

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**  
**FACULDADE DE TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL**

**DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA DE INDICADORES DE  
AVALIAÇÃO DA INFRA-ESTRUTURA RODOVIÁRIA NO  
CONTEXTO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL**

**EDNARDO DE OLIVEIRA FERREIRA**

**ORIENTADORA: YAEKO YAMASHITA**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM TRANSPORTES**

**PUBLICAÇÃO: T.DM-014A/2006**

**BRASÍLIA/DF: JULHO DE 2006**



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL**

**DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA DE INDICADORES DE  
AVALIAÇÃO DA INFRA-ESTRUTURA RODOVIÁRIA NO  
CONTEXTO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL**

**EDNARDO DE OLIVEIRA FERREIRA**

**DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO DEPARTAMENTO DE  
ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL DA FACULDADE DE  
TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA COMO PARTE  
DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU  
DE MESTRE EM TRANSPORTES**

**APROVADA POR:**

---

**Profa. Yaeko Yamashita, Ph.D (UnB)  
(Orientadora)**

---

**Prof. Joaquim José Guilherme de Aragão, Ph.D (UnB)  
(Examinador interno)**

---

**Prof. Rômulo Dante Orrico Filho, Ph.D (UFRJ)  
(Examinador Externo)**

**BRASÍLIA/DF, 28 DE JULHO DE 2006**

## FICHA CATALOGRÁFICA

FERREIRA, EDNARDO DE OLIVEIRA

DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA DE INDICADORES DE AVALIAÇÃO DA INFRA-ESTRUTURA RODOVIÁRIA NO CONTEXTO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL [DISTRITO FEDERAL] 2006.

xiv, 175p., 210x297 mm (ENC/FT/UnB, Mestre, Transportes, 2006).

Dissertação de Mestrado – Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia.

Departamento de Engenharia Civil e Ambiental.

1.Desenvolvimento Regional

2.Indicadores

3.Planejamento em Transportes

4.Redes de Transportes

I.ENC/FT/UnB

II.Título (série)

### REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

FERREIRA, E. O. (2006). Desenvolvimento de Sistema de Indicadores de Avaliação da Infra-Estrutura Rodoviária no Contexto do Desenvolvimento Regional. Dissertação de Mestrado em Transportes, Publicação T.DM-014A/2006, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, DF, 175p.

### CESSÃO DE DIREITOS

AUTOR: Ednardo de Oliveira Ferreira

TÍTULO: Desenvolvimento de Sistema de Indicadores de Avaliação da Infra-Estrutura Rodoviária no Contexto do Desenvolvimento Regional

GRAU/ANO: Mestre/2006

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação de mestrado e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte dessa dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

---

Ednardo de Oliveira Ferreira  
ednardof@yahoo.com

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelos inúmeros momentos em que me mandou um anjo para apontar-me o caminho a seguir, para me apoiar quando tropecei, por me indicar qual curva seguir e me perdoar nas inúmeras vezes que tomei a decisão errada.

Agradeço a Deus, SEMPRE, a família que me deu. “Dona” Mazé e “seu” Célio, pessoas comuns que deram tudo de si, sustentados num amor incrível pelos seus filhos, para que nós pudéssemos seguir nossos caminhos. Esse povo é uma maravilha!!! São um ventilador no 3 lá em Sobral!

Agradeço a Deus por me dar dois irmãos maravilhosos, Talita e Matheus, que sempre me deram a certeza de que eu sempre terei dois corações para fazer meu sangue correr. São uns irmãos muito porretas !!! Parecem o He-Man pastorando o castelo Grayskull!

Agradeço a Deus a presença da Valéria, tia Valdízia e Tio Oscar, que me ajudaram a ser gente e estão até hoje torcendo conosco! Êita que é bom ter essa ruma de parente junto! É o mesmo que um caminhão cheinho de siriguela!

Agradeço a Deus pela orientação da professora Yaeko que sempre pensou que o céu é o único limite ao empreendedor, com seu exemplo de trabalho e dedicação. É boa que nem andar do lado da sombra no Paranjana!

Agradeço a Deus pela vizinhança em que cresci, de gente simples e muito trabalhadora, uma grande família, representada pela “dona” Santana, “dona” Nice, “dona” Lucy, “seu” Josa, Zé Milton, “seu” Brasil, “seu” Jorge, “seu” Zé Costa e suas famílias, dentre outras tantas! Vocês são que nem um muro cheio de calango e eu com uma baladeira na mão!

Agradeço a Deus por ter posto na minha vida pessoas como Ilzanir, Pedro Rafael, Wamberto, Plácido, Belchior, Osman, Ulisses, Gorete, Elinaldo, George, Marcelo Prado, Jamile, Mazé, irmã Ana e irmão Magno, Alberto e Aldigueri, dentre outros, que acreditaram em mim mais que eu mesmo, e que em diferentes momentos, de diferentes maneiras, me fizeram dar largos passos à frente. São um chip daqueles da OI de 31 anos!

Agradeço a Deus pela quantidade de gente com paciência aparentemente infinita que meus colegas de colégio, iniciação científica, faculdade, de estágio e de trabalho tiveram (e têm !!!) comigo! Admito que há dias em que vou dormir e penso: “Égua !!! Hoje nem eu me agüentei!”. Vocês são umas autarquias!!!

Agradeço a Deus por amigos como Fernando, Eduardo, Sandra, Bezerrão, Mosca, Carlos André, Ducineli, Mariana, Geraldo, O.B., Dirceu, Ivana, Ricardo Oliveira, Sheila, Karine, Nilton, Carol, Michel, Jadna, Adriano, Vítor Hugo e tantos outros que foram nossa turma no colégio 7 de Setembro! Vocês são um pau-de-arara chei de matuto em cima.

Agradeço a Deus por ter sempre sido muito bem recebido por onde passei, sendo tão carinhosamente recebido em Brasília pelo pessoal da família “Pós-Graduação da FT” e “CEFTRU”, como a Carla, Marcelo Queiroz, Luís Cláudio, Cristine, Daliana, Ferrari, Zeca, Janaína, Janine, Vicente, Diógenes, Rosângela, Marianne, Paula, Gildemir, Vanusa, Rejane, Leila, Eugênio, Pastor, Glenda, Lucas, Fred, Aline, Patrícia, Regina, Daniela, Ana Gabriela, Scandiuzzi, Fernando, Iana, Giovana, Nei, Scandiuzzi, Higor, Bruna, Janisse... Vocês são mesmo que um soim chupando siriguela de vez.

Agradeço a Deus pela felicidade de aprender tanto sobre mim mesmo e sobre as pessoas no voluntariado, onde Cristina, Luís Adriano, Elga, Paula, Michele, Luís, Eduardo, Manoel, Sérgio, Edenilson, Liriana, Vinícius, Helen, Norma, Isabel, Gilson, Lídia dentre tantos outros. Você são um gol de bicicleta aos 44 do 2º Tempo!!!

Agradeço a Deus a graça de dividir morada com gente “só-o-mi desbuiado” como Tadeu, Mariana, LG, Túlio e Clara. Foi ótimo sair da Rua Mirtes Rocha, onde fiz graduação e pós-graduação em “selvageria” e poder encontrar um lar aqui tão longe de Fortaleza !!! Vocês são um flande de assar castanha !!!

Agradeço a Deus ter sido tão bem acolhido pela família da Sandra. “Dona” Regina, Débora, Juliana e Ivana merecem um parágrafo só delas! Pense numas mulheres fortes! Vocês são um ovo estrelado com farofa.

Agradeço a Deus ter podido conhecer tão mais profundamente o caminho da fé junto aos irmãos da igreja adventista do sétimo dia da Asa Norte, recheadíssima de corações gigantes! Vocês são um caldo de carne de manhã cedo no mercado central!

Agradeço a Deus conhecer gente tão inteligente, tão batalhadora e tão engraçada quanto foi o pessoal da computação “lá do Ceará”. E pode colocar no “balaio de gato” gente como a Lília, Paulo, Aretusa, Nadja, Chanderliê, Caram, Vicente, D’Ávila, Aquino, Ozanan, Henrique, Stael, Rossana, Miguel, Jaqueline, Joselias, Paulo Júnior, Fagner, Wagner, Mário, Eduardo, Carlos Alberto, Gaúcho, Cleiton, Gérson, Andréia, Idelfonso! Vocês são a zuada do armador de rede!

Agradeço a Deus pela equipe de professores do mestrado em transportes: Joaquim, Paulo César, Adelaide, José Alex, Maria Alice, Carlos Henrique e José !!! Mais que simplesmente formar pesquisadores, tiveram sempre uma preocupação especial com cada aluno e seu bem estar. Vocês são mesmo que lamber a lamujem do côco!

Agradeço a Deus a iluminação que ele deu a inúmeras mentes cujo brilhantismo ilumina o mundo até hoje e cuja fonte de conhecimento fez crescer esta dissertação! Agradeço a Deus por me fazer reconhecer que todas estas pessoas foram indispensáveis na formação do que sou hoje. Como disse Isaac Newton, “Se pude ver mais longe foi porque me apoiei em ombros de gigantes”.

## **Desenvolvimento de Sistema de Indicadores de Avaliação da Infra-Estrutura Rodoviária no Contexto do Desenvolvimento Regional**

A produção de bens e serviços e a troca de fluxos de produtos e pessoas entre localidades são atividades indispensáveis ao crescimento econômico e desenvolvimento regional. A literatura sobre desenvolvimento regional aponta, entretanto, que não é suficiente apenas que haja trocas entre os lugares. Estudos mostram que se o planejamento regional não se atentar para fatores como o equilíbrio entre os lugares e a diversificação de oportunidades de desenvolvimento, pode-se entrar em um círculo vicioso que, em última instância, levará a região a um regime de estagnação, com prejuízo a todos, ou a um crescimento centralizado e com sub-aproveitamento das oportunidades. O planejamento regional deve então estabelecer diretrizes a serem observadas pelos diversos setores envolvidos, de maneira a orientá-los no planejamento e execução de suas ações.

Entre estes setores, merece destaque o de transportes como elemento-chave de infraestrutura. Assim como qualquer outro setor envolvido na temática regional, sua existência por si só não assegura o sucesso do desenvolvimento, mas a não observância das diretrizes traçadas pelo planejamento regional por parte do setor de transportes pode trazer prejuízos a lugares e reforçar desequilíbrios regionais.

Os objetivos deste trabalho são identificar, à luz de estudos de desenvolvimento regional, quais devem ser as diretrizes de planejamento do setor de transportes na provisão de infraestrutura rodoviária no apoio ao desenvolvimento regional e a proposição de um sistema de indicadores de acompanhamento deste planejamento.

## **Development of Indicator System to Evaluate the Road Infrastructure in Regional Development Context**

The good and service productions and exchanging flows of people and production among localities and activities are important to the economic and regional development growth. Although, studies about regional development demonstrate that, for its success, is not enough only the existence of flows. If regional planning does not attempt to factors as regional equilibrium and variety of development opportunities, it could generate, at last, a vicious circle causing serious problems to a region such as stagnation state and centered growth. In such condition, the regional planning should define directives to guide the involved sectors by leading them on organizing and on executing actions.

Among these, transport sector is a fundamental element as a keyword to support regional development. As any other sector involved in regional thematic, the transport services, on their own, does not ensure the success of the regional development, although if this sector does not observe the traced directives, it could result in serious problems to the places involved.

These survey objectives are to identify, respecting regional development theories, which these planning directives are for the transport guide sector in its road provision mission to sustain regional development and to elaborate an indicator system for this planning.

## SUMÁRIO

|  |    |
|--|----|
| 1. INTRODUÇÃO.....   | 1  |
| 1.1 Apresentação.....  | 1  |
| 1.2 Problema.....  | 1  |
| 1.3 Justificativa do trabalho.....                                       | 2  |
| 1.4 Hipótese.....  | 2  |
| 1.5 Objetivos.....   | 3  |
| 1.5.1 Geral.....   | 3  |
| 1.5.2 Específicos.....   | 3  |
| 1.6 Estruturação do estudo.....  | 3  |
| 2. SISTEMAS DE INDICADORES.....  | 5  |
| 2.1 Apresentação.....  | 5  |
| 2.2 Conceitos.....   | 5  |
| 2.2.1 Características e funções dos indicadores.....                     | 7  |
| 2.2.2 Tipos de indicadores.....  | 8  |
| 2.3 Modelos de estruturação de sistemas de indicadores.....              | 8  |
| 2.4 Metodologia de desenvolvimento de sistemas de indicadores.....       | 9  |
| 2.4.1 Etapa de elaboração.....   | 10 |
| 2.4.2 Etapa de implementação.....  | 12 |
| 2.5 Tópicos conclusivos.....   | 13 |
| 3. DESENVOLVIMENTO REGIONAL.....   | 14 |
| 3.1 Apresentação.....  | 14 |
| 3.2 Conceitos e definições em desenvolvimento regional.....              | 14 |
| 3.2.1 Sistemas espaciais.....  | 15 |
| 3.2.2 Modelo de organização regional centro e periferia.....             | 24 |
| 3.2.3 Difusão espacial de inovações como fator da dinâmica regional..... | 27 |
| 3.2.4 Desenvolvimento sustentável.....                                   | 29 |
| 3.3 Teorias de desenvolvimento regional.....                             | 30 |
| 3.3.1 Teoria dos pólos de crescimento.....                               | 30 |
| 3.3.2 Teoria das localidades centrais.....                               | 32 |
| 3.3.3 Causação circular cumulativa.....                                  | 33 |
| 3.3.4 Teoria dos dois circuitos da economia urbana.....                  | 34 |
| 3.3.5 Nova geografia econômica.....                                      | 35 |
| 3.4 Tópicos conclusivos.....   | 36 |
| 4. INTEGRAÇÃO REGIONAL.....  | 40 |
| 4.1 Apresentação.....  | 40 |
| 4.2 Conceitos multi-disciplinares de integração.....                     | 40 |
| 4.2.1 Integração social.....   | 41 |
| 4.2.2 Integração econômica.....  | 42 |
| 4.3 Integração espacial.....   | 44 |

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 4.3.1  | Políticas de integração espacial na União Européia.....   | 45 |
| 4.3.2  | Dimensões da integração espacial.....   | 47 |
| 4.3.3  | Abordagens de estudo da integração espacial.....  | 48 |
| 4.4    | Integração nacional e desenvolvimento regional.....   | 49 |
| 4.4.1  | Panorama histórico.....   | 49 |
| 4.4.2  | Estudo dos eixos nacionais de integração e desenvolvimento.....   | 50 |
| 4.5    | Tópicos conclusivos.....  | 51 |
| 5.     | REDES DE TRANSPORTES.....   | 54 |
| 5.1    | Apresentação.....   | 54 |
| 5.2    | Abordagens de estudo.....   | 54 |
| 5.2.1. | Relações com o ambiente de transportes.....   | 55 |
| 5.2.2. | Modos de transporte.....  | 57 |
| 5.2.3  | Teoria dos grafos.....  | 57 |
| 5.2.4  | Organização das redes de transportes.....   | 61 |
| 5.2.5  | Análise temporal.....   | 64 |
| 5.2.6  | Distâncias.....   | 65 |
| 5.2.7  | Demanda.....  | 66 |
| 5.2.8  | Interconexão entre redes.....   | 66 |
| 5.2.9  | Qualidade do serviço.....   | 67 |
| 5.2.10 | Visão comportamental.....   | 68 |
| 5.3    | Contexto histórico do setor de transportes no Brasil.....   | 69 |
| 5.4    | Tópicos conclusivos.....  | 70 |
| 6.     | ELABORAÇÃO DO SISTEMA DE INDICADORES DE TRANSPORTES NO DESENVOLVIMENTO REGIONAL.....  | 73 |
| 6.1    | Apresentação.....   | 73 |
| 6.2    | Metodologia de definição do sistema de indicadores.....   | 73 |
| 6.3    | Preparação.....   | 74 |
| 6.4    | Concepção.....  | 75 |
| 6.4.1  | Cenário de planejamento.....  | 76 |
| 6.4.2  | Transportes e integração regional.....  | 77 |
| 6.5    | Necessidades de informação.....   | 81 |
| 6.5.1  | Grupos de interesse e necessidade de informações no desenvolvimento regional.....   | 81 |
| 6.5.2  | Grupos de interesse e suas necessidades de informações no planejamento do setor de transportes voltado ao desenvolvimento regional..... | 82 |
| 6.5.3  | Parâmetros das informações.....   | 83 |
| 6.6    | Seleção dos indicadores e ferramentas de análise.....   | 86 |
| 6.6.1  | Oferta dos serviços a todos os lugares.....   | 87 |
| 6.6.2  | Conectividade.....  | 89 |
| 6.6.3  | Multi-modalidade.....   | 93 |
| 6.6.4  | Inter-modalidade.....   | 93 |

|  |     |
|--|-----|
| 6.6.5 Sustentabilidade.....                            | 94  |
| 6.6.6 Igualdade na oferta da infra-estrutura.....      | 94  |
| 6.6.7 Ferramentas de análise.....                      | 95  |
| 6.6.8 Resumo dos indicadores propostos.....            | 95  |
| 6.8 Tópicos conclusivos.....                           | 97  |
| 7. ANÁLISE DOS RESULTADOS.....                         | 99  |
| 7.1 Apresentação.....                                  | 99  |
| 7.2 Montagem da base de dados.....                     | 99  |
| 7.3 Ferramentas usadas na análise dos indicadores..... | 101 |
| 7.4 Avaliação dos indicadores.....                     | 103 |
| 7.4.1 Oferta dos serviços a todos os lugares.....      | 104 |
| 7.4.2 Conectividade.....                               | 108 |
| 7.5 Tópicos conclusivos.....                           | 115 |
| 8. CONCLUSÕES.....                                     | 116 |
| 9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....                     | 119 |
| APÊNDICE A.....  | 123 |
| APÊNDICE B.....  | 131 |
| APÊNDICE C.....  | 171 |

## LISTA DE FIGURAS

|  |     |
|--|-----|
| Figura 2.1: Processo de geração de informação. Segnestam (2000).....   | 6   |
| Figura 2.2: Pirâmides teórica e prática da organização informacional. Segnestam (2000).....  | 7   |
| Figura 2.3: Metodologia proposta para montagem de sistemas de indicadores. Magalhães (2004).....   | 10  |
| Figura 3.1: Representação de um sistema espacial em dois momentos distintos.....   | 15  |
| Figura 3.2: Exemplo de efeito de tunelamento.....  | 20  |
| Figura 3.3: Subsistemas espaciais.....   | 23  |
| Figura 3.4: Espaço polarizado.....   | 24  |
| Figura 3.5: Hierarquia dos lugares.....  | 26  |
| Figura 3.6: Fases do processo de difusão espacial.....   | 28  |
| Figura 3.7: Efeito de bombeamento.....   | 31  |
| Figura 3.8: Ocupação do espaço na teoria das localidades centrais.....   | 32  |
| Figura 3.9: Efeitos econômicos recursivos em uma região.....   | 34  |
| Figura 4.1: Formas de integração espacial das políticas setoriais. Adaptado de Boe <i>et al.</i> (1999).....   | 46  |
| Figura 5.1: Ambiente de transportes.....   | 55  |
| Figura 5.2: Orientações dos grafos . (a) Grafos não orientados, (b) Grafos orientados, (c) Grafos mistos.....  | 58  |
| Figura 5.3: Variação temporal dos fluxos em um grafo.....  | 59  |
| Figura 5.4: Efeitos da lei de Kirchhoff nos fluxos de um grafo.....  | 60  |
| Figura 5.5: Mapa de região no interior de São Paulo.....   | 61  |
| Figura 5.6: Representação em grafo do mapa de região do interior de São Paulo.....   | 61  |
| Figura 5.7: Estágios de desenvolvimento das redes de transporte. Os círculos representam lugares e as linhas são vias que os conectam. Adaptado de Cox (1972).....             | 64  |
| Figura 5.8: Interconexão entre redes.....  | 67  |
| Figura 6.1: Contextos de planejamento isolados.....  | 76  |
| Figura 6.2: Contextos de planejamento. (a) Desenvolvimento regional, (b) Integração regional no desenvolvimento regional, (c) Redes de transportes na integração regional..... | 77  |
| Figura 6.3: Contextos de planejamento da inclusão social.....  | 77  |
| Figura 6.4 Exemplos de mesoregiões e seus vértices.....  | 85  |
| Figura 6.5: Exemplo de Proporção de Abrangência.....   | 87  |
| Figura 6.6: Proporção de Abrangência em portos.....  | 88  |
| Figura 6.7: Relação entre a distância mínima e o caminho mínimo a ser percorrido pela rede.....  | 90  |
| Figura 6.8: Mesoregiões isoladas.....  | 91  |
| Figura 6.9: Oportunidades de interações a partir da Mesoregião Macro Metropolitana Paulista (localizada no canto inferior direito na imagem).....                              | 92  |
| Figura 7.1: Exemplo de representação do cenário de elaboração do sistema de indicadores.....   | 101 |
| Figura 7.2: Mapa temático com indicador de proporção de abrangência.....   | 105 |
| Figura 7.3: Mapa temático com indicador de qualidade absoluta da proporção de abrangência para pista pavimentada.....  | 106 |
| Figura 7.4: Comparação entre áreas de influência das rodovias (a) e áreas de influência de rodovias pavimentadas (b) na mesoregião do Sudeste Piauiense.....                   | 107 |

|  |     |
|--|-----|
| Figura 7.5: Mapa temático com indicador de qualidade relativa da proporção de abrangência para pista pavimentada.....                              | 108 |
| Figura 7.6: Valores de conectividade.....  | 109 |
| Figura 7.7: Malha ferroviária brasileira. Ministério dos Transportes (2005).....   | 110 |
| Figura 7.8: Comparação de valores de eficiência das conexões .....   | 111 |
| Figura 7.9: Malha rodoviária que liga as mesoregiões Norte do Amapá e Sul do Amapá.....  | 112 |
| Figura 7.10: Valores de acessibilidade potencial relativa para distância em tempo, vértices de PIB, adotando uma unidade de custo de 24 horas..... | 113 |

## LISTA DE QUADROS E TABELAS

|   |     |
|---|-----|
| Quadro 3.1: Quadro comparativo entre políticas de desenvolvimento regional, adaptado de CEDEPLAR (2004).....    | 16  |
| Quadro 3.2: Quadro sintético dos princípios de desenvolvimento regional.....                                    | 39  |
| Quadro 4.1: Quadro com princípios de integração regional.....   | 53  |
| Quadro 6.1: Adaptação da metodologia de Magalhães (2004).....   | 74  |
| Quadro 6.2: Contextos de planejamento do desenvolvimento regional e das redes de transportes.....               | 79  |
| Quadro 6.3: Contextos de planejamento da integração regional e das redes de transportes.....                    | 80  |
| Quadro 6.4: Contextos de planejamento das redes de transportes no desenvolvimento e integração regional.....    | 81  |
| Quadro 6.5: Resumo dos indicadores propostos.....   | 95  |
| Tabela 7.1: Comparação de valores de proporção de abrangência.....  | 104 |
| Tabela 7.2: Comparação de valores de qualidade absoluta de proporção de abrangência para pista pavimentada..... | 106 |
| Tabela 7.3: Comparação de valores de qualidade relativa de proporção de abrangência para pista pavimentada..... | 108 |
| Tabela 7.4: Comparação de valores de eficiência das conexões .....  | 111 |
| Tabela 7.5: Comparação de valores de APR para vértices de PIB, adotando uma unidade de custo de 24 horas.....   | 114 |

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1 Apresentação

A produção de bens e serviços e os fluxos de produtos e pessoas entre localidades são atividades indispensáveis ao crescimento econômico e desenvolvimento regional. A literatura sobre desenvolvimento regional aponta que para seu sucesso, entretanto, não é suficiente apenas que haja trocas entre os lugares. Estudos de Santos (2003) e Myrdal (1972) mostram que se o planejamento regional não se atentar para fatores como o equilíbrio entre os lugares e a diversificação de oportunidades de desenvolvimento, pode-se entrar em um círculo vicioso que, em última instância, levará a região a um regime de estagnação, com prejuízo a todos, ou a um crescimento centralizado e com subaproveitamento das oportunidades. O planejamento regional deve então estabelecer diretrizes a serem observadas pelos diversos setores envolvidos, de maneira a orientá-los no planejamento e execução de suas ações.

Entre estes setores, merece destaque o de transportes como elemento-chave de infraestrutura. Assim como qualquer outro setor envolvido na temática regional, sua existência por si só não assegura o sucesso do desenvolvimento, mas a não observância das diretrizes traçadas pelo planejamento regional por parte do setor de transportes pode trazer prejuízos a lugares e reforçar desequilíbrios regionais.

Apesar destas considerações, não é bem definido o que se espera do setor público de transportes no desenvolvimento regional. Não se sabendo o que se cobrar, também surge a carência de mecanismos voltados para o acompanhamento dos planejamentos do setor nesta atribuição.

## 1.2 Problema

Apesar do reconhecimento da importância do papel da oferta de infra-estrutura de transportes para o sucesso do desenvolvimento regional, as diretrizes a serem seguidas para o planejamento desta oferta no país são vagas, baseando-se basicamente na idéia simplista que lhe é suficiente ligar lugares. A infra-estrutura oferecida, por não conhecer o que dela

se espera no contexto de desenvolvimento regional, pode estar não cumprindo seu papel adequadamente e até trazendo prejuízo deste desenvolvimento.

### **1.3 Justificativa do trabalho**

“Transportar” não é um fim em si mesmo. O sucesso do planejamento em transportes é, acima de tudo, atender às necessidades de deslocamentos existentes. Este atendimento exige que se conheça o que o usuário precisa e como isto deve ser a ele oferecido, respeitando-lhe as particularidades.

Para que a infra-estrutura de transportes possa atender eficientemente às demandas feitas pelo desenvolvimento regional, este desenvolvimento deve ser estudado para que sejam conhecidas as suas características, entenda-se a sua dinâmica e se identifique seus fatores de sucesso. Mapeadas as diretrizes do desenvolvimento regional, o planejamento da infra-estrutura de transportes pode, dentro de sua esfera de atuação, atender de maneira mais eficiente as demandas feitas. Sabendo-se o que se espera dos transportes, o planejador pode elaborar ferramentas voltadas para o acompanhamento desta missão.

Esta dissertação aponta orientações para o planejamento dos transportes enquanto voltado para subsídio ao desenvolvimento regional, estudando as teorias destas áreas das ciências, propondo ainda um sistema de indicadores de avaliação da oferta de infra-estrutura de transportes.

### **1.4 Hipótese**

A partir dos estudos de desenvolvimento regional e das características das redes de transportes, pode ser elaborado um conjunto de orientações para que o planejamento da infra-estrutura de transportes seja mais eficiente em seu papel de apoio ao desenvolvimento regional.

## **1.5 Objetivos**

### **1.5.1 Geral**

Formulação de princípios que orientem o planejamento da infra-estrutura de transportes em sua atribuição de sustentar o desenvolvimento regional.

### **1.5.2 Específicos**

- Identificação das principais diretrizes de desenvolvimento regional;
- Proposição de orientações ao planejamento em transportes enquanto elemento de subsídio ao desenvolvimento regional;
- Elaboração de um sistema de indicadores voltado para a avaliação da infra-estrutura rodoviária, posto ser esta a principal rede de transportes adotada no país;
- Realização de estudo de caso da situação da malha rodoviária brasileira a partir do sistema de indicadores proposto.

## **1.6 Estruturação do estudo**

A dissertação é formada por oito capítulos e mais três apêndices. O primeiro é este de introdução. Dos capítulos dois até o cinco são apresentados conceitos necessários para subsídio do trabalho. A discussão do conjunto de orientações para o planejamento da infra-estrutura de transportes e proposição de sistema de indicadores para avaliação deste planejamento está no capítulo seis. No capítulo sete o sistema de indicadores é usado para avaliar a situação atual da infra-estrutura rodoviária e o último capítulo traz conclusões e recomendações a respeito deste trabalho. Os apêndices trazem detalhes sobre os procedimentos adotados para que fossem gerados os valores trazidos no capítulo sete. A seguir, uma descrição breve destes capítulos e apêndices.

Este capítulo, que é o primeiro, apresenta o contexto e os objetivos do estudo.

No segundo são revisados conceitos de indicadores, descrevendo características e tipos de indicadores, bem como modelos de estruturação de informação e detalhando metodologias para desenvolvimento de sistemas de indicadores existentes.

No terceiro capítulo são apresentados conceitos e teorias clássicas encontradas nos estudos de desenvolvimento regional. A partir deste conteúdo são traçadas diretrizes de desenvolvimento regional.

O quarto capítulo apresenta a integração regional, que de tão importante ao desenvolvimento regional mereceu uma revisão mais cuidadosa.

O quinto capítulo trabalha conceitos de redes de transportes, necessários para que se identifique o que transportes pode oferecer e como deve fazê-lo.

No sexto capítulo, com o subsídio de todo o conteúdo até então apresentado, é aplicada, de maneira adaptada, a metodologia de desenvolvimento de indicadores proposta por Magalhães (2004) para a elaboração do conjunto de orientações para o planejamento da infra-estrutura de transportes.

O sétimo capítulo traz o estudo de caso feito neste trabalho. Foi avaliada a infra-estrutura rodoviária brasileira, aplicando o sistema de indicadores proposto.

O oitavo capítulo comenta os resultados obtidos pela dissertação e apresenta recomendações para futuros estudos.

O apêndice A apresenta os procedimentos seguidos para a geração dos resultados avaliados no capítulo sete. O apêndice B apresenta os principais valores obtidos e o apêndice C traz as rotinas de computador usadas para os cálculos.

## **2. SISTEMAS DE INDICADORES**

### **2.1 Apresentação**

Parte considerável dos planejamentos realizados em cenários complexos, exigindo a análise de um grande número de informações. Os indicadores são um recurso muito empregados para a redução da complexidade destas análises. Esta opção se deve à sua capacidade de sintetizar valores semânticos sobre uma determinada área de conhecimento, o que é muito apreciado nas atividades de planejamento, pois um pequeno número de indicadores pode oferecer uma razoável representação de cenários maiores.

Independentemente de qual o setor em que os indicadores são usados, existe uma série de características que lhes são próprias, e é necessário que sejam bem compreendidas de maneira que conjuntos de indicadores elaborados sejam adequados às finalidades propostas.

A importância dos sistemas de indicadores para este trabalho reside em ser a ferramenta proposta para acompanhar o papel da malha rodoviária de transportes no contexto do desenvolvimento regional.

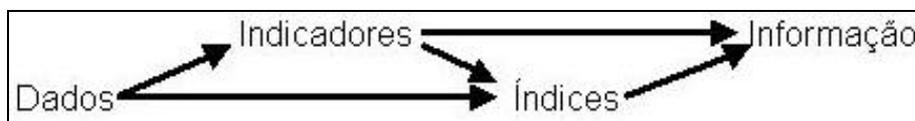
Este capítulo revisa conceitos básicos sobre indicadores, quais os tipos, como organizá-los e apresenta a metodologia de desenvolvimento de sistemas de indicadores a ser adotada neste projeto. A próxima seção apresenta conceitos básicos sobre indicadores. A terceira

### **2.2 Conceitos**

O quanto se conhece de um problema é, em última instância, o quanto da realidade pôde ser captada e formalizada. Este conhecimento pode ser representado sob diversas maneiras, e uma delas são os indicadores. Os indicadores são elementos de informação que buscam representar um elemento do mundo real através de um valor.

A interpretação dos indicadores, entretanto, não pode ser feita de maneira isolada, distante do processo do qual foi retirado e distante do contexto que representa. Os indicadores devem ser observados dentro de um processo. Eles são gerados a partir de unidades de medição mais elementares e subsidiam a elaboração de unidades de maior agregação de

conhecimentos. Segnestam (2000) apresenta a estrutura da Figura 2.1 para representar o processo de geração de informação, conceituando os elementos envolvidos e situando a posição dos indicadores neste processo.



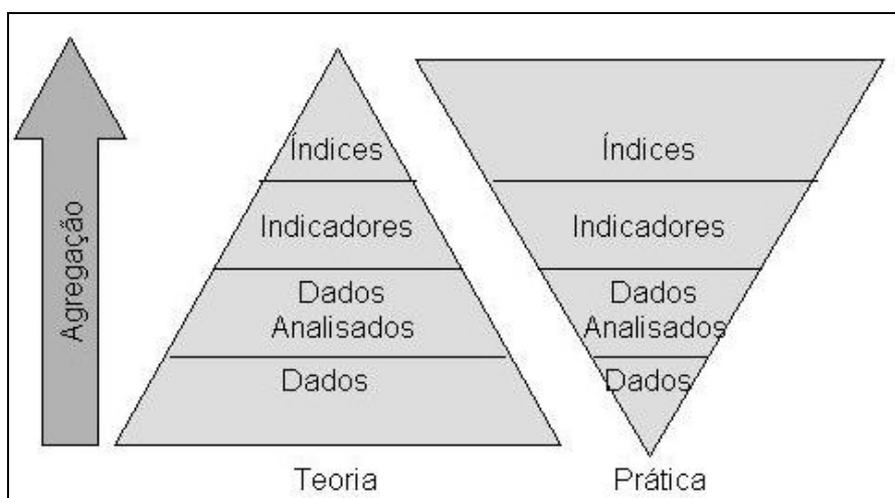
**Figura 2.1: Processo de geração de informação. Segnestam (2000)**

- a) dados: os mais básicos dos componentes do processo de geração de informação. Os indicadores e índices são elaborados a partir dos dados. Apesar de apresentarem valores sobre determinados aspectos de um cenário, na maioria das vezes não devem ser usados para maiores conclusões por serem limitados na agregação de informação;
- b) indicadores: derivados dos dados, os indicadores são as mais básicas ferramentas usadas para avaliar mudanças num cenário. Eles devem ser representativos o bastante para que capturem características do objeto da realidade em estudo;
- c) índices: assim como os indicadores, os índices são unidades de informação concisas. A diferença conceitual é que eles possuem um nível de agregação de representatividade mais alto, combinando dois ou mais indicadores para sua elaboração ou um número maior de dados;
- d) informação: produto final do processo descrito, a informação é a interpretação dada ao conjunto de indicadores e índices adotados. A informação é que será o subsídio nos processos decisórios.

A Figura 2.2 apresenta como, teoricamente (desejável) e na prática (realidade), são organizados os componentes acima descritos. Em teoria, o mais correto seria a existência de uma ampla base de dados e, sobre esta, a geração de uma camada de dados analisados (refinados). A partir desta segunda camada seriam gerados um número menor de indicadores e sobre estes gerados índices mais sintéticos e com agregação de valor informacional.

A realidade, entretanto, inverte a lógica da pirâmide teórica. Há grande dificuldade na geração de bases de dados adequadas. Estas são de custosa elaboração e, por vezes, são de baixas qualidade e atualidade, sendo mesmo incompatíveis entre si. Por conta disso os

índices e indicadores, ainda necessários em diversidade no processo decisório, acabam por se multiplicar sobre uma pequena base de dados.



**Figura 2.2: Pirâmides teórica e prática da organização informacional. Segnestam (2000)**

### 2.2.1 Características e funções dos indicadores

Os indicadores têm como princípio fundamental seu poder de síntese e elevado poder de representação. Magalhães (2004) aponta a necessidade de se diferenciar dados de indicadores e sintetiza algumas características fundamentais dos indicadores, apresentadas por Royuela (2001), Segnestam (2002) e Federation of Canadian Municipalities (2002):

- a) relevância à escala de análise: os indicadores devem ser adequados temporal e espacialmente. Exemplificando, ao comparar duas regiões diferentes, devem ser analisadas com dados gerados numa mesma unidade temporal e sob mesmos níveis de agregação territoriais;
- b) adequação aos seus usuários: os indicadores devem ser voltados às necessidades de informação dos gestores que deles farão uso;
- c) pertinência: devem ser adequados aos objetivos do planejamento;
- d) facilidade de compreensão: claros, simples e sem ambigüidade;
- e) viabilidade: possíveis de serem adquiridos;
- f) reduzidos em quantidade: quanto menos indicadores usados, menos complexa sua interpretação, monitoramento e aquisição;
- g) representatividade: consensuais ao máximo possível.

### **2.2.2 Tipos de indicadores**

Magalhães (2004) sintetiza as principais classificações dos indicadores em termos de suas dimensões de representação (adaptado de EEEA, 1999) e em seus níveis de análise (adaptado de Federal of Canadian Municipalities, 2002). As categorias possuem as seguintes classificações:

- i) Classificação dos indicadores pela dimensão de representação:
  - a) descritivos: descrevem um tópico. Refletem o estado de um atributo, sem referência ao valor desejável;
  - b) desempenho ou eficácia: comparam o estado de um atributo com uma série de valores de referência;
  - c) eficiência: avaliam a eficiência de ações. Representam a relação entre recursos empregados e os resultados obtidos a partir desta atividade;
  - d) global: são, em geral, índices e/ou agregações de diversos indicadores, transmitindo uma visão geral sobre o cenário em estudo.
  
- ii) Classificação dos indicadores pelo tipo:
  - a) operacionais: indicadores desagregados sobre determinado aspecto, usado nas decisões rotineiras;
  - b) táticos ou funcionais: Resultantes de análise de indicadores operacionais, buscam obter uma visão mais abrangente sobre determinado tópico. São usados em níveis intermediários de decisão;
  - c) estratégicos: voltados para avaliações globais de objetivos mais amplos, geralmente de mais longo prazo. São usados nos níveis mais altos da cadeia decisória.

### **2.3 Modelos de estruturação de sistemas de indicadores**

Apesar da capacidade representativa dos indicadores, estes devem ser vistos de forma sistêmica, evitando sua sobreposição, facilitando a compreensão conjunta e a sua manutenção. A literatura apresenta alguns modelos de sistematização de indicadores. A escolha do modelo a ser adotado depende do nível de análise desejado, das bases de dados

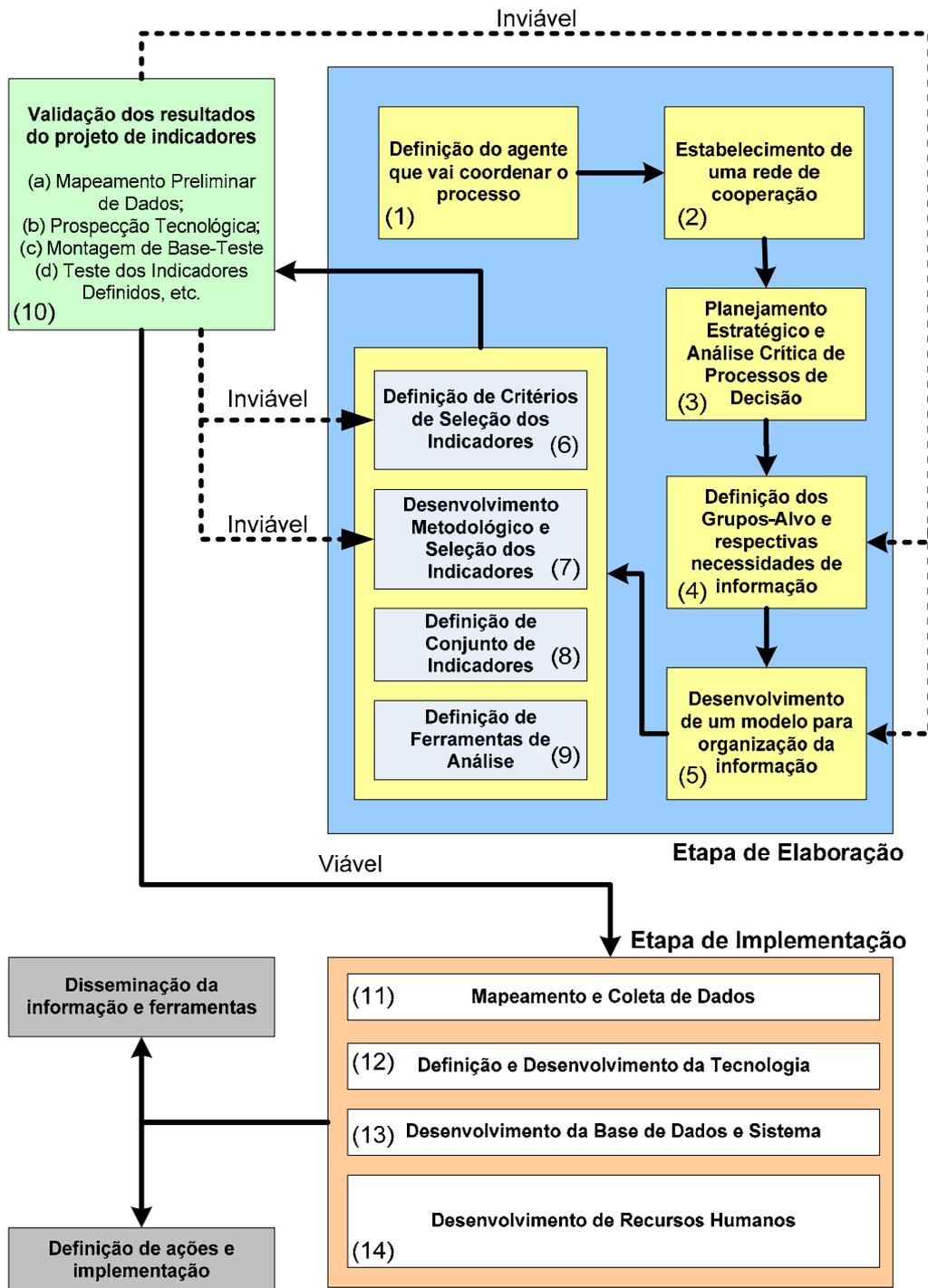
e de indicadores disponíveis e do propósito do uso. Segnestam (2002) destaca três grandes principais categorias de modelos de sistemas de indicadores:

- a) Baseado no Ciclo do Projeto: utilizados normalmente para monitorar a efetividade de um projeto;
- b) PSR (Pressure-State Response), DSR (Driving-Force Response), PSIR (Pressure-State Impact Response), DPSIR (Driving-Force, Pressure-State Impact Response): adequados e amplamente aplicados para análises em níveis tático e estratégico de planejamento;
- e) Baseado em temas: utilizado para nível estratégico de decisão.

O primeiro modelo trabalha com um ciclo básico de entradas de informação num processo, que gera saídas sob as quais há avaliação de impactos e resultados. Os outros modelos são variações e adaptações do modelo PSR, que trabalha com o conceito de estados do ambiente e forças que orientam alterações neste ambiente.

#### **2.4 Metodologia de desenvolvimento de sistemas de indicadores**

Magalhães (2004) apresenta uma metodologia para desenvolvimento de sistemas de indicadores que aborda todas as etapas necessárias para concepção, elaboração, validação, teste e uso de sistemas e indicadores. A Figura 2.3 apresenta a metodologia de Magalhães (2004). São ao todo 14 atividades distribuídas em 2 etapas, elaboração e implementação. Apesar da segunda etapa ser a que demanda mais recursos e tempo, é a primeira etapa quem determina a viabilidade e qualidade do sistema de indicadores a ser desenvolvido. Cada uma das etapas e atividades será descrita a seguir.



**Figura 2.3: Metodologia proposta para montagem de sistemas de indicadores. Magalhães (2004)**

### 2.4.1 Etapa de elaboração

Atividade 1 (Definição do Agente Coordenador do Processo): Aponta um responsável pela condução de todas as etapas e atividades. Esta pessoa deve gozar de autoridade e aceitação por parte dos demais integrantes para a devida condução de seus trabalhos;

Atividade 2 (Estabelecimento de uma Rede de Cooperação): Nesta etapa é decidido quem fará parte do projeto de definição de sistema de indicadores. Apesar de menor quantidade de participantes geralmente tornar as atividades mais ágeis, é sugerido que a rede possa constar com um número maior de interessados, levando as atividades a passarem por escrutínio mais amplo e tendo seus resultados mais passíveis de aceitação;

Atividade 3 (Planejamento Estratégico e Análise de Processos de Decisão): É de fundamental compreender o planejamento estratégico e o processo decisório desenhado para os quais é voltado o sistema de indicadores, de maneira a se desenvolver um produto que seja útil às práticas, metas e objetivos propostos;

Atividade 4 (Definição dos Grupos-Alvo e Necessidades de Informações): Devem ser identificados os grupos a quem se destinam os indicadores a serem desenvolvidos, para que sejam identificadas as suas necessidades de informações para que desempenhem suas atribuições;

Atividade 5 (Desenvolvimento de um Modelo para a Organização da Informação): O modelo de organização a ser implementado será decidido a partir dos grupos-alvo definidos, de suas necessidades de informação e dos processos decisórios estabelecidos;

Atividade 6 (Definição de Critérios de Seleção): O cenário a ser representado exige que determinadas exigências sejam atendidas para a sua devida interpretação. A partir destas exigências são especificados critérios a serem atendidos pelos indicadores a serem propostos, como determinada escala espacial e temporal, adequação aos tipos de análises desejados ou. Clareza. Nesta atividade são elaborados parâmetros para a seleção dos indicadores e dados, e identificação da necessidade de desenvolvimento de novas metodologias (Atividade 07).

Atividade 7 (Desenvolvimento Metodológico e Seleção dos Indicadores): Respeitando os critérios de seleção identificados, há o levantamento dos indicadores existentes. Concluída esta identificação, passa-se a análise e discussão de quais indicadores devem ser usados para representar cada elemento do sistema. Caso não haja indicadores adequados ou consensuais, deve-se proceder ao desenvolvimento de novos indicadores. Para tanto, deve-

se propor uma metodologia propícia a elaborar indicadores voltados às necessidades do cenário investigado.

Atividade 08 (Definição de Conjuntos de Indicadores): Selecionados os indicadores, há a definição dos conjuntos de indicadores, voltados a cada grupo-alvo;

Atividade 09 (Definição de Ferramentas de Análise): Especificação de ferramentas de análise necessárias para que cada grupo-alvo possa explorar plenamente o(s) conjunto(s) de indicadores que lhes forem atribuídos;

Atividade 10 (Validação dos Resultados do Projeto de Indicadores): Verifica-se a aceitabilidade e viabilidade do sistema de indicadores propostos junto aos diversos grupos-alvo.

Se o sistema for considerado inviável, pode-se voltar às atividades 4 ou 5 e reiniciar o processo. Sendo viável, procede-se à etapa seguinte: a implementação do sistema.

#### **2.4.2 Etapa de implementação**

Atividade 11 (Mapeamento e Coleta de Dados): São localizados os dados necessários à montagem de sistemas de indicadores. Deve-se ainda estudar maneiras de tratar os dados de maneira a avaliar a qualidade dos dados e definição de procedimentos de coleta;

Atividade 12 (Definição e Desenvolvimento da Tecnologia): São prospectadas e selecionadas tecnologias para armazenamento, manutenção, análise e distribuição de informações;

Atividade 13 (Desenvolvimento da Base de Dados e Sistemas): Coleta, tratamento, conversão, inserção e verificação dos dados mapeados na etapa 11. As funcionalidades desejadas (visualização, edição, consulta, ferramentas de análise, etc.) são implementadas, constituindo o sistema.

Atividade 14 (Desenvolvimento de Recursos Humanos): É vital que sejam preparados recursos humanos para usar o sistema e entendê-lo, pois em última instância serão estes

que o usuário e quaisquer resultados destas atividades dependerão estejam consiste na formação de

Por fim, dois outros processos devem ocorrer junto a esta metodologia. O primeiro é a disseminação de informações e ferramentas, ou seja, a documentação de todo o sistema, possibilitando a troca de experiências. O segundo é a definição de ações e implementação, como resultado da formação de conhecimentos e alternativas através do uso dos indicadores pelos diversos gestores.

## **2.5 Tópicos conclusivos**

Apesar do potencial de representatividade dos indicadores, estes devem ser visto apenas como ferramentas para auxílio na compreensão das informações, merecedores de análises críticas e amplas.

É vital que se conheça em profundidade o assunto a ser representado para que os indicadores sejam voltados à sua representação. Eles nem são uma verdade e nem um fim em si mesmos. Antes estão como instrumentos de apoio ao planejamento.

O processo de proposição de um sistema de indicadores demanda uma série de atividades que buscam não apenas assegurar a sua correção, mas também é imprescindível que estes sejam aceitos pela comunidade que deles fará uso.

### **3. DESENVOLVIMENTO REGIONAL**

#### **3.1 Apresentação**

O desenvolvimento regional é objetivo praticamente universal dos Estados nacionais. Obter sucesso neste processo, entretanto, é uma tarefa complexa. Seu planejamento deve coordenar as ações dos diversos lugares e setores da sociedade envolvidos (incluindo o setor de transportes), de maneira a mitigar os conflitos de interesse e trazer equilíbrio nos ônus e bônus deste processo.

Os objetivos do capítulo são a exploração dos processos que orientam a dinâmica regional e a identificação das diretrizes necessárias ao planejamento do desenvolvimento regional. Este conhecimento embasará, nos próximos capítulos, o papel da integração regional no desenvolvimento regional e a formulação das funções do setor de transportes enquanto subsídio ao desenvolvimento regional.

O capítulo é dividido em mais três outras seções além desta. A próxima aborda conceitos e definições encontrados nos estudos em desenvolvimento regional, enquanto que a terceira descreve teorias clássicas em desenvolvimento regional. A quarta e última seção traz tópicos conclusivos a respeito de desenvolvimento regional.

#### **3.2 Conceitos e definições em desenvolvimento regional**

Nesta seção são introduzidos definições e conceitos comuns ao se estudar o desenvolvimento regional. Nela são também apontadas diretrizes indispensáveis a este desenvolvimento.

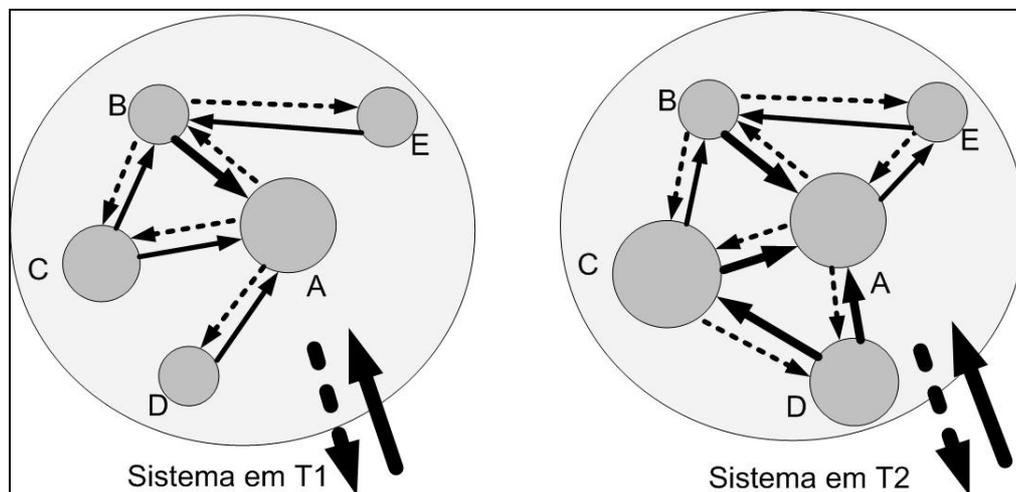
A primeira subseção aborda os sistemas espaciais, cujas características e fenômenos são, normalmente, encontradas na organização regional dos lugares, ajudando na compreensão de sua formação e desenvolvimento. A segunda subseção apresenta o modelo de organização do espaço em centros regionais e suas periferias, modelo que representa com maior acuidade a dinâmica dos lugares nos países em desenvolvimento e subdesenvolvidos. A terceira subseção descreve a difusão espacial de inovações e como esta traz vantagem competitiva a um lugar junto ao ambiente regional. A quarta subseção trata da sustentabilidade do desenvolvimento, para que este seja duradouro e robusto. A

quinta e última subseção explana sobre conceitos de espaços econômicos propostos por Perroux.

