluído dentre os postos de OD.

Além disso, discutiu-se a necessidade de realização de pesquisas OD nos postos 11 e 13, argumentando-se que não haveria alteração de tráfego significativa no sistema a partir do posto 10 (Irecê). Identificou-se então que caso fosse eliminado o posto de pesquisa OD da BA-052 junto a Central (Posto 11), não seriam obtidos dados sobre as viagens entre a BA-148 e Xique-Xique, com grande perda de representatividade dos resultados. Por sua vez, a pesquisa OD no posto 13 foi eliminada, pois verificou-se que todo o conjunto de fluxos mais expressivos e relevantes de viagens a ser captado por ele já era coberto pelas pesquisas dos postos 11 e 14. Maiores informações a respeito das alterações dos postos de pesquisas podem ser encontradas no produto 1B.

A Tabela 10 e a Figura 14, a seguir, apresentam a localização dos postos das Pesquisas de Origem e Destino e de Preferência Declarada.

Tabela 10 – Postos das Pesquisas de Origem e Destino e Preferência Declarada

Posto	Rodovia	Município	Subtrecho	Local aprox. (km)	Descrição ⁴
1	BA-052	Anguera	2	14,0	Junto à balança desativada e posto da Polícia Rodoviária Estadual
6	BA-052	Piritiba	7	211,0	300 metros antes do Posto Barreto
10	BA-052	Irecê	12	349,0	300 metros antes do Posto New Power
11	BA-052	Central	13	384,0	200 metros antes do Posto Conterrâneo
14	BA-160	Xique-Xique	17	83,0	Embarcado nas balsas de travessia do Rio São Francisco
17	BA-432	Iraquara	21	97,0	Junto ao povoado Pau Ferro
19	BR-242	Seabra	-	383,0	Junto ao Posto da Polícia Rodoviária Federal

⁴ As referências de localização para a BA-052 e BA-160 são feitas com relação ao sentido Feira de Santana – Barra.

SISTEMA RODOVIÁRIO BA-052 - POSTOS DE PESQUISA DE ORIGEM E DESTINO

LEGENDA

- Rodovias e Estradas Federais
- Rodovias e Estradas Estaduais
- Rios principais
- Municípios
- Oceano Atlântico

Postos de Pesquisa

- Contagem Vol. Classificada e Origem e Destino
- Origem e Destino

Subtrechos da BA-052

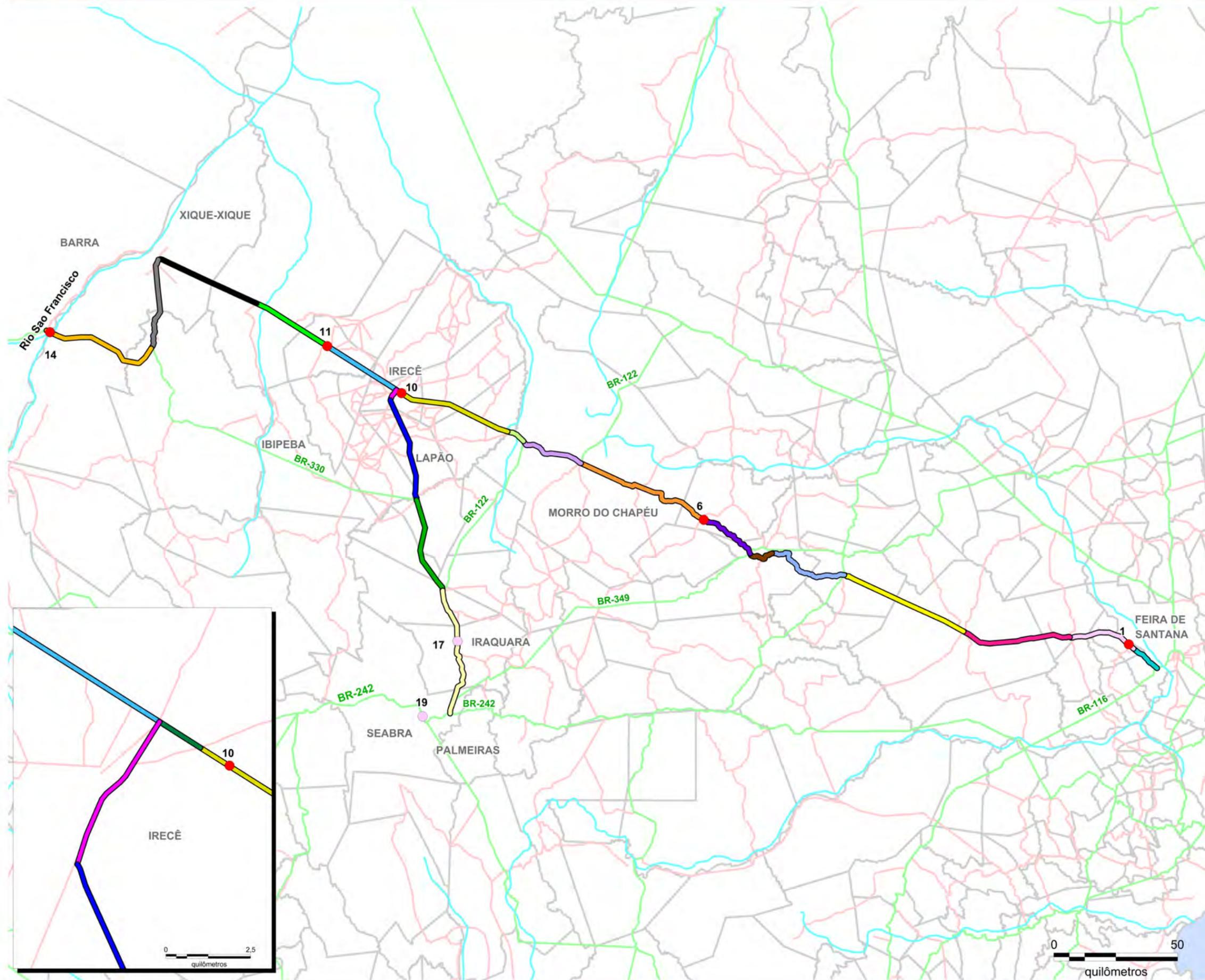
- Trecho Homogêneo 1
- Trecho Homogêneo 2
- Trecho Homogêneo 3
- Trecho Homogêneo 4
- Trecho Homogêneo 5
- Trecho Homogêneo 6
- Trecho Homogêneo 7
- Trecho Homogêneo 8
- Trecho Homogêneo 9
- Trecho Homogêneo 10
- Trecho Homogêneo 11
- Trecho Homogêneo 12
- Trecho Homogêneo 13
- Trecho Homogêneo 14
- Trecho Homogêneo 15

Subtrechos da BA-160

- Trecho Homogêneo 16
- Trecho Homogêneo 17

Subtrechos da BA-148 / BA-432

- Trecho Homogêneo 18
- Trecho Homogêneo 19
- Trecho Homogêneo 20
- Trecho Homogêneo 21



3.2.5. Programação das Pesquisas de Origem e Destino

As entrevistas relativas às Pesquisas de Origem e Destino e de Preferência Declarada ocorrerão ao longo de quinze dias úteis, entre 7h30 e 17h00 (período em com iluminação natural), com tempo médio de duração de 4 minutos cada.