### 3.2.1 Sistemas espaciais

Este trabalho define sistema espacial como um conjunto formado por elementos interdependentes, e cuja disposição de seus elementos no espaço é relevante para a sua compreensão, que se interrelacionam formando um todo que age de maneira coesa a fim de alcançar objetivos de cada elemento e do conjunto. A relevância destes sistemas para este trabalho está na sua abordagem, que busca identificar quais fatores levam seus componentes a alcançarem seus objetivos.

A Figura 3.1 exemplifica um sistema espacial em dois momentos distintos (T1 e T2). O maior círculo delimita a fronteira do sistema espacial retratado. As setas entre este grande círculo e a área externa representam interfaces com o ambiente externo. Os outros círculos representam lugares. A diferença entre os diâmetros destes círculos retrata a diferença de importância entre cada lugar perante o sistema, sendo os círculos maiores aqueles de maior importância e os menores os de menor importância. As setas entre estes círculos representam interações entre os lugares.



**Figura 3.1: Representação de um sistema espacial em dois momentos distintos**

A seguir são apresentadas importantes características e dinâmicas encontradas nos sistemas espaciais. A primeira subseção aborda os objetivos do sistema espacial. A segunda aborda as estruturas que formam o sistema espacial, além de abordar a interpretação do espaço. A terceira trata das interações entre lugares e das barreiras a estas. A quarta trata das

interfaces do sistema espacial e o ambiente externo a este. A quinta lista descreve uma série de propriedades encontradas nos sistemas espaciais. A sexta apresenta o fenômeno de bifurcação, a sétima cuida da integração dos elementos componentes do sistema e a oitava trata dos subsistemas.

### 3.2.1.1 Objetivos nos sistemas espaciais

Os sistemas espaciais não são um mero apanhado de lugares distribuídos numa região. Cada um destes lugares possui objetivos, demandas, atividades e comportamentos específicos. A formação de um sistema tem por alvo principal que estes objetivos individuais sejam alcançados de maneira mais eficaz, eficiente e duradoura do que seriam se cada um dos elementos do sistema atuasse sozinho. O sucesso de um sistema é o sucesso de seus integrantes.

Elementos não atendidos em suas necessidades e objetivos pelo arranjo estabelecido no sistema podem mudar seu comportamento (maneira de atuar), podendo trazer resultados negativos ao sistema. Há interesses diversos envolvidos e muitas das vezes são interesses conflitantes. Um exemplo claro são os movimentos separatistas e a resistência de diversos segmentos a participarem de blocos econômicos ao redor do mundo.

CEDEPLAR (2004) aponta que as estratégias de desenvolvimento regional adotadas podem ser divididas em auto-centradas (que buscam maior eficiência dos elementos do sistema) e solidárias (que buscam fortalecer o sistema como um todo). O Quadro 3.1 sintetiza as metas a serem atingidas por estas estratégias, mostrando o quão destoantes são:

**Quadro 3.1: Quadro comparativo entre políticas de desenvolvimento regional, adaptado de CEDEPLAR (2004)**

| <b>Estratégia Auto-Centrada</b> | <b>Estratégia Solidária</b>           |
|---------------------------------|---------------------------------------|
| Eficiência                      | Equidade                              |
| Aglomerção Territorial          | Dispersão/Desconcentração Territorial |
| Especialização Produtiva        | Diversificação Produtiva              |
| Crescer                         | Redistribuir                          |
| Riqueza                         | Qualidade de Vida                     |

### **3.2.1.2 Estrutura espacial e interpretação do espaço**

As estruturas espaciais são todos os elementos constituintes do sistema espacial. Sua compreensão é importante para o entendimento das atividades que ocorrem no sistema espacial. As estruturas espaciais devem prover os recursos necessários para que o sistema espacial e seus elementos executem suas atividades e interajam. A caracterização destas estruturas é relacionada com as suas atribuições que, de forma geral, são classificadas por Silva (2006) em estruturas de processamento e estruturas de circulação.

As estruturas de processamento são os elementos do sistema nos quais as atividades acontecem. Estas estruturas demandam fluxos de recursos, seja para permitir o seu funcionamento ou para que haja insumos para produção de bens e serviços, cujo excedente possa ser trocado com outros elementos do sistema ou fora deste.

Nos sistemas espaciais estas estruturas de processamento são normalmente associadas aos lugares, considerando a relevância das atividades neles desenvolvidas e da sua posição no espaço. Estes lugares, por exemplo, podem ser desde um país até um posto de gasolina, o que dependerá da escala adotada no estudo e da importância da atividade exercida por cada lugar no estudo. Apesar dos lugares possuírem uma posição fixa no espaço, Ministério do Planejamento (2003) aponta que algumas atividades exercidas pelas estruturas de processamento (como unidades fabris) têm maior mobilidade que outras, podendo ser transferidas para outros lugares no sistema.

As estruturas de circulação são os componentes que conectam as estruturas de processamento, permitindo que fluxos (como informações, bens e pessoas) sejam trocados. Elas também são chamadas conexões. Estas estruturas normalmente permitem o tráfego de fluxos específicos. Quanto mais complexo e consolidado o sistema espacial, mais tipos de estruturas de conexão são encontradas. Como exemplos, as estruturas de telecomunicação, energia e o sistema judiciário.

De forma geral, as propriedades e funcionamento destas estruturas são semelhantes ao funcionamento das redes de transportes, que serão descritas no capítulo 5 (Redes de Transportes).

A respeito da interpretação deste espaço, GDR (2004) aponta a necessidade de identificação dos atores e objetivos envolvidos, a lógica de funcionamento, regularidades na distribuição e arranjos dos elementos no espaço. Esta interpretação pode, por exemplo, priorizar a descrição da cadeia produtiva de um produto ou enfatizar o movimento das pessoas.

### **3.2.1.3 Interações Espaciais e Barreiras**

Ministério da Integração Nacional (2003), Souza (1994) e Lakshmanan *et al.* (2001) ressaltam a importância do acesso a mercados para o desenvolvimento de uma região. Quanto mais acessos uma região tiver mais oportunidades de trocas e de desenvolvimento ela tem. Estas relações entre os lugares no sistema espacial são chamadas interações espaciais. GDR (2004) define as interações espaciais como ações recíprocas entre dois ou mais lugares em um sistema. Elas surgem basicamente da necessidade dos lugares adquirirem bens ou serviços, seja por não possuí-los ou por ser mais vantajosa esta aquisição que sua produção. O produto mais identificável resultante das interações são os fluxos que surgem entre os lugares.

Diversas abordagens de estudos foram propostas para entendimento das interações espaciais, seja para explicar sua origem ou para avaliar sua evolução. GDR (2004) classifica-as em:

- a) interação espacial e modelo gravitacional: o volume das interações espaciais entre os lugares é investigado considerando os fatores distância que os separa e o peso das atividades exercidas nos lugares envolvidos. É inspirada na lei de gravitação universal. É simplista por estudar as interações baseando-se apenas os nestes dois fatores citados;
- b) modelos de interação espacial e modelos de posição: modelos de interação espacial tradicionais descrevem os fluxos entre lugares de maneira matricial, quantificando a intensidade dos fluxos entre cada um destes lugares e todos os outros. Já os modelos de posição exploram como a disposição dos elementos do

sistema no espaço afeta as interações, privilegiando ou prejudicando um lugar. Os principais estudos giram em torno da acessibilidade dos lugares;

c) interação espacial e interação territorial: os primeiros modelos de interação e posição mediam a distância entre os lugares de maneira euclidiana (distância métrica contínua). Os estudos mais recentes passaram a medir esta distância a partir do contexto das redes de lugares e suas conexões, onde a distância é vista não apenas em termos de um espaço a ser percorrido entre os lugares, mas também de outras dimensões como tempo demandado ou custo da viagem. O conceito de barreiras (fatores que restringem a intensidade e custo dos fluxos) nas interações é mais explícito nesta abordagem, deixando de ser consideradas incidentes para serem consideradas uma constante;

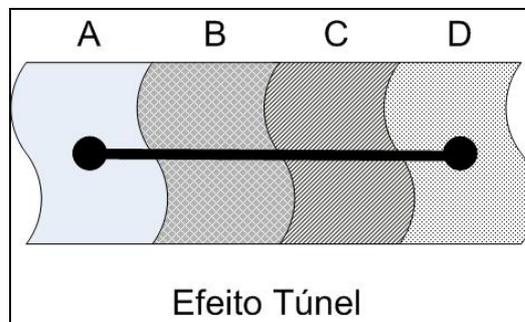
d) interação espacial e relação espacial: as interações espaciais são estudadas não apenas em termos dos fluxos entre os lugares, mas também das características destes lugares e de seu entorno. O porquê da existência destas relações e a busca de auto-correlação dos fenômenos também são consideradas nesta abordagem;

e) interação Espacial e Relação Social: parte considerável das interações espaciais relevantes acontece, em última instância, entre pessoas. Os modelos de interação espacial devem considerar que a maioria das regras associadas às relações entre os lugares tem uma perspectiva humana, sujeita a uma lógica influenciada por aspectos sociais, culturais, cognitivos, econômicos e ideológicos.

GDR (2004), Boe *et al.*(1999) e Ministério da Integração Nacional (2003) apontam a necessidade de condições adequadas para estabelecimento destas interações, destacando fatores como a infra-estrutura existente, custos, possibilidades técnicas e operacionais, aspectos legais, regulatórios, diplomáticos, alfandegários e culturais. A adequação destes fatores, por si só, não geram interações, mas sua negligência necessariamente gerará obstáculos às interações. Estes obstáculos são as citadas barreiras às interações.

É interessante citar que nem todos os fluxos gerados são de interesse dos elementos do sistema. Barreiras podem ser criadas para minimizar a transmissão e impacto destes. São exemplos de fluxos indesejados: poluição; mercadorias ilegais; epidemias.

A configuração das estruturas espaciais existentes podem trazer prejuízos ao sistema espacial ao restringir as interações possíveis ou ao beneficiar determinados elementos em detrimento de outros. CSD (1999) cita o efeito de tunelamento como uma situação prejudicial ao sistema na medida em que restringe as interações possíveis. Ele acontece quando alguma estrutura de conexão interliga alguns elementos (aumentando as oportunidades de interações), mas exclui outros, como mostrado na Figura 3.2. As regiões A e D beneficiam-se da conexão, mas B e C ficam alijadas das interações possíveis. Com esta configuração, A e D tendem a interagir cada vez (aproveitando-se das oportunidades que surgem) enquanto que B e C ficam excluídos.



**Figura 3.2: Exemplo de efeito de tunelamento**

#### **3.2.1.4 Interfaces nos sistemas espaciais**

Parafraseando o poeta John Donne, nenhum sistema espacial é uma ilha. Interações ocorrem dentro do sistema e também entre o sistema e o ambiente externo. Fluxos de diferentes tipos e intensidades acontecem com outros sistemas, sistemas que podem ser espaciais ou de outras naturezas como, por exemplo, é a relação que ocorre entre uma região e os sistemas financeiros e educacionais. Por estas interfaces podem ser trocados recursos com o ambiente externo. A Figura 3.1 mostra exemplo destas interfaces e a troca de fluxos com o ambiente externo ao sistema.

GDR (2004) aponta que pelas interfaces pode ser averiguado se o sistema existe (quando há entradas) e se o sistema funciona (quando há saídas). As menções a sistemas fechados ocorrem mais por razões metodológicas, visto que na prática todos os sistemas se comunicam com algum outro.

As regiões de interface, que são regiões de fronteira, geram oportunidades específicas de desenvolvimento ao se explorar as peculiaridades das interações entre sistemas espaciais diferentes.

### **3.2.1.5 Propriedades dos sistemas espaciais**

A partir de material apresentado por Silva (2006) e de outras ciências como a ambiental e a computação, foram levantadas diversas propriedades encontradas nos sistemas, inclusive os espaciais. Nem todos os sistemas apresentam a variedade de propriedades apresentadas a seguir. Além disso, o grau em que elas são encontradas pode variar mesmo entre sistemas de mesma natureza. São propriedades dos sistemas espaciais:

- a) consciência: capacidade de refletir sobre seus atos e acontecimentos no ambiente;
- b) metabolismo: processos e recursos necessários ao funcionamento do sistema;
- c) auto-suficiência: funcionamento do sistema independentemente de fatores externos;
- d) autonomia: independência para executar ações;
- e) proteção: execução de medidas que garantam sua existência e funcionamento;
- f) auto-organização: adaptação de características e estrutura para novos cenários;
- g) auto-reprodução: geração de novos sistemas similares ao original;
- h) sensibilidade: percepção de mudanças e estímulos no ambiente e em sua estrutura;
- i) sustentabilidade: funcionamento de maneira adequada sem esgotar nem degradar sua estrutura, os recursos disponíveis e nem o meio ambiente em que está inscrito;
- j) estabilidade: manutenção de equilíbrio nas atividades do sistema permitindo que este funcione de maneira adequada. Estabilidade não é sinônimo de imutabilidade. O sistema pode sofrer alterações ao longo do tempo (por exemplo, surgimento de novos elementos e estruturas de conexão ou extinção de estruturas existentes) e não ser prejudicado pelas mudanças que acontecerem;
- l) robustez: quanto mais robusta a estrutura do sistema melhor sua capacidade de resistir a impactos recebidos;
- m) escalabilidade: expansão do sistema sem prejudicar sua existência e funcionamento;
- n) diversidade: número de atividades distintas encontradas no sistema;

- o) isolamento: disposição a interagir com elementos fora do sistema;
- p) congruência: a organização estabelecida é replicada nos diferentes níveis hierárquicos do sistema;
- q) inteligência: capacidade de elaborar e executar ações.

### **3.2.1.6 Fenômeno de bifurcação na evolução dos sistemas espaciais**

As bifurcações são eventos críticos que podem provocar mudanças profundas nos sistemas espaciais. GDR (2004) traz analogia aos conceitos de físico-química ao definir a origem das bifurcações num sistema dinâmico como “... mudanças qualitativas ou estruturais que podem acontecer pela amplificação de uma pequena flutuação interna ou por uma perturbação externa, quando o sistema está numa situação instável”. Entre os fatores citados por Lakshmanan *et al.* (2001) e GDR (2004) que podem causar bifurcações nos sistemas espaciais (regionais) estão: a) mudanças demográficas, nas atividades econômicas e nos empregos; b) globalização econômica (exposição a mais mercados); c) mudanças no meio ambiente, como descoberta ou exaustão de um recurso; c) mudanças tecnológicas e a sociedade de informação; d) políticas e projetos setoriais; e) efetividade dos diferentes tipos de redes urbanas e nas parcerias; f) crescimento do Sistema Espacial; e g) relações com outros Sistemas Espaciais.

O maior risco trazido pelas bifurcações é a imprevisibilidade dos resultados. Apesar disso, não são necessariamente nocivas ao sistema podendo até mesmo estimular desenvolvimentos antes não programados e romper com padrões de comportamento nocivos ao sistema.

### **3.2.1.7 Integração dos elementos nos sistemas espaciais**

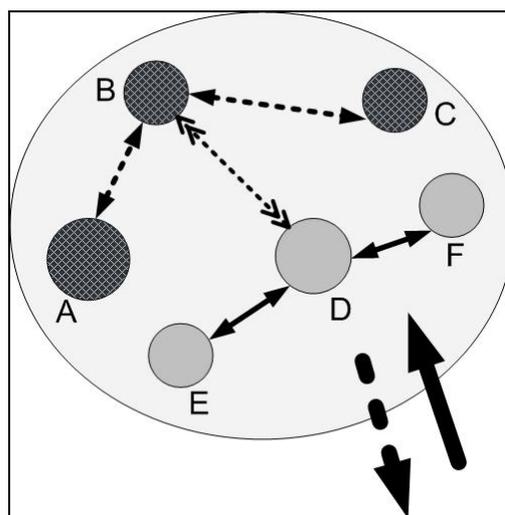
Bello (2001) define “Integrar” como “juntar partes de forma harmoniosa de maneira que o todo resultante da junção possibilite um desempenho superior à nova configuração comparativamente ao que existente”. Este ganho de desempenho significa que a produção dos resultados esperados pelos elementos do sistema é incrementada. Para um indivíduo ser considerado integrado a uma comunidade (ou sistema, ou processo) é necessário que suas demandas individuais sejam atendidas e que este possa ser útil para a coletividade alcançar

seus objetivos. Um indivíduo bem integrado beneficia-se da força do grupo para enfrentar desafios e torna-se, ele mesmo, mais eficiente e robusto.

Mecanismos inadequados de interação entre os indivíduos da comunidade podem gerar comportamentos erráticos. Predação, subserviência, dependência, estagnação e regressão são comportamentos não desejáveis que podem surgir num processo de integração má conduzida. No capítulo 4 (Integração Regional) esta característica será mais discutida.

### 3.2.1.8 Subsistemas espaciais

O sistema pode ser visto como um conjunto de subsistemas. Este tipo de classificação pode ser útil para a identificação e análise mais profunda de agrupamentos de elementos com propriedades e comportamento mais semelhantes em relação a outros do mesmo sistema. A Figura 3.3 mostra um exemplo de um sistema onde há dois subsistemas.



**Figura 3.3: Subsistemas espaciais**

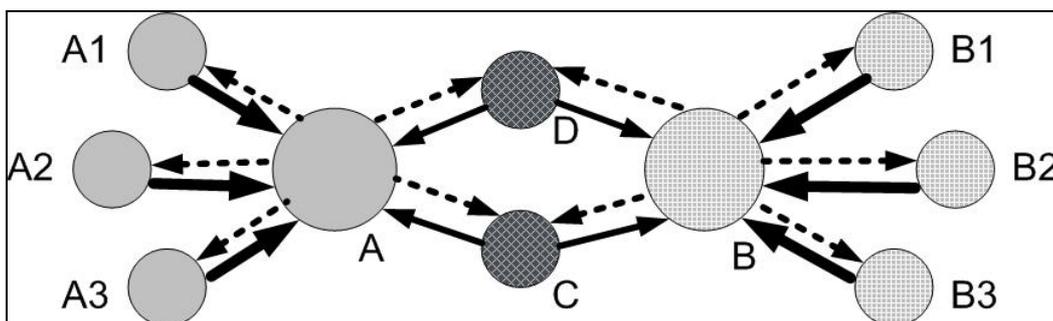
O primeiro subsistema é formado pelos círculos A, B e C e o segundo é formado pelos círculos D, E e F. Há conexões específicas a estes subsistemas e uma conexão de ligação entre eles, entre B e D. Um exemplo seria um sistema de metrô e um sistema de ônibus, que poderiam estar conectados entre si, mas sendo ambos subsistemas do sistema de transportes. Estes subsistemas podem ser vistos como complementares ao se pensar o sistema de transportes como um todo.

### 3.2.2 Modelo de organização regional centro e periferia

Apesar de observado ao redor do mundo inteiro, as características deste modelo são especialmente identificadas nos países em desenvolvimento e subdesenvolvidos. A importância de sua compreensão está especialmente na compreensão da hierarquia dos lugares e de como esta influencia em suas interações.

O modelo apontou que o espaço produzido pelas sociedades é orientado, seguindo uma lógica em que cada lugar oferece diferentes atrativos. Alguns destes lugares conseguem atrair maior intensidade e duração destes fluxos, sendo chamados centros. O conjunto de lugares cujos principais fluxos são dirigidos a estes centros é chamado periferia polarizada. O processo de convergência é chamado polarização. Este predomínio do centro em relação a sua periferia pode ter diversas origens, sendo que historicamente estas origens foram principalmente de ordem política, administrativa, militar, religiosa, cultural, comercial e/ou administrativa.

A Figura 3.4 mostra um espaço sob efeito da polarização (espaço polarizado). Os círculos A e B representam centros. Os círculos A1, A2, A3 e B1, B2, B3 representam, respectivamente, as periferias polarizadas de A e B. Os círculos C e D são lugares não polarizados e as setas simbolizam os fluxos entre os lugares. As subseções após a figura tecem considerações a respeito das características e da dinâmica dos espaços polarizados.



**Figura 3.4: Espaço polarizado**

As próximas quatro subseções a seguir (de 3.2.2.1 a 3.2.2.4) apresentam temas importantes para a compreensão do funcionamento do ambiente de centro e periferia.

### **3.2.2.1 Conexões entre o Centro e a periferia**

As conexões são as estruturas que ligam lugares, permitindo que estes interajam. As características das conexões entre os lugares são fatores preponderantes para que os centros exerçam influência sobre sua periferia. Normalmente os centros possuem as melhores conexões com os elementos do espaço, tanto em quantidade quanto qualidade, o que reforça ainda mais sua posição na hierarquia espacial.

Estas conexões podem ser desde uma simples estrada até infra-estrutura telefônica ou um canal político, com a eleição de parlamentares que representem uma determinada região.

### **3.2.2.2 Desigualdades nas interações entre centro e sua periferia**

As interações entre os centros e sua periferia polarizada normalmente são desiguais, sendo favoráveis ao centro, que recebe fluxos de maior intensidade que o que envia à sua periferia (ver figura 3.4). Apesar deste desequilíbrio sugerir a existência de uma dominação por parte do centro, o usual é uma relação de interdependência entre os lugares. Sob circunstâncias apropriadas o lugar B1, por exemplo, poderia tornar-se o centro e o lugar B tornar-se parte da periferia. Segundo Ministério da Integração Nacional (2003) e Souza (1994), estas desigualdades, entretanto, podem abalar o equilíbrio centro-periferia gerando conflitos.

### **3.2.2.3 Tamanho da periferia polarizada e competição entre centros**

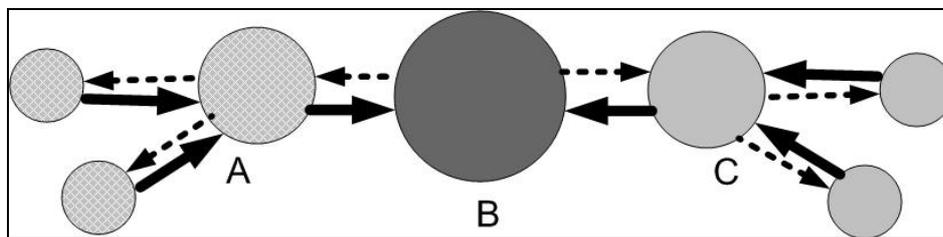
O desenho da periferia polarizada de um centro não é estático. Depende de fatores como as atividades exercidas pelos lugares e a circulação de fluxos entre centro e periferia. Os lugares procurarão arranjos que lhes sejam mais convenientes, e fatores como as conexões existentes e ganhos nas interações serão decisivos no arranjo do espaço polarizado.

Os diferentes centros procurarão expandir suas periferias polarizadas de maneira a se beneficiarem de maior variedade e quantidade de fluxos disponíveis. Esta expansão, entretanto, gera competição entre os centros que disputarão por áreas de influência. A figura 3.4 mostra um exemplo desta disputa onde os lugares C e D interagem com os

centros A e B, mas não estão necessariamente caracterizados por pertencerem a uma periferia polarizada específica.

#### 3.2.2.4 Hierarquia dos lugares na região polarizada

Existem múltiplos níveis hierárquicos na organização dos lugares no espaço. Um centro pode ser considerado parte da periferia polarizada de um lugar de maior atratividade. A Figura 3.5 mostra dois centros (A e C) que fazem parte da periferia de um terceiro Centro chamado B.



**Figura 3.5: Hierarquia dos lugares**

Esta hierarquia é subjetiva. O critério adotado para classificar os lugares na hierarquia espacial pode ser econômico ou administrativo, por exemplo.

Friedman (*apud* Silva, 1976) classifica os lugares em quatro tipos, em função da dinâmica do lugar no sistema espacial em que está inserido:

- a) núcleo (que é o centro): região central que corresponde às atividades econômicas metropolitanas concentradas com alto potencial para a inovação e crescimento. Estes centros podem ser de importância nacional, regional, sub-regional ou local;
- b) região de transição ascendente: áreas periféricas cuja localização é próxima à região central e são áreas de expansão natural desta ou então cujas disponibilidades de recursos naturais e/ou humanos promovem um dinamismo das atividades locais;
- c) regiões-Fronteira de recursos: áreas periféricas de povoamento recente, resultando na transformação de áreas isoladas em áreas produtivas, geralmente num curto espaço de tempo. Este interesse geralmente advém dos recursos naturais da região;
- d) região de transição descensional: áreas periféricas de povoamento antigo, com atividades estagnadas ou declinantes.

Dentre os trabalhos nacionais na organização e hierarquia do território brasileiro merecem destaque:

- a) Divisão Territorial Básica do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE): seu objetivo é subsidiar: elaboração de políticas públicas; decisões quanto à localização de atividades econômicas, sociais e tributárias; planejamento, estudos e identificação das estruturas espaciais de regiões metropolitanas e outras formas de aglomerações urbanas e rurais. Esta divisão se baseia na divisão geopolítica oficial do país em unidades federativas e municípios. Oferece múltiplos níveis de agregação territoriais (por exemplo as micro e mesoregiões) definidos a partir de critérios como o processo social, o quadro natural e a rede de comunicação e de lugares como elemento da articulação espacial;
- b) Regiões de Influências das Cidades (REGIC): também elaborado pelo IBGE, em 1993, é voltado para estimar os fluxos de bens e serviços existentes no território brasileiro segundo os preceitos teóricos dos lugares centrais e suas áreas de influência;
- c) Aglomerações Urbanas e Topologia da Rede Urbana Brasileira: Realizado pelo IBGE, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e Universidade de Campinas, em 1999, partiu dos trabalhos REGIC e da Divisão Territorial Básica (divisão em mesoregiões). Teve como objetivo a definição da topologia da rede urbana brasileira dentro do contexto de desenvolvimento regional brasileiro, caracterizando doze sistemas urbano-regionais priorizando os critérios de contigüidade espacial e de dependência funcional.

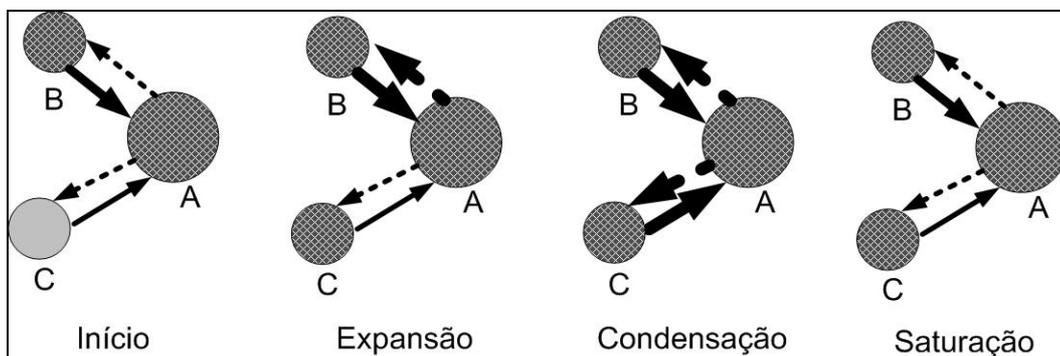
### **3.2.3 Difusão espacial de inovações como fator da dinâmica regional**

As vantagens estáticas (baseadas em recursos naturais) dos lugares vão perdendo espaço para as vantagens comparativas (baseadas na capacidade de gerar conhecimento e inovar) na competição regional (CEDEPLAR, 2004). A capacidade de um lugar em gerar e difundir inovações é vital para seu posicionamento no sistema espacial onde está inserido. As inovações podem ser, por exemplo, culturais, técnicas ou religiosas e têm em comum a propriedade de gerar interesse por parte dos outros lugares que não a possuem.

GDR (2004) define a difusão espacial de inovações como o processo que busca propagar a inovação. Entre os requisitos para que a inovação se propague estão:

- a) a inovação deve surgir de um local de onde possa chegar a outros lugares (conexões disponíveis). A difusão espacial “elege” canais preferenciais de propagação, em especial aqueles que enfrentem menor número de barreiras, que podem inviabilizar a difusão;
- b) a inovação deve ter qualidade ou força para se impor aonde chegar;
- c) o lugar onde surgiu deve ter capacidade de manter emissão constante (pressão) para os lugares receptores;
- d) os ambientes receptores devem estar dispostos a receber a inovação;
- e) a força de propagação deve ser forte e duradoura o bastante para não interromper o processo de difusão.

A Figura 3.6 apresenta as quatro principais fases do processo de difusão espacial, fases posteriormente descritas por Santos (2003), Silva (1976) e GDR (2004). Para melhor compreensão das figuras, entenda-se que cada um dos círculos (de A a C) representam lugares distintos, e que os círculos mais escuros representam lugares que absorveram a inovação, enquanto que o círculo mais claro representam um lugar que ainda não absorveu. A largura das setas identifica o volume das interações. Após a figura, segue uma descrição de cada uma das fases.



**Figura 3.6: Fases do processo de difusão espacial**

- a) início: a difusão introduz uma nova diferenciação no espaço geográfico, surgindo contraste entre as regiões que adotaram a inovação e outras que ainda não a adotaram. Observando a Figura 3.6, o lugar A difundiu para B a inovação enquanto que C ainda não a adotou;

- b) expansão: gradualmente a inovação chega a outros lugares e se intensifica onde já havia chegado. Observando a figura, neste estágio o lugar C também passou a adotar a inovação enquanto B intensificou os fluxos desta inovação com A;
- c) condensação: a taxa de penetração da inovação (os fluxos) nos diferentes lugares fica homogênea e se intensifica;
- d) saturação: a penetração da inovação alcança seu auge e reduz a sua força.

A inovação tem seu “momento” para aproveitar as janelas de oportunidade. O sucesso depende da capacidade de atendimento de uma série de requisitos: investimento produtivo; aquisição/desenvolvimento do conhecimento tecnológico; obtenção da experiência; superação de desvantagens locais e erros.

### **3.2.4 Desenvolvimento sustentável**

Clemente (1994) cita que a economia tratou o meio ambiente, ao longo do tempo, como fonte inesgotável de recursos e energia e como recipiente infinito de rejeitos. A influência ambiental no circuito econômico era tratada de forma secundária, sem maiores aferições do impacto das atividades humanas. Especialmente nas últimas três décadas as limitações do Meio Ambiente tornaram-se cada vez mais pronunciadas, afetando a sociedade não apenas como eventos pontuais e fatídicos, mas como questões graves e inadiáveis. A análise econômica deve abranger os efeitos das atividades de produção e de consumo sobre o Meio Ambiente.

Para compatibilizar o Desenvolvimento Regional com a preservação do Meio Ambiente e com expectativas sociais e culturais, surgiu o conceito de Desenvolvimento Sustentável, que é definido por S. C. Buarque (*apud* MP, 1997) como “Um processo de mudança e elevação das oportunidades sociais que compatibilize - no tempo e no espaço - o crescimento econômico, a conservação dos recursos naturais e do meio ambiente e a equidade social, convergindo para a elevação persistente e continuada da qualidade de vida da população”. Nesse contexto, “o social é o dominante, o ecológico é a ”dimensão“ aceita e incorporada e o econômico um instrumento para o desenvolvimento”

Ignacy Sachs (*apud* MP, 1997) resume o conceito de sustentabilidade como sendo “ambientalmente equilibrado, socialmente justo e economicamente viável”. Ministério do

Planejamento (2003) ainda inclui, para a sustentabilidade, a necessidade de um ambiente de informação e conhecimento e de um aparato institucional, político e cultural.

### **3.3 Teorias de desenvolvimento regional**

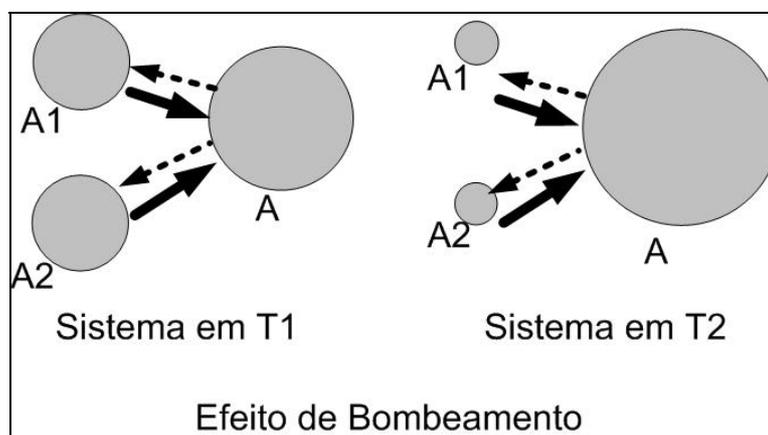
A seção presente traz significativos estudos sobre o desenvolvimento regional. Apesar de suas limitações, estes estudos são amplamente aplicados no planejamento regional. A primeira subseção aborda a Teoria dos Pólos de Crescimento e seu conceito de indústrias motrizes como indutoras do desenvolvimento. A seguir é apresentada a Teoria dos Lugares Centrais que destaca a existência de lugares que ganham importância na hierarquia espacial por poderem ofertar mais bens e serviço devido à sua localização no espaço. A terceira subseção traz a Causação Circular Cumulativa e seus efeitos recursivos na economia. A quarta subseção introduz a Teoria dos Dois Circuitos na Economia Urbana, que aponta a existência de uma significativa economia informal e relegada nos estudos econômicos e a última subseção apresenta a Nova Geografia Econômica, mais aplicada atualmente.

#### **3.3.1 Teoria dos pólos de crescimento**

Perroux (1973) propôs um modelo de crescimento econômico setorial que seria função do crescimento do setor industrial, particularmente de certas indústrias inovadoras e propulsoras chamadas “indústrias motrizes”. Estas indústrias motrizes apresentariam as mais altas taxas de crescimento do sistema econômico e teriam alto poder de encadeamento nas atividades econômicas, gerando efeitos de “*forward*” (ou “horizontais”, onde a produção da indústria motriz faz surgir novas firmas a partir do que ela produz) e efeitos “*backward*” (ou “verticais”, onde a produção da indústria motriz demanda novas firmas que lhe forneçam insumos). Vale esclarecer que o conceito de indústria é empregado para qualquer atividade econômica organizada e que gere produção de bens ou serviços, como são os casos das chamadas indústrias auto-motiva e a de cinema.

Toda esta série de atividades acontece sobre o que Perroux chama de “Espaço Econômico Abstrato”, que seria o ambiente onde estão inseridas estas indústrias e onde ocorrem suas relações. A teoria deixa claro que este espaço não é o mesmo espaço geográfico e que as estruturas são descritas em termos das unidades industriais existentes.

Silva (1976) lembra que nem sempre a indústria motriz é benéfica ao conjunto. Um conhecido efeito negativo é chamado “bombeamento” (ver Figura 3.7), que é quando uma região (em um momento T1) acaba drenando o crescimento de sua periferia (momento T2), gerando um pólo de concentração.



**Figura 3.7: Efeito de bombeamento**

CSD (1999) cita a experiência da União Européia, que investe em desenvolvimento policêntrico para evitar disparidades e aumentar a força do conjunto. Já CEDEPLAR (2004) menciona a experiência francesa que adotou quatro principais linhas de ação para evitar a concentração de atividades ocorrida em Paris: i) reforço dos contratos estado-região; ii) fortalecimento das metrópoles francesas (centros regionais); iii) fortalecimento das infra-estruturas de transportes; e iv) apoio às regiões e localidades mais atrasadas.

Silva (1976) faz algumas restrições à teoria dos Pólos de Crescimento. Dentre elas estão a não correspondência do espaço abstrato econômico com o espaço geográfico, pouco rigor em sua descrição, o questionamento da indústria motriz como fator de crescimento econômico sempre presente e a ausência de um aparato analítico claro a fim de descrever a dinâmica dos Pólos de Crescimento. Apesar destas restrições, Silva (1976) e Watkins (2001) ressaltam a importância desta teoria pela valorização da interdependência industrial e das relações intersetoriais, da importância das aglomerações e das conexões entre as indústrias, da dominância de elementos do espaço abstrato econômico sobre outros e dos processos de difusão.

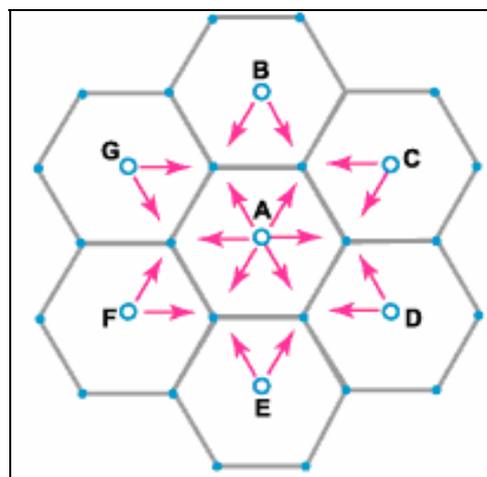
### 3.3.2 Teoria das localidades centrais

Walter Christaller buscou descrever a organização hierárquica de uma rede de cidades analisando-as pelos serviços e produtos oferecidos, a interdependência entre as cidades e o quanto sua posição no espaço as beneficia. Seus estudos consideraram que todo núcleo de povoamento é considerado uma localidade central, equipada de funções centrais. Estas funções seriam as de distribuição de bens e serviços para a população residente e a externa à área de mercado ou região de influência da localidade.

Dois conceitos são amplamente empregados na Teoria dos Lugares Centrais e na explicação da hierarquia proposta, que são:

- i) limiar de procura: mínimo de demanda exigida por um bem ou serviço para que se justifique sua produção ou oferta por uma localidade;
- ii) alcance do bem: distância ou custo máximo que o comprador está disposto a percorrer/pagar para adquirir um bem ou serviço. Alguns bens e serviços justificam maiores deslocamentos.

A teoria das localidades centrais partiu de alguns pressupostos, destacando o de que as áreas de mercado (de influência) assumem formato hexagonal, onde no centro dos hexágonos estão as localidades e suas arestas são os limites de suas áreas de influências de área de mercado. As localidades são, então, de ordem maior ou menor, o que significa que podem oferecer mais ou menos produtos e serviços.



**Figura 3.8: Ocupação do espaço na teoria das localidades centrais**

A partir deste cenário concluiu-se que um importante diferencial para centralidade de uma localidade é a distância em relação às outras localidades. Por estarem mais acessíveis (próximos) a um maior número de núcleos de povoamento, podem oferecer produtos e serviços de maior valor agregado por terem ao seu alcance mercado suficiente para justificar a sua oferta. Estas localidades melhor posicionadas (mais centrais na geometria apresentada) teriam vantagens especialmente em assuntos de mercado, administrativo e comércio. Deve ainda ser lembrado que os centros de menor grau de centralidade, por oferecerem bens de menor valor e acabam tendo desvantagens (desigualdade) nas trocas com os centros de maior grau.

Existem economias na concentração de atividades. Alguns bens só podem ser produzidos a um custo viável em localidades com alta concentração de mão de obra e de capital. Assim, estes lugares centrais são interessantes em especial para a produção de bens muito especializados. Mas mesmo a concentração de atividades encontra um limite nos lugares onde ela se instala, limite a partir do qual há degradação do espaço e do processo produtivo global.

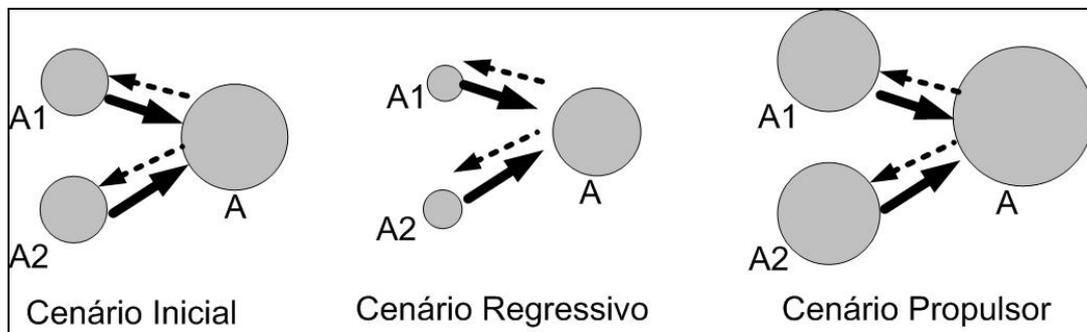
Algumas críticas são feitas à teoria das localidades centrais, destacando:

- i) A distribuição uniforme de todos os componentes do modelo econômico (preconizadas nos pressupostos) não acontece na prática;
- ii) Esta mesma distribuição homogênea faz com que a explicação da organização hierárquica dos sistemas urbanos fique demasiadamente atrelada à distância (custos de transportes) ignorando diversos outros fatores como características especiais de serviços e produtos ofertados e contornos políticos, históricos e legais, por exemplo;
- iii) A zona mais próxima nem sempre é a mais escolhida pelo consumidor. Ele pode preferir ir direto a uma zona maior (que oferta mais serviços), realizando suas atividades num único lugar.

### **3.3.3 Causação circular cumulativa**

Proposta por Myrdal (1972), a teoria aponta que os efeitos econômicos em uma região são cumulativos e recursivos. Se as interações são positivas tendem a gerar efeitos cada vez mais positivos (efeitos de *spread* ou propulsores). Se as interações são negativas trazem

resultados cada vez mais negativos (efeitos de *backwash* ou regressivos). A Figura 3.9 demonstra estes efeitos a partir de um cenário inicial. No cenário regressivo os lugares A, A1 e A2 reduzem suas atividades em relação ao cenário inicial enquanto que no cenário propulsor os lugares A, A1 e A2 obtiveram ganhos em comparação com o cenário inicial.



**Figura 3.9: Efeitos econômicos recursivos em uma região**

Myrdal afirma que o jogo das forças de mercado normalmente tende a aumentar, e não a reduzir, as desigualdades entre as regiões. Essas forças fazem com que as atividades que proporcionam retornos acima da média se concentrem em determinadas localidades e regiões em prejuízo das outras áreas do país. Ainda se afirma que o sistema pode se encaminhar para um estado de acomodação indesejável que pode ser alterado mediante algum choque exógeno.

### 3.3.4 Teoria dos dois circuitos da economia urbana

Santos (2004) afirma que as enormes disparidades de renda nos países subdesenvolvidos também têm consequências espaciais. Nos países subdesenvolvidos o potencial de consumo individual varia muito inclusive em função de sua posição no espaço. Em função deste fator haveria forte seleção espacial na distribuição dos componentes do sistema econômico. Por um lado afeta a produção (que tende a se concentrar em algumas localidades, em especial a produção de mais alto nível tecnológico) e por outro lado afeta os consumidores (cuja capacidade de consumir varia qualitativa e quantitativamente em função da localização no espaço).

Santos (2003) identificou a existência de dois circuitos econômicos responsáveis pelo processo econômico urbano e pela organização espacial nos países subdesenvolvidos:

- a) circuito Superior: resultado direto da modernização tecnológica, cujos principais representantes são os monopólios. A maior parte das interações deste circuito acontece fora da cidade posto que este circuito é mais voltado para os mercados nacionais e internacionais;
- b) circuito Inferior: a principal característica deste circuito é estar fora das cadeias formais da economia. Sua composição principal é de empresas de micro e pequena escala, associadas às camadas sociais mais pobres.

Santos (2003) cita que parte considerável dos estudos em economia, do planejamento regional e das políticas públicas é feito com enfoque apenas nos circuitos superiores econômicos, desprezando ou subvalorizando os circuitos inferiores econômicos, que mereceriam maior atenção. Para se ter idéia do mercado econômico deixado à margem, segundo IBGE (2004b) o número de empresas informais no Brasil no fim de 2003 era de mais de dez milhões de empresas, ocupando cerca de quatorze milhões de pessoas em todo o país, com uma receita total estimada em dezessete bilhões de reais.

### **3.3.5 Nova geografia econômica**

Abordando a Nova Geografia Econômica, CEDEPLAR (2004) comenta que “Dentro de uma estrutura analítica de centro-periferia, a Nova Geografia Econômica tem no processo de causação circular o elemento central na explicação do crescimento regional. Baseada no papel dos custos de transportes e economias de escala, conclui a Nova Geografia Econômica que, em virtude das economias de aglomeração, as empresas tendem a se concentrar em regiões mais desenvolvidas, em detrimento das mais atrasadas, processo que se retroalimenta progressivamente (causação circular). Obviamente esta concentração pode ser invertida quando as chamadas forças centrífugas, tais como custos de congestionamento, escassez de insumos e a renda fundiária urbana se sobrepõem aos fatores aglomerativos (efeito mercado local e índice de preços)”.

Um centro industrial é sustentável enquanto: a) custos de congestionamento e renda fundiária (valor do imóvel) forem baixos; b) mercados periféricos forem pequenos; c) demanda por produtos industriais for elevada em relação ao consumo de produtos agrícolas (vantagens nas trocas); d) custos de transportes forem reduzidos; e) estruturas industriais integradas; e f) firmas tiverem significativos ganhos de escala.

Para um desenvolvimento regional, a nova geografia econômica propõe:

- a) os sistemas de transportes devem integrar, inicialmente, regiões complementares e não substitutas, ou integrar regiões depois que as indústrias locais já estejam em condições de concorrer com as indústrias centrais;
- b) políticas regionais que estimulem o processo de difusão de tecnologias, pois estas minimizam os efeitos de geração privada de tecnologias;
- c) descentralização de núcleos de pesquisa e desenvolvimento, criação de parques tecnológicos e (re-) qualificação de mão-de-obra;
- d) para geração de empregos, seriam três políticas: Capacitação técnica e qualificação da mão-de-obra nos bolsões de desemprego; Coordenação e escala dessas políticas de capacitação; Políticas salariais regionais;
- e) trato específico na questão das políticas fiscais e de subsídios;
- f) políticas de abertura econômica;
- g) industrialização regional progressiva;
- h) crescimento e transporte intra-regional e inter-regional.

### **3.4 Tópicos conclusivos**

O desenvolvimento regional é um processo intrincado que envolve um diversificado conjunto de estruturas e relações. São variados os interesses, em diferentes escalas que vão desde relações internacionais e nacionais chegando até opções pessoais nos indivíduos. Diferencia-se do simples crescimento econômico, posto que não interessa apenas o incremento de fluxos econômicos, mas também como estes fluxos são distribuídos entre os elementos constituintes do sistema espacial além da fortificação das estruturas encontradas, nas mais diversas dimensões como social, cultural e ambiental.

O sistema espacial é mais que um mero ajuntamento de lugares e estruturas. Os elementos constituintes devem estar integrados, com objetivos comuns, congruentes. Existe o envolvimento de toda uma cadeia de atividades e é importante que se mantenha o equilíbrio, coerência e bom funcionamento. Não apenas os interesses de maior monta, mas também os menores componentes devem ser atendidos. As barreiras prejudiciais devem ser removidas ou atenuadas. São naturais as mudanças em um Sistemas Espacial. Ele deve estar preparado para adaptar-se a novos cenários.

As interações entre os lugares é o aspecto mais visível e almejado no desenvolvimento regional. Para que elas ocorram é necessária a existência de um ambiente propício. A compreensão do espaço e de seus elementos constituintes é vital para condução de ações voltadas para manutenção e incentivo a estas interações.

Estas interações surgem da demanda dos lugares por bens, informações e serviços. Fatores como o posicionamento espacial, configuração das estruturas de conexão, regras de movimentação de fluxos, capacidade de desenvolvimento e oferta de bens e serviços, dentre outros, influenciam no quanto cada lugar vai se beneficiar. Quanto mais beneficiados, mais elevados são os postos alcançados pelos lugares na hierarquia espacial.

É clara a importância das estruturas espaciais no desenvolvimento regional. O fato de um lugar estar bem atendido não necessariamente o fará se destacar, mas debilidade nas estruturas espaciais em atendimento às suas demandas fatalmente prejudica suas interações. Apesar de natural o surgimento de centros mais desenvolvidos, as estruturas não podem estar configuradas de maneira a perpetuar uma situação de submissão dos lugares na hierarquia espacial, dificultando que os lugares possam se desenvolver ou que possam optar por novas alternativas de interações. Os lugares devem receber oportunidades equânimes e proporcionais para que se desenvolvam.

São diversas as necessidades de recursos no ambiente regional. Estes recursos (seja bens, serviços ou informações) fluem por diferentes canais de circulação. Dentre estes canais, as redes de transportes são amplamente reconhecidos como de fundamental importância. Apesar delas sozinhas não serem as responsáveis pelo sucesso ou fracasso do desenvolvimento regional, a maneira com que atua pode gerar bifurcações nocivas ao arranjo dos lugares.

O espaço geralmente é observado em termos econômicos. Esta visão deve ser estendida para além, em abordagens como as sociais, ambientais, culturais e outras.

As interdependências entre os setores devem ser observadas. O desenvolvimento regional não pode se apoiar em apenas alguns setores fortalecidos e outros fragilizados. Como o processo de desenvolvimento é visto fica sujeito a critérios subjetivos e diversos, seja pela

compreensão dos objetivos envolvidos, seja pela diversidade de interesses. É importante que seja debatido o mais amplamente possível os resultados desejados e os parâmetros para mensurá-los.

É importante trazer para dentro do processo de desenvolvimento todos os residentes no espaço, mesmo aqueles elementos que não sejam de interesse dos grupos de maior influência. O desenvolvimento pode ser visto de forma unilateral (linhas de ação onde se prioriza ganhos individuais) ou dentro de ganhos sistêmicos (onde os resultados são mensurados em termos do quanto o sistema como um todo ganha e sua distribuição).

Os desequilíbrios regionais podem ser nocivos ao desenvolvimento e devem ser evitados. Apesar de naturais, os efeitos de polarização devem ser controlados. A região polarizada deve se fortalecer para enfrentar os desafios que surgem e não ser região de exploração do centro. O centro deve ser um impulsionador, não um sugador de esforços. Os elementos mais frágeis dos sistemas espaciais merecem cuidado para que não se esfaquem dentro do circuito de interações e que não se torne dependentes da comunidade. O importante é que todos os elementos possam contribuir para seu próprio desenvolvimento e da comunidade. Deve-se evitar círculos viciosos e danosos de interações.

É importante que sejam fortalecidos os arranjos espaciais locais, e que estes sejam bem integrados com seus vizinhos. Esta integração deve ser buscando complementaridade e não apenas competitividade. Isto estimula o desenvolvimento local e reduz a dependência com lugares mais distantes. As economias locais e as informais devem ser consideradas.

As inovações são importantes para expansão e manutenção do desenvolvimento. Atrasos tecnológicos são riscos por aumentarem a desvantagem na relação de trocas, por incapacitar os lugares atrasados de gerar bens e serviços de interesse e também por prejudicar o acesso a novas técnicas e delas fazer uso.

A sustentabilidade é importante para que se mantenha um desenvolvimento contínuo. Ela se fundamenta em fatores como físicos (como estruturas de comunicação e conexão), fatores inovadores, fatores orgânicos (como alinhamento de políticas legais, operacionais, culturais) e integração dos elementos do Sistema Espacial.

A listagem a seguir sintetiza os princípios observados para o sucesso do desenvolvimento regional. Tal listagem será novamente usada no capítulo seis, para que se possam ser traçadas diretrizes para o setor de transportes orientar seu planejamento em sua função de atender o desenvolvimento regional.

**Quadro 3.2: Quadro sintético dos princípios de desenvolvimento regional**

|   |
|---|
| Estruturas de suporte às interações   |
| Incentivo das interações  |
| Equilíbrio nos ônus e bônus do Sistema Espacial. Evitar graves desequilíbrios regionais   |
| Fortalecimento da estrutura global, com destaque aos elementos mais frágeis   |
| Remoção de barreiras  |
| Congruência de objetivos e ações  |
| Sustentabilidade  |
| Medidas para que o desenvolvimento regional não degenere em cenário prejudicial aos seus elementos constituintes, com especial atenção para que as estruturas espaciais não perpetuem nem incentivem estes cenários |
| Competição vista como fator de estímulo de crescimento e não como gerador de conflitos  |
| O desenvolvimento regional é fundamentado sobre diversos setores, inter-dependentes. Não pode ser apoiado em apenas alguns poucos setores   |
| Complementaridade das atividades  |
| Prioridade às estruturas locais em relação às mais exteriores   |
| Policentrismo   |
| Estratégias solidárias de desenvolvimento   |
| Ampla inclusão dos lugares e setores no sistema espacial  |
| Equidade nas oportunidades de interações e na distribuição dos benefícios gerados   |
| Capacidade de geração, disseminação e assimilação de inovações  |
| Integração regional   |

## **4. INTEGRAÇÃO REGIONAL**

### **4.1 Apresentação**

Autores como Boe *et al.* (1999), Schiff e Winters (2003) e Ministério da Integração Nacional (2003) apontam que a intensificação da globalização econômica nas últimas décadas vem desintegrando as estruturas tradicionais encontradas em diversas regiões. Eles destacam a importância das regiões buscarem a integração de suas unidades políticas, sejam estas unidades países pertencentes a blocos econômicos, sejam unidades federativas como no Brasil. Esta maior integração visa a redução de suas fragilidades frente à nova realidade da economia mundial, que se por um lado abre oportunidades de acesso a mercados por outro lado cobra maior exposição dos participantes. Tal medida evita ainda que disparidades regionais possam levar ao colapso da coesão regional e incentiva as potencialidades econômicas locais.

Apesar de sua importância ser historicamente reconhecida, a definição de integração regional é vaga, até porque diferentes segmentos da sociedade possuem expectativas distintas quanto ao que se chama integração. Este capítulo apresenta conceitos sobre integração e integração nacional e regional. A proposta aqui não é encerrar a discussão sobre este tema, mas definir pressupostos necessários para o desenvolvimento de um sistema de indicadores voltado para o apoio ao planejamento e gestão das políticas públicas nacionais de transportes em seu papel na integração nacional, à luz dos conceitos de desenvolvimento regional.

A próxima seção deste capítulo apresenta conceitos de integração social e econômica, pois são metas visadas pelo desenvolvimento regional e contribuem com uma série de conceitos úteis a este capítulo. A terceira aborda integração espacial, investigando a integração regional sob diferentes dimensões, considerando o espaço onde ocorre. A quarta seção comenta a integração no país e a última seção traz conclusões sobre a integração regional.

### **4.2 Conceitos multi-disciplinares de integração**

O termo integração é amplamente usado em diversas ciências, e com algumas idéias são comuns a todas as áreas. Esta seção explorará em maior profundidade as integrações social

e econômica, devido ao grau de profundidade que o tema foi alcançado por elas pela sua relevância junto a integração regional.

#### **4.2.1 Integração social**

Historicamente a sociedade foi voltada para servir ao *homo economicus*, termo amplamente usado pelos pesquisadores na área de economia, cuja autoria é incerta. Este indivíduo é tipicamente do sexo masculino, saudável, nativo do lugar de estudo, adulto, proprietário de bens e poder, age considerando vantagens econômicas e voltam suas ações para seus interesses pessoais.

Mas a sociedade não é composta apenas por *homo economicus*. Existem diversos outros grupos com interesses e necessidades distintas (como idosos, mulheres, pobres, deficientes físicos), muitas vezes deliberadamente alijados dos benefícios produzidos pela comunidade. Em última instância, cada pessoa na sociedade tem interesses e necessidades distintas para o seu bem estar. No século XX, principalmente nas sociedades ocidentais, foram alcançadas diversas conquistas pelos movimentos que buscam maior inserção na sociedade destes grupos discriminados (Integração Social). Pois quanto maior a integração maior o desenvolvimento social.

A Organização das Nações Unidas (1995) define integração social como a criação de uma sociedade para todos, em que seus indivíduos tenham direitos e responsabilidades, tenham papéis ativos na comunidade, sejam respeitados em suas particularidades e apoiados a superarem suas restrições. Para tanto é sugerido que os governos sejam claros nas ações tomadas e que estas beneficiem a coletividade respeitando as individualidades. Devem ser oferecidas igualdades de oportunidades e deve-se buscar a estabilidade, evitando-se conflitos.

A seguir, um resumo das ações públicas em prol da integração social propostas pela Organização das Nações Unidas (1995) são apresentados:

- a) responsabilidade governamental e plena participação da sociedade: promoção e proteção dos direitos humanos e liberdades fundamentais, incluindo o direito de desenvolvimento dos indivíduos e sua interdependência. Deve ser avaliado o impacto das políticas sobre todos os indivíduos, respeitando suas características. O

fluxo de informação e os laços sociais devem ser reforçados. O acesso aos serviços prestados pela sociedade deve ser universal. Especial atenção aos indivíduos mais fragilizados na estrutura social;

b) valorização da diversidade: estímulo à tolerância e convivência com a diversidade. Políticas de remoção de barreiras e de uso da diversidade não como um problema, mas como um maior número de oportunidades de interações;

c) igualdade e justiça social: políticas para redução das disparidades no acesso aos benefícios produzidos pela sociedade. Tratamento justo a todos os indivíduos;

d) atendimento às necessidades especiais: identificação e atendimento de necessidades específicas dos indivíduos, não apenas atendendo-o em suas demandas, mas também permitindo que este se insira plenamente no circuito produtivo e decisório da sociedade;

e) redução da criminalidade: políticas voltadas à prevenção e combate às práticas prejudiciais à sociedade, dificultando a ação de elementos nocivos. Também é necessária a reabilitação tanto das vítimas quanto de criminosos para que estes possam contribuir com a sociedade;

f) valorização das famílias: considerada unidade mais básica da estrutura social, a família merece políticas de valorização e proteção.

#### **4.2.2 Integração econômica**

Lakshmanan *et al.* (2001) destaca que um terço do comércio mundial acontece dentro das redes globais de produção, em relações inter-regionais. Vasconcelos (2001) indica que no ano de 1999 o comércio interestadual brasileiro movimentou mais de 450 bilhões de reais (valores da época). O acesso a mercados externos (sejam municípios, estados ou países), é oportunidade estratégica para que os lugares possam oferecer sua produção e obter bens e serviços demandados, incrementando ainda a produção de todos os envolvidos. Apesar das oportunidades comerciais encontradas nos circuitos econômicos inter-regionais, Mussa (2000) ressalta o risco de se entrar nestes circuitos sem o devido preparo. A intensa concorrência pode degradar a economia de uma região em vez de fazê-la crescer. Além de medidas internas de fortalecimento da economia, a integração econômica vem sendo uma prática cada vez mais adotada pelos lugares para enfrentarem os desafios do cenário econômico inter-regional.

São várias as definições sobre integração econômica. MERCOSUL (2004) conceitua integração econômica como o conjunto de medidas de caráter econômico e comercial que têm por objetivos promover a aproximação e, eventualmente, a união entre as economias de dois ou mais países. Souza (1994) conceitua integração, num sentido mais amplo, como “articulação de regiões dentro ou fora de um país, assim como as partes de um conjunto de indústrias no interior ou fora de complexos industriais”. Bello (2001) define que integração econômica é o ajuntamento de dois ou mais sistemas econômicos de maneira harmoniosa que o todo formado possibilite um desempenho superior à configuração anterior, onde estes sistemas atuavam sozinhos.

Para Souza (1994), entretanto, não há integração econômica perfeita entre regiões e setores econômicos. São necessárias estruturas de conexão para permitir os efeitos de propagação econômica. Estas conexões são de vários tipos (setoriais, comunicação e transportes, por exemplo). Nos países subdesenvolvidos esta integração é fraca, com conexões frágeis. Já as economias desenvolvidas apresentam forte integração interna entre seus setores, com interações contínuas e circuitos de propagação da produção, tanto setorial como espacialmente. As redes de transporte e de informações são as principais infra-estruturas de conexão. Segundo Schiff, e Winters (2003) e Mussa (2000), outros graves obstáculos às interações regionais são as barreiras naturais (por exemplo, cadeias de montanhas, rios, desertos) e barreiras artificiais (como normas técnicas, culturais, fito-sanitária, leis trabalhistas, direitos autorais). Posto que as tecnologias de transporte e comunicação têm conseguido superar cada vez mais as barreiras naturais, é nas barreiras artificiais que se concentram hoje os maiores esforços para a integração regional.

Souza (1994) observa ainda que a integração econômica espacial mostra-se efetiva quando as relações econômicas se intensificam no espaço ocupado. Em vez de se pensar apenas em fluxos setoriais, pensa-se em fluxos entre as regiões. Medidas políticas, legais, fiscais, estruturais e operacionais são aplicadas para aumentar a circulação destes fluxos. Mussa (2000) e Lakshmanan *et al.* (2001) apontam três fatores como determinantes no incremento das relações econômicas globais (conceito que pode ser estendido para as relações regionais): i) aperfeiçoamentos nos transportes e comunicação (acessibilidade); ii) maior alcance de oferta dos bens (decorrente da redução dos custos de produção, transportes e comunicação); iii) políticas públicas voltadas para o incremento das relações (incentivo às interações e redução de barreiras). Mussa (2000) destaca ainda o papel de três importantes

dimensões da Integração Econômica: i) migrações humanas; ii) comércio de bens e serviços; iii) movimento de capital e integração de mercados financeiros. Todos estes fatores e dimensões atuam de maneira interdependente e auto-relacionada e devem assim ser considerados ao se pensar em planejamentos de crescimento econômico.

Um fenômeno regional surgido especialmente a partir do século XX foi o dos blocos econômicos internacionais. Diferentemente das alianças dos séculos anteriores, que priorizavam acordos militares ou contratos pontuais a respeito de alguns produtos, os blocos modernos se caracterizam por serem multi-setoriais (abrangendo aspectos como os ambientais, trabalhistas, políticos, econômicos) e por serem de diferentes graus de comprometimento e interdependência. Schiff, e Winters (2003) e Suranovic (2004) apontam como principais tipos de blocos econômicos: a) acordos preferenciais de comércio; b) áreas de livre comércio; c) mercado comum; d) união alfandegária; e) união econômica; e f) união monetária. Bello (2001) aponta ainda que quanto maior a profundidade da integração maior a interdependência entre seus elementos, buscando sinergias que minimizem as suas respectivas limitações. Assim, a união de blocos de países funciona como mecanismo compensatório de deficiências e de complementaridade.

É importante lembrar que os blocos devem acordar qual o objetivo esperado, o grau de integração a que estão dispostos e definirem políticas voltadas para tanto. Schiff, e Winters (2003) descreve algumas recomendações para estas políticas, merecendo destaque o incremento da competitividade regional, respeito às particularidades dos envolvidos, clareza na definição dos programas e sustentabilidade das políticas sob cenários adversos.

Os princípios e conceitos de integração econômica apresentados devem ser observados nas relações externas e internas nas regiões envolvidas. Por mais robusta que seja a integração externa de uma região, se ela também não for robusta internamente pode gerar desequilíbrios que tragam prejuízos “de dentro”, chegando até a “implodir” a integração externa.

### **4.3 Integração espacial**

A integração espacial é um termo bastante empregado nos estudos de desenvolvimento regional. A literatura pesquisada, entretanto, não apresentou consenso para o termo.

Glasgow (1998 *apud* Boe *et al.*, 1999) conceitua a integração espacial como "... a expressão das oportunidades de interação dentro e entre áreas e deve refletir a disposição de cooperação". Maior integração se traduz em maior equidade nas relações entre as áreas (espaços) a partir de relações espontâneas.

Ministério da Integração Nacional (2003) e Boe *et al.* (1999) destacam que a integração espacial é de fundamental importância para o desenvolvimento regional. As interações e oportunidades entre as unidades geopolíticas devem ser observadas considerando suas homogeneidades internas, das diferenças em relação a seus vizinhos e de sua disposição no espaço e da estrutura (física e não física) a serviço das interações.

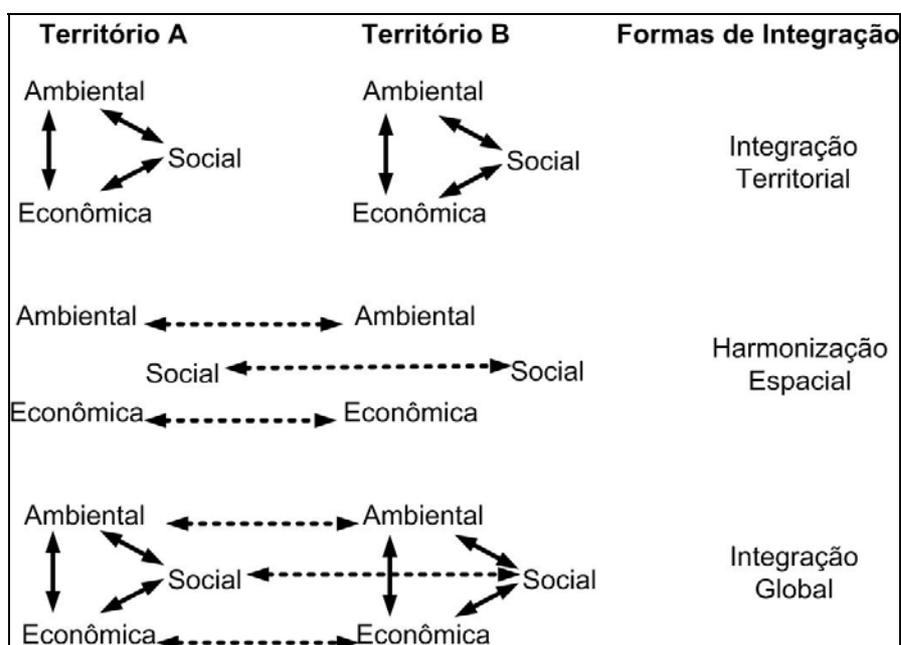
Há diversas iniciativas internacionais de integração espacial. Esta subseção destaca a experiência da União Européia por esta dizer mais respeito à integração regional no Brasil. Os cenários e demandas de ambos são semelhantes, pois objetivam não apenas o crescimento econômico, mas também consideram como estratégicas a adoção de políticas voltadas para o desenvolvimento social, redução das desigualdades internas e sustentabilidade ambiental, tudo isto sobre espaços de dimensões continentais, com variedade cultural e geográfica, grandes disparidades sócio-econômicas e exposição a um cenário externo cada vez mais competitivo.

As subseções seguintes abordam conceitos e estudos da integração espacial a partir da experiência européia, relatada em CSD (1999) e Boe *et al.* (1999). A primeira subseção aborda as principais políticas adotadas. A segunda aponta dimensões a serem observadas nesta integração e a terceira apresenta linhas de estudo da integração espacial.

#### **4.3.1 Políticas de integração espacial na União Européia**

Boe *et al.* (1999) aponta que para que haja a integração espacial é necessário que as unidades territoriais envolvidas harmonizem, internamente e externamente, suas principais políticas setoriais (destacando as políticas ambientais, econômicas e sociais). A Figura 4.1 apresenta as principais formas de Integração Espacial, exemplificando com dois territórios (A e B) e suas políticas setoriais. Enquanto as duas primeiras formas são apenas integrações, respectivamente, internas e externas de suas políticas setoriais, a terceira está mais próxima da integração desejável, onde cada território tem suas políticas integradas e

em harmonia com as políticas equivalentes no outro território. Esta harmonização é considerada indispensável para um desenvolvimento espacial sustentável.



**Figura 4.1: Formas de integração espacial das políticas setoriais. Adaptado de Boe *et al.* (1999)**

Retomando citação de Souza (1994), este aponta que a economia sub-desenvolvida tipicamente não tem seus setores integrados, faltando partes. CSD (1999) destaca como as principais políticas setoriais europeias na integração espacial:

- política para consolidação do mercado comum europeu;
- redes trans-europeias (infra-estrutura, especialmente de transportes, energia e comunicação);
- fundos estruturais (recursos para promover coesão entre as regiões, reduzindo disparidades);
- política agrícola e ambiental;
- pesquisa e desenvolvimento tecnológico;
- política de Empréstimos do banco europeu de investimentos;
- política de preservação cultural.

A formulação destas políticas é orientada para que as ações propostas sejam executadas de maneira eficiente e sustentável e que as regiões sejam beneficiadas de maneira equânime. Outro aspecto notório nestas políticas é a identificação dos diversos atores e da hierarquia

territorial envolvida. Medidas adotadas têm que avaliar os benefícios e riscos a todos os afetados.

#### **4.3.2 Dimensões da integração espacial**

Boe *et al.* (1999) destacam que a integração espacial deve ser observada sob quatro aspectos que, por vezes, são confundidos com sua própria conceituação. Na realidade, estes quatro aspectos, descritos a seguir, são dimensões da integração espacial:

a) interação: aborda os relacionamentos existentes entre regiões. Estes relacionamentos vistos em termos das conexões, simetrias, proximidades e consequentes fluxos. A integração espacial, entretanto, não se caracteriza apenas pela existência de fluxos entre unidades territoriais. Estes fluxos podem ocorrer mesmo na existência de assimetrias entre vizinhos, assimetrias que podem gerar tensões ou relacionamentos danosos a membros da comunidade. A presença de interações tende a gerar homogeneidades entre os espaços, mesmo que sejam setoriais. Eventuais diferenças que se tornem barreiras aos fluxos entre os lugares tendem a ser superadas para que estes continuem.

b) homogeneidade: busca identificar quais são e como se desenvolvem os padrões espaciais. O termo oposto a este é chamado “descontinuidade espacial”, que identifica diferenças nos padrões espaciais observados. A avaliação em diferentes momentos dos padrões espaciais oferece uma visão da dinâmica espacial da região e dos processos de integração espacial. Apesar do senso comum apontar que a integração leva a homogeneidade, o processo de integração pode acentuar descontinuidades espaciais. Por exemplo, Santos (2004), abordando a problemática do desenvolvimento regional nos países sub-desenvolvidos, aponta que o crescimento econômico pode esbarrar em fortes forças de inércia que podem reforçar as diferenças existentes. O fato de haver descontinuidades não significa necessariamente nem prejuízos nem vantagens no processo de integração. Justamente a diferença entre regiões é que gera o desejo de troca de fluxos, pois a produção de bens e serviços encontrados em uma localidade é o que mais interessa a uma outra região. Há ainda um alerta para que o processo de integração busque

preservar características próprias de uma região, como características ambientais e sócio-culturais;

c) coesão: redução das disparidades nos graus de desenvolvimento entre as regiões. Apesar de ser um termo semelhante ao de homogeneidade, a coesão não busca igualar as características das regiões, mas tornar equivalentes as oportunidades de desenvolvimento. Segundo CSD (1999), parte do sucesso da União Européia é devido à cooperação entre os Estados e a progressiva integração econômica, valorizando o crescimento (valorização) das comunidades locais e regionais no contexto de desenvolvimento espacial, intensificando as relações entre seus membros.

d) cooperação: garantia de resultados positivos a todos os envolvidos. A cooperação demanda por vezes que elementos do conjunto abram mão de recursos ou privilégios em prol da coletividade e é difícil medir os ganhos totais obtidos com isto. As partes envolvidas devem estar motivadas a cooperarem e resistir às pressões político-sociais que podem surgir frente a estas ações. A cooperação é facilmente observada quando se busca as integrações mecânica e orgânica das regiões. Enquanto a primeira integração busca compatibilizar aspectos como a infra-estrutura (transportes, energia, comunicação, por exemplo) a segunda busca compatibilizar aspectos não-físicos, mas que podem ser barreiras proibitivas às ações coletivas (aspectos como legislação, normas operacionais, aspectos culturais, etc...).

### **4.3.3 Abordagens de estudo da integração espacial**

A Integração Espacial pode ser visto sob diversas abordagens. Boe *et al.* (1999) aponta cinco diferentes abordagens, que devem ser usadas de maneira complementar:

a) relacional: identifica unidades territoriais e suas sub-unidades, estudando suas conexões e fluxos externos e internos;

b) multidimensional: diferentes tipos de conexões entre as localidades devem ser analisados, de maneira a cobrir as várias dimensões envolvidas no conceito de Integração Espacial;

- c) dinâmica: estudo da evolução das dimensões envolvidas na Integração Espacial com a modificação das relações e das conexões regionais existentes;
- d) multiescalar: compreensão de como variações oriundas da Integração Espacial em um determinado nível territorial afeta os outros níveis territoriais de sua região;
- e) sistêmica: relacionar as análises das estruturas espaciais (oportunidades de interação), das relações espaciais (interações efetivas) e dos processos espaciais (conseqüências das interações realizadas ou não).

#### **4.4 Integração nacional e desenvolvimento regional**

A subseção a seguir descreve sucintamente alguns aspectos das políticas públicas nacionais voltadas para a integração enquanto que a segunda subseção apresenta o estudo Eixos Nacionais de Integração e Desenvolvimento, cuja importância está nos conceitos trazidos em sua elaboração.

##### **4.4.1 Panorama histórico**

As colônias na América hispânica fragmentaram-se em diversos países em seu processo de independência no século XIX. A independência da América portuguesa (Brasil) foi, entre outros fatores, reflexo da preocupação da manutenção da unidade territorial e geopolítica. O desafio de integrar o país se mantém desde então, desafio que envolve questões como as vastas extensões envolvidas, diferentes e discrepantes bolsões sócio-econômicos e falta de recursos para promover as estruturas necessárias à integração. Apesar de largamente empregada, não há uma definição específica para a expressão integração nacional, mesmo que consensual que quanto maior o grau desta integração, maior o desenvolvimento regional e nacional e menores as desigualdades regionais.

Desde a independência do país a meta de ligar todas as regiões do país foi abordada como tema estratégico nas políticas nacionais. Diversas foram as iniciativas para tanto, mesmo que o comércio interno no país não tenha sido priorizado. As redes de transporte (e posteriormente as de telecomunicações) foram sempre consideradas de suma importância para integrar o país e é missão das esferas de governo federal, estaduais e municipais prover estes serviços, seja com recursos próprios ou cedendo à iniciativa privada a oferta e exploração do serviço

#### **4.4.2 Estudo dos eixos nacionais de integração e desenvolvimento**

O Estudo dos Eixos Nacionais de Integração e Desenvolvimento (MP, 2003) teve como objetivo uma análise ampla das potencialidades e dos obstáculos (gargalos e elos faltantes) para o desenvolvimento do País, observando as realidades regionais, oportunidades de investimento públicos e privados, inclusive sob o prisma do efeito multiplicador para estimular o desenvolvimento sustentável.

A visão estratégica do estudo visou: a) redução de custos de produção de bens e serviços; b) fortalecimento da competitividade sistêmica da economia; c) redução das desigualdades sociais e regionais; d) multiplicação de oportunidades de investimento privados; e e) maior integração do País, tanto internamente como com seus vizinhos como também com os mercados internacionais.

Para a definição dos eixos foram considerados: a) intensidade dos fluxos nos principais sistemas de transportes; b) estruturação da rede urbana hierarquizada e polarizada; c) condicionantes ambientais; d) distribuição espacial da produção e de focos dinâmicos de expansão; e) dinâmica econômica espacializada; f) infra-estrutura econômica (transporte, energia, comunicações); g) aspectos sociais (dinâmicas social e demográfica); e h) informação e conhecimento (capacitação científica e tecnológica, educação, acesso à informação).

CEDEPLAR (2004) definiu o eixo de desenvolvimento como “um corte territorial composto por unidades territoriais contíguas, efetuado com objetivos de planejamento cuja lógica está relacionada às perspectivas de integração e desenvolvimento consideradas em termos espaciais. São consideradas como regiões de planejamento que devem atender aos objetivos de acessibilidade e possibilidade de estruturação produtiva interna tendo como base as vertentes da logística existente”. Tanto a estrutura logística (acessibilidade) e a estruturação produtiva foram vistas em termos de exportação para outras regiões e/ou internacionais.

Entre as críticas apontadas por CEDEPLAR (2004) a este estudo estão:

- a) excesso de preocupação com os aspectos exportadores, em detrimento de aspectos intra-regionais;
- b) foi dada mais importância aos eixos de transportes que à hierarquia urbana, onde efetivamente estão as pessoas a quem as políticas de desenvolvimento estariam voltadas;
- c) haveria exagero no papel da infra-estrutura (em especial dos transportes).

Apesar disto, o estudo é uma grande evolução frente aos estudos de corredores de exportação, que priorizam regiões isoladas do ponto de vista estratégico da integração econômica nacional. Além disso, o Estudo dos Eixos considerou aspectos como os ambientais e os de comunicação e de infra-estrutura dentro do espaço brasileiro.

#### **4.5 Tópicos conclusivos**

A integração, em qualquer área de estudo, recebe diversas conceituações. Na temática regional, mais que um termo, integração regional é uma idéia a ser adotada. Pode ser interpretada como o grau em que as diversas localidades (reunidas em torno de um sistema regional ou espacial) harmonizem suas ações e o grau em que as localidades tenham oportunidades equânimes de participação no sistema (acesso às estruturas espaciais e aos benefícios gerados).

Os múltiplos atores (pensados em suas necessidades e particularidades) devem ser considerados ao se pensar o planejamento regional. O todo formado deve alcançar um desempenho superior (comparado com o que se obteria se estas mesmas localidades agissem sozinhas). Estes ganhos globais devem fortalecer os elos mais fracos do sistema regional, assim como beneficiar a todos os outros elementos, respeitando seu direito a auto-determinação. Estes elos mais frágeis devem ser incentivados a participarem ativamente do sistema regional, e as potencialidades de todos os locais devem ser exploradas. Demandas especiais podem demandar uma igualmente especial atenção.

Todo o processo de integração deve ser planejado de forma que os lugares envolvidos estejam preparados para dela participar, posto o risco dos elementos mais fortes e agressivos do sistema subjugarem elementos mais frágeis. As desigualdades e barreiras

entre os lugares devem ser atenuados. Apesar de natural a homogeneização de características no processo de Integração Regional, deve haver cuidado para que ela não gere conflitos. Deve-se ainda lembrar que muitas das peculiaridades dos lugares, antes de serem um entrave, devem ser consideradas como oportunidades a serem aproveitadas.

A ação integrada dos lugares deve buscar a complementaridade de funções e recursos. Cada lugar deve buscar apoiar os outros onde estes têm deficiência, e não explorar estas deficiências para delas tirar proveito próprio em detrimento dos ganhos globais.

Integrar é mais que simplesmente por lugares (ou pessoas, ou objetos) em contato. O sistema formado deve agir conjuntamente, ser coeso e congruente em suas ações, disponibilidade e objetivos. Para tanto, é necessário o alinhamento das políticas adotadas. Quanto mais profundo o alinhamento e quanto mais amplo o leque de políticas envolvidas, mais profunda é a integração. Por ser um processo complexo e a princípio restringir os ganhos de algumas partes (geralmente as mais fortes, que têm de abrir mão de benefícios em favor de lugares menos desenvolvidos), a condução das políticas deve estar preparada para receber pressões de segmentos contrários a algumas ações.

As interações entre os lugares são elementos-chave na integração. Para estas, é crucial que toda a estrutura física e não-física esteja adequada de maneira a permitir que aconteçam de forma natural. As interações devem ser justas e evitar desequilíbrio nas relações de troca entre os lugares. As estruturas devem respeitar as limitações dos lugares e permitir que os ganhos obtidos cheguem a todos. Os serviços de transporte e telecomunicação são imprescindíveis.

As estruturas regionais devem ser observadas em seus múltiplos níveis, desde o nacional até às unidades locais mais básicas. A integração dos lugares deve ocorrer dentro e entre estes níveis. Estas observações devem ocorrer dentro de uma análise histórica, observando ainda as interações entre os lugares e o encadeamento de atividades e políticas.

A Integração regional deve prover ao sistema regional estabilidade, sustentabilidade e que este evolua. Aspectos econômicos, administrativos, políticos, sociais, ambientais, culturais, tecnológicos, dentre outros, merecem cuidadosa atenção. Políticas que não respeitem estes aspectos podem gerar instabilidades que cheguem a reduzir ou mesmo interromper o

processo de integração. O planejamento deve prever se as medidas tomadas podem ser mantidas ao longo do tempo sem prejuízo ao sistema espacial.

Aos lugares devem ser oferecidas todas as estruturas, recursos e serviços necessários a seu funcionamento e às interações com outros lugares. Esta oferta deve buscar a igualdade de oportunidades dos lugares dentro do sistema regional formado, respeitando as limitações envolvidas.

O quadro 3.2 traz os princípios a serem seguidos pela integração regional. O conteúdo do quadro será novamente usado no capítulo seis, para que se possam ser traçadas diretrizes para o setor de transportes orientar seu planejamento em sua função de atender o desenvolvimento regional.

#### **Quadro 4.1: Quadro com princípios de integração regional**

|   |
|---|
| Aumento das interações entre os lugares   |
| Maior robustez e produção da região, com fortalecimento dos lugares (com destaque aos mais fracos) e das estruturas espaciais |
| Redução de conflitos e das disparidades entre os lugares  |
| Aproveitamento das diferentes potencialidades   |
| Rompimento de padrões regionais considerados negativos ao sistema e às partes   |
| Respeito à diversidade (heterogeneidade) e às particularidades dos lugares  |

## **5. REDES DE TRANSPORTES**

### **5.1 Apresentação**

Bell e Cassir (2000) identificam a importância das diferentes e múltiplas redes, como as de energia, água e telecomunicações, sem as quais a sociedade, como atualmente se organiza, não subsistiria. Destacando a importância das redes de transportes, Pons e Bey (1991) citam que estas redes constituem o sistema arterial da organização regional, influenciando em sua estrutura e possibilitando a circulação dos fluxos de mercadorias, pessoas e informações. Já Lakshmanan *et al.* (2003) aponta as redes de transportes como fundamentais para conectar as economias regionais aos principais mercados consumidores e produtores, gerando oportunidades de desenvolvimento às nações.

Este capítulo apresenta características importantes das redes de transportes, voltando-se prioritariamente para aspectos de estudos de planejamento regional. A segunda seção deste capítulo apresenta diversas abordagens de estudo das redes de transportes, apresentando vários fatores a serem considerados para a sua compreensão. A terceira seção explora historicamente as redes de transportes no Brasil, buscando através das experiências passadas parâmetros que possam orientar planejamentos futuros. A quarta e última seção traz conclusões a respeito do papel das redes de transportes.

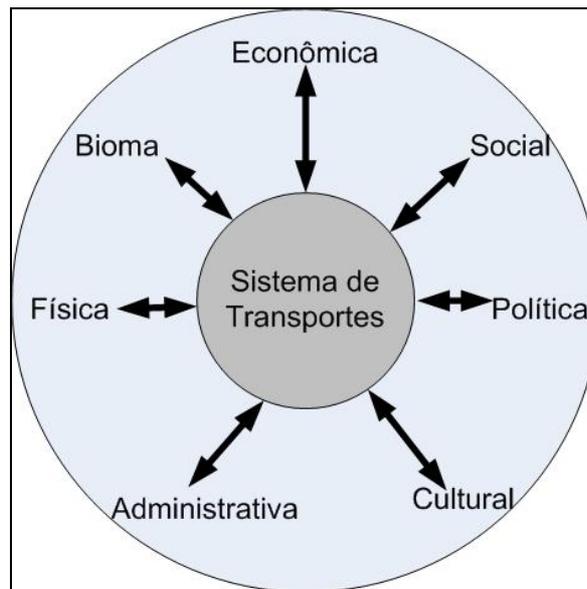
### **5.2 Abordagens de estudo**

Diversos tipos de estudos passaram a analisar a composição, comportamento e efeitos das redes de transportes. Por abordarem diferentes aspectos, a análise de redes de transportes deve explorar a todos eles, buscando compreender as múltiplas questões envolvidas. Entre os principais tipos de estudo estão: a) relações com ambiente de transporte; b) modo; c) grafos; d) organização das redes de transportes; e) análise temporal; f) distâncias; g) demanda; h) interconexão entre redes; i) qualidade do serviço; e j) visão comportamental.

As subseções seguintes explorarão estes tipos de estudo e como são aplicados na análise de redes de transportes.

### 5.2.1. Relações com o ambiente de transportes

As redes de transporte não são um início e um fim em si próprias. Sua função é atender demandas de deslocamentos. Estas redes devem ser observadas num ambiente mais amplo, interagindo com entidades de naturezas diversas, influenciando-as e por estas sendo influenciadas. Este ambiente é aqui chamado de “ambiente de transportes” (ver Figura 5.1).



**Figura 5.1: Ambiente de transportes**

Os componentes deste ambiente de transportes têm múltiplas dimensões. Estas dimensões possuem características próprias tais como objetivos, demandas e oportunidades, resultando em maneiras diferentes dos componentes se relacionarem com as redes de transportes. Dentre estas merecem destaque as dimensões econômica, social, bioma (seres vivos), física (topologia, ocupação do solo, características climáticas), administrativa, política e cultural.

Os estudos das relações das redes de transportes com estas múltiplas dimensões do ambiente de transportes devem observar quatro aspectos:

- i) caracterização da composição do ambiente: o planejamento das redes de transportes deve conhecer o ambiente de transportes para que adote medidas adequadas para alcançar sua finalidade de atender as demandas de deslocamentos. Para tanto, tem de identificar os cenários encontrados e características destes, como

seus atores, estruturas, interesses, demandas, oportunidades, regras e impedâncias presentes. Pons e Bey (1991) destacam os conceitos de diversidade e heterogeneidade territorial na distribuição de pontos de produção e pontos de consumo de bens e serviços para a compreensão da dinâmica das redes de transportes. As discontinuidades geradas por esta distribuição levam à necessidade de interligação entre os pontos citados, de maneira que as necessidades de uma região possam ser atendidas pelos excedentes de outra. Silva (2006) propõe uma metodologia para identificação de atores e demandas de informações para melhor compreensão do cenário de planejamento em transportes.

ii) fronteiras: Cox (1972) aponta a necessidade de delimitação das fronteiras da rede de transporte analisada. Estas fronteiras são de aspectos físicos (quais as estruturas físicas e operacionais sob sua influência), legais (limites nas atribuições e no raio de ação de suas atividades) e conceituais (quais os fatores, tanto no ambiente de transportes quanto na própria rede, que serão considerados). Apesar da idéia de que toda fronteira é indesejável e que se deve buscar a redução do impacto destas (como nos casos de burocracia excessiva e de barreiras ao comércio internacional), as fronteiras podem proteger os lugares de ameaças diversas e evitar abusos de atores envolvidos;

iii) impactos: analogamente à lei da física, a cada ação corresponde uma reação. Interações entre as redes e os ambientes de transportes e mudanças no cenário geram impactos que devem ser avaliados. Laird *et al.* (2003), analisando impactos de dimensão restrita aos temas econômicos e de transportes, classifica os impactos vindos das redes de transportes em: a) diretos (que afetam as próprias redes de transportes); b) na rede econômica (influenciando os padrões de ocupação do espaço, produção e de consumo); e c) indiretos (impactos recursivos, onde efeitos da rede de transportes podem influenciar na própria demanda por serviços de transportes).

iv) sustentabilidade: as redes de transportes não existem por si só. Elas tanto prestam serviços ao ambiente de transportes como deste recebem fluxos necessários ao seu funcionamento e existência. Estas redes devem assegurar o uso adequado e racional dos fluxos recebidos e a manutenção do recebimento destes. Para tanto as

relações entre as redes e os ambientes de transportes devem beneficiar (ou ao menos não prejudicar) a ambos. Banco Mundial (2002) aponta diversas ações voltadas à sustentabilidade das redes de transportes como busca de parcerias com iniciativas privada e auditorias nos processos de execução de obras.

### **5.2.2. Modos de transporte**

As necessidades de deslocamento são as mais diversas, com exigência de atendimento de diferentes critérios para que estes sejam feitos. As diversas modalidades diferem em fatores como custos e procedimentos (de implantação, manutenção, operação), capilarização (capacidade de alcançar o máximo de lugares), impactos gerados, objeto a ser deslocado (bens e/ou pessoas), restrições (como as legais, culturais e físicas) e desempenho (como velocidade de deslocamento, volume de objetos transportados, conforto, segurança).

O emprego de um ou outro modo em um espaço deve considerar as características próprias do modo. Entre estas características estão a necessidade de transporte a ser atendida, o ambiente e outros modos já existentes (privilegiando a complementaridade dos serviços, e não a competição).

### **5.2.3 Teoria dos grafos**

Parte considerável dos estudos em redes de transportes faz uso da Teoria dos Grafos para modelagem de suas redes. Esta seção descreve os principais conceitos da Teoria dos Grafos e como podem ser aplicados no estudo das redes de transportes.

#### **5.2.3.1 Conceitos básicos**

Um grafo  $G$  é um par  $(V, E)$  onde  $V$  é um conjunto finito e não-vazio cujos elementos são chamados de vértices, enquanto  $E$  é um conjunto finito de pares não ordenados de elementos de  $V$ , pares chamados Arestas. As arestas representam conexões entre os vértices. A Figura 5.2 apresenta alguns tipos de grafos, que serão explicados adiante.

Outros conceitos importantes em grafos são:

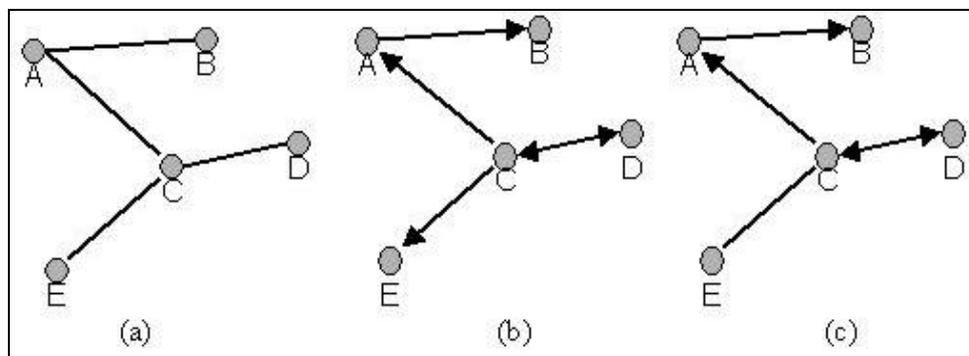
- a) vértices vizinhos ou adjacentes: dois vértices que formam uma mesma aresta (um par) são chamados vizinhos ou adjacentes;

- b) grau de um vértice: é igual ao tamanho de sua vizinhança;
- c) caminho: vértices e arestas visitados para que se alcance um vértice a partir de outro vértice;
- d) vértice origem e vértice Destino: são, respectivamente, aqueles vértices de partida e de chegada ao se percorrer um caminho;
- e) ciclo: caminho onde o vértice de origem é o mesmo vértice de destino;
- f) vértices conectados: vértices que possuem um caminho conectando-os.

Deslocamentos entre vértices acontecem sobre as arestas. A aresta é chamada orientada quando o deslocamento sobre ela é limitado a direcionamento estabelecido. A Figura 5.2b apresenta, por exemplo, uma aresta unidirecionada que liga os vértices A e B e a aresta bidirecionada que liga os vértices C e D.

Os grafos, em relação à orientação de suas arestas, são classificados em três tipos:

- a) não orientados: as arestas do grafo não são orientadas (Figura 5.2a);
- b) orientados: as arestas do grafo são orientadas (Figura 5.2b);
- c) mistos: há arestas orientadas e outras não orientadas (Figura 5.2c).



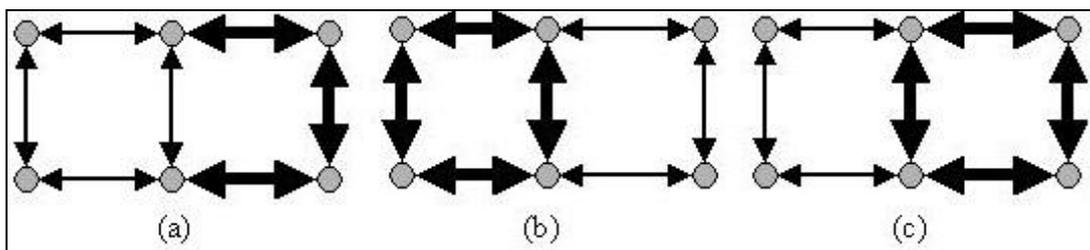
**Figura 5.2: Orientações dos grafos . (a) Grafos não orientados, (b) Grafos orientados, (c) Grafos mistos**

A orientação de um grafo traz mais um tipo de relação entre seus vértices, que é a relação de acessibilidade. Um vértice é chamado acessível por outro se, havendo respeito à orientação das arestas que os conectam, o deslocamento de um ao outro é possível. Exemplificando, apesar do vértice B na Figura 5.2b ser acessível ao vértice A, o vértice A não é acessível a partir do vértice B.

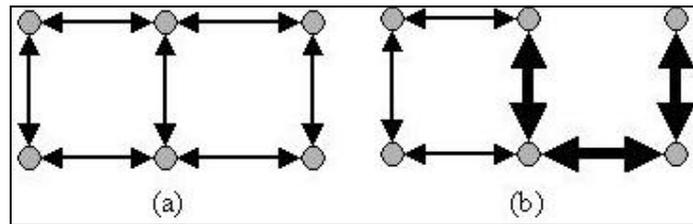
### 5.2.3.2 Fluxos

Os deslocamentos que ocorrem entre os vértices, sobre as arestas, são chamados fluxos. Geralmente são medidos em termos da relação de unidades deslocadas em um trecho em uma unidade de tempo. A análise do comportamento destes fluxos permite inferências sobre a dinâmica do grafo e sobre a inter-relação de seus vértices e arestas. São característicos nos fluxos:

- a) variação temporal: os fluxos num grafo podem variar em diferentes momentos. A Figura 5.3 mostra o comportamento da intensidade dos fluxos de um grafo em diferentes momentos;
- b) equilíbrio de fluxos nos vértices: a quantidade de fluxos que chega a um centróide é a mesma que parte deste;
- c) limite de fluxo nos vértices e arestas: os vértices e arestas suportam até um limite o fluxo que pode ser deslocado sobre eles. A partir deste valor há degradação, ou mesmo interrupção, do fluxo. O limite total de fluxo no grafo é obtido a partir dos limites encontrados nos seus vértices e arestas;
- d) lei de conservação de Kirchhoff: num dado intervalo de tempo, fluxos não se criam nem se dissipam. O somatório dos fluxos do sistema permanece estável neste intervalo. Assim, se há interrupção do fluxo em uma parte do grafo, este fluxo é acomodado em alguma outra parte do grafo. A Figura 5.4 mostra efeitos resultantes da lei de Kirchhoff nos fluxos de um grafo onde houve exclusão de uma aresta.



**Figura 5.3: Variação temporal dos fluxos em um grafo**

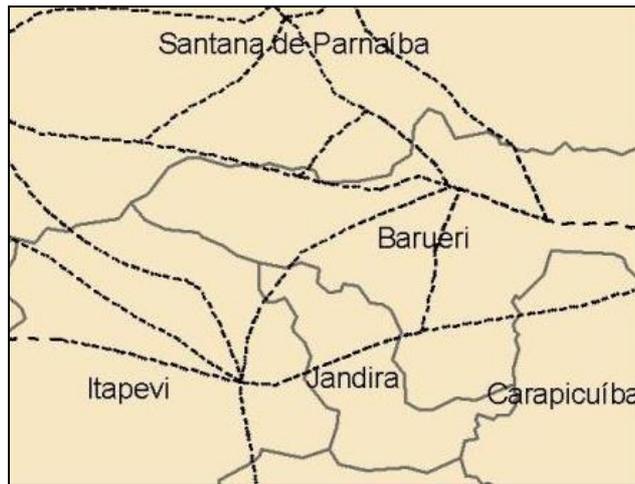


**Figura 5.4: Efeitos da lei de Kirchhoff nos fluxos de um grafo**

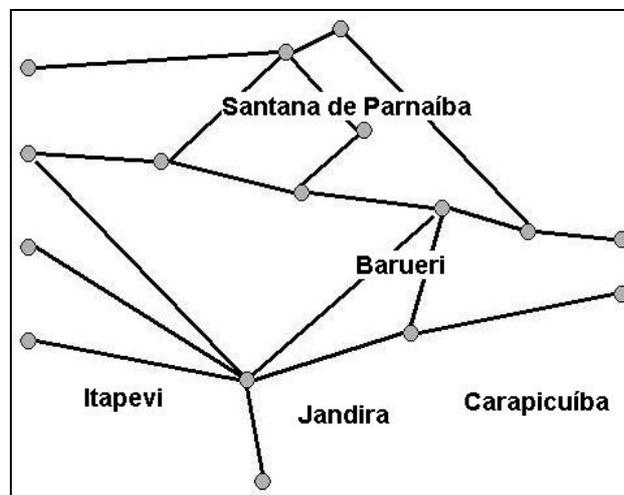
### 5.2.3.3 Grafos na representação de redes de transportes

Bell e Iida (1997) definem redes de transportes como uma rede orientada composta por nós, que representam pontos significativos no espaço, e arcos que são ligações entre estes nós. Nestas redes acontecem deslocamentos de bens e pessoas. Devido a grande semelhança nos conceitos, o uso de grafos é muito usado para a representação das redes de transportes. Assim, ao se usar grafos para modelar redes de transportes, deve-se observar que os vértices e arestas representam, de acordo com algum critério estabelecido, elementos do mundo real. Os vértices podem simbolizar elementos como portos, cidades, zonas de tráfego ou entroncamentos. As arestas representam qualquer tipo de conexão entre os vértices, desde rodovias a linhas de ônibus, e os fluxos são os deslocamentos entre os vértices.

Exemplificando, a partir do mapa do interior do estado de São Paulo, apresentado na Figura 5.5, foi estabelecido como critério de modelagem que os vértices representariam entroncamentos rodoviários e as arestas seriam as conexões entre estes vértices. Na Figura 5.6 pode ser observada a modelagem resultante. Não foram representadas as fronteiras municipais porque dentro da modelagem apresentada elas eram irrelevantes, mas em uma situação em que houvesse fronteiras interestaduais, poderiam ter sido criado vértices extras para representar possíveis postos fiscais de fronteira. Outros vértices notáveis, como postos de gasolina ou clientes em potencias, assim como rodovias municipais, poderiam ter sido representadas se assim a modelagem exigisse.



**Figura 5.5: Mapa de região no interior de São Paulo**



**Figura 5.6: Representação em grafo do mapa de região do interior de São Paulo**

Ainda sobre a Figura 5.6, poderiam ser calculados os valores, por exemplo, de fluxo de veículos em cada trecho, para avaliar os deslocamentos nesta região. Outros fluxos como quantidade de bens, valores deslocados ou número de passageiros poderiam ser mensurados de acordo com o objetivo do estudo.

#### **5.2.4 Organização das redes de transportes**

O estudo da organização das redes de transportes ajuda a identificar vulnerabilidades e/ou falhas em sua configuração. Cox (1972) e Pons e Bey (1991) descrevem os seguintes conjuntos de características para estes estudos: a) conectividade; b) acessibilidade e centralidade; e c) eficiência das conexões.

Estes conjuntos, que serão mais explorados ao longo desta seção, buscam mensurar diferentes aspectos das redes de transportes. É desejável que seu uso seja feito através de séries históricas, para análise mais ampla e dinâmica da rede em estudo.

#### 5.2.4.1 Conectividade

As medidas de conectividade, também chamadas medidas de coesão, permitem determinar o grau de comunicação entre vértices de um grafo. Pons e Bey (1991) apresentam algumas das medidas mais usadas, que serão descritas a seguir. Para todas elas, entende-se que a variável “ $v$ ” é o número de vértices e “ $a$ ” o número de arestas:

- a) índice de Prihar (P): relaciona o número máximo de arestas possíveis em um grafo ( $P = v(v-1) \div 2$ ) com o número de arestas existentes, dado por  $P = v(v-1) \div 2a$ ;
- b) número ciclomático (C): número de circuitos da rede,  $C = a - (v-1)$ , onde o número máximo de circuitos é  $MaxC = (v-1)(v-2) \div 2$ ;
- c) índice  $\alpha$  (alfa) de Kansky: é uma espécie de número ciclomático corrigido, mostrando a complexidade da rede através de rotas alternativas (circuitos). A fórmula é  $\alpha = C \div (2v-5)$ , onde C é o Número Ciclomático;
- d) índice  $\beta$  (beta) de Kansky: aponta relação entre o número de arestas e o número de conexões. Sua fórmula é  $\beta = a \div v$ . Os valores de  $\beta$  variam entre 0 e 3. Valores inferiores a 1 apontam para redes não conexas. Valores próximos a 1 apontam rede de circuito único e valores entre 1 e 3 indicam uma rede complexa

Pons e Bey (1991) apresentam ainda alguns outros índices que relacionam características topológicas dos grafos com outras características de valoração das redes, como distâncias e tempo, mais próximos da realidade modelada:

- a) índice  $\eta$  (eta): relação entre a extensão total da rede (ET) com o número de arestas existentes.  $\eta = ET \div a$ ;
- b) índices  $\zeta$  (zeta): relação entre o fluxo (F) ou extensão total da rede (ET) em relação ao número de vértices. Pode ser calculado por  $\zeta = ET \div v$  ou  $\zeta = F \div v$ ;
- c) índice  $\iota$  (iota): relação da extensão total da rede (ET) e o fluxos (F) que nela circulam,  $\iota = ET \div F$ ;

- d) índice  $\pi$  (pi): relação entre a extensão total da rede, que pode ser medida também em unidades de tempo, e o diâmetro da rede (número de arestas no caminho mais curto entre os vértices mais distantes).