A Tabela 11, a seguir, apresenta o cronograma proposto para a realização das pesquisas acima indicadas.

Tabela 11 – Cronograma de execução das Pesquisas de Origem e Destino e de Preferência Declarada

Postos de Pesquisa	Rodovia	Local aproximado (km)	Dia da semana	Datas
1	BA 052	14,0	segunda-feira	03/08/2015
			terça-feira	04/08/2015
			quarta-feira	05/08/2015
			quinta-feira	06/08/2015
			sexta-feira	21/08/2015
6	BA 052	211,0	sexta-feira	07/08/2015
			segunda-feira	10/08/2015
			terça-feira	11/08/2015
			quarta-feira	12/08/2015
10	BA 052	349,0	segunda-feira	03/08/2015
			terça-feira	04/08/2015
			quinta-feira	13/08/2015
			sexta-feira	14/08/2015
11	BA 052	384,0	sexta-feira	21/08/2015
			segunda-feira	24/08/2015
			terça-feira	25/08/2015
			quarta-feira	26/08/2015
14	BA 160	83,0	quarta-feira	05/08/2015
			quinta-feira	06/08/2015
			sexta-feira	07/08/2015
			sexta-feira	14/08/2015
17	BA 432	97,0	segunda-feira	17/08/2015
			terça-feira	18/08/2015
			quarta-feira	19/08/2015
			quinta-feira	20/08/2015
19	BA 242	383,0	segunda-feira	17/08/2015
			terça-feira	18/08/2015
			quarta-feira	19/08/2015
			quinta-feira	20/08/2015

3.3. Autorizações e Apoio da Polícia Rodoviária Estadual e da Polícia Rodoviária Federal

Para a realização das pesquisas de tráfego, envolvendo as contagens volumétricas classificadas e as pesquisas de origem e destino e de preferência declarada no Sistema Rodoviário BA 052, foram solicitadas as devidas autorizações aos órgãos competentes pela fiscalização e operação das rodovias, conforme apresentadas no Anexo I.

Em reunião ocorrida em 16 de agosto de 2015 em Salvador, que teve a participação do IFC, do BNDES, da Vetec Engenharia e da SEINFRA, membro do Grupo Executivo formado pelo Governo do Estado da Bahia por força de um convênio firmado com o IFC e com o BNDES para a execução dos estudos, foram fornecidas à equipe técnica as autorizações para a realização do cadastro viário, dos levantamentos deflectométrico com equipamento FWD bem como das pesquisas de tráfego.

Complementarmente, nova reunião entre a SEINFRA, representantes da PRE da Bahia e do Consórcio ocorreu em 29/07/15, quando o cronograma das pesquisas foi apresentado e acordado junto aos responsáveis da Polícia Rodoviária Estadual, que solicitaram que as entrevistas da Pesquisa de Origem e Destino fossem realizadas em apenas em um posto externo (fora das bases da PRE) por dia, gerando alterações no cronograma inicial das pesquisas.

4. Planejamento e Programação dos Levantamentos da Situação Atual do Sistema Rodoviário BA-052

4.1. Levantamento Topográfico Cadastral

Os levantamentos do cadastro físico serão realizados com a utilização de GPS+RTK (*global positioning system + real time kinematics*, ou seja, sistema de posicionamento global + cinemática em tempo real), estático e rápido, com precisões garantidas pelo fabricante conforme indicadas abaixo:

- GNSS Estático e Rápido Estático:
- Horizontal 3 mm + 0 1 ppm EMQ
- Vertical 3,5 mm + 0 4 ppm EMQ
- Levantamento Cinemático:
 - Horizontal 10 mm + 1 ppm EMQ
 - Vertical 20 mm + 1 ppm EMQ

Para a realização dos trabalhos acima mencionados serão utilizados os seguintes equipamentos:

- 2 pares de GPS RTK - Real Time Kinematic- Posicionamento cinemático e em tempo real;
- 2 Notebook com programas de navegação e de topografia;
- 2 veículos;
- Equipamentos de radio comunicação e de apoio logístico.
- Câmera veicular integrada com GPS.

Os serviços de cadastro a serem executados são os seguintes:

- Pintura da pista de 20 em 20 metros com marcação do km a cada 100 metros;
- Levantamento cadastral da rodovia incluindo bordos de acostamento, bordo de rodovia, eixo da rodovia, placas de sinalização;
- Interferências (trevos, pontes, paradas de ônibus, postes de iluminação e outras);
- Drenagem superficial e drenagem profunda (bueiros, pontes, galerias);
- Batimetria do Rio São Francisco em três alternativas de traçado;
- Relatório fotográfico;
- Implantação de pares de marcos georreferenciados ao longo de todo o trecho (18 pares), conforme consta na Tabela 12.