#### 5.2.4.2 Acessibilidade e centralidade

As medidas de acessibilidade ou centralidade são usadas para identificar a hierarquia dos vértices de uma rede. Pons e Bey (1991) e Schürmann (1997) apresentam alguns índices de acessibilidade e centralidade:

- a) índice de Shimmel ou acessibilidade topológica absoluta (ATA): distinto para cada vértice, constitui a soma das distâncias mínimas topológicas entre cada vértice e os demais. A soma dos índices de Shimmel de um grafo é seu grau de dispersão;
- b) extensão média da via a partir de cada vértice (EMV): calculada para cada vértice, é o coeficiente entre o valor de Acessibilidade Topológica Absoluta e o número de vértices do grafo.  $EMV = ATA \div v$ ;
- c) índice de acessibilidade topológica relativa do vértice (ATR): calculada para cada vértice, varia entre zero (vértice mais acessível) e cem (vértice menos acessível). Sua fórmula é  $ATR_i = \frac{ATA_i - ATA_{min}}{ATA_{max} - ATA_{min}} \times 100$ , onde  $ATA_i$  é o Valor de Acessibilidade Topológica Absoluta do Vértice, e  $ATA_{min}$  e  $ATA_{max}$  são, respectivamente, os menores e maiores valores de Acessibilidade Topológica Absoluta do grafo;
- d) centralidade topológica média da rede: calculada para cada vértice, é a relação entre o valor de Shimmel e o número total de vértices da rede menos um. Com esta medida pode calcular-se linhas de isoacessibilidade, que identificam vértices com valores semelhantes de acessibilidade dentro da rede;
- e) acessibilidade em um intervalo de tempo: número de lugares que podem ser alcançados a partir de um ponto, num dado intervalo de tempo.

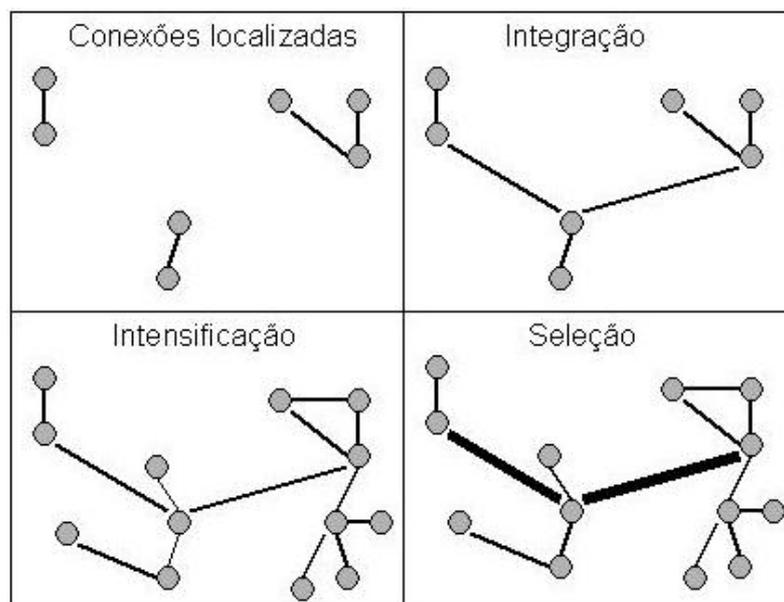
#### 5.2.4.3 Eficiência das conexões

Esta medida relaciona o quanto as conexões da rede estão sendo eficientes para ligar os seus vértices. Cox (1972) aponta a relação entre a distância do menor caminho no grafo que liga dois vértices e a distância em linha reta entre estes dois vértices como a principal medida adotada.

### 5.2.5 Análise temporal

As redes não são estáticas. Elas variam sua geometria com o tempo, devido a diversos fatores que geram mudanças em seus padrões espaciais. Cox (1972), apresentando a evolução de redes ferroviárias na Europa, cita quatro principais estágios que podem descrever a dinâmica de expansão das redes de transportes (ver Figura 5.7):

- a) conexões localizadas: as redes de transporte inicialmente se caracterizam pela prevalência de conexões de curta distância e segmentos isolados de rede. Regiões subdesenvolvidas tendem a estar neste estágio evolutivo;
- b) integração: neste estágio inicia a conexão entre os segmentos isolados de rede. Geralmente são ligadas as principais regiões, aumento a conectividade e densidade das Redes de Transportes;
- c) intensificação: a Rede de Transportes é expandida, conectando mais localidades (geralmente de relevância secundária) à sua estrutura e ofertando maior acessibilidade aos seus vértices. Também ocorre um aumento da conectividade e da densidade na rede;
- d) seleção: neste estágio os fluxos na rede tendem a ser cada vez mais intensos. Algumas conexões (arestas) precisam ter sua capacidade ampliada para atender a crescente demanda. É necessário selecionar as arestas que receberão investimentos de maneira a se obter ganho global de desempenho da Rede de Transporte.



**Figura 5.7: Estágios de desenvolvimento das redes de transporte. O círculos representam lugares e as linhas são vias que os conectam. Adaptado de Cox (1972)**

### 5.2.6 Distâncias

As distâncias têm uma forte associação com a idéia de custos de deslocamentos. A importância de sua conceituação e mensuração reside em ser a eficiência dos deslocamentos um dos principais objetivos das redes de transporte.

A medição das distâncias é diretamente ligada ao conceito de espaço real. Pons e Bey (1991) destacam que a geometria euclidiana, durante séculos, foi a principal representação do espaço real, e que a maneira deste ser visto foi ampliada com o surgimento de teorias como as da relatividade e a quântica. Estes estudos apontaram que o espaço era relativo, sendo apenas um marco de ação onde ocorrem os fenômenos. Elementos como as ações humanas, as áreas de influências de cidades e fluxos entre localidades passaram também a ser considerados como variáveis explicativas na percepção do espaço e, por conseguinte, das distâncias.

A mensuração da distância considerando unidades métricas (unidades absolutas e de conotação estritamente espacial) vem sendo substituída por medições que levam em conta custos necessários para efetivação do deslocamento. Destas medições surgiram os conceitos de distância temporal e distância econômica, que buscam quantificar, respectivamente, o tempo e recursos materiais e/ou monetários necessários para efetuação do deslocamento.

Deve ser ainda observado que distâncias nas redes de transportes são julgadas de maneiras distintas pelos indivíduos. Tais indivíduos buscarão reduzir seus custos, e esta atividade está relacionada aos recursos que lhes são disponíveis e às suas prioridades. Exemplificando, um turista aproveitando um feriado estará mais interessado em reduzir o tempo para chegar logo ao seu destino e um portador de necessidades especiais buscará uma rota que lhe demande menos esforço físico.

A evolução das redes de telecomunicações também mudaram a maneira de se perceber as distâncias. A velocidade de troca de informações possibilitou um sem número de possibilidades para que as demandas de uma localidade sejam atendidas. Arranjos na cadeia de consumo e produção permitem, por exemplo, que um consumidor acesse uma central única de vendas em uma localidade, que acionará por sua vez unidades de produção

e distribuição mais adequadas para atendimento do pedido realizado, reduzindo deslocamentos físicos e, por conseguinte, custos.

### **5.2.7 Demanda**

As redes de transportes são voltadas para os deslocamentos feitos a partir de necessidades humanas. Seja qual for a razão do deslocamento requerido, este surge basicamente da necessidade de que bens e/ou pessoas sejam movimentados de um lugar a outro. Os estudos de demanda buscam identificar o porquê destas viagens, quantas são efetuadas e a estimativa de quantas podem ser geradas.

Cox (1972) e Laird (2003) listam como fatores principais na geração de demanda:

- a) atratividade: o quanto uma região atrai ou repele interesses;
- b) sazonalidade: quais os períodos (mês do ano, dia da semana ou hora, por exemplo) que atraem mais viagens;
- c) custos de movimento: quanto os custos de movimento influenciam na demanda;
- d) Mercados: que tipo de serviço é requisitado (como transporte de carga ou passageiro, rapidez ou segurança na viagem);
- e) ocupação do espaço: como a configuração espacial influencia na distribuição da demanda.

Pons e Bey (1991) ressaltam que a análise de fluxos nas redes de transportes permite conhecer as relações funcionais dos distintos centros (vértices), identificando os produtores e consumidores, revelando mais sobre a hierarquia territorial. As autoras classificam as técnicas para dimensionamento da demanda em dois tipos:

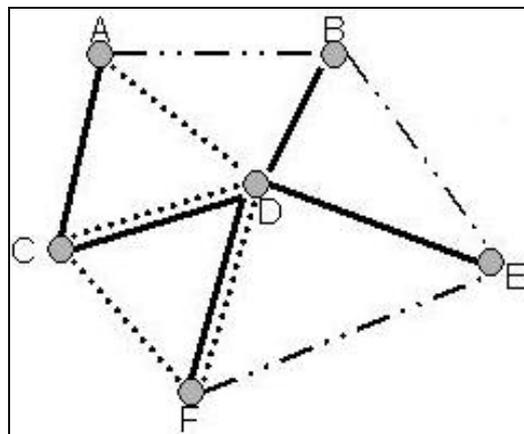
- a) técnicas de análise da demanda real: mensuram a demanda existente em uma dada rede;
- b) técnicas de análise da demanda potencial: estimam, com base em valores conhecidos e considerando pressupostos de crescimento, a demanda futura da rede.

### **5.2.8 Interconexão entre redes**

Bell e Cassir (2000) identificam a importância das diferentes e múltiplas redes, como as de energia, água, transportes e telecomunicações, para o funcionamento da sociedade. Cada uma destas redes desloca diferentes tipos de bens entre os vértices, suprindo demandas e

exportando excedentes. O desenvolvimento de uma região exige, por exemplo, infraestrutura básica de comunicação, energia, transporte e recursos hídricos. Cada vértice da rede deve buscar estar conectado aos serviços e fornecimento de bens demandados.

As próprias redes de transportes não devem ser vistas como uma estrutura única. Diferentes modos de transporte coexistem numa mesma região. Deslocar-se entre um e outro exige pontos de conexão específicos, conhecidos como vértices inter-modais. A Figura 5.8 representa tanto a interconexão entre redes de distintos serviços como a interconexão entre diferentes redes de transportes, com mesmos vértices (que representam mesmos pontos no espaço) e diferentes traçados de conexões (que representam diferentes redes envolvidas).



**Figura 5.8: Interconexão entre redes**

Fica patente que alguns vértices possuem mais conexões que outros, seja em quantidade ou em diversidade. Embora isto possa privilegiar algumas localidades em detrimento a outras, o desenho global das redes deve buscar otimizar o sistema, não sendo por vezes necessário que todos os vértices recebam todas as conexões possíveis.

### **5.2.9 Qualidade do serviço**

Os usuários das redes de transportes desejam efetuar seus deslocamentos dentro de suas expectativas. Estas expectativas, geralmente, são de que o serviço seja realizado dentro de determinados intervalos de confiabilidade. Yang *et al.* (2000) aponta como as principais confiabilidades desejadas:

- a) acessibilidade: o usuário tem a expectativa de alcançar um vértice destino. O fato de existir um caminho torna verdadeira esta condição;

- b) tempo de viagem: o destino deve ser alcançado dentro de um intervalo de tempo considerado aceitável;
- c) custo de viagem: o destino deve ser alcançado dentro de um intervalo de custo considerado aceitável.

O quanto cada uma destas expectativas é relevante para o usuário da rede de transportes varia de situação para situação. O mais provável é que ele deseje alto grau de confiabilidade nos três requisitos, mas ele estará disposto a priorizar algum destes se necessário. O transporte de um paciente para uma cirurgia de emergência, por exemplo, não medirá custos se puder ser realizado da maneira mais breve possível.

Cassir e Bell (2000) lembram que as redes de transportes devem buscar maximizar a qualidade de seus serviços de maneira global, garantindo um nível mínimo de qualidade de serviço aos seus usuários. Eles citam a teoria dos jogos como um ramo de pesquisas interessante em estudos de equilíbrio entre ganhos globais e individuais

#### **5.2.10 Visão comportamental**

Uma mesma rede de transportes pode ser vista de diferentes maneiras por diferentes indivíduos. Apesar da estrutura física ser única, diversos fatores podem influenciar na percepção do ambiente por parte de seus usuários e nas decisões de deslocamento que estes tomarão. A rede de transportes passa a ter uma representação particular a cada um de seus usuários, representação consensual em aspectos gerais, mas com nuances que farão o usuário dar diferente importância às características da rede. Pons e Bey (1991), Cox (1972) e Pollack e Oladeinde (2001) apontam algumas características das visões particulares que cada usuário dá a uma mesma rede de transportes:

- a) experiência: a experiência dos usuários em seus deslocamentos influencia suas decisões. O histórico das opções tomadas e o grau de informação acumulada, por exemplo, são fatores para interpretação da rede real;
- b) aspectos físicos e emocionais: cansaço, urgência, horário do dia, podem dar diferentes significados aos componentes da rede de transportes;
- c) aspectos sociais: a acessibilidade a algumas regiões pode ser restrita ou desconfortável para determinados grupos sociais, que atribuirão a estas áreas uma

dificuldade de deslocamento diferenciada, assim como outras regiões, como um ponto turístico, pode fazer valer um esforço de deslocamento extra;

d) informações: o volume e a qualidade da informação disponível influenciam as opções de deslocamento.

### **5.3 Contexto histórico do setor de transportes no Brasil**

No período colonial, o modelo econômico imposto ao Brasil por Portugal (metrópole) era voltado para a exploração de recursos naturais e produção de bens primários para exportação para as metrópoles européias. A ocupação do país era orientada para atividades de exportação ocorridas principalmente no litoral (os portos, que eram os pontos de escoamento da produção), nas principais zonas produtivas agrícolas, no interior do país em busca de minérios e ao longo dos principais rios navegáveis. A ocupação ainda prosseguiu com outras atividades como a pecuária e plantio de outras culturas, mas estas eram apenas atividades de subsistência e de apoio à exploração dos principais produtos da pauta de exportação.

Apesar do colono já se fazer presente praticamente em todo o desenho hoje ocupado pelo país, surgindo diversas regiões organizadas em torno da produção para exportação, havia pouca interações entre elas. Mesmo com a independência do país, o modelo econômico era ainda muito semelhante ao encontrado no período colonial, onde as regiões econômicas só comerciavam com algumas poucas metrópoles importadoras, mantendo o país ainda como mero fornecedor de produtos primários.

As regiões de menor interesse foram deixadas à margem do processo de desenvolvimento. Não houve fortalecimento de um mercado nacional interno integrado e na diversificação produtiva, problema que se estenderia pelo menos até meados do século XX, com maior participação da economia industrial e urbana e maior preocupação com a integração do país e políticas de desenvolvimento e equilíbrio regionais.

Estudando a história dos transportes no Brasil, (Brasileiro, 2003) classificou em oito as fases históricas da geografia econômica do país e de suas redes de transportes. Analisando esta história, de forma sintética pode-se afirmar que:

- diversos planejamentos do setor de transportes (sempre considerado estratégico para o país) foram efetuados, e suas metas objetivavam especialmente o crescimento econômico (em especial com escoamento da produção para o exterior), a integração regional, segurança nacional (acesso a todo o território);
- a execução do planejamento do setor de transportes sempre sofreu de recursos adequados para expandir e manter as ligações no país, sendo estas insuficientes para fazer frente às demandas;
- na falta de recursos públicos, abriu-se espaço para que a iniciativa privada oferecesse a infra-estrutura de transportes.

#### **5.4 Tópicos conclusivos**

As redes de transportes não são um fim em si próprias. Elas têm como função principal dar apoio a outras atividades de maneira a atender as demandas de deslocamento de modo eficiente e eficaz. Estas redes de transportes são vitais para o funcionamento da sociedade. A presença destas redes não assegura o desenvolvimento de uma região, mas sem seu devido funcionamento este desenvolvimento se torna praticamente inviável.

Estas redes devem ser observadas dentro de um contexto maior. O ambiente em que se inserem deve ser explorado profundamente. As demandas deste ambiente, sua organização, seu funcionamento, sua capacidade de fornecer os recursos necessários e sua capacidade de receber impactos. Cada ambiente apresenta um cenário próprio e assim deve ser atendido pelas redes de transportes. Estes ambientes possuem dimensões como a econômica, social, bioma, física, administrativa, política e cultural que devem ser observadas. Uma solução num lugar pode não ser adequada em outro. Este planejamento deve ser regional e multi-setorial, atendendo as demandas presentes e futuras, respeitando todos os envolvidos direta e indiretamente. Para tanto, devem ser observadas uma série extensa de fatores.

As interações entre estas redes e o ambiente que as envolve vai além do atendimento aos deslocamentos demandados e do fornecimento de recursos para tal. Há pressões do ambiente sobre as redes de transportes e externalidades destas no ambiente. Tais interações podem ser positivas ou negativas e há de se cuidar para que a harmonia entre ambos seja mantida. Muitos projetos falham por não procurar esta harmonia que é a sustentabilidade. Esta sustentabilidade deve ser multi-setorial (entre as dimensões do ambiente), interna

(entre os componentes da própria rede) e nas interações entre as redes e os ambientes em que se inserem, garantindo os deslocamentos e com minimização dos impactos negativos no ambiente.

O planejamento tem suas limitações e estas devem ser observadas. As redes atuam num dado espaço, com certos recursos e tem limitações em sua ação. Não respeitar tais fronteiras pode gerar conflitos e a perda do escopo dos projetos.

Deve-se também entender o porquê das viagens. Suas razões, destinos, volumes, periodicidade, padrões, além de estimar-se a evolução destas não apenas a partir das expectativas de mudanças nas redes de transportes, mas também da observação do ambiente de transportes em que se inserem.

Outras redes de serviços (como as elétricas, educacionais e de comunicações) também subsidiam o desenvolvimento regional. O planejamento das redes de transportes tem que ser conjunto ao planejamento destas outras redes.

Há diferentes modos de transportes, cada um com suas particularidades e mais propício a determinadas demandas de deslocamentos. O planejamento deve vê-los como opções complementares, tornando o aspecto da intermodalidade estratégica posto que a interconexão entre os diferentes modos podem ampliar a capacidade de provisão de serviços destas redes.

Em sua organização, as redes de transportes têm três importantes atributos que merecem destaque: a) conectividade (ligar cada lugar aos outros); b) acessibilidade (proximidade com os outros lugares); e c) eficiência (o quanto conexão se aproxima do melhor serviço possível). Principalmente por estes atributos que elas são avaliadas. Mesmo que todos os lugares estejam ligados por conexões, alguns destes podem estar em condições desiguais posto que os serviços de transportes que lhes são oferecidos podem ser inferiores aos oferecidos a outros lugares.

Em última instância quem usa e administra estas redes de transportes e quem dirige os ambientes de transportes são seres humanos. Estes têm diferentes entendimentos e interesses nos eventos que envolvem transportes e é importante que suas necessidades e

expectativas sejam mapeadas e postas como fatores indispensáveis no planejamento de transportes.

É importante a observação da história dos transportes no país. Lendo-a pode-se perceber que os problemas que hoje exigem soluções foram constantes ao longo das décadas e não se pode repeti-los. A importância das ligações no país sempre foi considerada primária.

## **6. ELABORAÇÃO DO SISTEMA DE INDICADORES DE TRANSPORTES NO DESENVOLVIMENTO REGIONAL**

### **6.1 Apresentação**

Este capítulo, subsidiado pelos capítulos anteriores, tem como objetivo propor um sistema de indicadores para a avaliação da infra-estrutura de transportes no contexto do desenvolvimento regional.

O capítulo é composto por mais sete seções, além desta de apresentação. A segunda seção descreve como foi adaptada a metodologia de Magalhães (2004) para o desenvolvimento do sistema de indicadores. Da terceira até a sétima seções são descritas as atividades desenvolvidas em cada uma das etapas adaptadas da metodologia e seus resultados. A oitava e última seção traz conclusões a respeito do sistema de indicadores proposto. O capítulo seguinte aplicará os indicadores encontrados em um estudo de caso voltado para a oferta de rodovias.

### **6.2 Metodologia de definição do sistema de indicadores**

A metodologia proposta por Magalhães (2004), descrita sucintamente no capítulo 2, mostrou-se adequada para o desenvolvimento do sistema de indicadores devido à sua consolidação de um processo abrangente, que cobre todas as etapas necessárias e por reforçar o consenso entre as partes envolvidas em seu desenvolvimento.

O pleno emprego desta metodologia, entretanto, não foi possível nesta dissertação. Isto decorreu devido aos limites de tempo e na dificuldade em reunir-se todos os indivíduos cujo envolvimento seria desejável. Foram feitas, então, adaptações na metodologia, adaptações apresentadas no quadro 6.1. Cada linha do quadro descreve uma etapa da metodologia adaptada, e para cada uma destas etapas são descritos seu nome (na coluna Etapa), com quais etapas da metodologia de Magalhães (2004) ela se relaciona (coluna Origem) e as atividades executadas (coluna Atividades).

**Quadro 6.1: Adaptação da metodologia de Magalhães (2004)**

| <b>Etapas</b>              | <b>Origem</b> | <b>Atividades</b>   |
|----------------------------|---------------|---|
| Preparação                 | 1 e 2         | Definição da coordenação dos trabalhos e da rede de cooperação  |
| Concepção                  | 3             | Proposta de visão, princípios, objetivos em transportes e integração regional   |
| Necessidades de informação | 4, 5 e 6      | Mapeamento das necessidades de informação   |
| Seleção dos indicadores    | 7, 8 e 9      | Levantamento dos indicadores a partir dos resultados das etapas anteriores; Criação de grupos de indicadores voltados para os atores; Definição das ferramentas para avaliação; |
| Validação                  | 10            | Montagem da base de informações; Geração de valores; Aderência dos resultados ao sistema e às expectativas;   |

Na proposta original há ainda etapas referentes à fase de Implementação. Esta dissertação não as abordará, posto que elas são necessárias apenas no desenvolvimento de um sistema de informações, que não será foco deste trabalho.

As seções seguintes abordarão mais cada uma destas etapas adaptadas, com exceção da etapa de validação, que será abordada no capítulo seguinte.

### **6.3 Preparação**

Nesta etapa são identificados o agente condutor do processo de desenvolvimento do sistema de indicadores e a rede de cooperação. Primeiramente são apresentados os elementos desejáveis para assumir estes papéis. Posteriormente, será mostrado como estes papéis foram representados nesta dissertação.

O agente a coordenar o processo deve possuir credibilidade e posição de neutralidade. É importante que este seja conhecedor do tema envolvido e não seja interessado direto pelos seus resultados. Deve-lhe ser concedido autoridade e os meios necessários para a coordenação do projeto. Dentro do contexto do tema desenvolvimento e integração

regional, que é um assunto multidisciplinar não limitado a transportes, as instituições de pesquisa (como universidades e fundações) são as opções mais adequadas para este papel.

O tema integração regional é multidisciplinar. É importante a existência de uma rede de cooperação que não se limite à esfera de transportes, mas que também esteja atenta a observar os diferentes interesses envolvidos. Para o debate do tema deste trabalho seria interessante a presença de uma série de atores ligados ao setor de transportes, propostos por (Magalhães, 2004), e outros atores ligados ao tema de desenvolvimento regional: Ministério da Integração Nacional; Ministério dos Transportes e entidades vinculadas (como as agências reguladoras); Conselho Nacional de Integração das políticas de Transportes; Instituições de pesquisa e ensino; Ministério Público e Tribunal de Contas; Órgãos federais, estaduais e municipais ligados a planejamento, meio ambiente, transporte e desenvolvimento; Iniciativa privada (não apenas a ligada ao setor de transportes, mas também representantes de setores comerciais, agropecuária, turismo e industriais); Sociedade civil organizada (destacando entidades ligadas a assuntos sociais e ambientais).

Para o estudo de caso o agente coordenador foi o mestrando, enquanto que a rede de cooperação foi formada por mestrandos, professores e técnicos no setor de transportes, sofrendo limitações no tempo das discussões e no número de pessoas envolvidas. Como elemento mitigador destas limitações está o grau de expertise dos envolvidos e o conhecimento e experiência na área.

#### **6.4 Concepção**

Na concepção são compreendidos os conceitos envolvidos, identificado o planejamento estratégico e seus aspectos decisórios. Esta compreensão é necessária à elaboração do sistema de indicadores, pois esclarece o cenário alvo do trabalho e orienta quanto ao emprego desejado do sistema de indicadores.

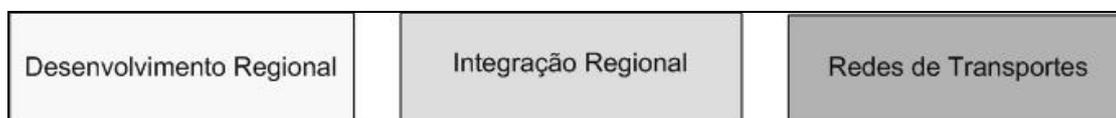
As atividades da etapa de concepção foram conduzidas em dois momentos distintos, descritos nas subseções seguintes: i) cenário de planejamento, onde são apresentados os contextos de planejamento desta dissertação e como eles se relacionam; ii) planejamento de transportes no desenvolvimento e integração regional, contextualizando o planejamento de transportes.

### 6.4.1 Cenário de planejamento

O planejamento regional, voltado ao desenvolvimento, afeta praticamente toda a sociedade residente em seu espaço de atuação, além de ser um processo contínuo cujos resultados são mais visíveis no longo prazo. Este planejamento deve buscar coordenar as ações dos indivíduos, buscando sua coesão e aumentando a eficiência e a eficácia do sistema regional na produção de benefícios e em sua distribuição.

Seja pelos longos períodos ou pelo número de setores da sociedade envolvidos, o planejamento do desenvolvimento regional deve ser construído a partir de princípios estáveis no longo prazo e que observem as múltiplas relações presentes. Tais princípios são encontrados na história do país e nas teorias de desenvolvimento e integração regional.

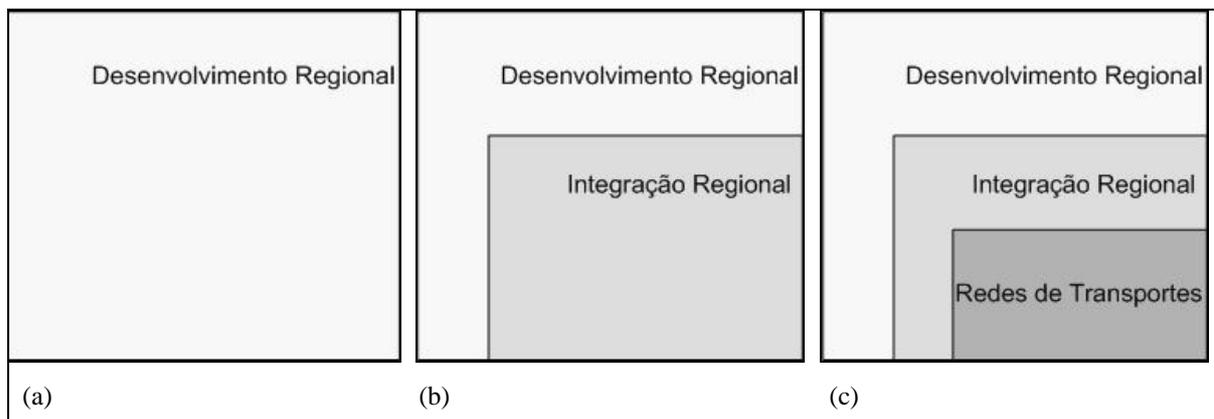
Um risco ao planejamento regional, entretanto, é tratar os contextos de planejamento de forma isolada, como mostra a Figura 6.1. Isto é, estes contextos desconsiderem sua posição em relação ao todo, o que pode prejudicar o cumprimento dos objetivos globais e mesmo os setoriais.



**Figura 6.1: Contextos de planejamento isolados**

A Figura 6.2 mostra os contextos de planejamento do desenvolvimento regional, da integração regional e das redes de transportes, dentro de uma hierarquia. Esta hierarquia aponta que o planejamento de cada atividade e de cada setor deve respeitar suas fronteiras de atuação e deve ser orientada para o contexto de planejamento que estiver inserida. Na Figura 6.2a pode-se observar que deve ser estabelecido o limite de ação do desenvolvimento regional, onde lhe são atribuídos objetivos e diretrizes. Nas Figuras 6.2b e 6.2c é mostrado que o mesmo acontece com o planejamento da integração regional e das redes de transportes, que devem respeitar as diretrizes e limitações do ambiente em que se encontram e devem ser orientadas para o atendimento das demandas do contexto em que se inserem.

Sob esta ótica, fica patente que o planejamento do setor de transportes deve considerar o contexto em que se insere, e não de forma estanque, como se este setor fosse um fim em si mesmo. No caso desta dissertação, será abordado o planejamento das redes de transportes enquanto voltadas ao desenvolvimento e integração regional. Há outros cenários que podem requisitar as redes de transportes de maneiras diversas. A Figura 6.3 exemplifica isto ao mostrar as redes de transportes inseridas no contexto da inclusão social.



**Figura 6.2: Contextos de planejamento. (a) Desenvolvimento regional, (b) Integração regional no desenvolvimento regional, (c) Redes de transportes na integração regional**



**Figura 6.3: Contextos de planejamento da inclusão social**

Deve-se observar que a integração regional e as redes de transportes não são os únicos contextos de planejamento no desenvolvimento regional. Outros contextos relevantes como o planejamento das redes econômicas e das redes de telecomunicação, por exemplo, são também essenciais e têm seu espaço no cenário desenhado. Esta dissertação, entretanto, tem seu escopo limitado aos contextos de desenvolvimento e integração regional.

#### **6.4.2 Transportes e integração regional**

Os deslocamentos de bens e pessoas são imprescindíveis para que aconteçam as interações entre os lugares e, por conseguinte, o sucesso da integração e do desenvolvimento regional.

A principal meta do planejamento das redes de transportes é subsidiar tais deslocamentos, oferecendo as conexões necessárias para que bens e pessoas possam fluir da maneira mais adequada possível a um custo viável.

Para que sejam identificados os princípios que o planejamento de transportes deve seguir em seu papel de apoio ao desenvolvimento e a integração regional, foram criados os quadros 6.2 e 6.3. Nestes quadros são apresentados os princípios de desenvolvimento e integração regional, sintetizados nos quadros 3.2 e 4.1 dos capítulos 3 (desenvolvimento regional) e 4 (integração regional). A partir destes quadros serão então propostos princípios gerais para o planejamento das redes de transportes. Na primeira coluna do quadro 6.2 são rerepresentados os princípios do contexto de desenvolvimento regional e na primeira coluna do quadro 6.3 são rerepresentados os princípios do contexto de integração regional. Na segunda coluna de ambos os quadros são descritas as orientações que as redes de transportes devem seguir para estarem em conformidade com estes princípios, respeitando-se o limite de sua atuação que é o oferecimento de deslocamento de bens e pessoas.

É notório que alguns princípios se sobrepõem nos temas de desenvolvimento e da integração regional. Isto reforça a importância da integração regional no planejamento regional.

**Quadro 6.2: Contextos de planejamento do desenvolvimento regional e das redes de transportes**

| <b>Princípio de Desenvolvimento Regional</b>                   | <b>Orientação nas Redes de Transportes</b>   |
|--|--|
| Valorização dos arranjos espaciais locais                      | Prioridade das conexões entre lugares próximos   |
| Incremento da complementaridade das regiões                    | Oferta de múltiplos modos para permitir tráfego de fluxos de diferentes naturezas  |
| Competição   | Igualdade nas condições de deslocamento  |
| Estratégias solidárias de desenvolvimento                      | Oferta de múltiplos modos para permitir tráfego de fluxos de diferentes naturezas; toda a região estudada alcançada pela rede de transportes                 |
| Desenvolvimento dos locais deficientes                         | Toda a região estudada alcançada pela rede de transportes  |
| Visão multi-setorial   | Oferta de múltiplos modos para permitir tráfego de fluxos de diferentes naturezas  |
| Inclusão de todos os lugares no sistema espacial formado       | Toda a região estudada alcançada pela rede de transportes  |
| Formação de uma estrutura regional policêntrica                | Igualdade nas condições de deslocamento e incentivo às conexões locais   |
| Igualdade nas oportunidades de interações regionais            | Deslocamentos com custos e qualidade equânimes entre os lugares  |
| Capacidade de geração, disseminação e assimilação de inovações | Conexão dos lugares  |
| Estímulo às interações regionais                               | Conexão dos lugares  |
| Rompimento cenários regressivos (causação circular cumulativa) | Deslocamentos com custos e qualidade equânimes entre os lugares  |
| Integração Regional  | Igualdade nas condições de deslocamento e incentivo às conexões locais   |
| Sustentabilidade   | Minimizar impactos negativos no ambiente de transportes e manutenção dos fluxos de recursos necessários à continuidade da oferta dos serviços de transportes |

**Quadro 6.3: Contextos de planejamento da integração regional e das redes de transportes**

| <b>Princípio de Integração Regional</b>  | <b>Orientação nas Redes de Transportes</b>   |
|--|--|
| Harmonização   | Interconexão entre as redes (em especial as de transportes) com compatibilidade (legal e operacional) entre os diferentes tipos de conexões, incentivo ao transporte multimodal e intermodal |
| Coesão (dos objetivos)   | Planejamento voltado para as demandas regionais e com ampla discussão entre os setores e lugares envolvidos  |
| Respeito à diversidade (heterogeneidade) e às particularidades                                   | Oferta de múltiplos modos para permitir tráfego de diferentes naturezas; respeito às características locais com mínimo de impacto negativo   |
| Redução das desigualdades e dos conflitos  | Deslocamentos com custos e qualidade equânimes entre quaisquer lugares; distribuição proporcional e justa dos ônus e bônus das redes de transportes instaladas                               |
| Proteção dos elos mais fracos e estímulo para que estes façam parte do ambiente regional         | Investimento nas conexões que liguem os elos mais fracos do sistema espacial, destacando as conexões que favoreçam os arranjos locais  |
| Promoção das interações, com remoção de barreiras  | Conexão dos lugares, com oferta de múltiplos modos para permitir tráfego de diferentes naturezas e redução das impedâncias com melhoria na qualidade dos deslocamentos                       |
| Igualdade nas oportunidades de interações e na distribuição dos benefícios gerados pelo ambiente | Deslocamentos com custos e qualidade equânimes entre quaisquer lugares; distribuição proporcional e justa dos ônus e bônus das redes de transportes instaladas                               |

Analisando os dois quadros, pode-se apontar como princípios a serem seguidos pelo planejamento de transportes, em sua função de apoiar o desenvolvimento regional:

**Quadro 6.4: Contextos de planejamento das redes de transportes no desenvolvimento e integração regional**

| <b>Princípios no Planejamento de Transportes</b>  |
|---|
| Respeito às particularidades dos lugares e atendimento de suas demandas   |
| Cada lugar deve ter caminhos que o ligue a todos os outros lugares no sistema espacial  |
| As conexões que ligam os lugares mais próximos devem ser priorizadas em relação às conexões que ligam lugares mais remotos (valorização dos arranjos locais)      |
| Oferta de múltiplos tipos de conexões   |
| Interconexão entre os diferentes tipos de modos de transportes  |
| Conexões de mesmo tipo devem oferecer iguais condições de deslocamento (qualidade e custo por espaço percorrido) entre quaisquer dois lugares no Sistema Espacial |
| Minimização dos impactos negativos no ambiente de transportes (ambiente conceituado no capítulo 5)  |

**6.5 Necessidades de informação**

Como apresentado, o desenvolvimento regional é um processo que demanda ações por parte de diversos setores da sociedade. Assim, baseada nos contextos de planejamento traçados na seção 6.4 (Concepção), esta seção identifica os grupos de interesse e suas necessidade de informações no que se refere ao planejamento do desenvolvimento regional e planejamento do setor de transportes (subseções 6.5.1 e 6.5.2) e apresenta os parâmetros necessários às informações para que atendam aos grupos de interesse.

**6.5.1 Grupos de interesse e suas necessidade de informações no desenvolvimento regional**

Cabe ao Ministério da Integração Regional a coordenação do planejamento do desenvolvimento regional. Entre as atribuições deste ministério, descritas pelo decreto 4.649 de 2003 (Brasil, 2003a), estão: a) formulação e condução da política de

desenvolvimento nacional integrada; b) estabelecimento de estratégias de integração das economias regionais; e c) formulação dos planos e programas regionais de desenvolvimento.

Brasil (2003a) ainda apresenta a estrutura organizacional do Ministério da Integração Nacional. Dentro desta estrutura, o principal grupo de interesse do sistema de indicadores desta dissertação é a Secretaria de Políticas de Desenvolvimento Regional, cujas principais atribuições são: a) condução do processo de formulação e implementação da política de desenvolvimento nacional integrada; b) promoção da articulação e integração de ações direcionadas à integração nacional e ao desenvolvimento regional; c) estabelecer estratégias de integração das economias regionais; e d) articulação e acompanhamento das ações relativas ao zoneamento ecológico-econômico no âmbito das competências do Ministério.

### **6.5.2 Grupos de interesse e suas necessidades de informações no planejamento do setor de transportes voltado ao desenvolvimento regional**

A lei 10.683 de 2003 (Brasil, 2003b), atribui ao Ministério dos Transportes a responsabilidade pela formulação, coordenação e supervisão das políticas nacionais de transportes. Observando a estrutura organizacional do ministério (Ministério dos Transportes, 2006) e o contexto de planejamento voltado para o desenvolvimento e integração regional, foi identificado como grupo de interesse do sistema de indicadores o Departamento de Planejamento e Avaliação da Política de Transportes da Secretaria de Política Nacional de Transportes. Suas principais atribuições são: a) subsidiar a formulação e elaboração da Política Nacional de Transportes, de acordo com as diretrizes propostas pelo Conselho Nacional de Integração das Políticas de Transportes (CONIT), bem como monitorar e avaliar a sua execução; b) promover a articulação das políticas de transportes do governo federal com as diversas esferas de governo e setor privado, com vistas a compatibilizar políticas, aperfeiçoar os mecanismos de descentralização e otimizar a alocação de recursos; c) promover estudos e pesquisas que considerem as peculiaridades regionais do País e os eixos nacionais de desenvolvimento, estabelecendo critérios e propondo prioridades de investimentos em infra-estrutura de transportes; e d) desenvolver o planejamento estratégico do setor de transportes, abrangendo os subsetores hidroviário, portuário, ferroviário e rodoviário.

Este departamento, dentro do contexto de subsídio ao desenvolvimento e Integração Regional, necessita informações para acompanhar o atendimento dos princípios listados no quadro 6.4.

### **6.5.3 Parâmetros das informações**

A elaboração dos parâmetros requereu algumas considerações quanto às escalas espacial e temporal de análise e quanto aos lugares a quem serão oferecidos os serviços de transportes. Após estas considerações, descritas a seguir, são identificadas quais as informações que devem ser oferecidas.

#### **6.5.3.1 Escala espacial**

Devido às dimensões do país, o nível de agregação das unidades territoriais não pode ser muito baixo, pois geraria um número excessivo de unidades de análise, o que tornaria trabalhosa a interpretação dos resultados trazidos. Já se o nível de agregação for muito alto, os espaços observados podem ser generalistas demais, tirando-lhes a representatividade das unidades territoriais que os formam.

Este trabalho adotou as mesoregiões do IBGE como a unidade territorial adequada para este sistema de indicadores. Esta escolha se dá devido aos seguintes fatores: o IBGE é órgão amplamente reconhecido pela aquisição de dados sócio-econômicos sobre o Brasil; há continuidade na atualização destes dados; o nível de agregação nem é tão específico que se tenha uma grande quantidade de elementos a serem analisados e nem é tão genérico que se perca o contexto do lugar; as meso-regiões são unidades territoriais oficiais no país e cuja identificação considera fatores sócio econômicos.

#### **6.5.3.2 Escala temporal**

Apesar dos efeitos de evolução nas redes de transporte serem observáveis mais rapidamente que os efeitos do desenvolvimento regional, é importante que a escala de tempo adotada possa captar as mudanças nos serviços oferecidos pelo setor de transportes. Apesar deste trabalho propor que a avaliação destes serviços seja anual, o fato é que é tibia a atualização destes dados, o que faz com que haja um grave descompasso da atualização das análises frente a realidade.

### 6.5.3.3 Identificação dos lugares a serem oferecidos os serviços de transportes

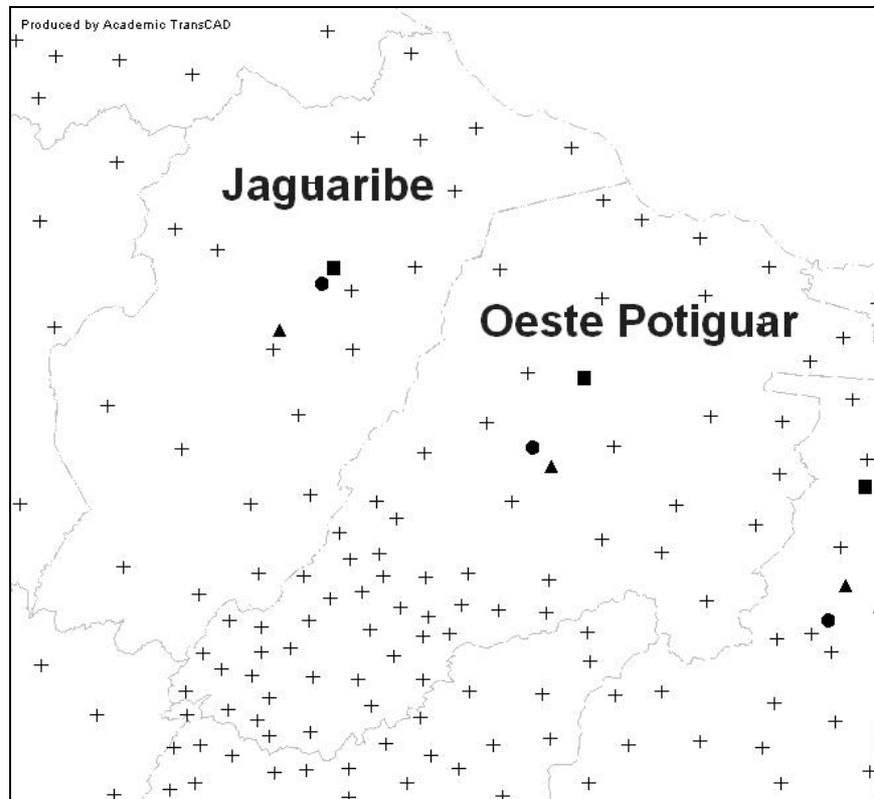
Apresentadas as escalas de análise, a consideração seguinte foi identificar “a quem” serão oferecidos os serviços de transportes. Este “quem” diz respeito ao fato de que as mesoregiões podem ser observadas a partir de sua dimensão ambiental, educacional, política, econômica ou social, por exemplo. Assim, deve-se saber quais dimensões serão consideradas na análise de desenvolvimento regional. Outro aspecto importante é que algumas das análises aqui propostas serão feitas sobre uma rede, e as mesoregiões devem ser representadas como pontos. Desta forma, onde colocar os vértices que representam as mesoregiões é uma decisão importante ao estudo. Esta localização considerou:

- os vértices têm que ser representativos quanto às dimensões econômica e social das mesoregiões, posta sua importância no Desenvolvimento Regional;
- os lugares possuem diferentes graus de importância, diferença derivada da intensidade das atividades exercidas;
- a localização destes vértices deve buscar seguir o princípio de equidade e proporcionalidade. Isto é, nem desconsiderar a importância dos lugares que eles representam e nem privilegiar um ou outro.

Observando estas considerações, propôs-se:

- uso dos dados de Produto Interno Bruto (PIB) e População Total do IBGE dos municípios para representação das dimensões econômica e social. Apesar de isoladamente estes dados não explicarem as dimensões propostas (econômica e social), a justificativa de seu uso vem dos fatos de que o PIB é a mensuração da atividade econômica de um lugar e de que a População Total, apesar de não inferir sobre sua condição, reflete a necessidade de bens e serviços, seja real ou potencial, de sua gente;
- para a localização dos vértices na rede, foram ponderadas as localizações e os valores dos atributos de PIB e população dos municípios de cada mesoregião. O resultado foram “centros de massa” de PIB e de população para cada mesoregião. A Figura 6.4 exemplifica o resultado deste processo. Maiores considerações a respeito deste processo são apresentadas no Apêndice A. As cruzes e triângulos representam centros geográficos de municípios e de mesoregiões. Os círculos e quadrados

representam, respectivamente, os centros de massa de População e de PIB das mesoregiões. As linhas mais claras são as fronteiras das mesoregiões



**Figura 6.4 Exemplos de mesoregiões e seus vértices.**

#### **6.5.3.4 Serviços de transportes a serem avaliados no desenvolvimento e integração regional**

A partir dos princípios levantados no quadro 6.4, foram considerados como serviços a serem oferecidos pelas redes de transportes, no âmbito do desenvolvimento regional: a) oferta dos serviços a todos os lugares; b) promoção dos arranjos locais; c) conectividade; d) multi-modalidade; e e) inter-modalidade.

Além de se averiguar a oferta dos serviços, há ainda que se considerar “como” ele é oferecido. Ainda baseando-se nos princípios do quadro 6.4, as condições de oferta do serviço devem atender a critérios de: a) qualidade; b) custo; c) sustentabilidade; e d) equidade na oferta.

### **6.5.3.5 Critérios de seleção dos indicadores**

Como critérios na seleção dos indicadores foram feitas as seguintes considerações, baseadas nas características dos indicadores apresentadas no capítulo 2 (indicadores):

- os indicadores devem ser relevantes o bastante para serem significativos espacialmente e no longo prazo;
- voltados para planejamento estratégico e com interpretação plenamente compreensível por parte de seus usuários;
- centrados no tema proposto, posto ser um tema amplo e passível de digressões que podem dispersar o foco do trabalho;
- deve ser garantida a continuidade da aquisição destes indicadores e da manutenção de sua qualidade. É dada preferência a indicadores oriundos de fontes reconhecidas;
- em uma reduzida, mas significativa, quantidade para que sejam facilitadas as atividades de interpretação, monitoramento e aquisição;
- são priorizados os indicadores adotados comumente pela comunidade técnica e acadêmica.

### **6.6 Seleção dos indicadores e ferramentas de análise**

A proposição dos indicadores nas subseções a seguir partiu de considerações trazidas especialmente pela subseção 6.5.3.4. Apesar de serem voltados a oferta de rodovias, os indicadores são baseados em representação em rede (grafos) e na análise de áreas, sendo válidos a outros modos de transportes.

Deve-se ainda frisar que os indicadores são referentes a uma única unidade territorial e que quase todos os seus valores são entre zero (valor mínimo) e um (valor máximo). Esta opção de intervalo de valores se deve a busca da comparação entre os resultados encontrados e o melhor desempenho possível. Outra observação é que nem todos os serviços oferecidos receberam indicadores de avaliação de como foi ofertado o serviço. Isto se deve a não identificação de um indicador claro de representação ou a dificuldade de coleta e manutenção destes, o que ameaça a avaliação dos resultados e a continuidade das análises.

### 6.6.1 Oferta dos serviços a todos os lugares

Devido à importância dada aos arranjos espaciais locais, é importante que seja avaliada a oferta do serviço de transportes nas unidades territoriais. Para isto, é proposto o uso do indicador “Proporção de Abrangência (PA)”. Este indicador mede o quanto uma unidade territorial tem acesso ao serviço de transporte oferecido. Sua descrição é

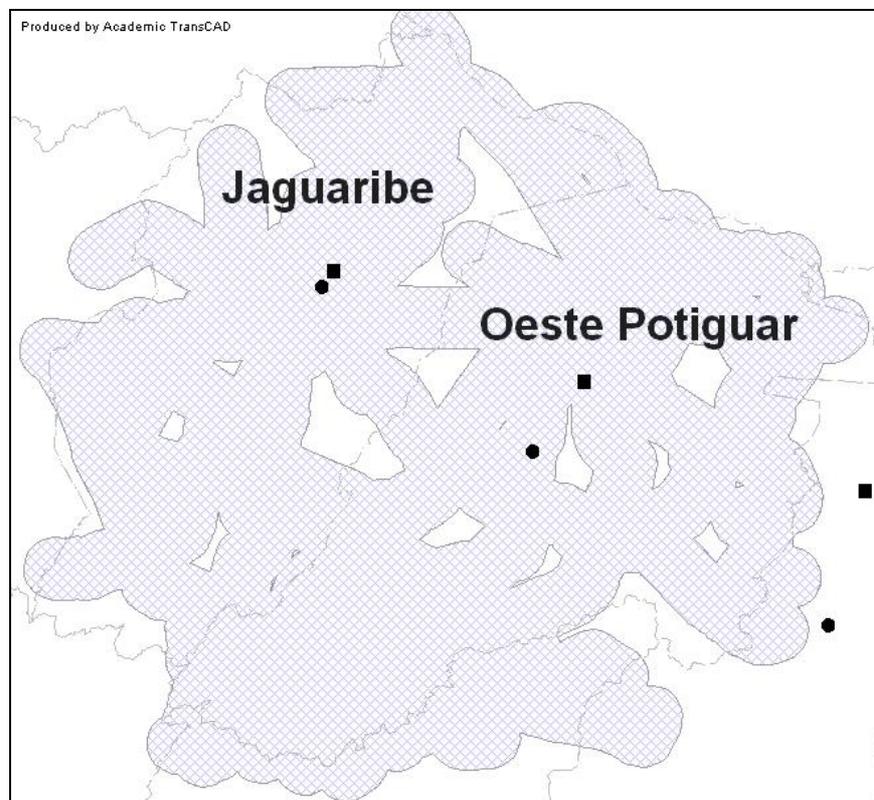
$$PA = AI \div AT \text{ (Fórmula 6.1)}$$

onde

AI: Área geográfica na unidade territorial sob influência da rede de transportes avaliada;

AT: Área geográfica total da unidade territorial.

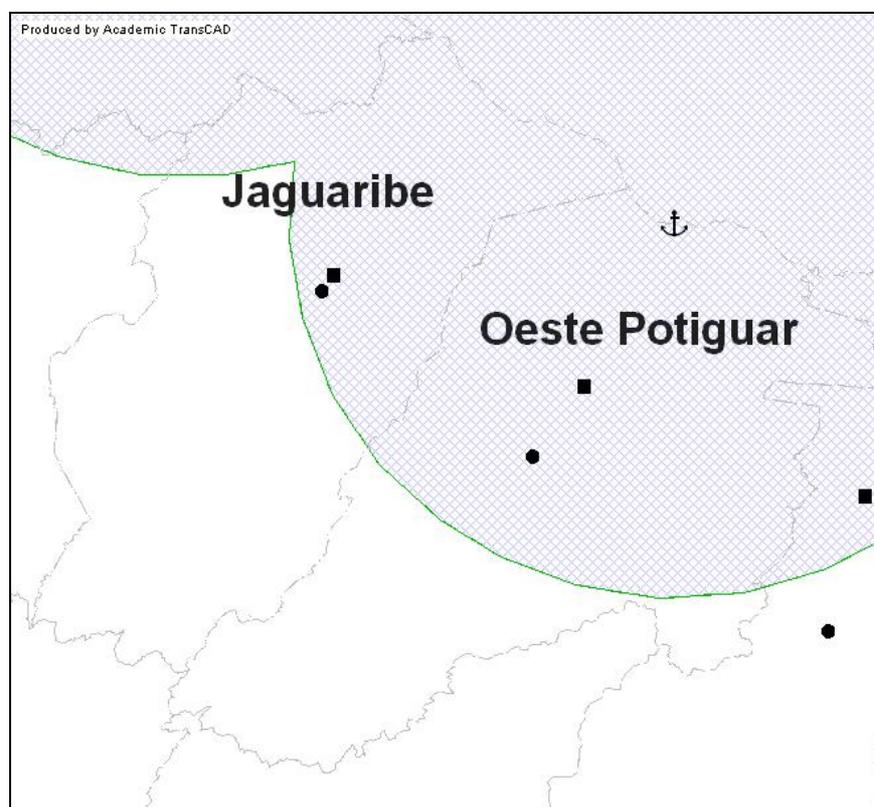
O valor mínimo (zero) identifica que não há oferta do serviço de transporte na unidade territorial, e o valor máximo (um) significa que toda área é coberta pelo serviço. A Figura 6.5 exemplifica este indicador. Os círculos e quadrados representam, respectivamente, os vértices de População e PIB por mesoregião. A área sombreada representa a área de influência das rodovias e as linhas mais claras representam as fronteiras das mesoregiões.