Tabela 12 – Programação da implantação dos marcos nos subtrechos

Subtrechos homogêneos		Início (km)	Fim (km)	Extensão (km)	Marco	Localização
1	ENTR BR 116 (AC FEIRA DE SANTANA) - ENTR BA 499 (AC BONFIM DA FEIRA)	1,0	13,4	12,4	1	início
2	ENTR BA 499 (AC BONFIM DA FEIRA) - ENTR BA 120 (AC SERRA PRETA)	13,4	41,4	28,1	1	fim
3	ENTR BA 120 (AC SERRA PRETA) - ENTR BA 233 (AC ITABERABA)	41,4	86,2	44,7	1	fim
4	ENTR BA 233 (AC ITABERABA) - ENTR BR 130 (AC MAIRI)	86,2	139,3	53,2	1	fim
5	ENTR BR 130 (AC MAIRI) - ENTR BA 424 (AC MUNDO NOVO)	139,3	174,9	35,5	1	fim
6	ENTR BA 424 (AC MUNDO NOVO) - ENTR ESTIVA	174,9	186,0	11,1	-	-
7	ENTR ESTIVA - ENTR BA 131 (AC TAPIRAMUTÁ)	186,0	212,6	26,6	1	fim
8	ENTR BA 131 (AC TAPIRAMUTÁ) - MORRO DO CHAPÉU (SEGMENTO URBANO)	212,6	269,5	56,9	1	fim
9	MORRO DO CHAPÉU (SEGMENTO URBANO) - ENTR BR 122 (AC CAFARNAUM)	269,5	295,9	26,3	-	-
10	ENTR BR 122 (AC CAFARNAUM) - AMÉRICA DOURADA (SEGMENTO URBANO)	295,9	303,6	7,7	1	fim
11	AMÉRICA DOURADA (SEGMENTO URBANO) - ENTR BA 800 (AC ANGICAL)	303,6	350,8	47,1	1	fim
12	ENTR BA 800 (AC ANGICAL) - ENTR BA 148 (AC A IRECÊ)	350,8	352,2	1,4	-	-
13	ENTR BA 148 (AC IRECÊ) - CENTRAL (SEGMENTO URBANO)	352,2	387,0	34,8	1	fim
14	CENTRAL (SEGMENTO URBANO) - ENTR BA 438 (AC ITAGUAÇU DA BAHIA)	387,0	418,5	31,5	1	fim
15	ENTR BA 438 (AC ITAGUAÇU DA BAHIA) - ENTR XIQUE XIQUE	418,5	462,1	43,6	1	fim
SUBTOTAL BA-052				461,1	12	-
16	ENTR XIQUE XIQUE - ENTR BR 330 (AC GENTIO DO OURO)	0,0	37,5	37,5	1	fim
17	ENTR BR 330 (AC GENTIO DO OURO) - BARRA (MARGEM OESTE DO RIO SÃO FRANCISCO)	194,4	146,4	48,0	1	fim
SUBTOTAL BA-160				85,5	2	-
18	ENTR BA 052 (IRECÊ) - ENTR BA 432 (AC LAPÃO/CANARANA)	0,0	4,9	4,9	1	início
19	ENTR BA 432 (AC LAPÃO/CANARANA) - ENTR BA 046 (AC BARRO ALTO)	0,0	42,2	42,2	1	fim
20	ENTR BA 046 (AC BARRO ALTO) - ENTR BA 432 (AC MULUNGU DO MORRO) / ENTR BR 122 (AC CAFARNAUM / MORRO DO CHAPÉU)	42,2	81,8	39,6	1	fim
21	ENTR BA 432 (AC MULUNGU DO MORRO) / ENTR BR 122 (AC CAFARNAUM / MORRO DO CHAPÉU) - ENTR BR 242 (AC SEABRA / LENÇÓIS)	81,8	135,2	53,4	1	fim
SUBTOTAL BA-148 / BA-432				140,1	4	-
TOTAL GERAL				686,7	18	

Os próximos itens apresentam uma breve descrição do cadastro e os aspectos técnicos a serem observados, constituindo-se em diretrizes para o levantamento.

4.1.1. Faixa de Domínio

Este cadastro inclui a delimitação da faixa de domínio da rodovia, inclusive, da área não edificante. A seguir, são indicados os aspectos a serem levantados:

- Cercas (localização e condição);
- Identificação de todos os acessos existentes (tipo);
- Seções-tipo de terraplenagem (aterro, corte, meia encosta);
- Erosão (localização);
- Postos de combustível;
- Postos rodoviários (polícia e fiscais);
- Indicação de acessos na rodovia;
- Indicação de empreendimentos e logradouros de destaque.

4.1.2. Sistema de Sinalização

Este cadastro inclui a contagem, localização e avaliação dos elementos que compõem o sistema de sinalização, a saber:

- Cadastro de todas as placas e localização das mesmas;
- Marcos quilométricos existentes;
- Nome das vilas e cidades;
- Identificação de trechos onde existe iluminação pública;
- Início / fim de trechos urbanos.

4.1.3. Obras-de-Arte Especiais

Envolve o cadastro de todas as obras-de-arte especiais dentro na faixa de domínio tais como: pontes, viadutos, passagens superiores e inferiores e passarelas de pedestre. A seguir, são indicados os aspectos a serem levantados:

- Localização em planta da obra de arte especial, indicando sua extensão (tabuleiro e acessos, se houver), as condições dos elementos de defensas existentes, etc.
- Croquis de dispositivos de cruzamentos em nível e desnível;
- Traçado em planta;
- Traçado em perfil;
- Seções tipo;
- Início / fim de terceiras faixas;
- Passarelas;
- Rios e córregos;
- Lombadas;
- Trechos com defensas.

4.1.4. Sistema de Drenagem e Obras-de-Arte Correntes

Este cadastro inclui a contagem, localização e avaliação dos elementos que compõem o sistema de drenagem. A seguir, são indicados os aspectos a serem levantados:

- Cadastro das OAE contendo localização, comprimento, largura e estado de conservação;
- Bueiros (localização e diâmetro);

- Caixas e Dispositivos (localização e condição);
- Valetas, sarjetas, guias etc. (localização e condição).

4.1.5. Trechos em Perímetros Urbanos

Levantamento dos locais, nos perímetros urbanos, que abrigam situações de risco, avaliando as condições da infraestrutura existente nessas áreas e destacando as condições para os pedestres.

4.1.6. Programação do Levantamento Topográfico Cadastral

Na Tabela 13 e na Tabela 14 estão apresentadas, respectivamente, as programações dos serviços de cadastro tanto por trecho como por serviço.

Ao final dos serviços de campo serão elaborados os seguintes documentos que irão compor os produtos a serem entregues:

- Relatório de execução dos trabalhos;
- Planta georreferenciada com estaqueamento de 100m em 100m, devidamente associada a fotos de placas, trevos, paradas de ônibus, postes de iluminação e drenagem;
- Perfil vertical pelo eixo da rodovia com estaqueamento de 100m em 100m;
- Lista de coordenadas com referidas precisões obtidas em cada ponto;
- Filmagem de todo o trecho com câmera de veículo integrada com GPS.

Tabela 13 – Programação do levantamento topográfico cadastral

Subtrechos homogêneos		Início (km)	Fim (km)	Extensão (km)	Datas dos levantamentos	
					Início	Término
1	ENTR BR 116 (AC FEIRA DE SANTANA) - ENTR BA 499 (AC BONFIM DA FEIRA)	1,0	13,4	12,4	26/07/2015	01/08/2015
2	ENTR BA 499 (AC BONFIM DA FEIRA) - ENTR BA 120 (AC SERRA PRETA)	13,4	41,4	28,1	26/07/2015	01/08/2015
3	ENTR BA 120 (AC SERRA PRETA) - ENTR BA 233 (AC ITABERABA)	41,4	86,2	44,7	26/07/2015	01/08/2015
4	ENTR BA 233 (AC ITABERABA) - ENTR BR 130 (AC MAIRI)	86,2	139,3	53,2	02/08/2015	08/08/2015
5	ENTR BR 130 (AC MAIRI) - ENTR BA 424 (AC MUNDO NOVO)	139,3	174,9	35,5	02/08/2015	08/08/2015
6	ENTR BA 424 (AC MUNDO NOVO) - ENTR ESTIVA	174,9	186,0	11,1	09/08/2015	15/08/2015
7	ENTR ESTIVA - ENTR BA 131 (AC TAPIRAMUTÁ)	186,0	212,6	26,6	09/08/2015	15/08/2015
8	ENTR BA 131 (AC TAPIRAMUTÁ) - MORRO DO CHAPÉU (SEGMENTO URBANO)	212,6	269,5	56,9	09/08/2015	15/08/2015
9	MORRO DO CHAPÉU (SEGMENTO URBANO) - ENTR BR 122 (AC CAFARNAUM)	269,5	295,9	26,3	16/08/2015	22/08/2015
10	ENTR BR 122 (AC CAFARNAUM) - AMÉRICA DOURADA (SEGMENTO URBANO)	295,9	303,6	7,7	16/08/2015	22/08/2015
11	AMÉRICA DOURADA (SEGMENTO URBANO) - ENTR BA 800 (AC ANGICAL)	303,6	350,8	47,1	16/08/2015	22/08/2015
12	ENTR BA 800 (AC ANGICAL) - ENTR BA 148 (AC A IRECÊ)	350,8	352,2	1,4	16/08/2015	22/08/2015
13	ENTR BA 148 (AC IRECÊ) - CENTRAL (SEGMENTO URBANO)	352,2	387,0	34,8	23/08/2015	29/08/2015
14	CENTRAL (SEGMENTO URBANO) - ENTR BA 438 (AC ITAGUAÇU DA BAHIA)	387,0	418,5	31,5	23/08/2015	29/08/2015
15	ENTR BA 438 (AC ITAGUAÇU DA BAHIA) - ENTR XIQUE XIQUE	418,5	462,1	43,6	23/08/2015	29/08/2015
SUBTOTAL BA-052				461,1		
16	ENTR XIQUE XIQUE - ENTR BR 330 (AC GENTIO DO OURO)	0,0	37,5	37,5	06/09/2015	12/09/2015
17	ENTR BR 330 (AC GENTIO DO OURO) - BARRA (MARGEM OESTE DO RIO SÃO FRANCISCO)	194,4	146,4	48,0	13/09/2015	19/09/2015
SUBTOTAL BA-160				85,5		
18	ENTR BA 052 (IRECÊ) - ENTR BA 432 (AC LAPÃO/CANARANA)	0,0	4,9	4,9	30/08/2015	05/09/2015
19	ENTR BA 432 (AC LAPÃO/CANARANA) - ENTR BA 046 (AC BARRO ALTO)	0,0	42,2	42,2	30/08/2015	05/09/2015
20	ENTR BA 046 (AC BARRO ALTO) - ENTR BA 432 (AC MULUNGU DO MORRO) / ENTR BR 122 (AC CAFARNAUM / MORRO DO CHAPÉU)	42,2	81,8	39,6	30/08/2015	05/09/2015
21	ENTR BA 432 (AC MULUNGU DO MORRO) / ENTR BR 122 (AC CAFARNAUM / MORRO DO CHAPÉU) - ENTR BR 242 (AC SEABRA / LENÇÓIS)	81,8	135,2	53,4	06/09/2015	12/09/2015
SUBTOTAL BA-148 / BA-432				140,1		
TOTAL GERAL				686,7		

Tabela 14 – Cronograma de trabalho por atividade – Início dos trabalhos: 20/07/2015

Atividade	1ª Semana	2ª Semana	3ª Semana	4ª Semana	5ª Semana	6ª Semana	7ª Semana	8ª Semana
Implantação de pares de marcos georreferenciados								
Pintura da pista de 20 em 20 metros								
Levantamentos cadastrais e de interferências								
Filmagem de todo o trecho								
Batimetria do Rio São Francisco	Será realizada assim que definidas as alternativas de traçado							

4.2. Avaliação Estrutural e Funcional do Pavimento

A avaliação dos pavimentos compreende os seguintes levantamentos:

- Histórico do pavimento: levantamento das estruturas dos pavimentos existentes, com identificação de suas camadas (no mínimo revestimento e base), espessuras das camadas, ano de implantação e anos das intervenções efetuadas;
- Levantamento das deflexões com equipamento FWD, conforme DNIT-PRO 273/96;
- Medições da Irregularidade Longitudinal, conforme DNER-PRO 182/94;
- Cadastro das ocorrências ou defeitos superficiais e dos afundamentos das trilhas de roda, conforme Norma DNIT 006/2003-PRO;
- Estimativa de porcentagem de área com trincas classe FC-2 e FC-3;
- Desnível entre a pista de rolamento e os acostamentos;
- Situação superficial dos acostamentos.

Os próximos itens apresentam uma breve descrição dos levantamentos a serem efetuados.

4.2.1. Pavimento Existente

Os dados referentes às estruturas dos pavimentos existentes, ano de execução e intervenções efetuadas constam do Sistema de Gerência de Pavimentos do DERBA. As informações fornecidas pelo DERBA serão complementadas por observações de campo.

4.2.2. Avaliação Estrutural do Pavimento com Equipamento tipo FWD (Falling Weight Deflectometer)

A avaliação estrutural é a determinação da capacidade de desempenho estrutural, que por sua vez é a capacidade do pavimento de manter sua integridade estrutural. A avaliação estrutural de pavimentos consiste na análise das medidas de deslocamentos verticais recuperáveis da superfície do pavimento quando submetido a determinado carregamento, ou seja, leitura da deflexão do pavimento.