**Figura 6.5: Exemplo de Proporção de Abrangência.**

Determinado arbitrariamente que a influência da rede rodoviária se estende por 10 km ao seu redor, foi gerada a área de cobertura desta rede. É possível notar que, sob este critério, nem todas as áreas foram alcançadas.

O cálculo desta área de influência varia de modo a modo de transportes. No caso do modo aquaviário, por exemplo, onde o acesso à rede aquaviária se dá pelos portos (entidade representada de como ponto), as áreas de influência são calculadas ao redor destes. O analista pode ainda interpretar que o raio da área de influência pode ser maior que o de outro modo. Na Figura 6.6 foi estabelecido que a área de influência do porto seria de 120km.



**Figura 6.6: Proporção de Abrangência em portos**

Avaliando a qualidade da oferta dos serviços, propõem-se os indicadores de qualidade absoluta (PAQA) e relativa (PAQR) das proporções de abrangência de cobertura. Estes indicadores mostram que mesmo uma mesoregião com ampla cobertura por parte de suas redes de transportes pode sofrer com desigualdades internas posto que algumas áreas

podem estar sendo atendidas por conexões de qualidade inferior a outras. São descritos como

$$PAQA_j = AI_j \div AT \text{ (Fórmula 6.2)}$$

onde

AT: Área geográfica total da unidade territorial;

AI: Área geográfica na unidade territorial sob influência da rede de transportes avaliada, de acordo com a categoria do serviço  $j$ .

$$PAQR_j = AI_j \div PA \text{ (Fórmula 6.3)}$$

PA: Proporção de abrangência, descrita na Fórmula 6.1;

AI: Área geográfica na unidade territorial sob influência da rede de transportes avaliada, de acordo com a categoria do serviço  $j$ .

### 6.6.2 Conectividade

O primeiro indicador é o de “Conectividade (CO)”. Ele infere sobre a quantidade de lugares que podem ser alcançados a partir de um determinado ponto. Ele é calculado como

$$CO = UA \div (UT - 1) \text{ (Fórmula 6.4)}$$

onde

UA: Número de Unidades territoriais alcançáveis (há caminho) pela rede a partir da unidade territorial avaliada;

UT: Número total de unidades territoriais no cenário avaliado.

A subtração de uma unidade no denominador é para que se retire do cômputo a própria unidade territorial. Valores próximos ao mínimo (zero) identificam que a partir de uma unidade territorial não foi possível alcançar nenhuma outra. Valor igual ao máximo (um) significa que todas as outras unidades são alcançadas a partir da unidade territorial avaliada.

O segundo indicador apresentado é o de “Eficiência das Conexões (EF)”. Ele avalia a relação entre a condição ótima para o modo de transporte e qual a condição da conexão realizada.

$$EF = MR \div CM \text{ (Fórmula 6.5)}$$

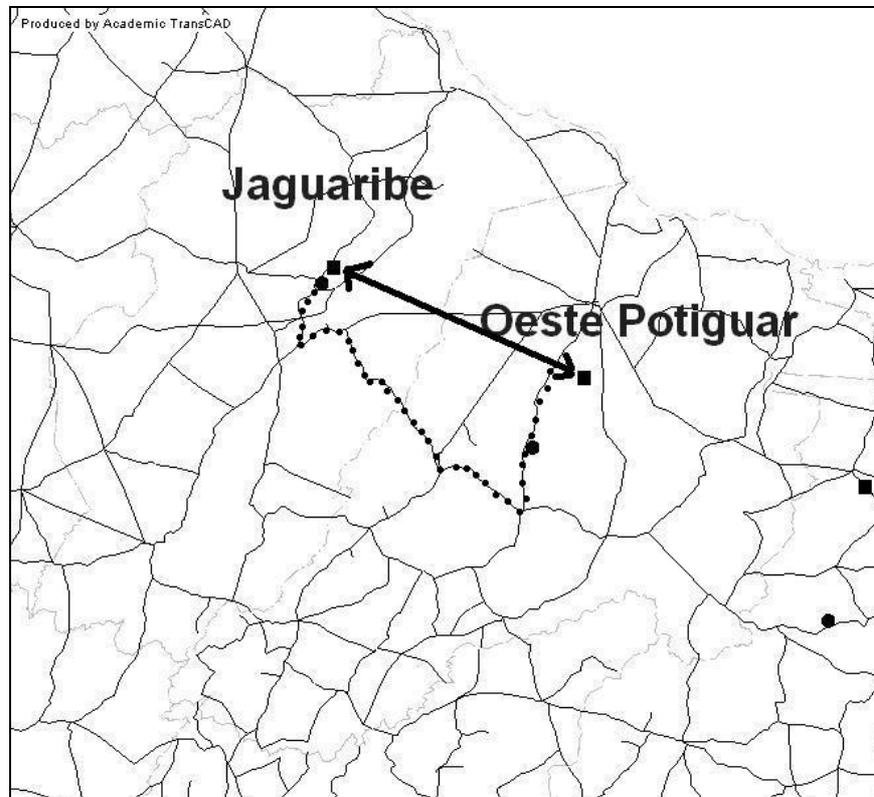
Onde

CM: Somatório dos menores custos de deslocamento sobre a rede avaliada de uma unidade territorial a todas aquelas que ela pode alcançar (há caminho);

MR: Somatório dos menores custos de deslocamento possíveis para um dado modo de uma unidade territorial a todas aquelas que ela pode alcançar.

A Figura 6.7 exemplifica este indicador ao mostrar que entre os vértices de PIB das mesoregiões de Jaguaribe e Oeste Potiguar existe um caminho de custo mínimo de deslocamento sobre a rede (representado pelos pontilhados) e um caminho de custo mínimo possível (setas que ligam os vértices). Os círculos e quadrados representam, respectivamente, os vértices de População e PIB da mesoregião. As linhas em destaque representam as rodovias e as linhas mais claras as fronteiras das mesoregiões.

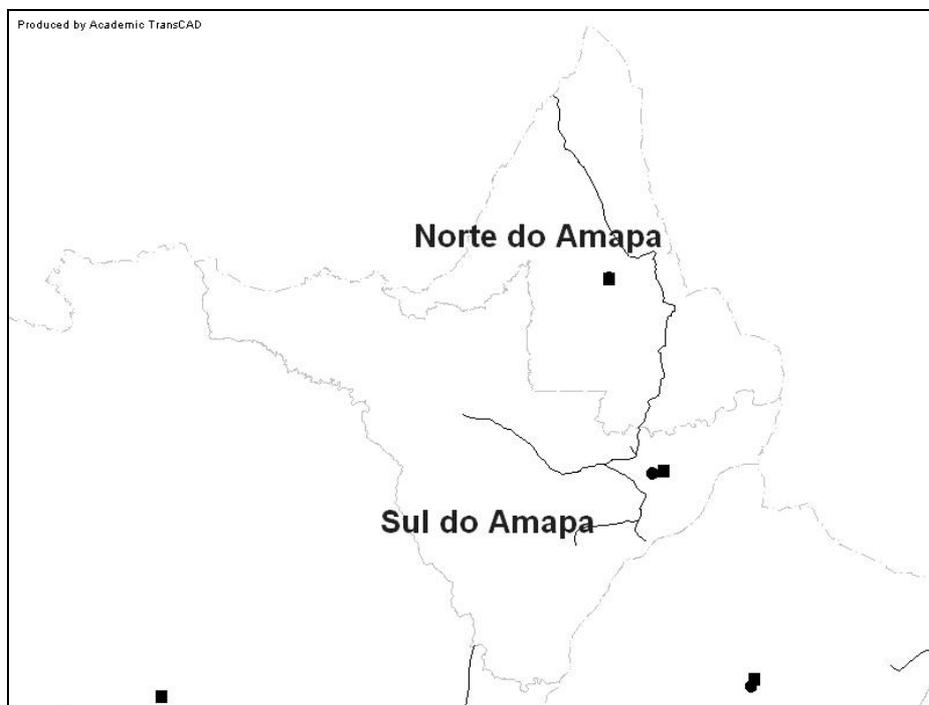
Vale ainda lembrar que este custo pode ser medido em diversas unidades como tempo de percurso, unidades monetárias gastas ou distância percorrida.



**Figura 6.7: Relação entre a distância mínima e o caminho mínimo a ser percorrido pela rede**

Valores próximos ao mínimo (zero) identificam que os caminhos percorridos são muito ineficientes enquanto que valores próximos a um estão perto do ótimo.

Outra observação sobre este indicador é que ele infere apenas sobre a eficiência das conexões existentes entre lugares, e não entre as conexões potenciais. Como exemplo segue a Figura 6.8, onde apesar do indicador apresentar um razoável valor de EF entre os vértices de PIB e População Total das mesoregiões Norte do Amapá e Sul do Amapá, o fato é que pelas rodovias há um isolamento destas mesoregiões em relação ao resto do país.



**Figura 6.8: Mesoregiões isoladas**

Outro indicador importante, que reflete o potencial de interações entre as unidades territoriais é a “Acessibilidade Potencial (AP)”. Ela pode ser medida de forma absoluta (APA) e relativa (APR). Suas fórmulas são

$$APA = VA \div UC \text{ (Fórmula 6.6)}$$

onde

VA: Somatório dos pesos dos vértices alcançáveis em deslocamentos pela rede de transportes avaliada dentro da unidade de custo adotada;

UC: Unidade de Custo adotada.

$$APR = APA \div (VO \div UC) \text{ (Fórmula 6.7)}$$

onde

APA: Acessibilidade Potencial Absoluta, descrita pela fórmula 6.6;

VO: Somatório dos pesos dos vértices alcançáveis em deslocamentos com menores custos possíveis para um dado modo;

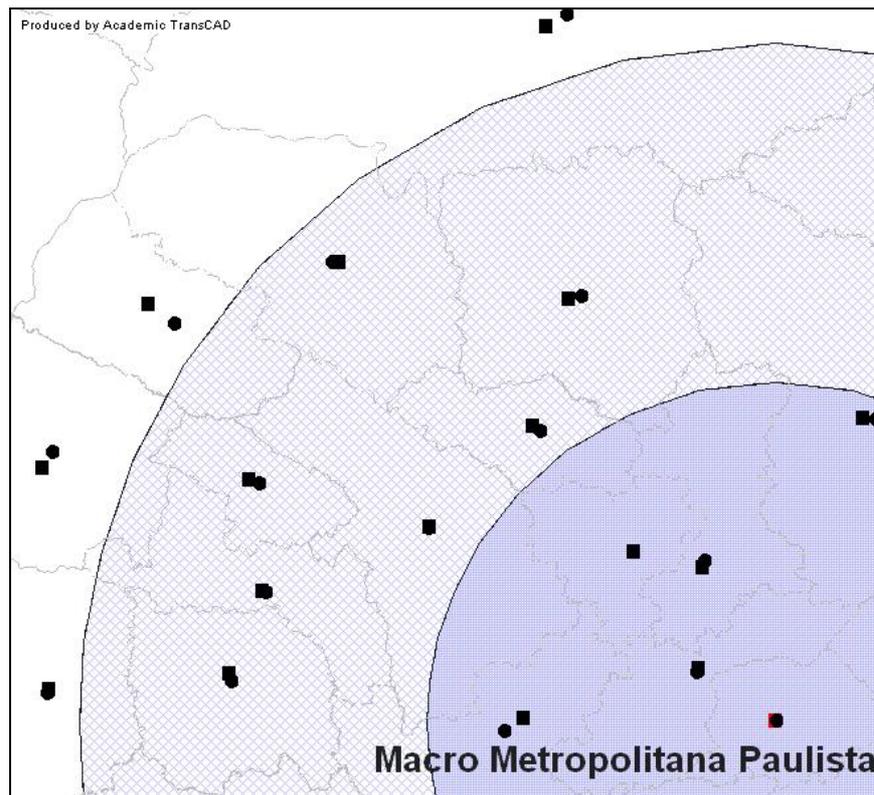
UC: Unidade de Custo adotada.

As Unidades de Custo citadas podem ser, por exemplo, um tempo de 8 horas de trajeto sobre a rede ou quanto se pode deslocar pela rede gastando-se 1000 reais. Os somatórios dos pesos dos vértices é o somatório do PIB ou População Total dos vértices pesquisados.

Quanto maiores os valores de APA, de maior peso (em PIB ou População Total) são seus arredores. Já valores de APR próximos a zero significam que o vértice não tem bom acesso às oportunidades que o cercam, enquanto que valores de APR próximos a um significam que as conexões lhe possibilitam melhor aproveitamento das oportunidades de interação ao seu redor.

A Figura 6.9 exemplifica, adotando como raios de alcance sob condições ótimas distâncias de 240km, quais os vértices que estão ao alcance de uma mesoregião. Os grandes círculos representam as áreas que podem potencialmente ser alcançadas num raio de 240km e 480km a partir da mesoregião citada. Os círculos e quadrados representam, respectivamente, os vértices de População e de PIB por mesoregião. As linhas mais claras as fronteiras das mesoregiões

Ao se avaliar todos os indicadores de conectividade apresentados nesta subseção deve ser considerado, em respeito ao conceito de arranjos locais, que conexões com unidades territoriais vizinhas são mais importante que conexões com unidades mais distantes. Considere-se ainda que este estudo não abordou conexões internacionais, que trazem ainda grandes oportunidades de interações espaciais.



**Figura 6.9: Oportunidades de interações a partir da Mesoregião Macro Metropolitana Paulista (localizada no canto inferior direito na imagem).**

### 6.6.3 Multi-modalidade

É proposto o indicador de “Multi-modalidade (MM)”. Ele representa a variedade de modos de transportes que são oferecidos a uma unidade territorial. Sua fórmula é

$$MM = RO \div RE \text{ (Fórmula 6.7)}$$

Onde

RO: Número de redes existentes na unidade territorial;

RE: Número de redes existentes.

Valores próximos a zero significam que há pouca variedade de oferta de modos de transportes na unidade territorial, enquanto que valores próximos a um representam que há ampla variedade de oferta de modos de transportes.

#### **6.6.4 Inter-modalidade**

O indicador de “Inter-modalidade (IM)” proposto é

$$IM = IE \div IP \text{ (Fórmula 6.7)}$$

Onde

IE: Número vértices que permitem troca entre modos de transportes na unidade territorial;

IP: Número de vértices dos modos estudados.

Valores próximos a zero representam que há poucas opções de transbordo enquanto que valores próximos a um significam que há maior número de maneiras de se realizar os deslocamentos.

#### **6.6.5 Sustentabilidade**

Não foram identificados indicadores representativos de impactos dos serviços de transportes no ambiente em que estes se inserem. Pelo menos não em escala mesoregional, o que deixou uma lacuna quanto a este indicador.

Já quanto o recebimento de recursos necessários, propõem-se como indicador “Recursos para o Modo (RM)”, formado por

$$RM = MA \div MN \text{ (Fórmula 6.8)}$$

Onde

MA: Montante aplicado no serviço de transporte;

MN: Montante necessário a plena manutenção do serviço.

Valores próximos a zero representam que pode estar havendo um desmantelamento do serviço, valores próximos a um significam que está sendo dada a devida manutenção e valores maiores que um sugerem estar havendo recuperação ou expansão do serviço.

#### **6.6.6 Igualdade na oferta da infra-estrutura**

A igualdade de oportunidades de deslocamento é fator indispensável para o desenvolvimento regional e integração. Não há um indicador específico para isto. O que se

propõe nesta dissertação para avaliar a igualdade é o estudo estatístico dos indicadores anteriormente citados. A partir destes pode-se inferir se o planejamento em transportes vem atendendo de maneira adequada o país no contexto do desenvolvimento regional e se há equidade neste atendimento. Assim, espera-se que os indicadores retornem valores com médias altas e com pequeno desvio padrão.

### 6.6.7 Ferramentas de análise

As ferramentas de análise devem apresentar os indicadores não apenas comparando as unidades territoriais entre si, mas também destacando quanto ao melhor cenário possível. Para tanto, são sugeridos o uso de tabelas, gráficos e uso de mapas.

### 6.6.8 Resumo dos indicadores propostos

Segue o quadro com o resumo dos indicadores propostos nesta seção:

**Quadro 6.5: Resumo dos indicadores propostos**

| Indicador   | Fórmula                 | Descrição   |
|---|-------------------------|---|
| <i>Oferta dos serviços a todos os lugares</i>         |                         |   |
| Proporção de Abrangência (PA)                         | $PA = AI \div AT$       | AI: Área geográfica na unidade territorial sob influência da rede de transportes avaliada; AT: Área geográfica total da unidade territorial.  |
| Qualidade absoluta da Proporção de Abrangência (PAQA) | $PAQA_j = AI_j \div AT$ | AT: Área geográfica total da unidade territorial; AI: Área geográfica na unidade territorial sob influência da rede de transportes avaliada, de acordo com a categoria do serviço <i>j</i> .      |
| Qualidade Relativa da Proporção de Abrangência (PAQR) | $PAQR_j = AI_j \div PA$ | PA: Proporção de abrangência, descrita na Fórmula 6.1; AI: Área geográfica na unidade territorial sob influência da rede de transportes avaliada, de acordo com a categoria do serviço <i>j</i> . |

**Quadro 6.5: Resumo dos indicadores propostos - Continuação**

| <b>Indicador</b>  | <b>Fórmula</b>                | <b>Descrição</b>   |
|---|-------------------------------|--|
| <i>Conectividade</i>  |                               |  |
| Conectividade (CO)  | $CO = UA \div (UT - 1)$       | UA: Número de Unidades territoriais alcançáveis (há caminho) pela rede a partir da unidade territorial avaliada; UT: Número total de unidades territoriais no cenário avaliado.  |
| Eficiência das Conexões (EF)                                | $EF = MR \div CM$             | CM: Somatório dos menores custos de deslocamento sobre a rede avaliada de uma unidade territorial a todas aquelas que ela pode alcançar (há caminho); MR: Somatório dos menores custos de deslocamento possíveis para um dado modo de uma unidade territorial a todas aquelas que ela pode alcançar. |
| Acessibilidade Potencial Absoluta (APA)                     | $APA = VA \div UC$            | VA: Somatório dos pesos dos vértices alcançáveis em deslocamentos pela rede de transportes avaliada dentro da unidade de custo adotada; UC: Unidade de Custo adotada.  |
| Acessibilidade Potencial Relativa (APR)                     | $APR = APA \div (VO \div UC)$ | APA: Acessibilidade Potencial Absoluta, descrita pela fórmula 6.6; VO: Somatório dos pesos dos vértices alcançáveis em deslocamentos com menores custos de possíveis para um dado modo; UC: Unidade de Custo adotada.  |
| <i>Multi-modalidade, Intermodalidade e Sustentabilidade</i> |                               |  |
| Multi-modalidade (MM)                                       | $MM = RO \div RE$             | RO: Número de redes existentes na unidade territorial; RE: Número de redes existentes.   |
| Inter-modalidade (IM)                                       | $IM = IE \div IP$             | IE: Número vértices que permitem troca entre modos de transportes na unidade territorial; IP: Número de vértices dos modos estudados.  |
| Recursos para o Modo (RM)                                   | $RM = MA \div MN$             | MA: Montante aplicado no serviço de transporte; MN: Montante necessário a plena manutenção do serviço.   |

## 6.8 Tópicos conclusivos

Os resultados deste trabalho merecem ser discutidos mais amplamente, envolvendo o maior número de possível de parceiros na rede de cooperação, em especial os atores citados na seção 6.3 (Preparação). Isto traria maior consistência ao sistema de indicadores proposto.

Foi vital para este trabalho a definição dos princípios de planejamento do setor de transportes se basear nos contextos de planejamento de desenvolvimento e integração regional, conforme exposto na seção 6.4 (Concepção). Tal conduta trouxe mais objetividade ao planejador do setor de transportes, além de enriquecer as tradicionais premissas com outras vindas do desenvolvimento e integração regional. Mesmo sob outros contextos, vale a pena antes de se planejar as redes de transportes explorar o contexto em que elas se inserem, não tornando as redes uma entidade eficiente, mas que não atende as expectativas de seus usuários.

As necessidades de informação devem ser observadas não apenas do ponto de vista do planejador de transportes, mas também do ponto de vista dos organismos que demandam seus serviços. Os indicadores devem ser pensados também nos usuários, que terão mecanismos para averiguar como está o atendimento de suas demandas.

A definição dos parâmetros para o setor de transportes enquanto prestador de serviços ao desenvolvimento e integração regional trouxe uma maior proximidade entre as informações necessárias para interpretação da demanda gerada e da oferta de serviços em seu atendimento. Isto permite que os interlocutores dialoguem sobre os resultados das ações a partir de um conhecimento comum e voltado ao mesmo objetivo.

Apesar dos exemplos terem sido desenvolvidos praticamente sobre a oferta de redes rodoviárias, os indicadores citados, com ligeiras adaptações na coleta de dados, valem a qualquer modo de transportes. O analista deve apenas tomar o cuidado de respeitar as particularidades de cada modo e as demandas das unidades territoriais. O fato de um ou outro serviço não estar disponível a um lugar não quer necessariamente dizer que há negligência com este. Há de se considerar aspectos como limitações naturais (como

grandes extensões de vegetação ou cadeias de montanha) e otimização da infra-estrutura, por exemplo.

O fato dos indicadores trazerem bons resultados não significa, necessariamente, que os processos desenvolvimento e integração regional estão evoluindo de maneira satisfatória. Mas é patente que valores ruins prejudicam diretamente estes processos.

O sistema de indicadores proposto, assim como qualquer outro, apenas subsidia a análise do cenário estudado. Seus valores são passíveis de estudo e crítica, não devendo ser considerados isoladamente ou como verdades absolutas, mas comparados com outras informações como história e geografia do lugar, suas relações com os outros lugares e o planejamento geral do país.

## **7. ANÁLISE DOS RESULTADOS**

### **7.1 Apresentação**

No capítulo anterior foi proposto um conjunto de indicadores para avaliação da infraestrutura rodoviária no contexto do desenvolvimento regional. Este capítulo descreve os procedimentos adotados para a obtenção dos valores destes indicadores e sua análise.

Este capítulo é dividido em outras mais quatro seções. A seção “Montagem da Base de Dados” aborda as atividades para geração dos valores. A terceira seção apresenta as ferramentas de análise dos resultados e como estas devem ser usadas. A quarta seção explora os valores obtidos dos indicadores e passa à sua análise. A quinta e última seção traz conclusões a respeito do conteúdo deste capítulo.

### **7.2 Montagem da base de dados**

A principal orientação na montagem da base de dados foi a geração de valores dos indicadores propostos no capítulo anterior, seguindo as premissas identificadas, como a qualidade e manutenção dos dados e a adequação ao caso em estudo.

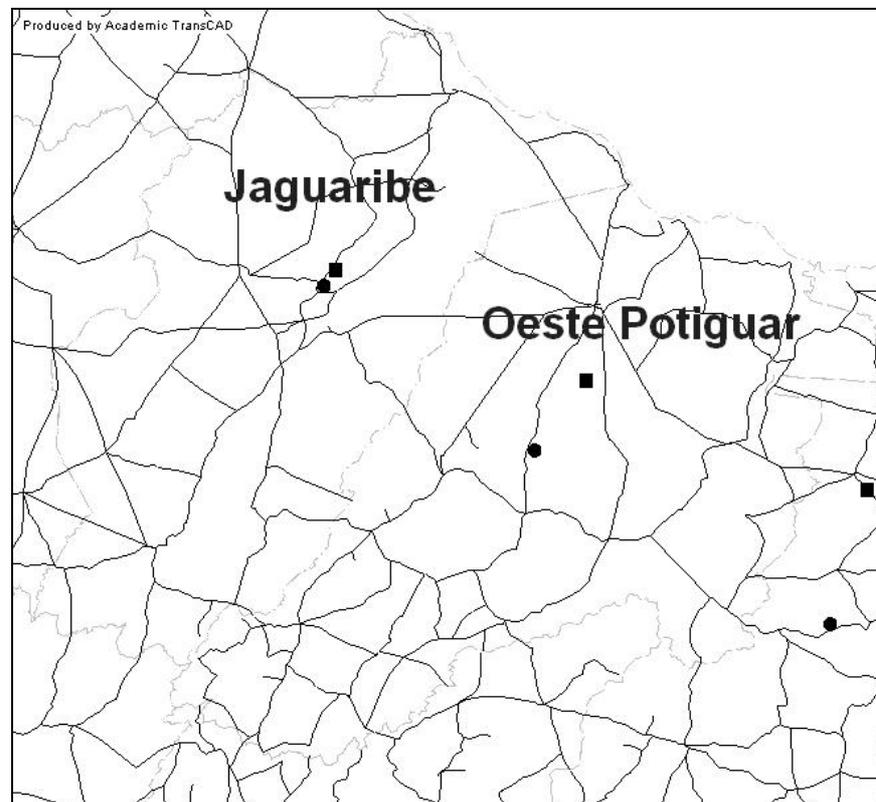
Para isso, verificou-se a necessidade da execução das atividades a seguir descritas. Maiores informações sobre cada uma destas atividades podem ser lidas no Apêndice A enquanto que os valores gerados estão no Apêndice B.

- a) levantamento das necessidades de informação: identificação de quais as informações necessárias para obtenção dos valores dos indicadores;
- b) obtenção e tratamento dos dados: procedimentos de aquisição e tratamento destes dados;
- c) montagem da rede: desenvolvimento da modelagem da rede de transportes usada nesta dissertação;
- d) criação das matrizes auxiliares: a partir da rede elaborada e dos centros de massa, foram criadas uma série de matrizes cujos valores foram usados para a geração dos indicadores;
- e) geração dos indicadores: execução dos algoritmos para obtenção dos valores dos indicadores.

A montagem da base de dados é uma etapa muito delicada. Erros em qualquer uma das atividades citadas são cumulativos para a próxima, podendo distorcer de maneira grave os valores ao final obtidos. Dentre as dificuldades e restrições encontradas, merecem destaque:

- a) aquisição da base de dados: apesar da base de valores de população e PIB das regiões ter sido de fácil aquisição junto ao IBGE, houve dificuldade na aquisição da base de dados digital da malha rodoviária brasileira. As bases encontradas não são de domínio público e sua aquisição depende de contato prévio junto à entidade proprietária;
- b) estado da base de dados digital de malha rodoviária: o uso do mapa digital da malha rodoviária requer bem mais que seu traçado esteja representado. Oportunamente a base usada estava topologicamente corrigida, mas dados dos trechos rodoviários, cruciais a este trabalho, como tipo de pista e seu estado de conservação, estavam desatualizados em relação à realidade do país. Apesar disto, o mestrando supõe que os valores usados estão até “otimistas” em relação à situação real das estradas brasileiras, o que não valida ainda assim o estudo de caso;
- c) Conhecimento em diversos programas de computador: nenhum programa de computador, isoladamente, foi capaz de realizar todas as atividades sugeridas. Foram usados o Excell e Access da Microsoft, o Transcad da Calliper, o ArcGis da Esri, além de ser desenvolvida rotinas próprias nas linguagens SQL e Java. Tudo isto apontou que o tratamento dos dados exige um conhecimento mediano a avançado de vários programas, o que demanda uma equipe de apoio que conheça todos eles;
- d) compatibilidade das bases: os dados usados, pros serem provenientes de origens diversas, tinham formatos digitais e identificadores diferentes. Para que pudessem atuar juntos foi necessário um longo e minucioso trabalho de ajustes nas várias tabelas e em seus campos;
- e) organização dos dados: a série de atividades e o volume de informações envolvidos exigiu a coordenação e documentação do que foi executado, posto que muitas vezes o trabalho teve que ser refeito devido a algum obstáculo encontrado ao longo do processo.

A Figura 7.1 exemplifica como ficou a base de dados usada, destacando mesoregiões entre os estados do Ceará e Rio Grande do Norte. Os círculos representam os vértices populacionais por mesoregião, os quadrados os vértices de PIB por mesoregião, as linhas em destaque as rodovias e as linhas mais claras as fronteiras das mesoregiões



**Figura 7.1: Exemplo de representação do cenário de elaboração do sistema de indicadores.**

Este estudo não abordou outros modos de transportes, o que seria uma aplicação interessante para expandir o uso dos indicadores. Não foi possível obter (seja pelo tempo ou pelo direito de acesso) outras informações necessárias à formulação de alguns indicadores, como o montante de recursos destinados à malha rodoviária (o que subsidiaria o indicador de sustentabilidade) e a infra-estrutura de outros modos de transporte (para formar os valores dos indicadores de inter-modalidade e multi-modalidade).

### **7.3 Ferramentas usadas na análise dos indicadores**

Antes de se propor as ferramentas para análise, foi importante que se identificasse quais as características desejáveis para a visualização e posterior interpretação dos dados. Verificou-se então:

- a) o tema em estudo é de caráter fortemente associado ao espaço ocupado pelos lugares. Os valores dos indicadores deveriam ser associados à localização das mesoregiões;
- b) ao se analisar a infra-estrutura rodoviária em seu papel de apoio ao desenvolvimento regional, ficou patente a importância da necessidade de equilíbrio nas oportunidades (no caso deste trabalho, oportunidades de deslocamento) oferecidas aos lugares. Assim, a avaliação vai além de averiguar se há uma malha rodoviária atendendo as regiões, mas deve-se saber se esta oferta de infra-estrutura é feita de maneira equânime;
- c) os resultados individuais devem ser observados para que sejam entendidas suas particularidades.

Basicamente duas perguntas deveriam ser respondidas: “como está a oferta de infraestrutura rodoviária” e “quão equânime esta oferta é”. Diante destes pressupostos, foram adotadas as seguintes ferramentas:

- a) apresentação dos dados em mapas, para a interpretação dos dados em relação ao espaço ocupado;
- b) análise estatística dos dados, de maneira a avaliar os resultados globais e permitir a comparação de cada mesoregião (ou agrupamento destas) frente às outras;
- c) uso de gráficos comparativos de valores;
- c) tabelas com descrição das informações individuais.

Devido ao grande número de unidades avaliadas (136 mesoregiões) e às grandes dimensões do país, os valores serão interpretados sob agrupamentos (adotou-se aqui as regiões brasileiras como unidade de agrupamento). Para que sejam demonstradas observações encontradas ao longo da análise dos valores dos indicadores, algumas das ferramentas serão usadas apontando para apenas algumas mesoregiões, a título de melhor visualização dos resultados e de situações particulares.

É válido sempre lembrar que todos os valores aqui apresentados são passíveis de análise mais profunda. Seus valores não podem ser interpretados de maneira isolada. O conhecimento a partir deles deduzido deve ser fruto de uma análise crítica e multidisciplinar, considerando as diversas questões envolvidas ao se pensar transportes e desenvolvimento regional.

#### **7.4 Avaliação dos indicadores**

No capítulo anterior foram propostos indicadores para avaliação da infra-estrutura rodoviária no contexto do desenvolvimento regional. Nesta seção serão discutidos os valores para eles obtidos. Haverá uma subseção para cada grupo de indicadores, e cada subseção será ainda dividida para a apresentação dos indicadores propriamente ditos. Ressalta-se que os agrupamentos de indicadores de multi-modalidade, inter-modalidade e sustentabilidade não serão apresentados pela não obtenção de dados para geração de valores e posterior análise.

A avaliação a seguir descrita não será extensiva. Seu foco, mais que apenas mostrar resultados, é demonstrar o potencial analítico dos indicadores e apontar algumas de suas peculiaridades. Apenas valores mais relevantes e que demonstrem a validade e limitações dos indicadores serão exibidos. As tabelas de onde foram gerados os valores aqui usados estão no apêndice B.

Deve-se destacar ainda que os valores obtidos para a região Norte ficaram bem abaixo da média nacional. Uma análise simplista destes números apontaria que há negligência com a região, mas antes merece a ressalva de que devido à existência da floresta amazônica, a baixíssima densidade populacional e sua distribuição margeando rios e as características hidrográficas da região, o modo hidroviário é o mais adotado. Assim, as análises a seguir não farão maiores menções à região Norte devido às suas particularidades.

Outras observações importantes antes de se passar para as análises são:

- a) os valores das mesoregiões foram agrupados em torno das regiões a que pertencem;
- b) os valores das médias das regiões foram calculados com 95% de confiança;
- c) serão apresentados apenas os resultados em relação à distância em tempo e considerando os centros de massa de PIB.

Estas simplificações foram feitas para sintetizar o estudo. Os valores obtidos usando distâncias em quilômetros e vértices de população não diferiram muito da análise adotada com distâncias em tempo e vértices em PIB.

#### 7.4.1 Oferta dos serviços a todos os lugares

Este grupo de indicadores avalia a oferta de rodovias internamente às mesoregiões. Não basta que a mesoregião esteja conectada à outra. Princípios como valorização dos arranjos locais e equidade na oferta da malha rodoviária devem se refletir dentro das mesoregiões.

Todas as áreas de influências foram calculadas a partir de um raio de quinze quilômetros em torno de cada trecho da malha rodoviária. Este valor foi considerado de forma arbitrária, entendendo-se que é uma distância limite razoável para que as localidades sob sua área de influência possam se conectar à malha rodoviária. Haver valores de indicadores de oferta de serviços ligeiramente superiores a um se deve ao processo de geração dos valores. Deve-se considerar que o valor máximo é um.

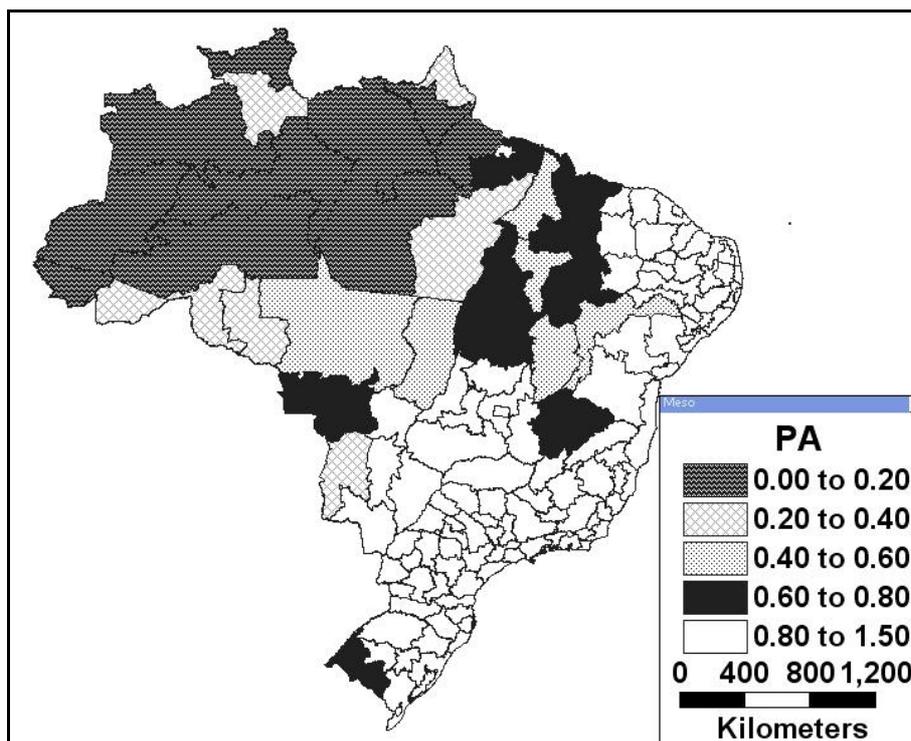
##### 7.4.1.1 Proporção de abrangência (PA)

Este indicador infere a oferta da malha rodoviária dentro de cada mesoregião. Assim como há a necessidade de deslocamentos entre mesoregiões, também é importante que estes deslocamentos sejam oferecidos dentro da mesoregião, de maneira a evitar desequilíbrios dentro da unidade territorial e que haja acesso às suas potencialidades.

A Tabela 7.1 e a Figura 7.1 apresentam valores encontrados neste indicador. Como se vê, os valores acompanham o padrão de ocupação do território brasileiro, sendo mais concentrada a leste. Valores baixos podem ser atribuídos à baixa taxa de ocupação ou à presença de ecossistemas como o pantaneiro e a floresta amazônica. Haver mesoregiões não amplamente cobertas pela malha rodoviária pode significar desequilíbrios na oferta de transportes dentro da própria mesoregião.

**Tabela 7.1: Comparação de valores de proporção de abrangência**

| Atributo      | Brasil  | Sul     | Sudeste | Nordeste | Centro-Oeste | Norte   |
|---------------|---------|---------|---------|----------|--------------|---------|
| Média         | 0,82625 | 0,94923 | 0,9654  | 0,9065   | 0,7889       | 0,29368 |
| Desvio Padrão | 0,27307 | 0,0625  | 0,05824 | 0,14751  | 0,2099       | 0,26596 |
| Curtose       | 1,65856 | 1,54489 | 11,1118 | 0,84294  | -0,5743      | 0,80586 |
| Mínimo        | 0,0420  | 0,7821  | 0,705   | 0,53905  | 0,3848       | 0,042   |
| Máximo        | 1       | 1       | 1       | 1        | 1            | 0,94271 |



**Figura 7.2: Mapa temático com indicador de proporção de abrangência**

Outra observação importante é que, devido aos critérios adotados pelo IBGE para delimitação das mesoregiões, quanto maior a área da mesoregião menor tende a ser sua densidade de população e de PIB. Assim, é natural que haja uma menor necessidade de oferta de infra-estrutura de transportes, assim como para que a cobertura seja completa seja necessária uma extensão de malha rodoviária maior, que não se justificaria devido a esta baixa densidade.

#### **7.4.1.2 Qualidade absoluta da proporção de abrangência (PAQA)**

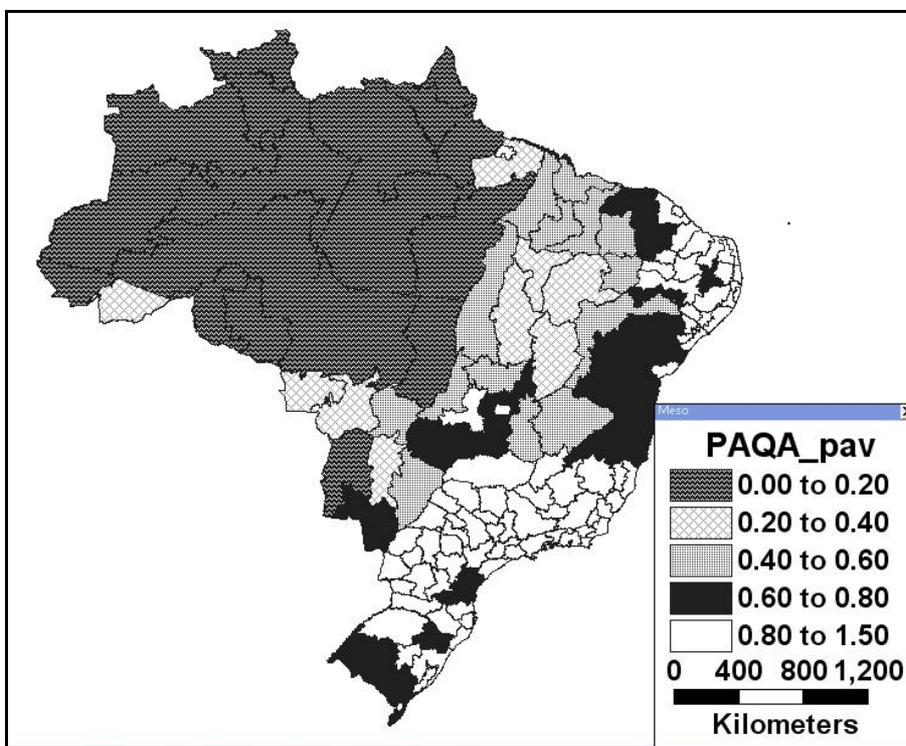
Se o indicador de proporção de abrangência mostra o quanto cada mesoregião consegue ser coberta pela malha rodoviária, o indicador PAQA tenta avaliar que tipo de cobertura está sendo oferecida. Nesta dissertação só será avaliado o PAQA para o tipo de pista de melhor classificação na rede avaliada, que é a condição “pavimentada”, posto que entende-se que localidades que não tenham acesso à melhor pista possível estão em desvantagem em relação às localidades melhores servidas, mesmo localidades dentro da mesma mesoregião.

Observando a Tabela 7.2 e a Figura 7.2 já se observa significativas diferenças em relação ao indicador de PA. Apesar dos valores em PA apontarem que uma ampla cobertura das mesoregiões, pode-se observar em todas as regiões, em especial as Norte, Nordeste e

Centro-Oeste, como esta cobertura é em parte considerável feita por pistas de condições inferiores.

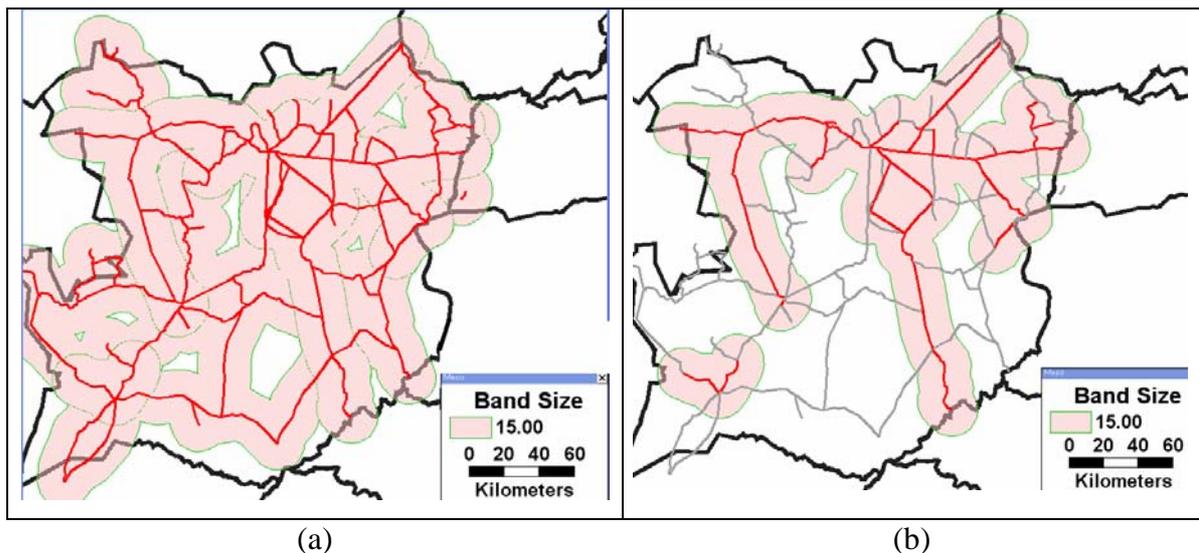
**Tabela 7.2: Comparação de valores de qualidade absoluta de proporção de abrangência para pista pavimentada**

| Atributo      | Brasil   | Sul      | Sudeste  | Nordeste | Centro-Oeste | Norte    |
|---------------|----------|----------|----------|----------|--------------|----------|
| Média         | 0,712305 | 0,869372 | 0,9046   | 0,791446 | 0,49486      | 0,182432 |
| Desvio Padrão | 0,315804 | 0,110367 | 0,138045 | 0,224251 | 0,282798     | 0,2129   |
| Curtose       | -0,49312 | -0,32682 | 3,994965 | -0,6052  | -0,68179     | 8,405592 |
| Mínimo        | 0,018589 | 0,605669 | 0,43818  | 0,29116  | 0,08274      | 0,018589 |
| Máximo        | 1        | 0,99887  | 1        | 1        | 0,983208     | 0,940841 |



**Figura 7.3: Mapa temático com indicador de qualidade absoluta da proporção de abrangência para pista pavimentada**

Para mostrar mais claramente a situação apresentada, a Figura 7.4 mostra o caso da mesoregião Sudeste Piauiense, no estado do Piauí.



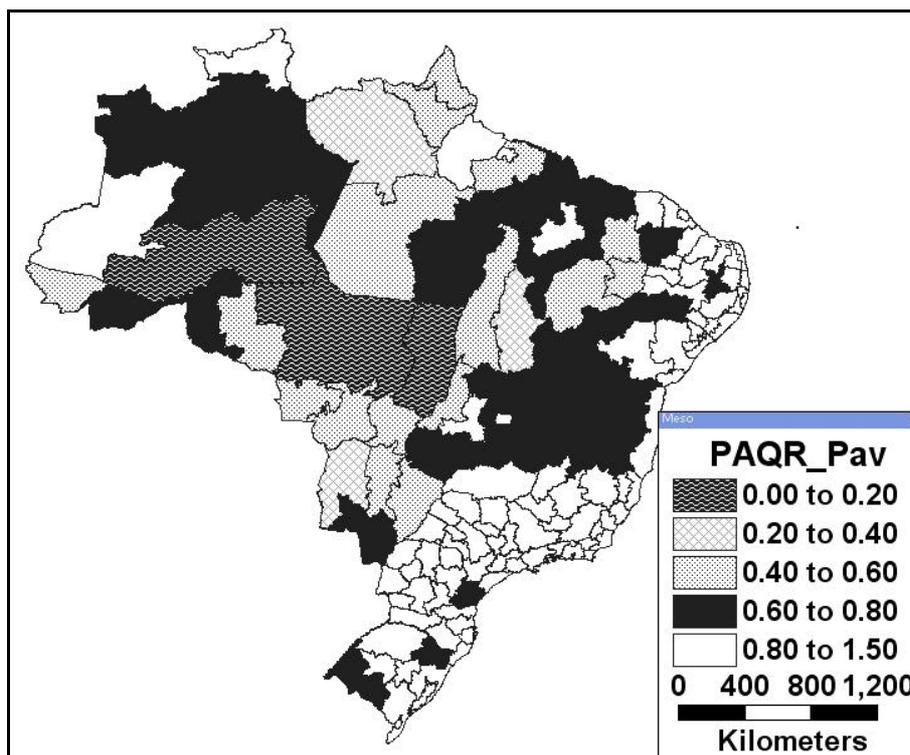
**Figura 7.4: Comparação entre áreas de influência das rodovias (a) e áreas de influência de rodovias pavimentadas (b) na mesoregião do Sudeste Piauiense**

O valor de PA para esta mesoregião é de 0,9315. Isto é, praticamente toda a meoregião está coberta por uma rodovia. Mas ao se observar quanto desta área de cobertura é com pistas da melhor classificação (PAQA para pista pavimentada), observa-se que o valor cai a quase metade (0,5196). Isto mostra que parte considerável da mesoregião é atendida por rodovias de menor qualidade.

É importante que se observe o problema das desigualdades intra-regionais, posto que os princípios de desenvolvimento regional valem para as múltiplas escalas territoriais. Mesmo dentro de uma mesoregião pode ficar patente os mesmos mecanismos identificáveis em maiores escalas territoriais. A busca do equilíbrio regional começa justamente nas menores unidades de agregação.

#### **7.4.1.3 Qualidade relativa da proporção de abrangência (PAQR)**

Este indicador é voltado para avaliar a qualidade do serviço oferecido. A Figura 7.5 e a Tabela 7.3 mostram os valores encontrados. Assim como no identificador anterior, apenas os valores para pista pavimentada foram mostrados.



**Figura 7.5: Mapa temático com indicador de qualidade relativa da proporção de abrangência para pista pavimentada**

**Tabela 7.3: Comparação de valores de qualidade relativa de proporção de abrangência para pista pavimentada**

| Atributo      | Brasil   | Sul      | Sudeste  | Nordeste | Centro-Oeste | Norte    |
|---------------|----------|----------|----------|----------|--------------|----------|
| Média         | 0,817279 | 0,913429 | 0,931738 | 0,856989 | 0,577302     | 0,597271 |
| Desvio Padrão | 0,204201 | 0,075297 | 0,10429  | 0,148041 | 0,234281     | 0,214534 |
| Curtose       | 1,001524 | -0,62616 | 3,251768 | 0,288554 | -0,15169     | -0,3342  |
| Mínimo        | 0,176664 | 0,771375 | 0,620898 | 0,444234 | 0,176664     | 0,177212 |
| Máximo        | 1        | 0,998879 | 1        | 1        | 0,983208     | 0,998009 |

Dentro da área de cobertura oferecida, apenas as regiões Centro-Oeste e Norte ficaram significativamente em desvantagem em relação às outras.

#### 7.4.2 Conectividade

Os indicadores de conectividade propostos buscam avaliar como estão as conexões entre as mesoregiões. Isto é, o quanto e como elas conseguem entrar em contato com as outras pela malha rodoviária. Adianta-se que os indicadores de acessibilidade potencial absoluta (APA) não serão explorados neste capítulo, pois são de apoio aos de acessibilidade potencial relativa, estando subentendidos nestes.

#### 7.4.2.1 Conectividade (CO)

Uma função primária dos transportes é permitir que a partir de um lugar se possa alcançar os outros. O indicador de conectividade (CO) infere a respeito de quantas mesoregiões são alcançáveis a cada mesoregião, usando a malha rodoviária existente.