A avaliação estrutural de pavimentos através de processos não destrutivos compreende basicamente o estudo da "deformabilidade elástica" exteriorizada pelo conjunto estratificado pavimento - solo de fundação, quando solicitado por carga externa.

O estudo da deformabilidade é feito auscultando-se o pavimento com deflectômetros ou deflectógrafos, obtendo-se a deflexão reversível máxima e sua dissipação no meio adjacente, definindo-se assim a "linha de influência da bacia de deformação" (representada graficamente em deflectogramas do pavimento), conforme consta na Figura 15.

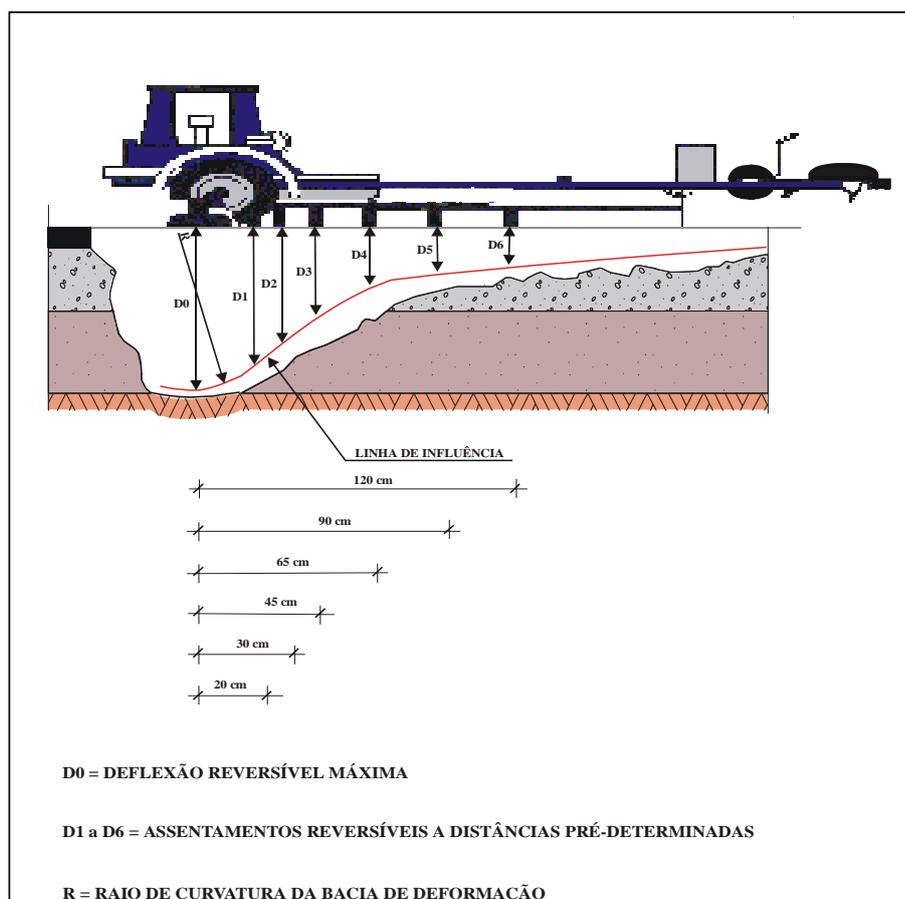


Figura 15 – Cargas e sensores do equipamento FWD

Pode-se definir "Deflexão Reversível" ou "Recuperável" como os deslocamentos verticais que surgem no pavimento quando este é submetido a esforços externos, de caráter transitório, ou seja, a estrutura retorna à sua configuração anterior quando cessa o esforço.

O estudo da deformabilidade é feito com o objetivo de se avaliar indiretamente a capacidade de carga da estrutura do pavimento, e permite ainda que sejam inferidas as grandezas fundamentais (como módulos de rigidez/resiliência de trabalho e coeficientes de Poisson das camadas constituintes), estabelecendo o estado tensional da estrutura a partir dos conceitos clássicos da Mecânica dos Pavimentos, o que permite estimar a Vida Remanescente dos mesmos.

Os levantamentos deflectométricos serão executados conforme procedimento DNIT-PRO 273/96 - Determinação das deflexões utilizando o deflectômetro de impacto tipo "Falling Weight Deflectometer – FWD".

Os ensaios serão realizados a cada 20 metros alternados (a cada 40 metros numa mesma faixa de tráfego), e o levantamento ocorrerá com o auxílio de até 02 (dois) veículos batedores identificados e sinalizados, caso necessário.

O equipamento “*Falling Weight Deflectometer – FWD*” é constituído por um deflectômetro de impacto projetado para simular o efeito de cargas de roda em movimento. Este efeito é obtido pela queda de um peso, a partir de alturas pré-fixadas, sobre um sistema de amortecedores de borracha, que transmitem a força aplicada a uma placa circular apoiada no pavimento.

Na execução dos ensaios, aplica-se uma carga de cerca de 4.000kgf em uma placa de 30cm de diâmetro. As leituras dos deslocamentos elásticos ou recuperáveis são efetuadas no centro da aplicação da carga e em pontos localizados a distâncias de 20, 30, 45, 65, 90 e 120 cm a partir do centro de aplicação da carga, através de sensores instalados no equipamento. O equipamento é dotado ainda de odômetro de precisão para as distâncias percorridas, e dois termômetros para medidas das temperaturas do ar e do pavimento. Serão fornecidas ainda a data e hora da execução de cada ensaio.



Figura 16 – Levantamento com FWD em andamento



Figura 17 – Equipamento FWD

4.2.3. Irregularidade Longitudinal

A irregularidade pode ser definida como os desvios de uma superfície em relação a determinado plano de referência. Estas irregularidades afetam a dinâmica dos veículos, a qualidade do rolamento e as cargas sobre a via.

O objetivo de medir a irregularidade longitudinal do pavimento é avaliar sua condição de conforto. A importância de tais medições reside na correlação da irregularidade com a qualidade da superfície de rolamento e com vários componentes dos custos operacionais dos veículos.

A irregularidade de uma via produz forças e acelerações verticais indesejáveis que contribuem para um rolamento antieconômico, inseguro e desconfortável. Pode-se dizer que pavimentos com maior nível de irregularidade acarretam maior custo de operação dos veículos (desgaste de pneus e peças de suspensão, redução na velocidade e assim maior tempo de viagens, que redundam em fretes mais onerosos) e redução da segurança e do conforto (com maior número de acidentes, com maior gravidade).

As medições da Irregularidade Longitudinal serão feitas conforme DNER-PRO 182/94, com os valores de QI (quociente de irregularidade, expresso em contagens/km) e IRI (International Roughness Index, expresso em m/km) totalizados a cada 100m, em todas as faixas de tráfego.

O equipamento a ser utilizado é um perfilômetro a laser de propriedade da COPAVEL, da marca “SSI-CS9300 *Portable Profiling System*”, fabricado pela “*Surface Systems & Instruments*”, LLC – da Califórnia – EUA (Figura 18).



Figura 18 – Perfilômetro a Laser

Trata-se de um sistema de medição do perfil longitudinal de um pavimento rodoviário, realizado com o auxílio de medidores de distância sem contato (a laser), medidores de aceleração vertical do veículo (acelerômetros), compondo um sistema preciso de medição de deslocamento/velocidade, gerenciado integralmente por um sistema microprocessado, que coordena a aquisição dos dados e os envia a um computador portátil, em tempo real, através de uma porta do tipo USB.

Utiliza-se para tanto um perfilômetro Classe I ASTM, dotado de três sensores a laser e dois acelerômetros, e que opera com uma faixa de velocidades entre 8km/h e 115km/h. Este equipamento cumpre todas as especificações e exigências de

certificação do DOT – “U.S. Department of Transportation”, incluindo AASHTO PP50-02, PP51-02 e Texas 1001-S.

O equipamento permite a aquisição em tempo real de coordenadas dos pontos do levantamento pelo GPS (Sistema de Posicionamento Global) incorporado ao sistema e integração com Google Earth.

O levantamento de irregularidade obedecerá aos seguintes procedimentos:

- DNER PRO-164/94: Calibração e Controle de Sistemas Medidores de Irregularidade de Superfície de Pavimento
- DNER PRO-182/94: Medição de Irregularidade de Superfície de Pavimento

O levantamento será amarrado aos marcos quilométricos das rodovias e ao estaqueamento da rodovia.



Figura 19 – Sistema de aquisição de dados

Na Tabela 15, a seguir, são apresentadas as faixas de classificação dos pavimentos quanto à irregularidade longitudinal, conforme Manual de Restauração de Pavimentos Asfálticos (Publicação IPR-720, 2006).

Tabela 15 – Condição do pavimento em função da irregularidade

Conceito	Irregularidade	
	IRI (m/km)	QI (cont/km)
Ótimo	$1 < \text{IRI} < 1,9$	$13 < \text{QI} < 25$
Bom	$1,9 < \text{IRI} < 2,7$	$25 < \text{QI} < 35$
Regular	$2,7 < \text{IRI} < 3,5$	$35 < \text{QI} < 45$
Ruim	$3,5 < \text{IRI} < 4,6$	$45 < \text{QI} < 60$
Péssimo	$\text{IRI} > 4,6$	$\text{QI} > 60$

4.2.4. Avaliação da Superfície do Pavimento e Determinação do IGG

O cadastramento dos defeitos dos pavimentos flexíveis será efetuado com base no procedimento DNIT PRO-006/2003 – “Avaliação Objetiva da Superfície de Pavimentos Flexíveis e Semi-Rígidos”, aplicando-se a terminologia de defeitos, definida pela norma rodoviária DNIT PRO-005/2003 – “Defeitos nos Pavimentos Flexíveis e Semi-Rígidos”. Também será feita uma estimativa das áreas da superfície dos pavimentos afetadas por trincas classe 2 e 3, deformações e “panelas”. Toda a extensão avaliada será percorrida a pé e/ou de carro.

Serão registradas todas as informações relevantes de cada rodovia, como: início e fim de obras de arte especiais, início e fim de garrafão e praças de pedágio, início e fim de pavimento rígido nas praças de pedágio, seção de terraplenagem em cada estação avaliada, localização dos marcos quilométricos, lombadas, sonorizadores, desvios, obras em andamento e etc. sempre seguindo o estaqueamento existente no bordo do acostamento.

Serão determinados também os degraus entre pista e acostamento nas estações do inventário de defeitos.

A avaliação constitui na observação dos defeitos existentes em estações de ensaio com seis metros de extensão e largura igual à seção da faixa de rolamento e determinação das flechas, em milímetros, nas trilhas de roda externa e interna nas mesmas.

Os seguintes tipos de defeitos considerados na vistoria são:

- Tipo 1 – Trincas Classe 1 (FC. 1) - FI, TTC, TTL, TLC, TLL e TRR;
- Tipo 2 - Trincas Classe 2 (FC. 2) - J e TB;
- Tipo 3 - Trincas Classe 3 (FC. 3) - (JE e TBE);
- Tipo 4 – Afundamento (ALP e ATP);
- Tipo 5 – Ondulação e Panelas (O e P);
- Tipo 6 – Exsudação (EX);
- Tipo 7 – Desgaste (D);
- Tipo 8 – Remendos (R).

Em seguida serão calculadas as frequências absolutas e relativas das ocorrências inventariadas. A frequência absoluta (Fa) corresponde ao número de vezes em que a ocorrência foi verificada. A frequência relativa (Fr) é obtida por meio da fórmula:

$$Fr = \frac{Fax100}{n}$$

onde:

Fr = frequência relativa;

Fa = frequência absoluta;

n = número de estações inventariadas.

Para as flechas medidas, serão calculadas a média (\bar{X}) e a variância (σ^2). Para cada uma das ocorrências inventariadas, será calculado o Índice de Gravidade Individual (IGI), a partir da fórmula:

$$IGI = FrxFp$$

onde:

Fr = frequência relativa;

Fp = fator de ponderação, obtido de acordo com o quadro a seguir.