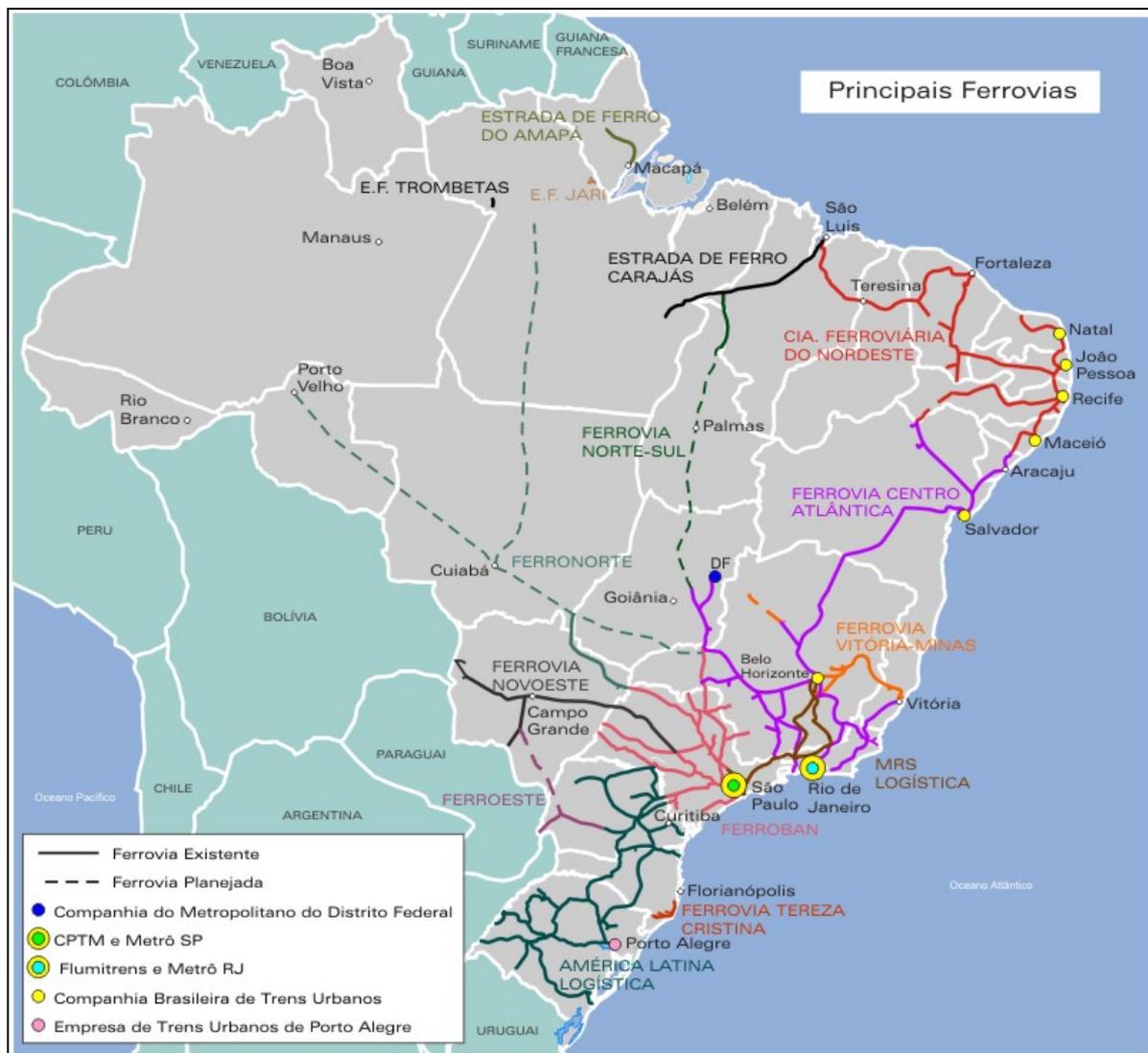
Às exceções das mesoregiões Norte Amazonense e Marajó (de valores zero) e Norte do Amapá e Sul do Amapá (de valores 0,0074), todas as outras mesoregiões obtiveram valor igual a 0,9703. Isto significa que as mesoregiões conseguiram alcançar, via malha rodoviária, mais de 97% das outras mesoregiões. Isto é, há um caminho que as liga. A Figura 7.6 mostra o resultado. As linhas mais escuras são fronteiras de mesoregiões. As linhas mais claras são rodovias. As listras transversais destacam as mesoregiões cujos valores de conectividade estão abaixo de 0,97. Notar que apenas as mesoregiões citadas, marcadas por listras, não estão conectadas.



**Figura 7.6: Valores de conectividade.**

Este número mostrou-se excepcional. O valor deste indicador mostra mais uma vez a importância do modo rodoviário para a integração do país. Mas este número deve ser visto com restrições, pois ele não mostra a qualidade das conexões. Apenas aponta que se pode ir praticamente a qualquer lugar no país pela malha rodoviária.

Se este valor fosse adotado na observação da malha ferroviária, por exemplo, os valores seriam bem mais baixos, como sugere a Figura 7.7.



**Figura 7.7: Malha ferroviária brasileira. Ministério dos Transportes (2005)**

### 7.4.2.2 Eficiência das conexões (EF)

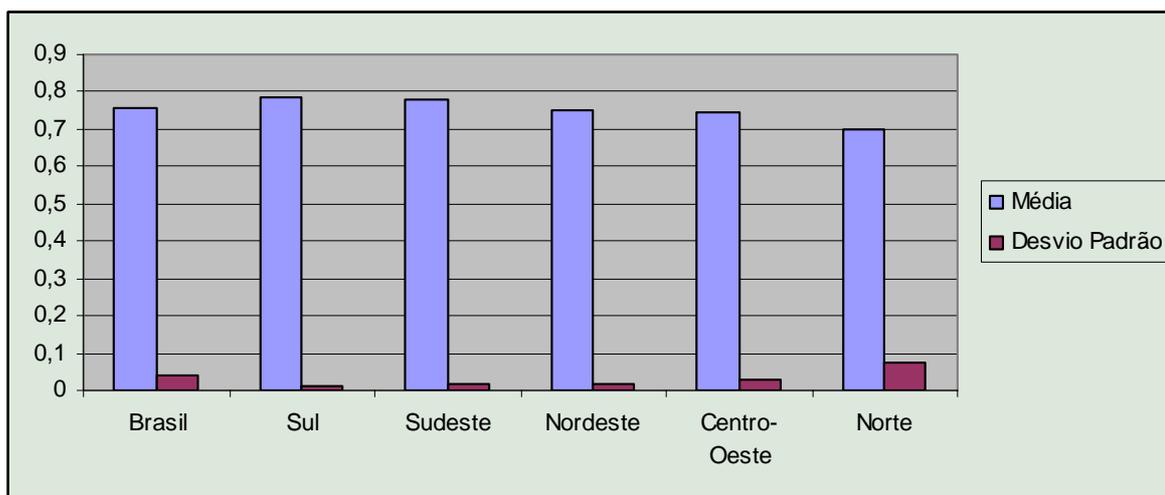
Este indicador aponta, para cada mesoregião, a relação entre as condições de deslocamento existentes a todas as outras mesoregiões com que se conecta e as melhores condições de deslocamento possíveis. Considera-se que as melhores condições existentes são deslocamentos que acontecessem sobre uma linha reta na maior velocidade média considerada para a malha rodoviária (60 km/h).

Este indicador aponta a média das condições de deslocamentos de uma mesoregião a todas as outras que ela possa alcançar. Ele é interessante porque avalia a rede de maneira global.

Observando os valores apresentados na tabela 7.4 e na Figura 7.8 fica patente que há um grande equilíbrio entre as médias das mesoregiões. Isto é, cada mesoregião tem oportunidades semelhantes de interagir com todo o conjunto por ela alcançável.

**Tabela 7.4: Comparação de valores de eficiência das conexões**

| Atributo      | Brasil | Sul   | Sudeste | Nordeste | Centro-Oeste | Norte  |
|---------------|--------|-------|---------|----------|--------------|--------|
| Média         | 0,757  | 0,785 | 0,778   | 0,753    | 0,748        | 0,699  |
| Desvio Padrão | 0,040  | 0,009 | 0,017   | 0,017    | 0,026        | 0,073  |
| Curtose       | 7,161  | 0,410 | 1,487   | -0,075   | -0,435       | -0,723 |
| Mínimo        | 0,586  | 0,766 | 0,728   | 0,712    | 0,698        | 0,586  |
| Máximo        | 0,809  | 0,805 | 0,805   | 0,778    | 0,786        | 0,809  |



**Figura 7.8: Comparação de valores de eficiência das conexões**

Estes valores podem sugerir um grande equilíbrio entre as regiões, mas sua regra de formação esconde algumas peculiaridades em sua interpretação, como:

a) valores altos, mas poucas conexões: as mesoregiões Norte do Amapá e Sul do Amapá, só se ligam, pela malha rodoviária usada, uma a outra (ver Figura 7.8). Seus valores de conectividade alcançaram apenas 0,0074. Já seus valores de Eficiência de conexão para distância medida em tempo e ligando vértices de PIB foi de 0,8098. Isto é, apesar de só se ligarem um ao outro, o fazem de maneira muito eficiente, sendo inclusive os maiores valores nacionais.



**Figura 7.9: Malha rodoviária que liga as mesoregiões Norte do Amapá e Sul do Amapá.**

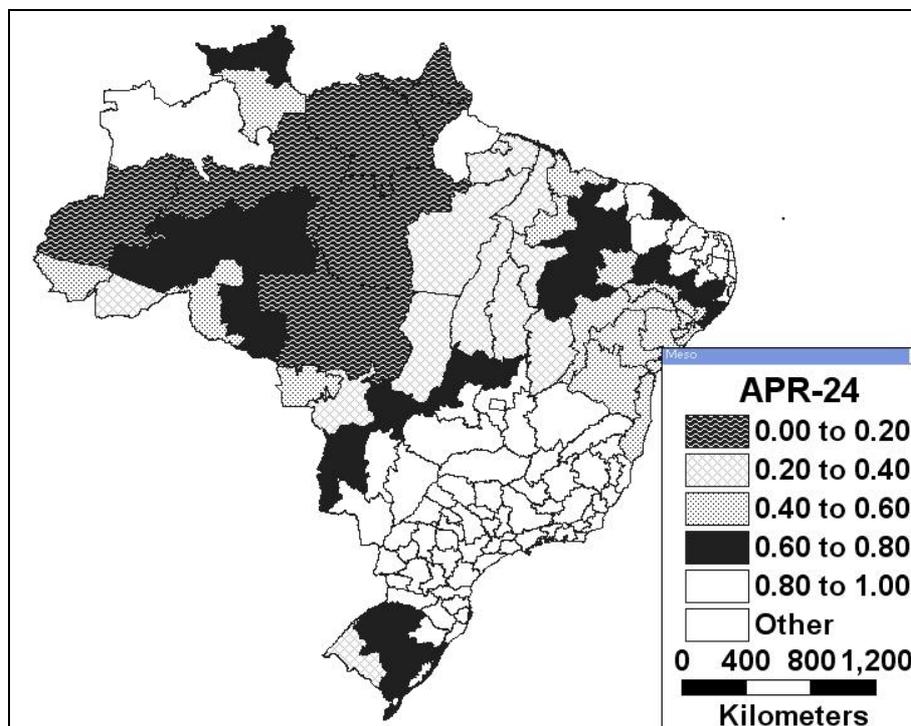
b) médias que escondem disparidades regionais: o traçado das rodovias nas regiões mais próximas ao litoral é bem mais denso que no interior e permitem, num geral, deslocamentos a maiores velocidades, diferentemente da malha existente na região Norte e no interior do país. Acontece então que as médias das mesoregiões melhores servidas são “pioradas” a medida que estas computam os resultados para alcançarem as mesoregiões com piores malhas. O efeito contrário também ocorre, com algumas mesoregiões que “melhoram” seus valores ao alcançarem lugares cuja malha é melhor.

Apesar destas observações tornarem o indicador menos atraente para análise da malha rodoviária, ele fica mais relevante ao se avaliar sub-redes (o mesmo indicador poderia ser empregado avaliando apenas conexões dentro de uma região). Outra aplicação onde seus resultados ficariam mais visíveis seria ao se comparar redes isoladas, como é o caso do sistema hidroviário, onde poderiam ser analisadas as redes do rio São Francisco, rio Amazonas e do rio Paraná.

#### 7.4.2.3 Acessibilidade potencial relativa (APR)

Este indicador busca relacionar o aproveitamento das possibilidades de interações entre as mesoregiões. Isto é, quantas a malha rodoviária possibilitou estas interações ao oferecer as condições necessárias para os fluxos ocorrerem. Quanto melhores as condições de aproveitamento das oportunidades, maiores as chances de sucesso do desenvolvimento regional.

A Figura 7.10 e a Tabela 7.5 mostram os valores de APR obtidos para uma unidade de custo de 24 horas de viagem e vértices de PIB.



**Figura 7.10: Valores de acessibilidade potencial relativa para distância em tempo, vértices de PIB, adotando uma unidade de custo de 24 horas**

**Tabela 7.5: Comparação de valores de APR para vértices de PIB, adotando uma unidade de custo de 24 horas**

| Atributo      | Brasil | Sul   | Sudeste | Nordeste | Centro-Oeste | Norte  |
|---------------|--------|-------|---------|----------|--------------|--------|
| Média         | 0,727  | 0,864 | 0,917   | 0,677    | 0,683        | 0,327  |
| Desvio Padrão | 0,252  | 0,141 | 0,049   | 0,184    | 0,253        | 0,228  |
| Curtose       | 0,315  | 6,022 | -1,388  | -1,149   | -0,614       | -1,015 |
| Mínimo        | 0,002  | 0,366 | 0,821   | 0,296    | 0,191        | 0,002  |
| Máximo        | 0,983  | 0,983 | 0,980   | 0,936    | 0,926        | 0,734  |

O valor 24 horas escolhido foi arbitrário, mas os resultados obtidos ao se usar unidades de 12 horas e 36 horas confirmaram a situação de desequilíbrio apresentada. Estes números mostram que as condições de aproveitamento das interações é significativamente maior no Sudeste do país. Consideradas apenas as mesoregiões do estado de São Paulo, a média sobe para aproximadamente 0,97.

Para explicitar este desequilíbrio, será tomada como exemplo a mesoregião Centro Sul Baiano, no estado da Bahia. Potencialmente ela poderia alcançar, em uma raio de 24 horas de viagem em linha reta sobre uma pista imaginária pavimentada, 90 outras mesoregiões. Estas 90 mesoregiões geram mais de 930 bilhões de reais de PIB ao ano. Mas a situação da malha rodoviária permitiu a mesoregião de exemplo alcançar apenas 67 mesoregiões neste mesmo intervalo de tempo, num somatório de PIB de aproximadamente 540 bilhões de reais. Isto é, 58% ( $APR\_tempo\_PIB = 0,58$ ) das oportunidades que lhes são oferecidas.

Já a mesoregião de Marília, no estado de São Paulo, consegue alcançar, pela malha rodoviária, 98% das oportunidades de interações. Dos quase 1,02 trilhões de reais em PIB que a circunda em um raio de 24 horas de viagem, ela consegue alcançar pouco mais de 1 trilhão de reais pela malha rodoviária neste mesmo tempo de viagem. Isto é, quase 100% de aproveitamento.

Além desta maior possibilidade de aproveitar as interações, isto significa que as interações com mercados situados a meio do caminho entre estas mesoregiões são mais favoráveis à mesoregião de Marília.

Outro ponto importante deste indicador é que ele serve para mensurar a situação dos arranjos espaciais desde entre mesoregiões vizinhas até num contexto nacional.

## 7.5 Tópicos conclusivos

Apesar das restrições apresentadas pela base de dados usada (em especial a defasagem das informações sobre as características e condições das estradas), o estudo de caso mostrou que a malha rodoviária privilegia algumas mesoregiões em detrimento de outras. Apenas isto não explica desigualdades regionais, mas ao ir contra princípios do desenvolvimento regional, a malha rodoviária reforça problemas regionais. Estes números devem considerar que a base é defasada e não considera a condição da malha. Provavelmente a realidade seja até pior, mas para esta avaliação seria importante dados mais atualizados, em especial em relação às condições das estradas.

Apesar da escala do estudo ter sido mesoregiões, e do modo estudado ter sido o rodoviário, os indicadores demonstraram que poderiam ser usados com outros modos de transporte, em outras escalas territoriais.

Uma análise mais acurada dos estudos regionais deveria avaliar ainda outros importantes modos de transportes, em especial o hidroviário e o ferroviário, posta sua importância nas interações regionais. Não apenas a multimodalidade, mas também a intermodalidade deveria ser considerada.

O estudo se concentrou apenas na esfera nacional. Seria importante que este pudesse ser expandido de maneira a ultrapassar as fronteiras internacionais.

Outras ferramentas de análise, como estatística espacial, enriqueceriam a leitura dos valores obtidos.

Obtidos os resultados, identificou-se que bastaria que fossem trabalhados os vértices de PIB e as distâncias medidas em tempo de viagem. Os outros valores se mostraram muito semelhantes.

## 8. CONCLUSÕES

Logo no início do trabalho ficou patente que não se pode pensar transportes sem se ter em mente o espaço onde ele será empregado. E este espaço é mais que um conjunto de lugares dispostos em uma área. O espaço é um conjunto de atividades e processos que ocorrem em uma região. Planejar o espaço (incluindo os transportes) passa necessariamente por compreender sua dinâmica, seus objetivos e suas particularidades. Este espaço deve ser visto em múltiplas escalas. Desde o espaço “Brasil” até o espaço “Cidade”, espaço “Rua”. E estes diferentes níveis de espaço devem estar congruentes entre si.

O papel da infra-estrutura de transportes vai bem além de apenas ligar lugares. Transportar não é um fim em si mesmo. Diferentemente disso, transportar é subsidiar atividades que o demandem. Desta forma, o bem “transportar” é apoiar nas melhores condições possíveis o sucesso destas atividades.

O desenvolvimento regional exige que se compreenda bastante o espaço, e que se respeite suas regras e expectativas. O sucesso do setor de transportes passa por compreender estas regras e expectativas e buscar seu atendimento.

Durante o processo ficou clara a importância do estudo dos diversos conceitos trazidos da geografia e economia nos estudos sobre região. Apesar de ressaltarem a dependência do setor de transportes para que ocorram as interações no espaço, elas mostram que este setor deve ser orientado de maneira conjunta com diversos outros, garantindo a coesão das ações, voltadas para objetivos globais.

A identificação dos preceitos em desenvolvimento e integração regionais trouxe conceitos robustos para se pensar o planejamento na área de transportes. Enquanto elemento de infra-estrutura deste desenvolvimento, os transportes não podem deixar de lado estes preceitos, sob o risco de não atender as demandas que lhes são feitas.

Os sistemas de indicadores se mostraram ferramentas com muito potencial para apoio ao planejamento de transportes. Mas tão importante quanto os valores obtidos está no processo de elaboração destes, merecendo destaque as etapas de exploração do ambiente de transportes, dos objetivos a serem alcançados e da identificação dos grupos-alvo e suas

necessidades de informação. Indicadores são, acima de tudo, uma forma representação do mundo real. Se esta representação não é compartilhada por aqueles que os lêem, os resultados trazidos pelos indicadores também não terão respaldo.

Propor o sistema de indicadores cruzando conceitos de desenvolvimento regional e os serviços oferecidos pelo setor de transportes trouxe bastante respaldo aos indicadores propostos, mesmo que estes indicadores sejam naturalmente passíveis de crítica e de revisão. A leitura destes indicadores, e de quaisquer outros, exige que os conceitos que os fundamentaram sejam conhecidos. Ler os valores obtidos só faz sentido enquanto esta leitura for feita pensando-se nestes conceitos, que afinal é o que os indicadores buscam representar.

Apesar das restrições da base de dados usada, os valores obtidos são significativos e confirmam o problema das desigualdades regionais, apontada especialmente na economia. Mesmo que os transportes não sejam a causa disso, ficou patente que a configuração encontrada reforça aspectos prejudiciais ao desenvolvimento regional, como as inequidades de oportunidades e do privilégio dos pólos regionais e nacionais, prejudicando o surgimento de um sistema policêntrico e dos arranjos locais.

A análise dos dados poderia descobrir valores interessantes com uso de outras técnicas, em especial a estatística espacial.

O capítulo de estudo de caso foi mais voltado para apresentação em maior profundidade dos indicadores, pela exploração dos valores gerados. Os resultados apresentados nos apêndices podem trazer ainda uma série significativa de conhecimentos, especialmente se cruzados com outras bases de dados como de saúde, educação, energia ou investimentos públicos, que são outros setores importantes em desenvolvimento regional.

Esta dissertação não propôs soluções para melhoria dos valores obtidos pelos indicadores. Estas soluções passam por um debate amplo, que chega à questões como se pensar desde o que se espera do espaço Brasil até, e principalmente, no espaço mais específico que pode ser o espaço cidade, ou espaço bairros. Propostas simplistas apenas para “melhorar os números” seriam mera maquiagem que poderia estar escondendo problemas mais graves.

Toda a discussão levantada nesta dissertação poderia ser refeita com uma equipe mais ampla e multidisciplinar, especialmente ao se conceber os conceitos adotados, o que certamente trariam um crescimento maior ao que aqui foi apresentado.

Os conceitos de desenvolvimento regional foram aqui empregados em escala nacional, mas eles valem para escalas menores, até mesmo urbana. Como os indicadores se basearam em conceitos, eles muito provavelmente podem ser empregados para outros modos de transporte e outras escalas territoriais, até mesmo urbana, sendo necessário apenas ajustes em consideração à do espaço estudado e ao modo empregado. Seria interessante que os estudos pudessem ser empregados em diferentes modos, e em diferentes escalas. Por exemplo poderia ser estudada a oferta de transporte coletivo urbano ou da malha aeroviárias de transportes.

## 9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bello, U. B. D. (2001). *Reflexões sobre a integração econômica de países*. Disponível em: [http://www.ilea.ufrgs.br/nerint/artigosintegracaoeconomica/content386/content386\\_1/reflexoes.html](http://www.ilea.ufrgs.br/nerint/artigosintegracaoeconomica/content386/content386_1/reflexoes.html)
- Bell, M.G.H.; Cassir, C. (2000). *Reliability of Transport Networks*. Research Studies Press Ltd., Baldock.
- Bell, M.G.H.; Iida, Y. (1997). *Transportation Network Analysis*. John Wiley & Sons, New York.
- Banco Mundial (2002) *Roads and Highways Overview*. Banco Mundial, Washington. Disponível em: [http://www.worldbank.org/transport/roads\\_ss.htm](http://www.worldbank.org/transport/roads_ss.htm)
- Boe, D.; Grasland, C.; Healy, A. (1999) *STRAND 1.4 Spatial Integration*. Study Programme on European Spatial Planning, European Union. Disponível em: <http://www.nordregio.se/spespn/spesp104.htm>
- Brasil (2001) *Lei n.10.233, de 5 de junho de 2001*. Dispõe sobre a reestruturação dos transportes aquaviário e terrestre, cria o Conselho Nacional de Integração de Políticas de Transporte, a Agência Nacional de Transportes Terrestres, a Agência Nacional de Transportes Aquaviários e o Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes, e dá outras providências, Brasília.
- Brasil (2003a) *Decreto n° 4.649, de 27 de março de 2003*. Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções Gratificadas do Ministério da Integração Nacional, e dá outras providências, Brasília.
- Brasil(2003b) *Lei n° 10.683 , de 28 de maio de 2003*. Dispõe sobre a organização da Presidência da República e dos Ministérios, e dá outras providências, Brasília.
- Brasileiro, A.; Santos,E.M.; Aragão,J.J.G.; Senna, J.M.; Neto,O.L.; Filho,R.D.O. (2001). *Transporte no Brasil: História e Reflexões*. Ed. Universitária da UFPE, Recife.
- CEDEPLAR (2004) *Síntese das Principais Linhas Teóricas e Metodológicas Sobre o Desenvolvimento Regional*. Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. Disponível em: <http://www.integracao.gov.br/publicacoes/desenvolvimentoregional/publicacao/modulo1.html>
- Clemente, A. (1994) *Economia Regional e Urbana*. Editora Atlas, São Paulo.
- COX, K. R. (1972) *Man, Location and Behavior: An Introduction to Human Geography*. John Wiley & Sons, New York.

- CSD (1999) *European Spatial Development Perspective*. Committee on Spatial Development, European Community. Disponível em: [http://moland.jrc.it/the\\_project/espd/esdp.pdf](http://moland.jrc.it/the_project/espd/esdp.pdf)
- ECOPLAN (2002) *Avaliação do Grau de Concretização do Portfólio do Estudo dos Eixos*. ECOPLAN Engenharia Ltda, Brasília. Disponível em: [www.eixos.gov.br/relsit2001](http://www.eixos.gov.br/relsit2001)
- EEA – European Environment Agency - (1999). *Environmental Indicators: Typology and Overview*. EEA, Copenhagen.
- FEDERATION OF CANADIAN MUNICIPALITIES (2002). *Developing Indicators and Benchmarks: A Best-Practice by The National Guide to Sustainable Municipal Infrastructure*. Canada.
- GDR (2004) *Hypergeo Encyclopédie Électronique*. GDR Libergeo Disponível em: <http://hypergeo.free.fr>
- IBGE (2004a) *Produto Interno Bruto dos Municípios 1999-2003*. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Brasil. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pibmunicipios/srmpibmunicipios.pdf>
- IBGE (2004b) *Economia Informal Urbana*. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Brasília. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ecinf/2003/>
- Laird, J.J.; Mackie, P.J.; Nellthorp, J; Burgess, A; Renes, G; Brocker, J; Oosterhaven, J. (2001) *Development of a Methodology for the Assessment of Network Effects in Transport Networks*. European Commission, Europe Union. Disponível em: <http://www.wt.tno.nl/iason>
- Laird, J.J.; Mackie, P.J.; Burgess, A.; Renes, G.; Brocker, J.; Osterhaven, J. (2003) *Development of a Methodology for the Assessment of Network Effects in Transport Networks*. Integrated Appraisal of Spatial Economic and Network Effects of Transport Investments and Policies Deliverable 4, Delfts. Disponível em: [www.wt.tno.nl/iason/docs/IASON\\_D4\\_v2.pdf](http://www.wt.tno.nl/iason/docs/IASON_D4_v2.pdf)
- Lakshmanan, T.R.; Subramanian, U.; Anderson, W.P.; Léutier, F. (2001) *Integration of Transport and Trade Facilitation*. The World Bank, Washington. Disponível em [http://www.wds.worldbank.org/servlet/WDSContentServer/WDSP/IB/2001/03/01/000094946\\_01020805393599/Rendered/PDF/multi\\_page.pdf](http://www.wds.worldbank.org/servlet/WDSContentServer/WDSP/IB/2001/03/01/000094946_01020805393599/Rendered/PDF/multi_page.pdf)

- Magalhães, M. T. (2004) *Metodologia para Desenvolvimento de Indicadores: Uma aplicação no Planejamento e Gestão da Política Nacional de Transportes*. Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Transportes da Universidade de Brasília para a Obtenção do Grau de Mestre em Ciências em Engenharia de Transportes, Brasília.
- MERCOSUL (2004) *O que é Integração Econômica*. Mercosul. Disponível em: <http://www.mercosul.gov.br/textos/default.asp?Key=23>
- Ministério da Integração Nacional (2003) *Política Nacional de Desenvolvimento Regional –Proposta para Discussão*. Ministério da Integração Regional, Brasília. Disponível em:  
[www.integracao.gov.br/publicacoes/desenvolvimentoregional/proposta\\_politica\\_desenvolvimento.asp](http://www.integracao.gov.br/publicacoes/desenvolvimentoregional/proposta_politica_desenvolvimento.asp)
- Ministério da Integração Nacional (2006) *Histórico do Ministério da Integração*. Ministério da Integração Nacional. Disponível em:  
<http://www.integracao.gov.br/ministerio/organograma.asp>
- Ministério do Planejamento (2003) *Estudo dos Eixos Nacionais de Integração e Desenvolvimento*. Ministério do Planejamento, Brasília.
- Ministério dos Transportes (2005) *Malha Ferroviária Brasileira*. Ministério dos Transportes, Brasília. Disponível em: <http://www.transportes.gov.br/bit/inferro.htm>
- Ministério dos Transportes (2006) *Competência e Estrutura*. Ministério dos Transportes, Brasília. Disponível em: <http://www.transportes.gov.br>
- Mussa, M. (2000) *Factors Driving Global Economic Integration*. Em: Global Opportunities and Challenges Symposium, Wyoming. Disponível em: <http://www.imf.org/external/np/speeches/2000/082500.htm>
- Myrdal, G. (1972) *Teoria Econômica e Regiões Subdesenvolvidas*. Editora Saga, 3ª edição, Rio de Janeiro.
- Organização das Nações Unidas (1995) *World Summit for Social Development Programme of Action – Chapter 4*. Organização das Nações Unidas. Disponível em: <http://www.un.org/esa/socdev/wssd/agreements/poach4.htm>
- Perroux, F.; Friedman, J.; Tinbergen, J. (1973) *Los Polos de Desarrollo y la Planificación Nacional, Urbana y Regional*. Editora Nueva Visión, Buenos Aires.
- Polak, J.; Oladeinde, F. (2000). *An empirical model of traveller's day-to-day learning in the presence of uncertain travel times*. IN Bell, M.G.H.; Cassir, C. (eds.), *Reliability of Transport Networks*. Research Studies Press Ltd. Baldock.

- Pons, J.M.S.; Bey, J.M.P. (1991). *Geografía de Redes Y Sistemas de Transporte – Colección Espacios Y Sociedades, 16*. Editorial Síntesis, Madri.
- Potts, R.B.; Oliver, R.M. (1972). *Flows in Transportation Networks – Mathematics in Science and Engineering, Volume 90*. Academic Press Inc., New York.
- Royuela, M.A. (2001). *Los Sistemas de Indicadores Ambientales y su Papel em La Información del Medio Ambiente*. I Congresso de Ingeniería Civil, Território y Médio Ambiente.
- Santos, M. (2003) *Economia Espacial*. EDUSP, 2ª edição, São Paulo.
- Santos, M. (2004) *O Espaço Dividido*. EDUSP, 2ª edição, São Paulo.
- Schiff, M.; Winters, L. A. (2003) *Regional Integration and development*. World Bank and Oxford University Press, Oxford.
- Schürmann, C., Spiekermann, K. and Wegener, M. (1997) *Accessibility Indicators: Model and Report*. SASI Deliverable D5. Institut für Raumplanung, Universität Dortmund. Disponível em: <http://www.raumplanung.uni-dortmund.de/irpud/pro/sasi/sasid5.htm>
- Segnestam, L. (2002) *Indicators of Environmental and Sustainable Development: Theories and Practical Experiences*. World Bank, Washington DC.
- Silva, F. G. F. (2006) *Metodologia para Identificar as Informações Necessárias para Definição de Políticas Públicas do Transporte Rodoviário Interestadual de Passageiros: Caso da Regulação Tarifária*. Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Transportes da Universidade de Brasília para a Obtenção do Grau de Mestre em Ciências em Engenharia de Transportes, Brasília.
- Silva, S. C. B. M. (1976) *Teorias de Localização e Desenvolvimento Regional*. Geografia, Rio Claro.
- Souza, N. J. (1994) *Regiões-chave na Integração Econômica Regional*. Disponível em: [http://www.ufrgs.br/fce/rae/edicoes\\_antteriores/pdf\\_setembro96/NALI2.pdf](http://www.ufrgs.br/fce/rae/edicoes_antteriores/pdf_setembro96/NALI2.pdf)
- Suranovic, S. (2004) *Economic Integration: Overview*. Disponível em <http://internationalecon.com/v1.0/ch110/110c020.html>
- Vasconcelos, J. R. (2001) *Matriz do Fluxo de Comércio Interestadual de Bens e Serviços no Brasil – 1999*. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Brasília. Disponível em: [www.ipea.gov.br/pub/td/td\\_2001/td-817.pdf](http://www.ipea.gov.br/pub/td/td_2001/td-817.pdf)
- Yang, H.; Lo, H.K.; Tang, W.H. (2000). *Travel Time Versus Capacity Reliability of a Road Network* IN Bell, M.G.H.; Cassir, C. (eds.), *Reliability of Transport Networks*. Research Studies Press Ltd. Baldock.

## APÊNDICE A

### A.1 Apresentação

Neste apêndice serão descritos os procedimentos necessários até a geração dos valores dos indicadores (valores mostrados no Apêndice B), além de alguns comentários a respeito destas atividades e de seus resultados. O apêndice C traz ainda os algoritmos usados para a geração dos valores.

A seqüência de procedimentos a serem descritos a seguir é:

- a) levantamento das necessidades de informação: identificação de quais informações teriam de ser levantadas para obtenção dos valores dos indicadores;
- b) obtenção e tratamento dos dados: procedimentos de aquisição e tratamento destes dados;
- c) montagem da rede: desenvolvimento da modelagem da rede de transportes usada nesta dissertação;
- d) criação das matrizes auxiliares: a partir da rede elaborada e dos centros de massa, foram criadas uma série de matrizes cujos valores foram usados para a geração dos indicadores;
- e) geração dos indicadores: execução dos algoritmos para obtenção dos valores dos indicadores.

### A.2 Levantamento das necessidades de informação

As necessidades de informação foram identificadas a partir das seguintes circunstâncias inerentes a esta dissertação:

- i) a rede de transportes a ser avaliada foi a malha rodoviária;
- ii) criação de vértices de População e PIB para representarem as mesoregiões na malha rodoviária;
- iii) os vértices de mesoregiões deveriam ser posicionados considerando suas populações e PIB;
- iv) os indicadores deveriam buscar relacionar o melhor desempenho possível em deslocamentos sobre a rede e o melhor desempenho possível no espaço;
- v) os dados deveriam ser georeferenciáveis e em formato digital, para manipulação nos programas de computador voltados a estas análises;

- vi) permitir a elaboração dos indicadores apontados no capítulo 6;
- vii) a base tivesse respaldo e fosse adquirida em fontes de referência.

Consideradas estas circunstâncias, foram consideradas de importante aquisição as seguintes bases de dados:

- a) malha rodoviária brasileira;
- b) dados de População e PIB por mesoregião;
- c) mapas das mesoregiões brasileiras e identificação de seus vértices.

### **A.3 Obtenção e tratamento dos dados**

As subseções a seguir explanarão sobre a aquisição e tratamento das bases de dados identificadas na seção anterior. É importante citar de antemão que os indicadores de multi-modalidade, inter-modalidade e sustentabilidade não foram explorados neste trabalho.

#### **A.3.1 Malha rodoviária brasileira**

Por ser muito extensa, uma necessidade importante da malha é que ela já estivesse em formato eletrônico e estivesse tão atual quanto possível. Como os indicadores exigiam que fossem executados roteamentos sobre a malha, esta deveria estar suficientemente tratada (especialmente nas questões de topologia de rede) para que os programas pudessem executar suas funções.

Esta dissertação fez uso da base encontrada na Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), cujo uso foi gentilmente concedido. Apesar da Confederação Nacional de Transportes (CNT) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) também contarem com boas bases de dados, a base da ANTT estava com o tratamento topológico realizado (não sendo necessário tratamento da mesma), o que influenciaria fortemente na execução dos algoritmos de roteamento.

Vale ressaltar ainda que:

- i) a base usada não contempla a totalidade da malha viária brasileira. Apesar de conter toda a malha viária federal e estadual, não tem toda a base municipal;
- ii) parte dos trechos foram tratados a partir de cartas rodoviárias com mais de 15 anos;

iii) apesar de informar os tipos de pista para cada trecho, a base não informa sua condição. Isto atenua o efeito das condições dos deslocamentos sobre a malha, prejudicando principalmente os valores dos indicadores no que se refere a avaliação dos tempos de viagem.

A base obtida estava no formato digital “.cdb”, do programa Transcad 4.5, da empresa Calliper.

### **A.3.2 Dados de população e PIB por mesoregião**

Os dados oficiais do país sobre População e PIB são coletados e divulgados pelo IBGE. Sua obtenção se deu através do sítio na Internet [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br). Seu nível de agregação, entretanto, era por município. Assim, para atribuir-se estes valores às mesoregiões, fez-se:

- i) identificou-se a que mesoregiões pertence cada município;
- ii) os valores de População e PIB atribuídos a cada mesoregião foram uma média simples dos dados obtidos entre 1999 e 2003.

A base obtida estava no formato digital “.xls”, do programa Excel, da empresa Microsoft.

### **A.3.3 Mapas das mesoregiões brasileiras e identificação de seus vértices**

A geração dos vértices de População e PIB das mesoregiões poderia ter optado pelo posicionamento dos centros geográficos destas. Mas observou-se que se isto tivesse sido feito seriam desprezadas características internas da mesoregião. Posto ser importante considerar não apenas as relações entre as mesoregiões, mas também as relações internas destas, optou-se então por identificar-se os vértices a partir da ponderação espacial dos dados dos municípios que formavam cada mesoregião.

Havendo esta premissa, foram adquiridos junto ao IBGE, no mesmo sítio na Internet, os mapas digitais das mesoregiões e dos municípios. Novamente o sítio na Internet [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br) possuía tais informações. Ambos os mapas estavam originalmente no formato “.shp”, da linha de programas ArcView da empresa ESRI, sendo convertidos para o formato “.cdb”, usado pelo programa Transcad da empresa Calliper.

De posse destes mapas, fez-se:

- i) no programa Transcad foi criado um mapa digital (camada geográfica) onde foi localizado, para cada município, um ponto que representava seu centro geográfico;
- ii) a cada um destes centros geográficos foram associados os valores de População e PIB municipais obtidos na seção anterior;
- iii) foi criado e executado um programa, na linguagem Java, para ponderar os valores citados de cada centro geográfico de município e suas coordenadas, criando assim os vértices, chamados também de centros de massa, que representam assim as mesoregiões para as análises na malha rodoviária;
- iv) no programa Transcad foram criadas duas camadas geográficas de pontos. Uma para registrar os centros de massa de População e a outra os centros de massa de PIB.

Neste procedimento foi observado:

- a) na grande maioria dos lugares os centros de massa de População e de PIB ficaram muito próximos. As maiores distorções aconteceram na região Norte, que possui municípios de área muita extensa;
- b) os centros geográficos das mesoregiões não coincidem com os centros de massa obtidos. Isto se deve ao fato de que na hierarquia interna das mesoregiões alguns municípios tem valores de População e PIB maiores que outros municípios;
- c) se em vez de optar-se por ponderar os centros de massa pela localização das sedes dos municípios, em vez de centros geográficos, não haveria grandes distorções nos resultados. A exceção fica para a região Norte, em que muitos dos municípios, que tem grandes áreas, concentram suas populações à margem do rio Amazonas. Isto fez com que os vértices das mesoregiões destes municípios ficassem mais centralizados nas mesoregiões, longe das sedes, em meio a vazios demográficos.

Os centros de massa, com seus valores de População e PIB, além de suas coordenadas, podem ser observados no Apêndice B desta dissertação.

#### **A.4 Montagem da rede**

Parte considerável dos indicadores se baseiam em rotas percorridas sobre a malha rodoviária. Esta malha então teve de ser preparada para que os algoritmos de roteamento

do programa Transcad pudessem ser executados. Estas rotas consideraram não apenas distâncias em quilômetros, mas também distâncias medidas em tempo de percurso. Após estas observações, fez-se:

- i) as distâncias em quilômetros consideradas vieram das extensões do Plano Nacional de Viação (PNV), campo constante na malha rodoviária trabalhada;
- ii) conectar, no programa Transcad, a malha rodoviária aos centros de massa criados. Para tanto, optou-se por conectá-los automaticamente aos pontos da malha que estivessem num raio de até vinte e cinco quilômetros;
- iii) para os centros de massa que estavam numa distância maior que a deste raio, as conexões foram feitas de maneira manualmente, estabelecendo como critério conectar-se estes pontos apenas aos cinco pontos da malha mais próximos e que estivessem na mesma área da mesoregião;
- iv) as conexões criadas não possuíam extensões PNV. Para que elas tivessem valor e pudessem ser usadas nos algoritmos de roteamento, foi considerada que sua extensão seria a mesma calculada pelo programa;
- v) a todos os trechos de via da malha (incluindo as conexões criadas para ligar os centros de massa) foi atribuída uma informação que é a distância em tempo para percorrer o trecho. Isto se deve ao fato de alguns indicadores considerarem o tipo de pista, que pode permitir deslocamentos sobre velocidade maiores ou menores. Assim, este tempo é resultado da relação entre a extensão do trecho e a velocidade média atribuída ao tipo de pista. O cálculo considerou as seguintes valores de velocidade média, por tipo de pista: a) 60 km/hora pavimentado; b) 51,42 km/hora implantado; c) 42,85 km/hora leito natural; d) 34,28 km/hora acesso; e e) 51,42 km/hora não tarifado

Obs.: Estes valores são derivados das velocidades médias adotadas pela ANTT no transporte rodoviário de passageiros, que são: a) 70 km/hora pavimentado; b) 60 km/hora implantado; c) 50 km/hora leito natural; d) 40 km/hora acesso e e) 60 km/hora não tarifado

Como as velocidades usadas pela ANTT são para transporte rodoviário de passageiros, reduziu-se em um sétimo esta velocidade nesta pesquisa por se considerar que outros veículos como os de carga não desenvolvem a mesma velocidade média.

A rede gerada encontrou uma grande distorção apenas na região Norte, onde foi necessária a criação de extensos trechos para conectar-se os centros de massa às rodovias que cruzavam os territórios das mesoregiões. Com as medidas adotadas, apenas quatro mesoregiões ficaram desconectadas de todas as outras.

### **A.5 Criação das matrizes auxiliares**

Foram geradas uma série de matrizes para o cálculo dos valores dos indicadores. Esta série de oito matrizes deriva da necessidade de haver dados sobre os relacionamentos entre os vértices, considerando estas relações em termos de três valores: a) Unidade de medida da distância (quilômetros ou horas); b) Tipo de vértice (de População ou de PIB); e c) Base de cálculo da distância (linha reta ou caminho mínimo sobre a rede).

Para gerá-las, foi feito uso de funcionalidades de tratamento de dados sobre rede encontradas no programa Transcad. A seguir, a relação das matrizes geradas e sua sigla, ao final da descrição:

- a) matriz de distância (em quilômetros) em linha reta de todos os vértices de PIB a todos os vértices de PIB (M1);
- b) matriz de distância (em quilômetros) em linha reta de todos os vértices de População a todos os vértices de População (M2);
- c) matriz de distância (em horas) em linha reta de todos os vértices de PIB a todos os vértices de PIB (M3);
- d) matriz de distância (em horas) em linha reta de todos os vértices de População a todos os vértices de População (M4);
- e) matriz de distância (em quilômetros) de caminho mínimo sobre a malha rodoviária de todos os vértices de PIB a todos os vértices de PIB (M5);
- f) matriz de distância (em quilômetros) de caminho mínimo sobre a malha rodoviária de todos os vértices de População a todos os vértices de População (M6);
- g) matriz de distância (em horas) de caminho mínimo sobre a malha rodoviária de todos os vértices de PIB a todos os vértices de PIB (M7);
- h) matriz de distância (em horas) de caminho mínimo sobre a malha rodoviária de todos os vértices de População a todos os vértices de População (M8);

Para que sejam geradas as matrizes M3 e M4, simplesmente deve-se dividir por 60 (valor derivado da velocidade média máxima adotada, que é de 60km/h) os valores encontrados nas matrizes descritas nos itens M1 e M2.

Devido à quantidade de valores gerados (lembrando que as matrizes medem, cada uma, 136 por 136 registros, pois 136 é o número de mesoregiões), estas matrizes são apresentadas no CD-ROM em anexo.

### **A.6 Geração dos indicadores**

A geração dos valores dos indicadores fez uso das matrizes obtidas nas seções anteriores. Seus valores podem ser observados no Apêndice B desta dissertação. Os programas usados foram o Excel e Access. O Excel foi usado para formatação dos dados trazidos do Transcad e o Access foi usado para que se executasse consultas usando a linguagem SQL para geração dos valores. Segue sucintamente a idéia por trás da geração dos valores para cada indicador:

- a) conectividade: a partir da matriz M1, verificou-se para cada mesoregião a quantas outras havia caminho. Isto é, distância diferente de zero e de valor nulo;
- b) eficiência das Conexões: para cada vértice (seja de PIB ou de População), foi comparado o somatório das distâncias a serem percorridas pela rede a todos os outros vértices que ele pode alcançar com o somatório das distâncias em linha reta. Assim, foram usados os pares de matrizes M1 e M5, M2 e M6, M3 e M7 e M4 e M8;
- c) acessibilidade Potencial Relativa: Foram empregadas as oito matrizes, com os mesmos pares usados na medição do indicador de Eficiência das Conexões. A lógica foi identificar para cada vértice o somatório dos valores (de População ou de PIB) dos vértices que ele conseguiria alcançar dentro de um intervalo (seja em quilômetros ou em horas) e comparar com os que a malha rodoviária permite que ele alcance neste mesmo intervalo. Isto é, se estabelecido que a unidade de custo seria 720km e a análise seria de PIB, as rotinas verificaram na matriz M2 o somatório dos PIBs alcançáveis em distâncias na rede menores que 720km e compararia com o somatório dos PIBs alcançáveis em distâncias em linha reta menores que 720km na matriz M5. As distâncias adotadas de forma arbitrária

giraram em torno dos valores 720km, 1440km e 2160km (para as distâncias em quilômetros) e 12h, 24h e 36h (para as distâncias em horas).

Obs.: Os valores de Acessibilidade Potencial Absoluta estão inseridos nos valores apresentados em Acessibilidade Potencial Relativa.