Tabela 16 – Fator de ponderação e codificação de ocorrências (de acordo com a terminologia “Defeitos nos Pavimentos Flexíveis e Semi-Rígidos”)

Tipo	Codificação de Ocorrências	Fator de Ponderação
1	FC-1 (FI, TTC, TTL, TLC, TLL e	0,2
2	FC-2 (JA e BL)	0,5
3	FC-3 (JE e BE)	0,8
4	ALP e ATP	0,9
5	O e P	1,0
6	EX	0,5
7	D	0,3
8	R	0,6

Para a média aritmética e para as variâncias das flechas o fator de ponderação utilizado obedecerá aos seguintes critérios:

- Quando a média aritmética é igual ou inferior a 30, o fator de ponderação é igual a 4/3. Quando superior a 30, o Índice de Gravidade Individual é igual a 40;
- Quando a variância é igual ou inferior a 50, o fator de ponderação é igual a um. Quando superior a 50, o Índice de Gravidade Individual é igual a 50.
- Quando em uma mesma estação foram constatadas ocorrências tipos 1, 2 e 3, só se consideraram as do tipo 3, para o cálculo da frequência relativa em percentagem (Fr) e Índice de Gravidade Individual (IGI); do mesmo modo, quando foram verificadas ocorrências 1 e 2, só se consideraram as de tipo 2. O Índice de Gravidade Global (IGG) foi obtido a partir da fórmula:

$$IGG = \sum IGI$$

onde:

$\sum IGI$ = somatório dos Índices de Gravidade Individuais, calculados de acordo com o estabelecido anteriormente.

Com a finalidade de conferir ao pavimento inventariado um conceito que retrate o grau de deterioração atingido, é definida a correspondência apresentada no quadro a seguir.

Tabela 17 – Condição do pavimento em função do Índice de Gravidade Global

Conceitos	Limites de IGG
Ótimo	$0 < IGG \leq 20$
Bom	$20 < IGG \leq 40$
Regular	$40 < IGG \leq 80$
Ruim	$80 < IGG \leq 160$
Péssimo	$IGG > 160$

O levantamento abrangerá a avaliação dos acostamentos existentes, indicando se são pavimentados ou não, a condição superficial e a existência ou não de desnível em relação à pista de rolamento.

4.2.5. Programação da Avaliação Estrutural do Pavimento

A realização dos levantamentos estruturais e funcionais do pavimento deverá ocorrer entre 03/08/2015 e 21/11/2015. Após os trabalhos de campo, este material será apresentado num relatório que conterà as planilhas de dados.

4.3. Batimetria e Sondagem

A finalidade desta etapa é fornecer subsídios para avaliação técnica das alternativas de diretriz de traçado para o estudo de implantação da nova ponte. Os trabalhos de campo serão iniciados após a conclusão dos levantamentos topográficos nas cabeceiras das possíveis Obras de Arte previstas nas alternativas escolhidas, levantamentos esses que constituirão o apoio topográfico aos serviços de sondagem e batimetria.

Os marcos planimétricos e as referências de nível devem ser conservados e entregues com conclusão do serviço. Todas as coordenadas planimétricas e as cotas devem referir-se a eles. As áreas em torno desses marcos e RRNN devem ser mantidas limpas, propiciando verificação, relocações dos eixos e transporte de cotas entre eles e a obra a qualquer momento.

4.3.1. Sondagens

Os estudos iniciais de Geotecnia serão desenvolvidos em concordância com os estudos geológicos decorrentes de coleta de dados junto aos órgãos competentes e pesquisa dos mapas geológicos existentes.

Os serviços de sondagem serão executados de acordo com a NBR 6484 – Sondagens de simples reconhecimento com SPT – Método de Ensaio, obedecendo-se onde couber também a IS-202: Estudos geológicos, e IS-206 Estudos Geotécnicos, emitidas pelo DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes.

Para cada alternativa de traçado será elaborado um plano específico de sondagens em função do comprimento da obra, abrangendo área que permita a escolha do melhor traçado considerando também o aspecto geológico-geotécnico. Será executado um furo, no mínimo, para cada encontro, e, na parte central, um mínimo de um furo na linha do eixo, adequando este número em conformidade com o comprimento da alternativa, na razão de um furo a cada 100 metros. Para alternativas com mais de 600 metros, adotar-se-á um furo a cada 200 metros.

As sondagens serão iniciadas a percussão e, quando se encontrar o impenetrável, haverá o prosseguimento com rotativa. Toda vez que a rotativa ultrapassar o impenetrável, deverá ser retomada a sondagem a percussão. O comprimento total de sondagem, assim como os critérios de coleta de amostras para ensaios de laboratório e os próprios ensaios necessários serão definidos por meio de Especificação Técnica Particular a ser emitida antes do início dos trabalhos de campo.

4.3.2. Levantamento de Seções Batimétricas

Este serviço tem por objetivo a obtenção de seções batimétricas do leito submerso do rio São Francisco ao longo das alternativas de traçado de forma a subsidiar os estudos da nova ponte, compreendendo somente o levantamento do leito submerso. O complemento da seção, quando for o caso, deve ser levantado topograficamente pelos métodos usuais.

O detalhamento dos serviços de batimetria será objeto de Especificação Técnica Particular, a ser emitida antes do início dos trabalhos de campo.

São previstos entendimentos com as chefias dos órgãos responsáveis pela administração fluvial e da Marinha, inteirando-se das normas vigentes a serem respeitadas, em cada caso, a fim de verificar a necessidade e condicionantes na execução das investigações necessárias.

O processo de batimetria a ser empregado para levantamento da seção do leito do rio (processo convencional ou eco-batimetria) deverá ser objeto de entendimento com a Fiscalização.

O levantamento batimétrico deverá ser executado de 5 m em 5 m. O leito do rio será caracterizado por 5 (cinco) perfis batimétricos, sendo 2 (dois) a montante, 2 (dois) a jusante e 1 (um) segundo o eixo previsto para a obra, podendo seu espaçamento ser da ordem de 10 ou 20 metros, dependendo da largura do rio.

Os níveis d'água em todos os perfis devem ser nivelados no mesmo dia, para caracterizar a mesma situação. As leituras do N.A. devem ser anotadas para cada sondagem, em cada seção. Conjuntamente deverão ser anotados: hora, dia, mês e ano para cada leitura. Além disso, deve-se definir em ambas as margens, por meio de vestígios ou informações de moradores vizinhos, as cotas e a data das maiores cheias observadas (níveis de enchente máxima).

ANEXO I – CARTAS DE AUTORIZAÇÃO



GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA
Secretaria de Infraestrutura

AUTORIZAÇÃO

Eu, Marcus Benício Foltz Cavalcanti, CPF nº 178.463.155-87, Titular da Secretaria de Infraestrutura - SEINFRA, estabelecida na Av. Luiz Viana Filho, s/n, 4ª Avenida, Nº 440, CEP 41.745-000, Salvador/BA, inscrita no CNPJ sob o nº 02.931.604/0001-87, AUTORIZO a Empresa Vetec Engenharia Ltda, inscrita no CNPJ sob o nº 52.635.422/0001-37 a realizar serviços de cadastro viário nos seguintes trechos rodoviários:

- BA-052: BR-116/Ipirá (83,43km)
- BA-052: Ipirá/Baixa Grande (53,02km)
- BA-052: Baixa Grande/Porto Feliz km 5 (77,66km)
- BA-052: Porto Feliz km 5/Irecê/Xique Xique (244,96)
- BA-148: BA-052 Irecê/BA-432 para Lapão (4,79km)
- BA-432: BA-148 Segredo/ BR – 242 (134,28km)
- BA-160: BA-052 Xique-Xique/Barra (86,49km)

Salvador, 13 de julho de 2015.

MARCUS BENÍCIO FOLTZ CAVALCANTI
Secretário de Infraestrutura



GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA
Secretaria de Infraestrutura

AUTORIZAÇÃO

Eu, Marcus Benício Foltz Cavalcanti, CPF nº 178.463.155-87, Titular da Secretaria de Infraestrutura - SEINFRA, estabelecida na Av. Luiz Viana Filho, s/n, 4ª Avenida, Nº 440, CEP 41.745-000, Salvador/BA, AUTORIZO a prepostos da empresa VETEC Engenharia Ltda, inscrita no CNPJ sob o nº 02.931.604/0001-87, a realizar, entre 05 de agosto e 10 de dezembro de 2015, os serviços de Levantamento Deflectométrico com equipamento FWD, com espaçamento de 20m em 20m, ou seja, de 40m em 40m na mesmas faixas de tráfego e sentido da rodovia, bem como a realizar o Inventário da Superfície de Pavimentos e Levantamento da Irregularidade Longitudinal dos Pavimentos, nas seguintes rodovias:

1. BA-052, nos seguintes trechos:
 - a. da BR-116 ao Município de Ipirá, com 83,43km;
 - b. entre os Municípios de Ipirá e Baixa Grande, com 53,02km;
 - c. entre o Município de Baixa Grande e o Povoado de Porto Feliz (no Município de Piritiba, à altura do Km 5), com 77,66km;
 - d. entre o Povoado de Porto Feliz (em Piritiba) e os Municípios de Irecê e Xique-Xique, com 244,96km.
2. BA-148, entre as rodovias BA-052 (à altura do Município de Irecê) e BA-432 (sentido Município de Lapão), com 4,79km;
3. BA-432, entre as rodovias BA-148 (à altura de Segredo, Povoado do Município de Souto Soares) e a BR-242, com 134,28km;
4. BA-160, entre a BA-052 (à altura do Município de Xique-Xique) e o Município de Barra, com 86,49km.

Salvador, 15 de julho de 2015.

MARCUS BENÍCIO FOLTZ CAVALCANTI
Secretário de Infraestrutura

São Paulo, 29 de julho de 2015.
IFC Es BA Rod 052 – 017/15

A

SEINFRA – Secretaria de Infraestrutura do Estado da Bahia
4ª Avenida, 445 – CAB, 41745-000
Salvador - Bahia

At.: Dr. Marcus Benicio Foltz Cavalcanti
Secretário

C.C. Dr. Maria Amélia Pompeu do Amaral
Superintendente de Planejamento em Logística de Transporte e
Intermodalismo

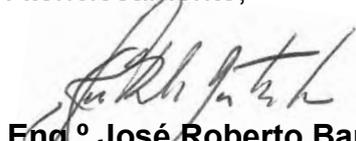
Ref.: Estudos para Concessão/PPP Sistema Rodoviário BA 052

**Ass.: Pesquisas de Origem e Destino e Preferência Declarada - minuta de
correspondência a ser enviada ao DNIT Superintendência Regional
da Bahia**

Prezados Senhores,

Em virtude da proposição de localização de posto de Pesquisa de Origem e Destino e de Preferência Declarada na Rodovia BR 242, na altura do km 397,5 da rodovia, vimos através desta enviar minuta de correspondência a ser enviada pela SEINFRA para a Superintendência Regional do Departamento Nacional de Infraestrutura – DNIT da Bahia.

Atenciosamente,



Eng.º José Roberto Baptista
Coordenador Vetec Engenharia

Prezado Senhor,

A *International Finance Corporation* (IFC), entidade vinculada ao Banco Mundial focada no desenvolvimento do setor privado, conjuntamente com o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES uniram esforços com o Estado da Bahia para a estruturação, montagem da licitação e contratação de uma Concessão/PPP com vistas à operação, manutenção de trechos rodoviários situados no Estado da Bahia, integrante do denominado Sistema Viário BA 052. Para os estudos nas áreas de engenharia e tráfego, a IFC contratou a empresa Vetec Engenharia Ltda.

O Sistema BA 052 é composto de 4 segmentos de rodovias estaduais que são as Rodovias BA 052, BA – 148, BA-160 e BA - 432, nas quais serão desenvolvidos os estudos e pesquisas com o propósito de caracterizar a situação física, funcional e operacional dessas rodovias. Para a realização dos estudos, está programada a realização de Pesquisas de Origem e Destino e Preferência Declarada na altura do km 397,5 da Rodovia BR 242, conforme descrito abaixo:

Posto	Rodovia	km	Município	Localização	Tipo de Pesquisa
19	BR-242	397,5	Seabra	Junto ao Posto de combustível PG (Posto Guarani II)	Origem e Destino e Preferência Declarada

Estas pesquisas permitirão caracterizar a origem/destino das viagens, seus motivos, perfil socioeconômico dos usuários, importância para utilizarem determinada rota e outros aspectos relevantes, através de questionários apropriados constantes em formatos e constantes em tablets que serão utilizados nas pesquisas. No caso da Pesquisa de Preferência Declarada, as perguntas constantes no tablets buscam conhecer a importância das melhorias no sistema rodoviário segundo a visão dos usuários e sua disposição a pagar pelas mesmas.

As pesquisas na BR-242 estão programadas para ocorrer nos dias 17/08/15 a 20/08/15, durante 12 horas, sempre no período diurno. Serão entrevistados condutores de automóveis e caminhões e o tempo médio estimado de cada entrevista para a Pesquisa de Origem – Destino e de Opinião é de cerca de 4 minutos.

Assim, para a realização dos trabalhos, é necessária a participação da Polícia Rodoviária Federal no sentido de sinalizar o local e determinar a parada dos veículos que participarão das entrevistas.

Face ao exposto, vimos, através desta, solicitar a apreciação e aprovação de V.Sas. para que possamos efetivamente dar andamento aos trabalhos no prazo previsto.