## APÊNDICE B

### Valores dos Centros de Massa de PIB e de População

| <b>Campo</b> | <b>Descrição</b>  |
|--------------|---|
| IBGEMESO     | Código IBGE da mesoregião   |
| NOME         | Nome da mesoregião  |
| SMTPIB       | Somatório do PIB dos municípios da mesoregião (em 1.000 reais)    |
| LATPIB       | Latitude (decimal) do centro de massa de PIB da mesoregião        |
| LONPIB       | Longitude (decimal) do centro de massa de PIB da mesoregião       |
| SMTPOP       | Somatório (decimal) da População dos municípios da mesoregião     |
| LATPOP       | Latitude (decimal) do centro de massa de População da mesoregião  |
| LONPOP       | Longitude (decimal) do centro de massa de População da mesoregião |

| Centros De Massa |                            |               |               |               |               |               |               |
|------------------|----------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>IBGEMESO</b>  | <b>NOME</b>                | <b>SMTPIB</b> | <b>LATPIB</b> | <b>LONPIB</b> | <b>SMTPOP</b> | <b>LATPOP</b> | <b>LONPOP</b> |
| 1101             | Madeira-Guapore            | 2391925       | -9485762      | -64202785     | 492564        | -9584216      | -64191349     |
| 1102             | Leste Rondoniense          | 4109488       | -11185159     | -61804259     | 930815        | -11170420     | -61919364     |
| 1201             | Vale do Juruá              | 346852        | -8307791      | -72361712     | 166219        | -8326117      | -72328314     |
| 1202             | Vale do Acre               | 1684315       | -10083859     | -68319460     | 426638        | -10089860     | -68361297     |
| 1301             | Norte Amazonense           | 163296        | -790540       | -65431305     | 105136        | -804694       | -65550567     |
| 1302             | Sudoeste Amazonense        | 552638        | -4895546      | -69129680     | 326882        | -4843105      | -69188917     |
| 1303             | Centro Amazonense          | 20484982      | -2761514      | -60424651     | 2262271       | -2900115      | -60302040     |
| 1304             | Sul Amazonense             | 450415        | -7250648      | -63406721     | 232738        | -7093686      | -63302660     |
| 1401             | Norte de Roraima           | 1068089       | 3152576       | -60797555     | 276973        | 3165228       | -60845696     |
| 1402             | Sul de Roraima             | 195527        | 1031832       | -61106505     | 66268         | 1032721       | -61091455     |
| 1501             | Baixo Amazonas             | 1957060       | -1287901      | -55152397     | 648171        | -1825816      | -55145679     |
| 1502             | Marajo                     | 720403        | -1136334      | -50122842     | 389812        | -1199581      | -50144268     |
| 1503             | Metropolitana de Belém     | 9169042       | -1293925      | -48438585     | 2166590       | -1282453      | -48387065     |
| 1504             | Nordeste Paraense          | 2764363       | -1856358      | -48002200     | 1513689       | -1715281      | -47958601     |
| 1505             | Sudoeste Paraense          | 1340892       | -4896251      | -54023542     | 445178        | -5201010      | -54520990     |
| 1506             | Sudeste Paraense           | 6464480       | -5738131      | -49833217     | 1248024       | -5731981      | -49642282     |
| 1601             | Norte do Amapá             | 151048        | 2271418       | -51352154     | 37319         | 2280619       | -51348477     |
| 1602             | Sul do Amapá               | 2157123       | 631018        | -50889867     | 472816        | 616761        | -50984912     |
| 1701             | Ocidental do Tocantins     | 1981122       | -9053501      | -48731782     | 784388        | -8516533      | -48585820     |
| 1702             | Oriental do Tocantins      | 1090547       | -10502146     | -47903832     | 414563        | -10563172     | -47783310     |
| 2101             | Norte Maranhense           | 5372361       | -2690092      | -44344433     | 2209137       | -2764333      | -44382617     |
| 2102             | Oeste Maranhense           | 2177847       | -4436493      | -46742071     | 1267174       | -4173581      | -46464982     |
| 2103             | Centro Maranhense          | 1004217       | -5016746      | -44932914     | 849663        | -4975650      | -44910517     |
| 2104             | Leste Maranhense           | 1318988       | -4724482      | -43435015     | 1189411       | -4701920      | -43429818     |
| 2105             | Sul Maranhense             | 690941        | -7563768      | -46356867     | 263327        | -7405099      | -46423066     |
| 2201             | Norte Piauiense            | 818204        | -3554748      | -41934857     | 586830        | -3630496      | -41978715     |
| 2202             | Centro-Norte Piauiense     | 3539372       | -5224486      | -42637347     | 1345644       | -5288967      | -42501808     |
| 2203             | Sudoeste Piauiense         | 723097        | -8382020      | -43754697     | 473781        | -8599412      | -43761275     |
| 2204             | Sudeste Piauiense          | 745114        | -7366582      | -41448944     | 483093        | -7407003      | -41481168     |
| 2301             | Noroeste Cearense          | 2445971       | -3777520      | -40428422     | 1203418       | -3728336      | -40549011     |
| 2302             | Norte Cearense             | 1724496       | -3962591      | -39052079     | 895510        | -3961319      | -39086097     |
| 2303             | Metropolitana de Fortaleza | 14053364      | -3822958      | -38551637     | 3039160       | -3820253      | -38564912     |
| 2304             | Sertoões Cearenses         | 1309177       | -5427557      | -39844457     | 819213        | -5468492      | -39878277     |
| 2305             | Jaguaribe                  | 1128115       | -5090941      | -38100216     | 496144        | -5135125      | -38135761     |
| 2306             | Centro-Sul Cearense        | 668480        | -6467975      | -39160937     | 359509        | -6503841      | -39148145     |
| 2307             | Sul Cearense               | 1574501       | -7232531      | -39330305     | 805420        | -7228609      | -39336095     |
| 2401             | Oeste Potiguar             | 2758948       | -5409172      | -37377801     | 754206        | -5611374      | -37524751     |
| 2402             | Central Potiguar           | 1334610       | -5728996      | -36565009     | 363149        | -6116115      | -36671255     |
| 2403             | Agreste Potiguar           | 723204        | -6051562      | -35720980     | 396995        | -6088979      | -35725604     |
| 2404             | Leste Potiguar             | 5603932       | -5831605      | -35259823     | 1326157       | -5839650      | -35271651     |

| Centros De Massa |                                  |          |           |           |          |           |           |
|------------------|----------------------------------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|
| IBGEMESO         | NOME                             | SMTPIB   | LATPIB    | LONPIB    | SMTPOP   | LATPOP    | LONPOP    |
| 2501             | Sertao Paraibano                 | 1628838  | -6955889  | -37919240 | 821081   | -6969183  | -37939916 |
| 2502             | Borborema                        | 488830   | -7322246  | -36633610 | 277803   | -7318975  | -36642030 |
| 2503             | Agrete Paraibano                 | 3084403  | -7127673  | -35820994 | 1162172  | -7088554  | -35781930 |
| 2504             | Mata Paraibana                   | 5356197  | -7138007  | -34930151 | 1225587  | -7113401  | -34957364 |
| 2601             | Sertao Pernambucano              | 1884223  | -7927087  | -38671524 | 915516   | -7931650  | -38655012 |
| 2602             | Sao Francisco Pernambucano       | 2013952  | -8861430  | -39857702 | 480853   | -8826093  | -39884098 |
| 2603             | Agrete Pernambucano              | 4564274  | -8381884  | -36178395 | 2024300  | -8378384  | -36179607 |
| 2604             | Mata Pernambucana                | 3647459  | -8103203  | -35309724 | 1221611  | -8146745  | -35337281 |
| 2605             | Metropolitana de Recife          | 21018931 | -8091477  | -34971711 | 3415521  | -8046298  | -34956122 |
| 2701             | Sertao Alagoano                  | 714485   | -9425794  | -37517293 | 416456   | -9414018  | -37496152 |
| 2702             | Agrete Alagoano                  | 1128209  | -9679312  | -36650510 | 587624   | -9683507  | -36648438 |
| 2703             | Leste Alagoano                   | 6180184  | -9540566  | -35821645 | 1872970  | -9528326  | -35881027 |
| 2801             | Sertao Sergipano                 | 1190047  | -9854952  | -37794635 | 198992   | -10132695 | -37558733 |
| 2802             | Agrete Sergipano                 | 875771   | -10767221 | -37580635 | 415204   | -10757170 | -37581897 |
| 2803             | Leste Sergipano                  | 6086044  | -10917219 | -37120577 | 1221899  | -10925748 | -37167475 |
| 2901             | Extremo Oeste Baiano             | 2381274  | -12366072 | -45328454 | 502374   | -12463762 | -44877170 |
| 2902             | Vale Sao-Franciscano da Bahia    | 2737844  | -10093565 | -40523882 | 895915   | -10509487 | -41437781 |
| 2903             | Centro Norte Baiano              | 4490600  | -11793402 | -39871951 | 2078961  | -11720521 | -40097918 |
| 2904             | Nordeste Baiano                  | 2963948  | -11404568 | -38567464 | 1465946  | -11195840 | -38695859 |
| 2905             | Metropolitana de Salvador        | 31449155 | -12729214 | -38460276 | 3812505  | -12809438 | -38565095 |
| 2906             | Centro Sul Baiano                | 5023558  | -14173977 | -41088068 | 2531027  | -14095233 | -41177618 |
| 2907             | Sul Baiano                       | 6504786  | -15636163 | -39484173 | 1989733  | -15335204 | -39461688 |
| 3101             | Noroeste de Minas                | 1840528  | -16981188 | -46601203 | 339267   | -16952295 | -46547810 |
| 3102             | Norte de Minas                   | 4707646  | -16364361 | -43893333 | 1508871  | -16115503 | -43780552 |
| 3103             | Jequitinhonha                    | 1450145  | -16978163 | -41940496 | 684538   | -16977458 | -41913143 |
| 3104             | Vale do Mucuri                   | 1097568  | -17660927 | -41192061 | 376814   | -17638993 | -41246785 |
| 3105             | Triangulo Mineiro/Alto Paranaiba | 17935654 | -19222304 | -48159192 | 1924274  | -19150507 | -48017317 |
| 3106             | Central Mineira                  | 1848409  | -19080391 | -45081085 | 388399   | -19100322 | -45000762 |
| 3107             | Metropolitana de Belo Horizonte  | 49240890 | -19904092 | -43995524 | 5749211  | -19877207 | -43953731 |
| 3108             | Vale do Rio Doce                 | 8397341  | -19267414 | -42345451 | 1545593  | -19134707 | -42201070 |
| 3109             | Oeste de Minas                   | 4329138  | -20311898 | -45102828 | 862401   | -20366761 | -45112095 |
| 3110             | Sul/Sudoeste de Minas            | 13994778 | -21719351 | -46014245 | 2303656  | -21723700 | -45928072 |
| 3111             | Campo das Vertentes              | 2435709  | -21216876 | -44317155 | 522982   | -21208900 | -44278171 |
| 3112             | Zona da Mata                     | 9482145  | -21230580 | -42955307 | 2091306  | -21103997 | -42856423 |
| 3201             | Noroeste Espirito-Santense       | 1484298  | -19099770 | -40672335 | 392166   | -19038018 | -40688872 |
| 3202             | Litoral Norte Espirito-Santense  | 3261866  | -19272187 | -40119845 | 472800   | -19075718 | -40112007 |
| 3203             | Central Espirito-Santense        | 18478641 | -20349779 | -40488018 | 2293070  | -20406525 | -40648129 |
| 3301             | Noroeste Fluminense              | 2055272  | -21315560 | -41956383 | 303243   | -21311187 | -41955017 |
| 3302             | Norte Fluminense                 | 22673755 | -21985426 | -41606866 | 716707   | -21850137 | -41523455 |
| 3303             | Centro Fluminense                | 3626365  | -22140350 | -42599678 | 458176   | -22172588 | -42659905 |
| 3304             | Baixadas                         | 10902469 | -22622657 | -42055987 | 487747   | -22726604 | -42177503 |
| 3305             | Sul Fluminense                   | 13925464 | -22531399 | -44213082 | 957838   | -22546978 | -44182853 |
| 3306             | Metropolitana do Rio de Janeiro  | 98982239 | -22834527 | -43374301 | 11746946 | -22818595 | -43352141 |
| 3501             | Sao Jose do Rio Preto            | 12626764 | -20727949 | -49559649 | 1457293  | -20724180 | -49605476 |
| 3502             | Ribeirao Preto                   | 19688778 | -20962460 | -48009011 | 2163233  | -20939354 | -47913929 |
| 3503             | Araçatuba                        | 6262417  | -20994147 | -50845012 | 649097   | -21114877 | -50668872 |
| 3504             | Bauru                            | 10601676 | -22411702 | -48947992 | 1346816  | -22415924 | -48947793 |
| 3505             | Araraquara                       | 9247200  | -21768880 | -48250012 | 740126   | -21800918 | -48197856 |
| 3506             | Piracicaba                       | 13056269 | -22567965 | -47567359 | 1260632  | -22565069 | -47568721 |
| 3507             | Campinas                         | 42431444 | -22670052 | -47097677 | 3379355  | -22627442 | -47083063 |
| 3508             | Presidente Prudente              | 5534535  | -22033380 | -51564828 | 814473   | -21933266 | -51499147 |
| 3509             | Marilia                          | 2868410  | -22108131 | -50163783 | 425065   | -22130928 | -50096702 |
| 3510             | Assis                            | 4231325  | -22816148 | -50077905 | 530789   | -22823818 | -50053885 |
| 3511             | Itapetininga                     | 5411134  | -23625797 | -48307126 | 767822   | -23711594 | -48432506 |
| 3512             | Macro Metropolitana Paulista     | 23696244 | -23309950 | -47121943 | 2321830  | -23332897 | -47132629 |

| Centros De Massa |                                    |           |           |           |          |           |           |
|------------------|------------------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|
| IBGEMESO         | NOME                               | SMTPIB    | LATPIB    | LONPIB    | SMTPOP   | LATPOP    | LONPOP    |
| 3513             | Vale do Paraiba Paulista           | 26784765  | -23095656 | -45727468 | 2043032  | -23078904 | -45573063 |
| 3514             | Litoral Sul Paulista               | 2061245   | -24395328 | -47448049 | 437969   | -24383346 | -47433593 |
| 3515             | Metropolitana de Sao Paulo         | 224436080 | -23643975 | -46605968 | 19655211 | -23641489 | -46598971 |
| 4101             | Noroeste Paranaense                | 3344643   | -23396960 | -52971066 | 635426   | -23398672 | -53010049 |
| 4102             | Centro Ocidental Paranaense        | 2242408   | -24187489 | -52558011 | 338056   | -24190299 | -52550579 |
| 4103             | Norte Central Paranaense           | 12524064  | -23445277 | -51523780 | 1862043  | -23468777 | -51530635 |
| 4104             | Norte Pioneiro Paranaense          | 2817700   | -23345725 | -50301146 | 545299   | -23395782 | -50284698 |
| 4105             | Centro Oriental Paranaense         | 5319607   | -24819125 | -50122677 | 637328   | -24799095 | -50146509 |
| 4106             | Oeste Paranaense                   | 10958365  | -25100375 | -53894349 | 1161868  | -25044588 | -53823094 |
| 4107             | Sudoeste Paranaense                | 3124487   | -25941349 | -53089520 | 473194   | -25949133 | -53107084 |
| 4108             | Centro-Sul Paranaense              | 3575888   | -25558409 | -51902463 | 541622   | -25452513 | -51927740 |
| 4109             | Sudeste Paranaense                 | 2014519   | -25668814 | -50825781 | 382821   | -25661421 | -50856536 |
| 4110             | Metropolitana de Curitiba          | 30260728  | -25522231 | -49228026 | 3182462  | -25484245 | -49230052 |
| 4201             | Oeste Catarinense                  | 11698673  | -26998848 | -52223849 | 1135943  | -26935565 | -52354860 |
| 4202             | Norte Catarinense                  | 11296896  | -26316498 | -49191261 | 1064365  | -26317052 | -49323213 |
| 4203             | Serrana                            | 2828336   | -27710147 | -50422953 | 403334   | -27752945 | -50435865 |
| 4204             | Vale do Itajaí                     | 10522714  | -26977714 | -49101386 | 1228692  | -26990857 | -49082208 |
| 4205             | Grande Florianópolis               | 5846590   | -27569191 | -48607095 | 823190   | -27582279 | -48628904 |
| 4206             | Sul Catarinense                    | 5544006   | -28615845 | -49300625 | 844506   | -28619732 | -49268125 |
| 4301             | Noroeste Rio-Grandense             | 16131218  | -28069428 | -53250933 | 1970752  | -28053830 | -53313297 |
| 4302             | Nordeste Rio-Grandense             | 12370981  | -29011275 | -51271427 | 947959   | -28977076 | -51248126 |
| 4303             | Centro Ocidental Rio-Grandense     | 3430384   | -29611598 | -53939431 | 535887   | -29636053 | -53965772 |
| 4304             | Centro Oriental Rio-Grandense      | 8074367   | -29589653 | -52269602 | 746545   | -29636080 | -52366427 |
| 4305             | Metropolitana de Porto Alegre      | 45574057  | -29921816 | -51151982 | 4504819  | -29946617 | -51088165 |
| 4306             | Sudoeste Rio-Grandense             | 5258495   | -30040543 | -55485864 | 760159   | -30176786 | -55417214 |
| 4307             | Sudeste Rio-Grandense              | 6593167   | -31847987 | -52552676 | 906763   | -31721171 | -52554292 |
| 5001             | Pantanal Sul Mato-Grossense        | 1166542   | -19454236 | -56520188 | 224127   | -19527417 | -56481974 |
| 5002             | Centro Norte de Mato Grosso do Sul | 5473937   | -20475319 | -54351073 | 856994   | -20586356 | -54322970 |
| 5003             | Leste de Mato Grosso do Sul        | 2984913   | -20323284 | -52571260 | 326359   | -20456404 | -52447164 |
| 5004             | Sudoeste de Mato Grosso do Sul     | 4536714   | -22311470 | -54961982 | 723028   | -22374499 | -55006858 |
| 5101             | Norte Mato-Grossense               | 5048999   | -12200450 | -56517222 | 733310   | -11572553 | -56363454 |
| 5102             | Nordeste Mato-Grossense            | 1265385   | -13396134 | -52316254 | 239886   | -13068452 | -52173170 |
| 5103             | Sudoeste Mato-Grossense            | 1451750   | -15079392 | -58420473 | 286202   | -15125051 | -58443950 |
| 5104             | Centro-Sul Mato-Grossense          | 5426314   | -15534445 | -56126400 | 957014   | -15589969 | -56252544 |
| 5105             | Sudeste Mato-Grossense             | 2824703   | -16261659 | -54392048 | 372114   | -16240969 | -54417173 |
| 5201             | Noroeste Goiano                    | 1087084   | -15079381 | -50810670 | 220584   | -15163230 | -50868212 |
| 5202             | Norte Goiano                       | 1368156   | -13834111 | -48512060 | 282227   | -13853666 | -48581789 |
| 5203             | Centro Goiano                      | 12694125  | -16492138 | -49320886 | 2624254  | -16464700 | -49357745 |
| 5204             | Leste Goiano                       | 2589646   | -15872890 | -47826195 | 965415   | -15773042 | -47862051 |
| 5205             | Sul Goiano                         | 8814462   | -17881527 | -50061919 | 1084401  | -17775767 | -49981700 |
| 5301             | Distrito Federal                   | 31664000  | -15781292 | -47797049 | 2130545  | -15781292 | -47797049 |

**Valores das Áreas de Cobertura de Rodovias (em m<sup>2</sup>), por Tipo de Rodovia e Mesoregião**

| <b>Campo</b>      | <b>Descrição</b>                                      |
|-------------------|---|
| IBGEMESO          | Código IBGE da mesoregião                             |
| NOME              | Nome da mesoregião                                    |
| Área Mesoregião   | Área total da mesoregião                              |
| Implantada        | Área de influência das rodovias do tipo implantada    |
| Leito Natural     | Área de influência das rodovias do tipo leito natural |
| Não Tarifada      | Área de influência das rodovias do tipo não-tarifada  |
| Pavimentada       | Área de influência das rodovias do tipo pavimentada   |
| Total de Rodovias | Área de influência do total das rodovias              |

| <b>Valores das Áreas de Cobertura de Rodovias (em m<sup>2</sup>), por Tipo de Rodovia e Mesoregião</b> |                        |                        |                   |                      |                     |                    |                          |
|--|------------------------|------------------------|-------------------|----------------------|---------------------|--------------------|--------------------------|
| <b>IBGEMESO</b>  | <b>NOME</b>            | <b>Área Mesoregião</b> | <b>Implantada</b> | <b>Leito Natural</b> | <b>Não Tarifada</b> | <b>Pavimentada</b> | <b>Total de Rodovias</b> |
| 1101   | Madeira-Guapore        | 102683564024,445       | 10432782365,5268  |                      | 987324110,143221    | 18528478707,1114   | 27978155711,6377         |
| 1102   | Leste Rondoniense      | 122218594660,352       | 17697992968,6582  | 238410343,629271     |                     | 18813450861,8766   | 31809249013,3633         |
| 1201   | Vale do Juruá          | 72290909032,2258       | 6958815861,51786  | 1148305514,92368     |                     | 4768708141,64332   | 11508273984,5154         |
| 1202   | Vale do Acre           | 73991967770,7825       | 12082230903,6447  | 4713059218,85222     |                     | 19056318021,8266   | 25334064061,2938         |
| 1301   | Norte Amazonense       | 427887401053,592       | 6228668502,95141  | 420764960,058722     |                     | 12784654346,7872   | 17971759437,2294         |
| 1302   | Sudoeste Amazonense    | 334728629052,635       | 5228650245,1869   | 103642949,898929     |                     | 20413446934,1485   | 23844621460,3116         |
| 1303   | Centro Amazonense      | 363464375240,157       | 8447645672,67575  | 541593741,889685     | 2667680371,35521    | 13332583531,3605   | 21136524188,9233         |
| 1304   | Sul Amazonense         | 464137294955,902       | 45783906434,2104  | 284750158,890513     | 5096734542,23404    | 8627966976,8317    | 48687293203,0966         |
| 1401   | Norte de Roraima       | 110613694964,732       | 2613537189,81058  | 1380406903,41805     |                     | 13168210208,2846   | 15094914183,0046         |
| 1402   | Sul de Roraima         | 135927661839,343       | 9225186148,24077  | 3716691967,16966     | 415134514,714181    | 19858281226,896    | 29399507490,7603         |
| 1501   | Baixo Amazonas         | 359840602075,204       | 45902391326,4453  | 7352398238,67883     | 2154524079,14066    | 13619801456,4896   | 56937995121,8556         |
| 1502   | Marajo                 | 108947422888,647       | 3351414157,15408  | 188815649,873133     | 763724276,140921    | 7035796154,01755   | 8400586775,56395         |
| 1503   | Metropolitana de Belem | 7200866677,39278       | 4434528173,95699  | 1094178445,69254     | 934401559,719473    | 6774873513,64633   | 6788387396,45451         |
| 1504   | Nordeste Paraense      | 86031954029,6827       | 40777916170,9825  | 21655438834,1571     | 4255853942,65465    | 34199991705,6568   | 59815641399,9684         |
| 1505   | Sudoeste Paraense      | 411735009699,193       | 51755452455,8006  | 461873738,75998      | 1482943068,54501    | 29694232662,4921   | 73559615649,9308         |
| 1506   | Sudeste Paraense       | 293144615241,585       | 41053267198,739   | 6242772999,61023     | 1375850092,17323    | 54118558850,3384   | 82620366967,3534         |
| 1601   | Norte do Amapá         | 63707945771,042        | 11773573445,787   |                      |                     | 8583139001,88328   | 15811285259,0318         |
| 1602   | Sul do Amapá           | 91687306692,3287       | 9039376659,06013  |                      |                     | 5903517252,76448   | 13401450094,018          |
| 1701   | Ocidental do Tocantins | 149039406006,93        | 33097861401,677   | 83494109327,6384     | 1395583350,2846     | 63595468653,0509   | 115145373326,039         |
| 1702   | Oriental do Tocantins  | 115536254173,874       | 20114068432,5085  | 65200067070,5141     | 383517332,488731    | 29594677920,8535   | 81984191867,3747         |
| 2101   | Norte Maranhense       | 53946898240,2175       | 17584963327,56    | 8747218278,47862     |                     | 30951926550,9399   | 41224082085,1321         |
| 2102   | Oeste Maranhense       | 88128181114,7809       | 17459834883,9476  | 8896143803,08276     |                     | 35743971142,6703   | 48699856345,5719         |
| 2103   | Centro Maranhense      | 53851191846,3551       | 12630497474,9631  | 5961858031,45956     |                     | 31150919150,1819   | 36144057395,3355         |
| 2104   | Leste Maranhense       | 70598792822,2067       | 30868085138,6898  | 9067602782,73698     |                     | 35844871446,9555   | 49317029016,0552         |
| 2105   | Sul Maranhense         | 65700545714,343        | 20142935881,834   | 6588242627,53721     |                     | 21776825754,2832   | 35415952461,5568         |
| 2201   | Norte Piauiense        | 22461116337,9989       | 21198726949,3475  | 3814431499,95034     |                     | 17130806574,9679   | 22420991142,1203         |
| 2202   | Centro-Norte           | 54928734259,7189       | 44010254230,361   | 17083567968,7243     |                     | 26470863948,5941   | 48758473491,7738         |

| Valores das Áreas de Cobertura de Rodovias (em m <sup>2</sup> ), por Tipo de Rodovia e Mesoregião |                               |                  |                  |                  |                  |                  |                   |
|---|-------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
| IBGEMESO  | NOME                          | Área Mesoregião  | Implantada       | Leito Natural    | Não Tarifada     | Pavimentada      | Total de Rodovias |
|   | Piauiense                     |                  |                  |                  |                  |                  |                   |
| 2203  | Sudoeste Piauiense            | 123588173052,503 | 50615335492,5303 | 29939170202,8104 |                  | 35983909996,2847 | 81002086224,9064  |
| 2204  | Sudeste Piauiense             | 44680874608,193  | 28883200311,6682 | 25185322875,1621 |                  | 23220324929,3334 | 41623981988,9074  |
| 2301  | Noroeste Cearense             | 35042208919,3709 | 21797367886,4586 | 21394270995,9709 |                  | 27854658808,0533 | 34155164097,1927  |
| 2302  | Norte Cearense                | 21295273721,9955 | 10570023894,5163 | 10936292968,1839 |                  | 20004991086,124  | 21211918573,857   |
| 2303  | Metropolitana de Fortaleza    | 3807161164,97078 | 2335687584,7482  | 3005992121,1789  |                  | 3807161204,194   | 3807161204,19242  |
| 2304  | Sertoões Cearenses            | 45969342989,1358 | 29721416546,5041 | 28658304290,1141 |                  | 31439738589,4731 | 44334101022,8801  |
| 2305  | Jaguaribe                     | 18398399388,2307 | 9501416577,82448 | 13086493550,5198 |                  | 16656746036,7588 | 18259734966,7859  |
| 2306  | Centro-Sul Cearense           | 9784753160,12001 | 6107639816,12886 | 8313158496,47911 |                  | 9019754788,46402 | 9784753149,37942  |
| 2307  | Sul Cearense                  | 14463054435,2702 | 9872843216,47212 | 11476715487,3244 |                  | 13363424701,7361 | 14456432286,6427  |
| 2401  | Oeste Potiguar                | 21014627587,7887 | 13067055395,9928 | 7309958886,02535 |                  | 19760743467,5438 | 20975117147,3066  |
| 2402  | Central Potiguar              | 15639583271,3474 | 6882587914,31056 | 11244724288,0831 |                  | 15476791282,412  | 15639583313,6065  |
| 2403  | Agreste Potiguar              | 9267918134,28627 | 1915799381,51645 | 7650671220,09297 |                  | 9229063815,50927 | 9267918136,11233  |
| 2404  | Leste Potiguar                | 6401141634,44834 | 4428202033,23427 | 3140386777,50101 |                  | 6235434094,70064 | 6401141625,90836  |
| 2501  | Sertão Paraibano              | 22250751077,903  | 18903094481,109  | 15336052643,3329 |                  | 20264855519,294  | 22107453082,7175  |
| 2502  | Borborema                     | 15188217029,3652 | 12239692774,8042 | 12614622266,739  |                  | 12085615822,902  | 15188217032,9076  |
| 2503  | Agreste Paraibano             | 12642846184,8445 | 9368056684,67708 | 10029717681,5951 |                  | 12298912769,6593 | 12639646933,063   |
| 2504  | Mata Paraibana                | 5123769100,94844 | 3137416330,87344 | 3622196445,40711 |                  | 5123769107,58249 | 5123769098,53827  |
| 2601  | Sertão Pernambucano           | 37042767593,1998 | 19500877916,9522 | 17733718966,0603 |                  | 29744401193,846  | 35700873266,7119  |
| 2602  | São Francisco Pernambucano    | 23636954008,7595 | 10475046306,4558 | 6330233761,66946 |                  | 17031680795,1379 | 21317823946,1363  |
| 2603  | Agreste Pernambucano          | 23549305842,2444 | 14719688977,0476 | 14493257822,0232 |                  | 22457451969,7184 | 23348680904,4846  |
| 2604  | Mata Pernambucana             | 8133388068,21235 | 4449419581,40393 | 5869523420,95594 |                  | 8133388055,64316 | 8133388054,35704  |
| 2605  | Metropolitana de Recife       | 2700872955,40946 | 1880981984,64976 | 2364294151,43023 |                  | 2700860636,29734 | 2700860633,64411  |
| 2701  | Sertão Alagoano               | 8398620577,32371 | 2434146581,13479 | 6751372446,91406 |                  | 8165186399,39714 | 8398620582,80964  |
| 2702  | Agreste Alagoano              | 5501575906,17731 | 1090750824,45878 | 3432358302,76414 |                  | 5501575904,28642 | 5501575903,8067   |
| 2703  | Leste Alagoano                | 12669211157,1851 | 4769279257,55987 | 10756310669,644  | 131098544,008818 | 12637844877,6788 | 12669211133,3685  |
| 2801  | Sertão Sergipano              | 6971026141,31088 | 5372729809,47128 | 4848921438,70663 |                  | 6853117200,0985  | 6960205533,79658  |
| 2802  | Agreste Sergipano             | 5556214066,93342 | 4515841228,10871 | 1065293898,96777 |                  | 5513169457,56728 | 5556214038,37358  |
| 2803  | Leste Sergipano               | 8255683634,29579 | 7589206323,26996 | 1492917642,37754 | 283591885,589925 | 8175212649,14231 | 8193590477,0948   |
| 2901  | Extremo Oeste Baiano          | 109250080026,589 | 26922130189,9287 | 22860720488,5798 |                  | 39756445943,2784 | 63096314890,6155  |
| 2902  | Vale São-Franciscano da Bahia | 109985846114,318 | 19731794183,4452 | 12116615726,8508 | 1843266880,95327 | 46146155793,0141 | 63696314923,292   |
| 2903  | Centro Norte Baiano           | 76644763343,0047 | 33231434839,0176 | 5844849919,38266 |                  | 53895911988,2155 | 61511993203,2039  |
| 2904  | Nordeste Baiano               | 53306985808,9305 | 21173003788,8932 | 7744987430,47875 |                  | 38687554463,4117 | 44571727025,6689  |
| 2905  | Metropolitana                 | 10608464845,7388 | 7434656556,97389 | 1773280721,93573 |                  | 10643574398,0484 | 10724964211,4333  |

| Valores das Áreas de Cobertura de Rodovias (em m <sup>2</sup> ), por Tipo de Rodovia e Mesoregião |                                  |                  |                  |                  |                  |                  |                   |
|---|----------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
| IBGEMESO  | NOME                             | Área Mesoregião  | Implantada       | Leito Natural    | Não Tarifada     | Pavimentada      | Total de Rodovias |
|   | de Salvador                      |                  |                  |                  |                  |                  |                   |
| 2906  | Centro Sul Baiano                | 119144702652,085 | 58308930508,2886 | 29380402879,7916 | 428572330,99086  | 75995401862,8714 | 102683978563,028  |
| 2907  | Sul Baiano                       | 50146419943,4845 | 33651750907,2901 | 9685223155,09011 |                  | 38804406862,3863 | 47707801017,9511  |
| 3101  | Noroeste de Minas                | 56982003982,1715 | 28587160924,5775 | 13506602032,4336 |                  | 30526919961,5162 | 47793239956,0899  |
| 3102  | Norte de Minas                   | 117736343967,373 | 46691060138,6778 | 22178511969,108  | 107391609,874345 | 51590064045,1526 | 83089406733,1835  |
| 3103  | Jequitinhonha                    | 45781640441,9054 | 26085812624,9373 | 13352495834,2231 |                  | 27637639503,9294 | 41403250795,4222  |
| 3104  | Vale do Mucuri                   | 18282614965,9317 | 6619515216,15297 | 11718143942,259  |                  | 12433284655,4255 | 16255335304,5706  |
| 3105  | Triangulo Mineiro/Alto Paranaíba | 82006269277,9356 | 28072170438,359  | 28993819019,4633 |                  | 68892499610,5058 | 78086167132,1093  |
| 3106  | Central Mineira                  | 28794297967,5994 | 5668977289,1819  | 15688454158,7943 |                  | 23921869915,2868 | 26427640693,7079  |
| 3107  | Metropolitana de Belo Horizonte  | 35725241578,8045 | 17643027818,5867 | 15071347269,8    |                  | 31077321858,4465 | 33782124175,1077  |
| 3108  | Vale do Rio Doce                 | 37895457705,4569 | 15576316344,6342 | 18802218685,8033 |                  | 31039874992,4602 | 35939575731,4054  |
| 3109  | Oeste de Minas                   | 21712994103,237  | 7074255282,16248 | 8934863406,38349 |                  | 18916138605,9964 | 21272854147,4546  |
| 3110  | Sul/Sudoeste de Minas            | 44631676296,5027 | 12139028047,9434 | 18273820828,9455 |                  | 41428354694,965  | 43930790105,442   |
| 3111  | Campo das Vertentes              | 11327810116,8149 | 8481498240,58023 | 4891041897,78303 |                  | 10430476492,4565 | 11309051423,6382  |
| 3112  | Zona da Mata                     | 32249068316,3267 | 19103723933,1099 | 15098532821,097  |                  | 31056371408,7977 | 32245469214,1274  |
| 3201  | Noroeste Espírito-Santense       | 10915617591,9252 | 4942665860,06244 | 10234687764,2774 |                  | 9513521897,33648 | 10915617542,8048  |
| 3202  | Litoral Norte Espírito-Santense  | 13161640080,6631 | 4581764267,79764 | 11967651935,2054 |                  | 10970402242,3438 | 12469793812,3227  |
| 3203  | Central Espírito-Santense        | 17627278813,659  | 7583363213,8493  | 16991781681,1227 |                  | 17059789041,4702 | 17618179647,1806  |
| 3301  | Noroeste Fluminense              | 4844486102,65831 | 2674073811,7419  | 4844486070,12821 |                  | 4844486090,93125 | 4844486094,1096   |
| 3302  | Norte Fluminense                 | 8766547715,2229  | 2672986329,38425 | 8001456290,3181  |                  | 8704897552,86197 | 8750000257,51315  |
| 3303  | Centro Fluminense                | 6139450706,76961 | 3567555816,49175 | 5628847469,14465 |                  | 6111380759,39132 | 6139450673,76178  |
| 3304  | Baixadas                         | 3272086782,18577 | 1173381336,92654 | 3103468487,4495  |                  | 3272086748,78825 | 3272086749,81709  |
| 3305  | Sul Fluminense                   | 7127546190,55397 | 4484589831,51002 | 5212660543,4787  |                  | 7026027478,72715 | 7076348428,00952  |
| 3306  | Metropolitana do Rio de Janeiro  | 9201097561,71082 | 4012684582,60999 | 6449899744,45741 |                  | 9182040365,16571 | 9182040364,37161  |
| 3501  | Sao Jose do Rio Preto            | 26527425885,5464 | 160811014,024507 | 4303727290,38632 |                  | 26419947203,5298 | 26450215708,7199  |
| 3502  | Ribeirao Preto                   | 24842086514,9899 | 6970863120,45279 | 3083199733,76681 |                  | 24409768615,7192 | 24497405494,7659  |
| 3503  | Aracatuba                        | 15118919275,8383 | 1400038941,47682 | 1741503469,41475 |                  | 14361686441,7843 | 14361686441,0625  |
| 3504  | Bauru                            | 24059163271,1112 | 5809551827,72133 | 2304088784,66401 |                  | 23222310705,5427 | 23840257800,1063  |
| 3505  | Araraquara                       | 8518291581,35299 | 338543135,265329 |                  |                  | 8464934484,61358 | 8464934491,59772  |
| 3506  | Piracicaba                       | 8141808853,37516 | 981476543,694934 | 882723088,053849 |                  | 8135385303,83243 | 8135385300,40006  |
| 3507  | Campinas                         | 12811911809,7949 | 5436179066,16357 | 2646880749,59981 |                  | 12811911826,7255 | 12811911819,8031  |
| 3508  | Presidente Prudente              | 21648783304,7779 | 4981726595,12257 | 5592880025,58559 |                  | 21532332024,8973 | 21539931176,6578  |
| 3509  | Marilia                          | 6456561267,47124 |                  | 641810521,990039 |                  | 6378044360,60265 | 6377288418,47806  |
| 3510  | Assis                            | 11439459216,0515 | 761774168,654519 | 1874589552,85893 |                  | 11412146295,919  | 11412146300,0789  |
| 3511  | Itapetininga                     | 18148041166,5273 | 10603827975,8596 | 4646243693,8132  |                  | 16152013369,3687 | 17179092532,6177  |

| Valores das Áreas de Cobertura de Rodovias (em m <sup>2</sup> ), por Tipo de Rodovia e Mesoregião |                                |                  |                  |                  |                  |                  |                   |
|---|--------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
| IBGEMESO  | NOME                           | Área Mesoregião  | Implantada       | Leito Natural    | Não Tarifada     | Pavimentada      | Total de Rodovias |
| 3512  | Macro Metropolitana Paulista   | 11074783388,1141 | 5183307553,65663 | 1010743982,60019 |                  | 10964427555,4904 | 10964427557,1327  |
| 3513  | Vale do Paraíba Paulista       | 14560895328,5107 | 3895471826,14204 | 1266667981,61549 |                  | 13912170714,4982 | 14228778065,623   |
| 3514  | Litoral Sul Paulista           | 11877285883,772  | 3189958714,01491 | 1859188373,24871 | 607355840,656    | 10903025411,2913 | 11217571934,6052  |
| 3515  | Metropolitana de São Paulo     | 8365558215,58998 | 2739202816,22226 |                  |                  | 8365558241,88195 | 8365558237,10472  |
| 4101  | Noroeste Paranaense            | 22033522669,0026 | 4654726845,36806 | 5020244729,60869 | 16629763,7653663 | 21625446938,0129 | 21941512628,727   |
| 4102  | Centro Ocidental Paranaense    | 10739303162,3996 | 5624058839,05943 | 5264605690,70833 |                  | 10677293808,3538 | 10739303173,9197  |
| 4103  | Norte Central Paranaense       | 22091957035,4667 | 9293929613,51187 | 3120378915,22094 |                  | 21735488238,4395 | 21939845126,7775  |
| 4104  | Norte Pioneiro Paranaense      | 14150097553,6799 | 7958173459,86622 | 2147383276,99002 |                  | 14086085486,1565 | 14117099967,2786  |
| 4105  | Centro Oriental Paranaense     | 19660426287,8896 | 11651982534,5056 | 3344643175,3946  |                  | 16330051754,0716 | 18145042997,3684  |
| 4106  | Oeste Paranaense               | 20564242815,5648 | 6493013955,47565 | 2380629909,61829 | 383432056,370517 | 19896876098,2142 | 20116118117,5373  |
| 4107  | Sudoeste Paranaense            | 10494337675,3133 | 1895543512,67599 | 1487574549,94121 |                  | 10482574104,2301 | 10494337714,3533  |
| 4108  | Centro-Sul Paranaense          | 23776650058,5114 | 8346385308,83682 | 7866406665,01826 |                  | 19478731525,7128 | 21503583601,6238  |
| 4109  | Sudeste Paranaense             | 15327549072,5233 | 9900180854,44915 | 4332143474,93088 |                  | 13510968696,8735 | 14161936176,5483  |
| 4110  | Metropolitana de Curitiba      | 20547912885,8098 | 12462850097,33   | 4045149391,73847 | 422484510,889693 | 15554212951,9649 | 19912116105,3091  |
| 4201  | Oeste Catarinense              | 24681056196,5998 | 7825180832,34992 | 20978678716,4372 |                  | 23774669552,4493 | 24648941142,7856  |
| 4202  | Norte Catarinense              | 14363592964,7135 | 2943671914,16487 | 10324531388,0301 | 6311496,77245945 | 11482119541,6625 | 14325815588,8286  |
| 4203  | Serrana                        | 20088974734,8416 | 8355840899,2386  | 13794295616,2495 |                  | 16211567328,4146 | 18712919190,5674  |
| 4204  | Vale do Itajaí                 | 11823139748,7399 | 1267702794,81843 | 10196450337,8179 |                  | 11418122260,4415 | 11751885564,4094  |
| 4205  | Grande Florianópolis           | 6324399014,01194 | 2493867512,03662 | 5667162244,10257 |                  | 5500778061,56138 | 6317385786,34623  |
| 4206  | Sul Catarinense                | 8793484662,29744 | 1793770530,56527 | 8023222261,72014 |                  | 8359292558,08065 | 8760554348,5811   |
| 4301  | Noroeste Rio-Grandense         | 58877726262,5386 | 41122711258,4154 | 21339467787,406  | 741428309,099742 | 53302653951,6314 | 56837293942,2855  |
| 4302  | Nordeste Rio-Grandense         | 23423795613,85   | 18734194908,3652 | 6401920787,45544 |                  | 16953409970,0224 | 21978170249,7211  |
| 4303  | Centro Ocidental Rio-Grandense | 23422473976,2832 | 8182043289,91202 | 6510532446,68962 |                  | 16870968412,9692 | 19334954810,8551  |
| 4304  | Centro Oriental Rio-Grandense  | 15628222836,2478 | 12571175393,4874 | 3140577131,81782 | 31595495,6745384 | 13847875010,8441 | 14851939256,5947  |
| 4305  | Metropolitana de Porto Alegre  | 27069418184,9799 | 19181520017,4608 | 5768139393,51491 | 679618141,91811  | 23255686712,695  | 25437532047,945   |
| 4306  | Sudoeste Rio-Grandense         | 57075545603,3025 | 23968284419,6579 | 690641474,187093 |                  | 34568899302,5765 | 44642567346,045   |
| 4307  | Sudeste Rio-Grandense          | 38848635547,5812 | 16266787709,5749 | 2352767833,16271 | 401977887,442347 | 28353314282,8423 | 32220397731,1564  |
| 5001  | Pantanal Sul Mato-Grossense    | 100301390338,464 | 27577314315,6538 | 13226503260,2766 | 773011960,750059 | 15149624509,6557 | 38596708974,5125  |
| 5002  | Centro Norte de Mato           | 63014036921,189  | 36434479352,1659 | 30279424472,7248 |                  | 25147424068,1546 | 53984892556,2078  |

| Valores das Áreas de Cobertura de Rodovias (em m <sup>2</sup> ), por Tipo de Rodovia e Mesoregião |                                |                  |                  |                  |                  |                  |                   |
|---|--------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
| IBGEMESO  | NOME                           | Área Mesoregião  | Implantada       | Leito Natural    | Não Tarifada     | Pavimentada      | Total de Rodovias |
|   | Grosso do Sul                  |                  |                  |                  |                  |                  |                   |
| 5003  | Leste de Mato Grosso do Sul    | 85244939657,7144 | 41272863626,6443 | 45779707394,3354 |                  | 39470948761,5756 | 73137605846,8912  |
| 5004  | Sudoeste de Mato Grosso do Sul | 74230410005,7675 | 51966961316,9097 | 22770388640,6795 | 252978401,478989 | 51622631987,3845 | 70048860276,5602  |
| 5101  | Norte Mato-Grossense           | 454904922263,454 | 125571826312,271 | 104385048462,237 |                  | 37638617251,5751 | 198498259335,088  |
| 5102  | Nordeste Mato-Grossense        | 165869122887,387 | 61794268724,5601 | 40880320777,6204 |                  | 14836671729,0619 | 83982309474,7667  |
| 5103  | Sudoeste Mato-Grossense        | 66768858537,5945 | 30394518184,3945 | 19714846756,3675 |                  | 24254159635,5903 | 46640985369,1055  |
| 5104  | Centro-Sul Mato-Grossense      | 90643327546,9352 | 40968901242,7021 | 21329425065,1559 |                  | 25224615514,7194 | 54690795988,5011  |
| 5105  | Sudeste Mato-Grossense         | 65818608745,9136 | 36107539836,9935 | 45141958709,8458 |                  | 30778102700,1618 | 56071135987,8009  |
| 5201  | Noroeste Goiano                | 51301018145,7546 | 20436153855,1209 | 34511802469,5342 |                  | 26949858439,9964 | 47005193401,3453  |
| 5202  | Norte Goiano                   | 52393869308,7626 | 15482754287,1231 | 32004078814,801  |                  | 27802648391,7524 | 44795087223,941   |
| 5203  | Centro Goiano                  | 37446071294,8005 | 21564111003,4444 | 29172204307,9568 |                  | 35628294051,7055 | 37426230195,7869  |
| 5204  | Leste Goiano                   | 51093581258,0152 | 23574874478,5863 | 37414903887,3281 |                  | 36285721027,9569 | 49158581921,199   |
| 5205  | Sul Goiano                     | 119759532243,025 | 48147363305,9336 | 85215830160,1248 |                  | 87684416735,6453 | 115248286344,713  |
| 5301  | Distrito Federal               | 5324271095,10355 | 2080789478,80844 | 5324271019,64004 |                  | 5234866632,37834 | 5324271112,08882  |

Obs.: O somatório das áreas de influências das rodovias por tipo é maior que o somatório do total das rodovias em alguns casos. Isto se deve porque há trechos de rodovias que se sobrepõem.

Obs2.: As áreas foram calculadas usando-se o programa ArcGis, e podem diferir das áreas oficiais.

Obs3.: As área de influência eram de 15km ao redor dos trechos de rodovia.

Obs4.: Valores não preenchidos é porque a mesoregião não contava com trechos de via com este tipo de pista.

Valores das Áreas de Cobertura de Rodovias (em m<sup>2</sup>), por Tipo de Rodovia e Mesoregião

| <b>Campo</b> | <b>Descrição</b>   |
|--------------|--|
| IBGEMESO     | Código IBGE da mesoregião  |
| NOME         | Nome da mesoregião   |
| PA           | Proporção de Abrangência   |
| PAQA_Pav     | Qualidade absoluta da Proporção de Abrangência para pista pavimentada      |
| PAQA_Imp     | Qualidade absoluta da Proporção de Abrangência para pista implantada       |
| PAQA_Lei     | Qualidade absoluta da Proporção de Abrangência para pista de leito natural |
| PAQA_Nao     | Qualidade absoluta da Proporção de Abrangência para pista não tarifada     |
| PAQR_Pav     | Qualidade Relativa da Proporção de Abrangência para pista pavimentada      |
| PAQR_Imp     | Qualidade Relativa da Proporção de Abrangência para pista implantada       |
| PAQR_Lei     | Qualidade Relativa da Proporção de Abrangência para pista de leito natural |
| PAQR_Nao_    | Qualidade Relativa da Proporção de Abrangência para pista não tarifada     |

| QA       |                        |            |           |            |            |            |                   |                   |           |           |
|----------|------------------------|------------|-----------|------------|------------|------------|-------------------|-------------------|-----------|-----------|
| IBGEMESO | NOME                   | PA         | PAQA_Pav  | PAQA_Imp   | PAQA_Lei   | PAQA_Nao   | PAQR_Pav          | PAQR_Imp          | PAQR_Lei  | PAQR_Nao  |
| 1101     | Madeira-Guapore        | 0,272469   | 0,180442  | 0,1016012  |            | 0,00961521 | 0,662248037293049 | 0,372890281727441 |           | 0,035289  |
| 1102     | Leste Rondoniense      | 0,2602652  | 0,153932  | 0,144806   | 0,0019506  |            | 0,591445929892055 | 0,556378836898134 | 0,007495  |           |
| 1201     | Vale do Juruá          | 0,159193   | 0,0659655 | 0,096261   | 0,015884   |            | 0,414372141996247 | 0,604679369893443 | 0,09978   |           |
| 1202     | Vale do Acre           | 0,342389   | 0,2575457 | 0,1632911  | 0,063696   |            | 0,752201382917533 | 0,476916410821912 | 0,186036  |           |
| 1301     | Norte Amazonense       | 0,0420011  | 0,0298785 | 0,0145567  | 0,00098335 |            | 0,711374664870213 | 0,34658089680682  | 0,0234125 |           |
| 1302     | Sudoeste Amazonense    | 0,0712356  | 0,060985  | 0,01562    | 0,0003096  |            | 0,856102788971754 | 0,219280069255441 | 0,0043465 |           |
| 1303     | Centro Amazonense      | 0,0581529  | 0,0366819 | 0,02324201 | 0,00149    | 0,0073395  | 0,630784106799709 | 0,399670522795927 | 0,025623  | 0,1262118 |
| 1304     | Sul Amazonense         | 0,10489847 | 0,0185892 | 0,098643   | 0,0006133  | 0,010981   | 0,177211884440578 | 0,94036664234393  | 0,0058485 | 0,104683  |
| 1401     | Norte de Roraima       | 0,1364651  | 0,11904   | 0,0236276  | 0,01247    |            | 0,872360720215999 | 0,17314024830649  | 0,091448  |           |
| 1402     | Sul de Roraima         | 0,216287   | 0,1460944 | 0,0678683  | 0,027343   | 0,003054   | 0,675463057778675 | 0,313787098343061 | 0,1264202 | 0,0141204 |
| 1501     | Baixo Amazonas         | 0,1582311  | 0,037849  | 0,127563   | 0,0204     | 0,0059874  | 0,239204092580732 | 0,806182079790612 | 0,129129  | 0,037839  |
| 1502     | Marajo                 | 0,0771067  | 0,06457   | 0,0307617  | 0,001733   | 0,00701002 | 0,837536274785427 | 0,398950007504576 | 0,0224764 | 0,090913  |
| 1503     | Metropolitana de Belem | 0,9427181  | 0,940841  | 0,6158325  | 0,15195    | 0,1297623  | 0,998009264642847 | 0,653252078140545 | 0,161183  | 0,137647  |
| 1504     | Nordeste Paraense      | 0,6952723  | 0,3975266 | 0,4739857  | 0,25171    | 0,0494682  | 0,571756666069536 | 0,681726638995867 | 0,362036  | 0,0711495 |
| 1505     | Sudoeste Paraense      | 0,17865    | 0,072119  | 0,1257008  | 0,0011217  | 0,00360169 | 0,403675745177987 | 0,703585139733521 | 0,0062789 | 0,020159  |
| 1506     | Sudeste Paraense       | 0,2818416  | 0,18461   | 0,1400444  | 0,0212958  | 0,0046934  | 0,655026851571874 | 0,496890400099056 | 0,0755597 | 0,016652  |
| 1601     | Norte do Amapá         | 0,2481838  | 0,134726  | 0,18480541 |            |            | 0,542848912107279 | 0,744631018472178 |           |           |
| 1602     | Sul do Amapá           | 0,1461647  | 0,064387  | 0,09858918 |            |            | 0,440513318435564 | 0,67450735522233  |           |           |

| QA       |                            |            |            |            |           |             |                   |                   |              |           |
|----------|----------------------------|------------|------------|------------|-----------|-------------|-------------------|-------------------|--------------|-----------|
| IBGEMESO | NOME                       | PA         | PAQA_Pav   | PAQA_Imp   | PAQA_Lei  | PAQA_Nao    | PAQR_Pav          | PAQR_Imp          | PAQR_Lei     | PAQR_Nao  |
| 1701     | Ocidental do Tocantins     | 0,7725834  | 0,426702   | 0,2220745  | 0,560214  | 0,009363854 | 0,552305896590196 | 0,287444127763249 | 0,725119     | 0,0121201 |
| 1702     | Oriental do Tocantins      | 0,709597   | 0,25615    | 0,174093   | 0,564325  | 0,00331945  | 0,360980296893437 | 0,245340814788379 | 0,795276     | 0,0046779 |
| 2101     | Norte Maranhense           | 0,76416    | 0,573748   | 0,325968   | 0,1621445 |             | 0,750821485534132 | 0,426570160889093 | 0,212187     |           |
| 2102     | Oeste Maranhense           | 0,552602   | 0,4055907  | 0,1981186  | 0,1009455 |             | 0,733964611497677 | 0,358519227655487 | 0,182672896  |           |
| 2103     | Centro Maranhense          | 0,671183   | 0,578462   | 0,2345444  | 0,1107098 |             | 0,861854517589441 | 0,349448799751883 | 0,1649471    |           |
| 2104     | Leste Maranhense           | 0,698553   | 0,5077264  | 0,437232   | 0,128438  |             | 0,726825442694168 | 0,625911287734723 | 0,1838635    |           |
| 2105     | Sul Maranhense             | 0,53905    | 0,33145578 | 0,30658704 | 0,100276  |             | 0,614887479813551 | 0,568753188374608 | 0,1860247    |           |
| 2201     | Norte Piauiense            | 0,998213   | 0,7626872  | 0,9437966  | 0,169823  |             | 0,764052153911511 | 0,945485719831691 | 0,170127     |           |
| 2202     | Centro-Norte Piauiense     | 0,8876678  | 0,4819128  | 0,8012246  | 0,3110133 |             | 0,542897717112905 | 0,902617557085459 | 0,350371     |           |
| 2203     | Sudoeste Piauiense         | 0,655419   | 0,2911598  | 0,4095483  | 0,242249  |             | 0,444234360783913 | 0,624864591166136 | 0,369609     |           |
| 2204     | Sudeste Piauiense          | 0,931583   | 0,5196927  | 0,6464331  | 0,5636712 |             | 0,557859287357984 | 0,693907668885823 | 0,605067     |           |
| 2301     | Noroeste Cearense          | 0,9746863  | 0,794888   | 0,6220317  | 0,6105286 |             | 0,815532864336105 | 0,638186595281215 | 0,62638      |           |
| 2302     | Norte Cearense             | 0,9960857  | 0,9394099  | 0,4963553  | 0,5135549 |             | 0,943101446315161 | 0,498305886745367 | 0,515573     |           |
| 2303     | Metropolitana de Fortaleza | 1          | 1          | 0,61349847 | 0,7895626 |             | 1,00000000000041  | 0,613498472871638 | 0,789562     |           |
| 2304     | Sertoos Cearenses          | 0,9644275  | 0,683928   | 0,6465486  | 0,623422  |             | 0,709154755912331 | 0,670396283239519 | 0,646416     |           |
| 2305     | Jaguaribe                  | 0,992463   | 0,90533664 | 0,516426   | 0,7112843 |             | 0,912211818356461 | 0,520348000401287 | 0,716685     |           |
| 2306     | Centro-Sul Cearense        | 0,9999999  | 0,921817   | 0,62419968 | 0,849603  |             | 0,921817306043748 | 0,624199683209814 | 0,8496032    |           |
| 2307     | Sul Cearense               | 0,99954    | 0,923969   | 0,682625   | 0,793519  |             | 0,924392992459386 | 0,682937741533527 | 0,7938829    |           |
| 2401     | Oeste Potiguar             | 0,9981198  | 0,940332   | 0,6218076  | 0,34785   |             | 0,942104081172258 | 0,622978899437075 | 0,348506     |           |
| 2402     | Central Potiguar           | 1          | 0,989591   | 0,44007489 | 0,718991  |             | 0,989591025033716 | 0,440074890507006 | 0,718991     |           |
| 2403     | Agreste Potiguar           | 1          | 0,9958076  | 0,206713   | 0,8255    |             | 0,995807653883814 | 0,206713023721213 | 0,8255       |           |
| 2404     | Leste Potiguar             | 0,9999999  | 0,974112   | 0,6917831  | 0,490597  |             | 0,97411281598004  | 0,691783168069787 | 0,49059      |           |
| 2501     | Sertao Paraibano           | 0,993559   | 0,910749   | 0,849548   | 0,689237  |             | 0,916652652997646 | 0,855055279790978 | 0,69370508   |           |
| 2502     | Borborema                  | 1          | 0,7957231  | 0,8058676  | 0,830553  |             | 0,795723144903488 | 0,805867650448042 | 0,8305532    |           |
| 2503     | Agreste Paraibano          | 0,999746   | 0,9727962  | 0,740976   | 0,79331   |             | 0,973042430282417 | 0,741164427636975 | 0,7935124    |           |
| 2504     | Mata Paraibana             | 0,99999999 | 1          | 0,6123258  | 0,70693   |             | 1,00000000176515  | 0,612325862179952 | 0,7069398    |           |
| 2601     | Sertao Pernambucano        | 0,96377445 | 0,80297    | 0,52644224 | 0,478736  |             | 0,833156123987034 | 0,546229717443218 | 0,4967306775 |           |
| 2602     | Sao Francisco Pernambucano | 0,9018854  | 0,72055    | 0,44316396 | 0,26781   |             | 0,798940869301284 | 0,491375026500035 | 0,2969455    |           |
| 2603     | Agreste Pernambucano       | 0,99148064 | 0,953635   | 0,6250582  | 0,615443  |             | 0,961829580933843 | 0,630429146608464 | 0,62073133   |           |
| 2604     | Mata Pernambucana          | 0,99999999 | 0,999999   | 0,547056   | 0,721657  |             | 1,00000000015813  | 0,547056104008266 | 0,72165786   |           |
| 2605     | Metropolitana de Recife    | 0,999995   | 0,999995   | 0,69643    | 0,875381  |             | 1,00000000098237  | 0,696438002471778 | 0,875385     |           |
| 2701     | Sertao Alagoano            | 1          | 0,9722067  | 0,289826   | 0,8038668 |             | 0,972205651974528 | 0,289826949215567 | 0,80386683   |           |
| 2702     | Agreste Alagoano           | 0,9999999  | 0,999999   | 0,198261   | 0,623886  |             | 1,0000000000872   | 0,198261524248726 | 0,6238863    |           |
| 2703     | Leste Alagoano             | 0,9999999  | 0,997524   | 0,3764464  | 0,849011  | 0,0103478   | 0,997524213989365 | 0,376446426486523 | 0,849011     | 0,0103478 |

| QA       |                                  |            |            |             |           |              |                   |                      |             |            |
|----------|----------------------------------|------------|------------|-------------|-----------|--------------|-------------------|----------------------|-------------|------------|
| IBGEMESO | NOME                             | PA         | PAQA_Pav   | PAQA_Imp    | PAQA_Lei  | PAQA_Nao     | PAQR_Pav          | PAQR_Imp             | PAQR_Lei    | PAQR_Nao   |
| 2801     | Sertao Sergipano                 | 0,9984477  | 0,983085   | 0,77072294  | 0,695582  |              | 0,984614199512055 | 0,771921142756917    | 0,69666354  |            |
| 2802     | Agreste Sergipano                | 0,9999999  | 0,99225    | 0,812755    | 0,19173   |              | 0,992252893695417 | 0,812755087712675    | 0,191730176 |            |
| 2803     | Leste Sergipano                  | 0,992478   | 0,99025    | 0,91927     | 0,180835  | 0,0343511    | 0,997757048267928 | 0,926236958569702    | 0,1822055   | 0,034611   |
| 2901     | Extremo Oeste Baiano             | 0,57754    | 0,3639     | 0,2464266   | 0,209251  |              | 0,630091408859624 | 0,426683083419391    | 0,362314669 |            |
| 2902     | Vale Sao-Franciscano da Bahia    | 0,57913191 | 0,419564   | 0,179403    | 0,1101652 | 0,0167591    | 0,724471358328765 | 0,309779211045533    | 0,190224752 | 0,0289383  |
| 2903     | Centro Norte Baiano              | 0,8025596  | 0,703191   | 0,43357736  | 0,07625   |              | 0,876185426314691 | 0,54024318037034     | 0,0950196   |            |
| 2904     | Nordeste Baiano                  | 0,8361329  | 0,7257501  | 0,39719003  | 0,14529   |              | 0,867984191887638 | 0,475032160559981    | 0,17376458  |            |
| 2905     | Metropolitana de Salvador        | 1          | 1,003309   | 0,700823    | 0,167157  |              | 0,992411180887845 | 0,693210383774352    | 0,1653414   |            |
| 2906     | Centro Sul Baiano                | 0,86184258 | 0,6378412  | 0,4893959   | 0,2465942 | 0,00359707   | 0,740090157455526 | 0,567848376390072    | 0,2861245   | 0,0041737  |
| 2907     | Sul Baiano                       | 0,95137    | 0,773822   | 0,6710698   | 0,193138  |              | 0,813376555498445 | 0,705372081488893    | 0,2030113   |            |
| 3101     | Noroeste de Minas                | 0,838742   | 0,53572    | 0,50168753  | 0,237032  |              | 0,638728824192771 | 0,598142351320855    | 0,2826048   |            |
| 3102     | Norte de Minas                   | 0,7057243  | 0,43818    | 0,396573    | 0,188374  | 0,0009121364 | 0,620898211619424 | 0,561937579944601    | 0,2669234   | 0,00129248 |
| 3103     | Jequitinhonha                    | 0,904363   | 0,60368    | 0,5697876   | 0,291656  |              | 0,667523418402335 | 0,630042620417176    | 0,3224987   |            |
| 3104     | Vale do Mucuri                   | 0,889114   | 0,6800605  | 0,3620661   | 0,64094   |              | 0,76487408118426  | 0,407221081086633    | 0,7208798   |            |
| 3105     | Triangulo Mineiro/Alto Paranaiba | 0,952197   | 0,840088   | 0,3423173   | 0,353556  |              | 0,88226253305468  | 0,359502476166687    | 0,371305    |            |
| 3106     | Central Mineira                  | 0,917808   | 0,830781   | 0,196878    | 0,544845  |              | 0,905183712482599 | 0,214509397750803    | 0,593638    |            |
| 3107     | Metropolitana de Belo Horizonte  | 0,945609   | 0,86989    | 0,493853    | 0,421868  |              | 0,919933918227253 | 0,522259279112675    | 0,4461337   |            |
| 3108     | Vale do Rio Doce                 | 0,948387   | 0,819      | 0,4110338   | 0,49616   |              | 0,863668375621263 | 0,433402899940832    | 0,5231619   |            |
| 3109     | Oeste de Minas                   | 0,9797291  | 0,8711897  | 0,3258074   | 0,4114984 |              | 0,889214887427781 | 0,332548478597497    | 0,42001244  |            |
| 3110     | Sul/Sudoeste de Minas            | 0,9842962  | 0,92822762 | 0,271982346 | 0,4094361 |              | 0,943036867662277 | 0,276321641809936    | 0,415968    |            |
| 3111     | Campo das Vertentes              | 0,998344   | 0,920784   | 0,74873238  | 0,431772  |              | 0,922312234840021 | 0,749974327895632    | 0,432489    |            |
| 3112     | Zona da Mata                     | 0,9998883  | 0,96301    | 0,59238     | 0,468185  |              | 0,963123569471621 | 0,592446765350219    | 0,468237    |            |
| 3201     | Noroeste Espirito-Santense       | 0,9999999  | 0,871551   | 0,4528067   | 0,937618  |              | 0,871551413379035 | 0,452806800960198    | 0,937618    |            |
| 3202     | Litoral Norte Espirito-Santense  | 0,9474346  | 0,833513   | 0,348114    | 0,90928   |              | 0,879758110475159 | 0,367429031847338    | 0,959731    |            |
| 3203     | Central Espirito-Santense        | 0,9994838  | 0,9678     | 0,4302061   | 0,96394   |              | 0,968305998866361 | 0,430428305631613    | 0,964445    |            |
| 3301     | Noroeste Fluminense              | 0,9999999  | 0,9999     | 0,55198296  | 0,999999  |              | 0,999999999343924 | 0,551982967810207    | 1           |            |
| 3302     | Norte Fluminense                 | 0,998112   | 0,992967   | 0,3049075   | 0,91272   |              | 0,994845405334422 | 0,305484142939208    | 0,914452    |            |
| 3303     | Centro Fluminense                | 0,9999999  | 0,9954279  | 0,581087    | 0,916832  |              | 0,995427943661081 | 0,581087137280611    | 0,9168324   |            |
| 3304     | Baixadas                         | 0,9999999  | 0,99999    | 0,358603    | 0,9484676 |              | 0,99999999968557  | 0,358603370461415    | 0,9484676   |            |
| 3305     | Sul Fluminense                   | 0,992816   | 0,98575    | 0,6291912   | 0,73134   |              | 0,992888853651809 | 0,633743501628491    | 0,7366314   |            |
| 3306     | Metropolitana do Rio de Janeiro  | 0,9979288  | 0,997928   | 0,4361093   | 0,70099   |              | 1,00000000008648  | 0,43701447863158     | 0,70244733  |            |
| 3501     | Sao Jose do Rio Preto            | 0,9970894  | 0,995948   | 0,006062    | 0,16223   |              | 0,998855642406723 | 6,0797619117901E-03  | 0,1627104   |            |
| 3502     | Ribeirao Preto                   | 0,986125   | 0,9825973  | 0,2806069   | 0,1241    |              | 0,996422605689185 | 0,284555159196029    | 0,125858    |            |
| 3503     | Aracatuba                        | 0,9499148  | 0,949914   | 0,0926017   | 0,1151    |              | 1,00000000005026  | 9,74842994395052E-02 | 0,1212603   |            |

QA

| IBGEMESO | NOME                           | PA         | PAQA_Pav   | PAQA_Imp    | PAQA_Lei  | PAQA_Nao   | PAQR_Pav          | PAQR_Imp             | PAQR_Lei    | PAQR_Nao   |
|----------|--------------------------------|------------|------------|-------------|-----------|------------|-------------------|----------------------|-------------|------------|
| 3504     | Bauru                          | 0,990901   | 0,96521    | 0,2414694   | 0,09576   |            | 0,974079680692008 | 0,243686619349201    | 0,096646    |            |
| 3505     | Araraquara                     | 0,99373617 | 0,9937361  | 0,039743    |           |            | 0,99999999        | 3,99935918702462E-02 |             |            |
| 3506     | Piracicaba                     | 0,999211   | 0,999211   | 0,120547    | 0,108418  |            | 1,00000000042191  | 0,1206429084123      | 0,10850415  |            |
| 3507     | Campinas                       | 1          | 1          | 0,424306    | 0,20659   |            | 1,00000000054031  | 0,424306625164323    | 0,20659529  |            |
| 3508     | Presidente Prudente            | 0,9949719  | 0,99462    | 0,23011     | 0,25834   |            | 0,999647206311932 | 0,231278668175185    | 0,25965171  |            |
| 3509     | Marilia                        | 0,98772212 | 0,9878392  |             | 0,099404  |            | 1,000118536606    |                      | 0,100640033 |            |
| 3510     | Assis                          | 0,997612   | 0,997612   | 0,066591798 | 0,16387   |            | 0,999999999635481 | 6,67511744613063E-02 | 0,16426266  |            |
| 3511     | Itapetininga                   | 0,9466086  | 0,8900141  | 0,584296    | 0,25601   |            | 0,940213421558861 | 0,617251927348684    | 0,2704592   |            |
| 3512     | Macro Metropolitana Paulista   | 0,99003539 | 0,990035   | 0,4680278   | 0,091265  |            | 0,999999999850215 | 0,472738547146925    | 0,09218392  |            |
| 3513     | Vale do Paraiba Paulista       | 0,9771911  | 0,955447   | 0,26752     | 0,086991  |            | 0,977748802485737 | 0,273774164455736    | 0,0890215   |            |
| 3514     | Litoral Sul Paulista           | 0,944455   | 0,91797    | 0,2685764   | 0,15653   | 0,05113591 | 0,971959482395335 | 0,284371585278109    | 0,16573     | 0,05414325 |
| 3515     | Metropolitana de Sao Paulo     | 1          | 1          | 0,32743813  |           |            | 1,00000000057106  | 0,327438138446369    |             |            |
| 4101     | Noroeste Paranaense            | 0,9958     | 0,981479   | 0,21125     | 0,22784   | 0,00075474 | 0,985595081977154 | 0,212142477327377    | 0,2288012   | 0,0007579  |
| 4102     | Centro Ocidental Paranaense    | 1          | 0,99422    | 0,523689    | 0,49021   |            | 0,994225941426402 | 0,523689363078734    | 0,4902185   |            |
| 4103     | Norte Central Paranaense       | 0,9931146  | 0,98386    | 0,4206929   | 0,14124   |            | 0,990685582001282 | 0,423609627133087    | 0,1422242   |            |
| 4104     | Norte Pioneiro Paranaense      | 0,997668   | 0,99547    | 0,5624112   | 0,151757  |            | 0,997803055783834 | 0,56372579908849     | 0,1521122   |            |
| 4105     | Centro Oriental Paranaense     | 0,922922   | 0,8306     | 0,592661    | 0,17012   |            | 0,899973163824411 | 0,642157890515636    | 0,184328    |            |
| 4106     | Oeste Paranaense               | 0,978208   | 0,96754    | 0,315742    | 0,11576   | 0,0186455  | 0,989101176576808 | 0,322776686711489    | 0,11834439  | 0,01906    |
| 4107     | Sudoeste Paranaense            | 1          | 0,99887    | 0,1806253   | 0,14175   |            | 0,998879051690219 | 0,180625358576313    | 0,14175     |            |
| 4108     | Centro-Sul Paranaense          | 0,9043     | 0,8192     | 0,3510328   | 0,3308    |            | 0,905836528765461 | 0,388139273130575    | 0,3658184   |            |
| 4109     | Sudeste Paranaense             | 0,9239     | 0,881482   | 0,6459      | 0,282637  |            | 0,954034005551251 | 0,699069726838871    | 0,3059005   |            |
| 4110     | Metropolitana de Curitiba      | 0,969057   | 0,756972   | 0,606526    | 0,196864  | 0,02056    | 0,781143142682749 | 0,625892799711385    | 0,2031501   | 0,0212174  |
| 4201     | Oeste Catarinense              | 0,99869879 | 0,96327601 | 0,31705     | 0,849991  |            | 0,964531069092507 | 0,317465191994271    | 0,85109857  |            |
| 4202     | Norte Catarinense              | 0,997369   | 0,799394   | 0,204939    | 0,71879   | 0,0004394  | 0,801498488547933 | 0,205480232236157    | 0,72069414  | 0,0004405  |
| 4203     | Serrana                        | 0,931501   | 0,80698828 | 0,4159416   | 0,68666   |            | 0,866330216216953 | 0,446527920852164    | 0,73715359  |            |
| 4204     | Vale do Itajaí                 | 0,993973   | 0,9657436  | 0,107222    | 0,8624147 |            | 0,97159917001075  | 0,10787228890806     | 0,8676437   |            |
| 4205     | Grande Florianópolis           | 0,998891   | 0,8697708  | 0,394324    | 0,896079  |            | 0,870736448207772 | 0,394762580025841    | 0,8970739   |            |
| 4206     | Sul Catarinense                | 0,996255   | 0,950623   | 0,203988    | 0,912405  |            | 0,954196758043577 | 0,204755368118434    | 0,91583499  |            |
| 4301     | Noroeste Rio-Grandense         | 0,9653445  | 0,905311   | 0,6984425   | 0,362437  | 0,0125926  | 0,937811254803171 | 0,723516346506096    | 0,37544834  | 0,01304475 |
| 4302     | Nordeste Rio-Grandense         | 0,938283   | 0,72376    | 0,799793    | 0,2733    |            | 0,771374949661133 | 0,852400117730586    | 0,29128543  |            |
| 4303     | Centro Ocidental Rio-Grandense | 0,825487   | 0,720289   | 0,349324469 | 0,27796   |            | 0,872563115766759 | 0,423173644311723    | 0,33672343  |            |
| 4304     | Centro Oriental Rio-Grandense  | 0,950328   | 0,8860812  | 0,8043893   | 0,200955  | 0,00202169 | 0,932395074582279 | 0,846433262101138    | 0,21145906  | 0,00212736 |
| 4305     | Metropolitana de Porto Alegre  | 0,9397     | 0,8591129  | 0,708604    | 0,2130869 | 0,0251064  | 0,914227318470297 | 0,754063718968775    | 0,22675703  | 0,02671    |
| 4306     | Sudoeste Rio-Grandense         | 0,7821662  | 0,6056691  | 0,4199396   | 0,0121    |            | 0,774348371020357 | 0,536893056214011    | 0,01547046  |            |

| QA       |                                    |            |            |            |           |           |                   |                   |             |            |
|----------|------------------------------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-------------------|-------------------|-------------|------------|
| IBGEMESO | NOME                               | PA         | PAQA_Pav   | PAQA_Imp   | PAQA_Lei  | PAQA_Nao  | PAQR_Pav          | PAQR_Imp          | PAQR_Lei    | PAQR_Nao   |
| 4307     | Sudeste Rio-Grandense              | 0,829382   | 0,72984067 | 0,418722   | 0,060562  | 0,0103472 | 0,879980269623589 | 0,504859928958767 | 0,07302106  | 0,0124758  |
| 5001     | Pantanal Sul Mato-Grossense        | 0,384807   | 0,151041   | 0,2749444  | 0,13186   | 0,0077068 | 0,392510784265565 | 0,714499112705816 | 0,3426847   | 0,020027   |
| 5002     | Centro Norte de Mato Grosso do Sul | 0,85671217 | 0,3990765  | 0,57819    | 0,4805189 |           | 0,465823360525756 | 0,67490139605689  | 0,560887    |            |
| 5003     | Leste de Mato Grosso do Sul        | 0,85797    | 0,463029   | 0,4841679  | 0,53703   |           | 0,539680624003545 | 0,564317947637586 | 0,6259393   |            |
| 5004     | Sudoeste de Mato Grosso do Sul     | 0,9436679  | 0,69543    | 0,7000764  | 0,30675   | 0,003408  | 0,73695177599711  | 0,741867335339058 | 0,32506437  | 0,00361145 |
| 5101     | Norte Mato-Grossense               | 0,436351   | 0,0827395  | 0,2760397  | 0,229465  |           | 0,189616863027684 | 0,632609206412693 | 0,5258738   |            |
| 5102     | Nordeste Mato-Grossense            | 0,50631    | 0,08944806 | 0,372548   | 0,24646   |           | 0,176664250148059 | 0,735801017035936 | 0,486773    |            |
| 5103     | Sudoeste Mato-Grossense            | 0,698543   | 0,363255   | 0,455219   | 0,29527   |           | 0,520018165217754 | 0,651669726611899 | 0,42269361  |            |
| 5104     | Centro-Sul Mato-Grossense          | 0,60336262 | 0,27828    | 0,45197922 | 0,2353115 |           | 0,461222314629009 | 0,749100474809616 | 0,39000026  |            |
| 5105     | Sudeste Mato-Grossense             | 0,8519039  | 0,46762    | 0,54859166 | 0,68585   |           | 0,548911702214452 | 0,643959484695463 | 0,805083719 |            |
| 5201     | Noroeste Goiano                    | 0,9162623  | 0,525327   | 0,3983576  | 0,672731  |           | 0,573337890770705 | 0,434763743670419 | 0,7342125   |            |
| 5202     | Norte Goiano                       | 0,854968   | 0,530646   | 0,295506   | 0,6108363 |           | 0,620662892177451 | 0,345635096315835 | 0,7144551   |            |
| 5203     | Centro Goiano                      | 0,99947    | 0,95145    | 0,575871   | 0,77904   |           | 0,951960533169494 | 0,576176411319992 | 0,779458    |            |
| 5204     | Leste Goiano                       | 0,962128   | 0,7101815  | 0,4614     | 0,732281  |           | 0,738136040745089 | 0,479567830422301 | 0,7611062   |            |
| 5205     | Sul Goiano                         | 0,9623307  | 0,7321706  | 0,402033   | 0,711557  |           | 0,760830546958219 | 0,417770752459804 | 0,7394108   |            |
| 5301     | Distrito Federal                   | 1          | 0,983208   | 0,390812   | 0,99999   |           | 0,983208127867965 | 0,390812082067719 | 0,99999     |            |

### Valores do Indicador de Conectividade

| <b>Campo</b> | <b>Descrição</b>  |
|--------------|---|
| IBGEMESO     | Código IBGE da mesoregião                                       |
| NOME         | Nome da mesoregião  |
| UA           | Número de centros de massa de mesoregiões alcançáveis pela rede |
| CO           | Valor do indicador de conectividade (mínimo zero, máximo um)    |
| UT           | Número total de unidades territoriais no cenário avaliado       |
| Fórmula      | $CO = UA \div (UT - 1)$   |

| <b>CONECTIVIDADE</b> |                            |           |                  |
|----------------------|----------------------------|-----------|------------------|
| <b>IBGEMESO</b>      | <b>NOME</b>                | <b>UA</b> | <b>CO</b>        |
| 1101                 | Madeira-Guapore            | 131       | 0,97037037037037 |
| 1102                 | Leste Rondoniense          | 131       | 0,97037037037037 |
| 1201                 | Vale do Juruá              | 131       | 0,97037037037037 |
| 1202                 | Vale do Acre               | 131       | 0,97037037037037 |
| 1301                 | Norte Amazonense           | 0         | 0                |
| 1302                 | Sudoeste Amazonense        | 131       | 0,97037037037037 |
| 1303                 | Centro Amazonense          | 131       | 0,97037037037037 |
| 1304                 | Sul Amazonense             | 131       | 0,97037037037037 |
| 1401                 | Norte de Roraima           | 131       | 0,97037037037037 |
| 1402                 | Sul de Roraima             | 131       | 0,97037037037037 |
| 1501                 | Baixo Amazonas             | 131       | 0,97037037037037 |
| 1502                 | Marajo                     | 0         | 0                |
| 1503                 | Metropolitana de Belem     | 131       | 0,97037037037037 |
| 1504                 | Nordeste Paraense          | 131       | 0,97037037037037 |
| 1505                 | Sudoeste Paraense          | 131       | 0,97037037037037 |
| 1506                 | Sudeste Paraense           | 131       | 0,97037037037037 |
| 1601                 | Norte do Amapa             | 1         | 0,007407         |
| 1602                 | Sul do Amapa               | 1         | 0,007407         |
| 1701                 | Ocidental do Tocantins     | 131       | 0,97037037037037 |
| 1702                 | Oriental do Tocantins      | 131       | 0,97037037037037 |
| 2101                 | Norte Maranhense           | 131       | 0,97037037037037 |
| 2102                 | Oeste Maranhense           | 131       | 0,97037037037037 |
| 2103                 | Centro Maranhense          | 131       | 0,97037037037037 |
| 2104                 | Leste Maranhense           | 131       | 0,97037037037037 |
| 2105                 | Sul Maranhense             | 131       | 0,97037037037037 |
| 2201                 | Norte Piauiense            | 131       | 0,97037037037037 |
| 2202                 | Centro-Norte Piauiense     | 131       | 0,97037037037037 |
| 2203                 | Sudoeste Piauiense         | 131       | 0,97037037037037 |
| 2204                 | Sudeste Piauiense          | 131       | 0,97037037037037 |
| 2301                 | Noroeste Cearense          | 131       | 0,97037037037037 |
| 2302                 | Norte Cearense             | 131       | 0,97037037037037 |
| 2303                 | Metropolitana de Fortaleza | 131       | 0,97037037037037 |
| 2304                 | Sertoões Cearenses         | 131       | 0,97037037037037 |
| 2305                 | Jaguaribe                  | 131       | 0,97037037037037 |
| 2306                 | Centro-Sul Cearense        | 131       | 0,97037037037037 |
| 2307                 | Sul Cearense               | 131       | 0,97037037037037 |
| 2401                 | Oeste Potiguar             | 131       | 0,97037037037037 |
| 2402                 | Central Potiguar           | 131       | 0,97037037037037 |
| 2403                 | Agreste Potiguar           | 131       | 0,97037037037037 |
| 2404                 | Leste Potiguar             | 131       | 0,97037037037037 |
| 2501                 | Sertão Paraibano           | 131       | 0,97037037037037 |
| 2502                 | Borborema                  | 131       | 0,97037037037037 |
| 2503                 | Agreste Paraibano          | 131       | 0,97037037037037 |
| 2504                 | Mata Paraibana             | 131       | 0,97037037037037 |
| 2601                 | Sertão Pernambucano        | 131       | 0,97037037037037 |

| CONECTIVIDADE |                                  |     |                  |
|---------------|----------------------------------|-----|------------------|
| IBGEMESO      | NOME                             | UA  | CO               |
| 2602          | Sao Francisco Pernambucano       | 131 | 0,97037037037037 |
| 2603          | Agreste Pernambucano             | 131 | 0,97037037037037 |
| 2604          | Mata Pernambucana                | 131 | 0,97037037037037 |
| 2605          | Metropolitana de Recife          | 131 | 0,97037037037037 |
| 2701          | Sertao Alagoano                  | 131 | 0,97037037037037 |
| 2702          | Agreste Alagoano                 | 131 | 0,97037037037037 |
| 2703          | Leste Alagoano                   | 131 | 0,97037037037037 |
| 2801          | Sertao Sergipano                 | 131 | 0,97037037037037 |
| 2802          | Agreste Sergipano                | 131 | 0,97037037037037 |
| 2803          | Leste Sergipano                  | 131 | 0,97037037037037 |
| 2901          | Extremo Oeste Baiano             | 131 | 0,97037037037037 |
| 2902          | Vale Sao-Franciscano da Bahia    | 131 | 0,97037037037037 |
| 2903          | Centro Norte Baiano              | 131 | 0,97037037037037 |
| 2904          | Nordeste Baiano                  | 131 | 0,97037037037037 |
| 2905          | Metropolitana de Salvador        | 131 | 0,97037037037037 |
| 2906          | Centro Sul Baiano                | 131 | 0,97037037037037 |
| 2907          | Sul Baiano                       | 131 | 0,97037037037037 |
| 3101          | Noroeste de Minas                | 131 | 0,97037037037037 |
| 3102          | Norte de Minas                   | 131 | 0,97037037037037 |
| 3103          | Jequitinhonha                    | 131 | 0,97037037037037 |
| 3104          | Vale do Mucuri                   | 131 | 0,97037037037037 |
| 3105          | Triangulo Mineiro/Alto Paranaiba | 131 | 0,97037037037037 |
| 3106          | Central Mineira                  | 131 | 0,97037037037037 |
| 3107          | Metropolitana de Belo Horizonte  | 131 | 0,97037037037037 |
| 3108          | Vale do Rio Doce                 | 131 | 0,97037037037037 |
| 3109          | Oeste de Minas                   | 131 | 0,97037037037037 |
| 3110          | Sul/Sudoeste de Minas            | 131 | 0,97037037037037 |
| 3111          | Campo das Vertentes              | 131 | 0,97037037037037 |
| 3112          | Zona da Mata                     | 131 | 0,97037037037037 |
| 3201          | Noroeste Espirito-Santense       | 131 | 0,97037037037037 |
| 3202          | Litoral Norte Espirito-Santense  | 131 | 0,97037037037037 |
| 3203          | Central Espirito-Santense        | 131 | 0,97037037037037 |
| 3301          | Noroeste Fluminense              | 131 | 0,97037037037037 |
| 3302          | Norte Fluminense                 | 131 | 0,97037037037037 |
| 3303          | Centro Fluminense                | 131 | 0,97037037037037 |
| 3304          | Baixadas                         | 131 | 0,97037037037037 |
| 3305          | Sul Fluminense                   | 131 | 0,97037037037037 |
| 3306          | Metropolitana do Rio de Janeiro  | 131 | 0,97037037037037 |
| 3501          | Sao Jose do Rio Preto            | 131 | 0,97037037037037 |
| 3502          | Ribeirao Preto                   | 131 | 0,97037037037037 |
| 3503          | Aracatuba                        | 131 | 0,97037037037037 |
| 3504          | Bauru                            | 131 | 0,97037037037037 |
| 3505          | Araraquara                       | 131 | 0,97037037037037 |
| 3506          | Piracicaba                       | 131 | 0,97037037037037 |
| 3507          | Campinas                         | 131 | 0,97037037037037 |
| 3508          | Presidente Prudente              | 131 | 0,97037037037037 |
| 3509          | Marilia                          | 131 | 0,97037037037037 |
| 3510          | Assis                            | 131 | 0,97037037037037 |
| 3511          | Itapetininga                     | 131 | 0,97037037037037 |
| 3512          | Macro Metropolitana Paulista     | 131 | 0,97037037037037 |
| 3513          | Vale do Paraiba Paulista         | 131 | 0,97037037037037 |
| 3514          | Litoral Sul Paulista             | 131 | 0,97037037037037 |
| 3515          | Metropolitana de Sao Paulo       | 131 | 0,97037037037037 |
| 4101          | Noroeste Paranaense              | 131 | 0,97037037037037 |
| 4102          | Centro Ocidental Paranaense      | 131 | 0,97037037037037 |

| CONECTIVIDADE |                                    |     |                  |
|---------------|------------------------------------|-----|------------------|
| IBGEMESO      | NOME                               | UA  | CO               |
| 4103          | Norte Central Paranaense           | 131 | 0,97037037037037 |
| 4104          | Norte Pioneiro Paranaense          | 131 | 0,97037037037037 |
| 4105          | Centro Oriental Paranaense         | 131 | 0,97037037037037 |
| 4106          | Oeste Paranaense                   | 131 | 0,97037037037037 |
| 4107          | Sudoeste Paranaense                | 131 | 0,97037037037037 |
| 4108          | Centro-Sul Paranaense              | 131 | 0,97037037037037 |
| 4109          | Sudeste Paranaense                 | 131 | 0,97037037037037 |
| 4110          | Metropolitana de Curitiba          | 131 | 0,97037037037037 |
| 4201          | Oeste Catarinense                  | 131 | 0,97037037037037 |
| 4202          | Norte Catarinense                  | 131 | 0,97037037037037 |
| 4203          | Serrana                            | 131 | 0,97037037037037 |
| 4204          | Vale do Itajaí                     | 131 | 0,97037037037037 |
| 4205          | Grande Florianópolis               | 131 | 0,97037037037037 |
| 4206          | Sul Catarinense                    | 131 | 0,97037037037037 |
| 4301          | Noroeste Rio-Grandense             | 131 | 0,97037037037037 |
| 4302          | Nordeste Rio-Grandense             | 131 | 0,97037037037037 |
| 4303          | Centro Ocidental Rio-Grandense     | 131 | 0,97037037037037 |
| 4304          | Centro Oriental Rio-Grandense      | 131 | 0,97037037037037 |
| 4305          | Metropolitana de Porto Alegre      | 131 | 0,97037037037037 |
| 4306          | Sudoeste Rio-Grandense             | 131 | 0,97037037037037 |
| 4307          | Sudeste Rio-Grandense              | 131 | 0,97037037037037 |
| 5001          | Pantanal Sul Mato-Grossense        | 131 | 0,97037037037037 |
| 5002          | Centro Norte de Mato Grosso do Sul | 131 | 0,97037037037037 |
| 5003          | Leste de Mato Grosso do Sul        | 131 | 0,97037037037037 |
| 5004          | Sudoeste de Mato Grosso do Sul     | 131 | 0,97037037037037 |
| 5101          | Norte Mato-Grossense               | 131 | 0,97037037037037 |
| 5102          | Nordeste Mato-Grossense            | 131 | 0,97037037037037 |
| 5103          | Sudoeste Mato-Grossense            | 131 | 0,97037037037037 |
| 5104          | Centro-Sul Mato-Grossense          | 131 | 0,97037037037037 |
| 5105          | Sudeste Mato-Grossense             | 131 | 0,97037037037037 |
| 5201          | Noroeste Goiano                    | 131 | 0,97037037037037 |
| 5202          | Norte Goiano                       | 131 | 0,97037037037037 |
| 5203          | Centro Goiano                      | 131 | 0,97037037037037 |
| 5204          | Leste Goiano                       | 131 | 0,97037037037037 |
| 5205          | Sul Goiano                         | 131 | 0,97037037037037 |
| 5301          | Distrito Federal                   | 131 | 0,97037037037037 |

**Valores dos Indicadores de Acessibilidade Potencial Absoluta (APA) e Acessibilidade Potencial Relativa (APR), considerando os centros de massa de PIB e distâncias em quilômetros**

| <b>Campo</b> | <b>Descrição</b>  |
|--------------|---|
| IBGEMESO     | Código IBGE da mesoregião   |
| NOME         | Nome da mesoregião  |
| APA720       | Somatório do PIB dos centros de massa a uma distancia de 720 km (em 1.000 reais)          |
| VO720        | Somatório do PIB dos centros de massa a uma distancia na rede de 720 km (em 1.000 reais)  |
| APR720       | Valor de APR para uma distância de 720 km   |
| APA1440      | Somatório do PIB dos centros de massa a uma distancia de 1440 km (em 1.000 reais)         |
| VO1440       | Somatório do PIB dos centros de massa a uma distancia na rede de 1440 km (em 1.000 reais) |
| APR1440      | Valor de APR para uma distância de 1440 km  |
| APA2160      | Somatório do PIB dos centros de massa a uma distancia de 2160 km (em 1.000 reais)         |
| VO2160       | Somatório do PIB dos centros de massa a uma distancia na rede de 2160 km (em 1.000 reais) |
| APR2160      | Valor de APR para uma distância de 2160 km  |
| UC           | Unidade de Custo (No caso, extensão adotada)  |
| Fórmula      | $APR = APA \div (VO \div UC)$   |

**APR, considerando distância em quilômetros e PIB**

| <b>IBGEMESO</b> | <b>NOME</b>            | <b>APA720</b> | <b>VO720</b> | <b>APR720</b>        | <b>APA1440</b> | <b>VO1440</b> | <b>APR1440</b>       | <b>APA2160</b> | <b>VO2160</b> | <b>APR2160</b>       |
|-----------------|------------------------|---------------|--------------|----------------------|----------------|---------------|----------------------|----------------|---------------|----------------------|
| 1101            | Madeira-Guapore        | 6244218       | 6244218      | 1                    | 33772328       | 48469158      | 0,696779754251147    | 48207409       | 253374065     | 0,1902618131023      |
| 1102            | Leste Rondoniense      | 2842340       | 9343089      | 0,304218444242584    | 39763403       | 60834243      | 0,6536352067371      | 162343404      | 775344099     | 0,209382394487019    |
| 1201            | Vale do Juruá          | 552638        | 2236953      | 0,24704944627804     | 5079293        | 9352077       | 0,543119245061819    | 29673763       | 50316935      | 0,589737093485523    |
| 1202            | Vale do Acre           | 2391925       | 3741830      | 0,639239356143919    | 28336300       | 35000345      | 0,809600591079888    | 41799782       | 81587569      | 0,51233027913848     |
| 1302            | Sudoeste Amazonense    | 346852        | 2644878      | 0,131141020493195    | 2031167        | 30894889      | 6,57444342978542E-02 | 8982995        | 60869588      | 0,147577719763768    |
| 1303            | Centro Amazonense      | 645942        | 3834387      | 0,168460304085112    | 9899759        | 41840853      | 0,23660509502519     | 13039253       | 140644942     | 9,27104296434635E-02 |
| 1304            | Sul Amazonense         | 26986395      | 29223348     | 0,92345322650916     | 33073820       | 50312215      | 0,657371574676249    | 50148919       | 200988742     | 0,249511084556169    |
| 1401            | Norte de Roraima       | 195527        | 20843805     | 9,38058094479391E-03 | 21130924       | 28173384      | 0,75003144812139     | 27632337       | 81932320      | 0,337258080815971    |
| 1402            | Sul de Roraima         | 21553071      | 23673427     | 0,910433077559916    | 24395411       | 44716401      | 0,545558462989899    | 30189214       | 88084825      | 0,342728886615827    |
| 1501            | Baixo Amazonas         | 1340892       | 25049975     | 5,35286761763235E-02 | 7805372        | 71581480      | 0,109041780080546    | 57583844       | 234535793     | 0,245522626902411    |
| 1503            | Metropolitana de Belem | 11406690      | 22130830     | 0,51542079533393     | 36179669       | 95975022      | 0,376969634870206    | 224915466      | 379184952     | 0,593155041658932    |
| 1504            | Nordeste Paraense      | 17811369      | 33584026     | 0,530352406230271    | 42584348       | 109791340     | 0,387866183252705    | 246998693      | 430414369     | 0,573862563124606    |
| 1505            | Sudoeste Paraense      | 1957060       | 11299066     | 0,173205466717338    | 37395968       | 139510487     | 0,268051304272201    | 154782863      | 567667133     | 0,272664831204874    |
| 1506            | Sudeste Paraense       | 17787532      | 29787846     | 0,597140592173063    | 44550214       | 189681342     | 0,234868719981958    | 336258055      | 1033293984    | 0,325423413091312    |
| 1601            | Norte do Amapá         | 2157123       | 16767991     | 0,128645286128791    | 2157123        | 65670984      | 3,28474292390685E-02 | 2157123        | 243475380     | 8,85971715086758E-03 |
| 1602            | Sul do Amapá           | 151048        | 22567288     | 6,69322782604627E-03 | 151048         | 69257340      | 2,18096738916048E-03 | 151048         | 294461280     | 5,12963877627646E-04 |

**APR, considerando distância em quilômetros e PIB**

| <b>IBGEMESO</b> | <b>NOME</b>                | <b>APA720</b> | <b>VO720</b> | <b>APR720</b>     | <b>APA1440</b> | <b>VO1440</b> | <b>APR1440</b>    | <b>APA2160</b> | <b>VO2160</b> | <b>APR2160</b>    |
|-----------------|----------------------------|---------------|--------------|-------------------|----------------|---------------|-------------------|----------------|---------------|-------------------|
| 1701            | Ocidental do Tocantins     | 11791971      | 18253028     | 0,646028209675677 | 150851589      | 395040465     | 0,381863637690888 | 1040032828     | 1129351900    | 0,920911212882362 |
| 1702            | Oriental do Tocantins      | 7508577       | 66091374     | 0,113609031641557 | 227215063      | 580185076     | 0,391625142388185 | 1066754552     | 1162441069    | 0,917684844804808 |
| 2101            | Norte Maranhense           | 12613776      | 50337556     | 0,250583798704887 | 101315027      | 182415040     | 0,555409394970941 | 252004273      | 471247280     | 0,534760164557342 |
| 2102            | Oeste Maranhense           | 32304886      | 38848222     | 0,831566654453323 | 75787163       | 246506967     | 0,307444304403778 | 329845608      | 1005314983    | 0,328101752761801 |
| 2103            | Centro Maranhense          | 24296375      | 61365822     | 0,395926823892296 | 117608817      | 250586529     | 0,469334155628134 | 339794954      | 1003933392    | 0,338463643811142 |
| 2104            | Leste Maranhense           | 36847142      | 67396947     | 0,546718266036591 | 178773731      | 237577633     | 0,752485529645798 | 295131781      | 993772830     | 0,296981133001996 |
| 2105            | Sul Maranhense             | 14760298      | 33118830     | 0,445676915519057 | 154809731      | 357347581     | 0,433218914108166 | 538431564      | 1094773670    | 0,491819979557967 |
| 2201            | Norte Piauiense            | 37643104      | 50860975     | 0,740117624563823 | 174250957      | 191516923     | 0,90984626460399  | 250146342      | 619086745     | 0,404057014659553 |
| 2202            | Centro-Norte Piauiense     | 43328789      | 51366481     | 0,843522627138892 | 176553347      | 234497757     | 0,752899939251871 | 306341039      | 991590476     | 0,308939069519663 |
| 2203            | Sudoeste Piauiense         | 17983860      | 51490107     | 0,349268258463708 | 242188654      | 375565662     | 0,644863677659647 | 915442826      | 1101158272    | 0,831345365400842 |
| 2204            | Sudeste Piauiense          | 65168605      | 152854493    | 0,426344059117713 | 188400104      | 314067896     | 0,599870621605973 | 524831683      | 997788910     | 0,525994704631464 |
| 2301            | Noroeste Cearense          | 41586212      | 69051073     | 0,602252943991182 | 169151369      | 188548264     | 0,897125040620899 | 245706089      | 587726796     | 0,418061743436316 |
| 2302            | Norte Cearense             | 50464471      | 100759531    | 0,500840669851867 | 166450800      | 187750535     | 0,886552999702504 | 261212844      | 567570490     | 0,460229783969212 |
| 2303            | Metropolitana de Fortaleza | 40149555      | 84969722     | 0,472516021648276 | 137164969      | 173264544     | 0,791650535264734 | 247043448      | 417596142     | 0,591584603288792 |
| 2304            | Sertoos Cearenses          | 68195850      | 115591213    | 0,589974343465018 | 184197781      | 196789369     | 0,936014897227502 | 340642365      | 948364598     | 0,359189246117346 |
| 2305            | Jaguaribe                  | 82891012      | 104182000    | 0,795636597492849 | 161618562      | 193445152     | 0,835474863696765 | 324435941      | 584991836     | 0,55459909187519  |
| 2306            | Centro-Sul Cearense        | 105364732     | 147681065    | 0,713461349970628 | 179824143      | 236113281     | 0,761601135854785 | 370654668      | 957284839     | 0,387193709645703 |
| 2307            | Sul Cearense               | 140398466     | 141402683    | 0,992898175772238 | 168082285      | 243604601     | 0,689979927760067 | 521396019      | 971023623     | 0,536955030392706 |
| 2401            | Oeste Potiguar             | 85029200      | 102551167    | 0,829139272496041 | 159987729      | 191093916     | 0,837220422025367 | 309427163      | 574113803     | 0,538964855718684 |
| 2402            | Central Potiguar           | 85635334      | 102656517    | 0,834192864735514 | 159234220      | 186053774     | 0,855850524160827 | 309483345      | 562911377     | 0,549790531236678 |
| 2403            | Agreste Potiguar           | 91587670      | 98910347     | 0,925966521985814 | 159154685      | 170807370     | 0,931778792683243 | 275841105      | 561565723     | 0,491200038931151 |
| 2404            | Leste Potiguar             | 76160975      | 91291775     | 0,83425889134043  | 147769171      | 160974164     | 0,917968246134206 | 219871078      | 536996217     | 0,409446232653814 |
| 2501            | Sertao Paraibano           | 101544085     | 140344129    | 0,723536393887912 | 163499113      | 198338346     | 0,824344441190409 | 369694310      | 942502120     | 0,392247722477271 |
| 2502            | Borborema                  | 96698750      | 138623848    | 0,697562153952039 | 161530145      | 182476676     | 0,885209817171374 | 369042662      | 932900016     | 0,395586510526976 |
| 2503            | Agreste Paraibano          | 90620219      | 132488903    | 0,683983465392569 | 156793486      | 177116740     | 0,88525503574648  | 349847326      | 663350966     | 0,527394010005859 |
| 2504            | Mata Paraibana             | 85384477      | 94277354     | 0,905673243650856 | 153517475      | 167027113     | 0,919117095677754 | 282745529      | 583717495     | 0,484387621446912 |
| 2601            | Sertao Pernambucano        | 137228455     | 140088744    | 0,979582306769772 | 172480209      | 262901526     | 0,656063932470289 | 535081075      | 970713901     | 0,551224283950993 |
| 2602            | Sao Francisco Pernambucano | 128047424     | 148368064    | 0,863038989307025 | 173441027      | 342380854     | 0,506573381582838 | 582690274      | 1030125443    | 0,565649822513898 |
| 2603            | Agreste Pernambucano       | 108294601     | 131009032    | 0,826619350946735 | 158552269      | 202512851     | 0,782924482160394 | 508504700      | 937208301     | 0,542573832794082 |
| 2604            | Mata Pernambucana          | 75707970      | 129479876    | 0,584708391286998 | 150858069      | 174572562     | 0,864156814058787 | 354981564      | 921521910     | 0,385212288658443 |
| 2605            | Metropolitana de Recife    | 55598654      | 112108404    | 0,495936540136634 | 132482380      | 156110543     | 0,848644668412946 | 336241936      | 893548762     | 0,376299481684023 |
| 2701            | Sertao Alagoano            | 116634990     | 140605476    | 0,829519541614439 | 182634483      | 315680529     | 0,578542121614349 | 582724356      | 984407703     | 0,591954282990815 |
| 2702            | Agreste Alagoano           | 113783974     | 137022684    | 0,830402460953108 | 173823418      | 296555817     | 0,586140645489345 | 582310632      | 959037542     | 0,607182311951663 |
| 2703            | Leste Alagoano             | 107986885     | 126947151    | 0,850644415013299 | 157961977      | 202737469     | 0,779145452387985 | 520883568      | 945482284     | 0,550918379767336 |

**APR, considerando distância em quilômetros e PIB**

| <b>IBGEMESO</b> | <b>NOME</b>                      | <b>APA720</b> | <b>VO720</b> | <b>APR720</b>     | <b>APA1440</b> | <b>VO1440</b> | <b>APR1440</b>    | <b>APA2160</b> | <b>VO2160</b> | <b>APR2160</b>    |
|-----------------|----------------------------------|---------------|--------------|-------------------|----------------|---------------|-------------------|----------------|---------------|-------------------|
| 2801            | Sertao Sergipano                 | 116159428     | 144188729    | 0,805606851559112 | 182158921      | 342207860     | 0,532304900886847 | 884046551      | 1024986413    | 0,862495872908708 |
| 2802            | Agreste Sergipano                | 115144062     | 128002048    | 0,899548591597534 | 200951838      | 362951961     | 0,553659601249544 | 919924132      | 1037985168    | 0,886259419074859 |
| 2803            | Leste Sergipano                  | 99128649      | 122791775    | 0,807290626754113 | 189678263      | 345047563     | 0,549716280708814 | 913448474      | 1029430252    | 0,887334010463878 |
| 2901            | Extremo Oeste Baiano             | 49007178      | 76898105     | 0,63730020395171  | 407931639      | 985116162     | 0,414094961320917 | 1081719404     | 1216965534    | 0,888866096679448 |
| 2902            | Vale Sao-Franciscano da Bahia    | 82889318      | 133360182    | 0,621544727645918 | 183879518      | 436510600     | 0,421248689035272 | 907460383      | 1069437280    | 0,848540068661156 |
| 2903            | Centro Norte Baiano              | 71071821      | 117841943    | 0,603111415092672 | 300497724      | 635349992     | 0,47296407930072  | 951305685      | 1101838391    | 0,863380412926636 |
| 2904            | Nordeste Baiano                  | 107699688     | 128087113    | 0,840831567497348 | 296834570      | 522067945     | 0,568574594251329 | 944205021      | 1067759426    | 0,884286289597222 |
| 2905            | Metropolitana de Salvador        | 47932426      | 86469840     | 0,554325369400475 | 307089808      | 576023245     | 0,533120513218178 | 921522427      | 1071319978    | 0,860174780573354 |
| 2906            | Centro Sul Baiano                | 67056078      | 155066544    | 0,432434207084669 | 598450842      | 936014619     | 0,639360571781839 | 1049100482     | 1183456056    | 0,886471852234115 |
| 2907            | Sul Baiano                       | 83680537      | 146839043    | 0,569879340605618 | 550335253      | 911999255     | 0,603438270352534 | 1035206402     | 1181139981    | 0,876446838353193 |
| 3101            | Noroeste de Minas                | 205051054     | 368897094    | 0,555848927343407 | 930356671      | 1037669417    | 0,896582915288907 | 1156595309     | 1208721912    | 0,956874610708638 |
| 3102            | Norte de Minas                   | 136738646     | 304226506    | 0,449463289040305 | 862444592      | 1033925453    | 0,834145817280697 | 1165512037     | 1203012454    | 0,968827906248758 |
| 3103            | Jequitinhonha                    | 115911558     | 377767142    | 0,306833350794707 | 846152557      | 1001778006    | 0,844650762875702 | 1092489147     | 1198046284    | 0,911892271267209 |
| 3104            | Vale do Mucuri                   | 144999964     | 320585197    | 0,452297752225908 | 843534180      | 994203446     | 0,84845227945428  | 1148606678     | 1198398861    | 0,958451076164699 |
| 3105            | Triangulo Mineiro/Alto Paranaiba | 547926069     | 748439828    | 0,732091009191991 | 919772575      | 1046345680    | 0,879033184329676 | 1098510043     | 1190469663    | 0,922753495651237 |
| 3106            | Central Mineira                  | 730782632     | 765182095    | 0,955044082676817 | 952366814      | 1061881142    | 0,896867621366987 | 1153634992     | 1201757508    | 0,959956550568936 |
| 3107            | Metropolitana de Belo Horizonte  | 628068296     | 707341341    | 0,887928160839676 | 903883786      | 1012604438    | 0,892632653067634 | 1092741824     | 1153644624    | 0,947208352786464 |
| 3108            | Vale do Rio Doce                 | 304130434     | 688875749    | 0,441488083216005 | 898654442      | 991278671     | 0,906560857496751 | 1150959785     | 1190378685    | 0,966885411762896 |
| 3109            | Oeste de Minas                   | 696777529     | 790919736    | 0,880971225378551 | 954878513      | 1058358766    | 0,902225732592458 | 1120954705     | 1198556376    | 0,935254050160758 |
| 3110            | Sul/Sudoeste de Minas            | 707535763     | 826443792    | 0,856120851592046 | 983543360      | 1048964936    | 0,937632256565724 | 1076952638     | 1176957331    | 0,915031165220721 |
| 3111            | Campo das Vertentes              | 678306065     | 774584505    | 0,875703116472747 | 951515312      | 1062950422    | 0,895164339094641 | 1125932537     | 1184406912    | 0,950629826280514 |
| 3112            | Zona da Mata                     | 624997506     | 672709774    | 0,92907451349146  | 935015729      | 1042391483    | 0,896990952294648 | 1121630591     | 1176019584    | 0,953751626469513 |
| 3201            | Noroeste Espirito-Santense       | 258692202     | 311043477    | 0,831691455146639 | 853990690      | 983214732     | 0,868569868011294 | 1146397527     | 1197291728    | 0,957492230331353 |
| 3202            | Litoral Norte Espirito-Santense  | 250737087     | 280640616    | 0,893445469774767 | 846678587      | 972025779     | 0,871045403621955 | 1145438163     | 1185004226    | 0,966611036372793 |
| 3203            | Central Espirito-Santense        | 241697859     | 292208606    | 0,827141480562691 | 859999574      | 938775608     | 0,916086407306825 | 1129068609     | 1167023088    | 0,96747752517472  |
| 3301            | Noroeste Fluminense              | 596016022     | 663412993    | 0,898408726221616 | 914960533      | 1049056926    | 0,872174340899399 | 1126914773     | 1183446457    | 0,952231312480916 |
| 3302            | Norte Fluminense                 | 560891125     | 616513542    | 0,909779083165703 | 872733589      | 1019401162    | 0,856123792607566 | 1098502801     | 1157455613    | 0,949066891777214 |
| 3303            | Centro Fluminense                | 600467163     | 665938790    | 0,901685217946232 | 924474666      | 1045869524    | 0,883929251962791 | 1117550191     | 1176503003    | 0,949891490417216 |
| 3304            | Baixadas                         | 586682357     | 634178858    | 0,925105511795538 | 904872041      | 1033412785    | 0,875615295392344 | 1079502879     | 1169226899    | 0,923262097308283 |
| 3305            | Sul Fluminense                   | 681413077     | 747692842    | 0,911354287112461 | 975974770      | 1041626814    | 0,936971626385186 | 1078165901     | 1152150540    | 0,935785614438891 |
| 3306            | Metropolitana do Rio de Janeiro  | 543551375     | 628136565    | 0,865339490306539 | 834814331      | 947483153     | 0,881086200168036 | 993109126      | 1067093765    | 0,93066716213078  |
| 3501            | Sao Jose do Rio Preto            | 629143558     | 780998079    | 0,805563515348928 | 989805583      | 1019682752    | 0,970699544597181 | 1079151414     | 1155136245    | 0,934220027006425 |
| 3502            | Ribeirao Preto                   | 720535277     | 804854644    | 0,895236527951251 | 987796605      | 1044069893    | 0,94610199146888  | 1071836558     | 1156762323    | 0,926583219982693 |
| 3503            | Aracatuba                        | 546497512     | 642522367    | 0,850550175477393 | 995314320      | 1021556499    | 0,974311573539311 | 1072448208     | 1126598561    | 0,951934651015412 |

**APR, considerando distância em quilômetros e PIB**

| <b>IBGEMESO</b> | <b>NOME</b>                    | <b>APA720</b> | <b>VO720</b> | <b>APR720</b>     | <b>APA1440</b> | <b>VO1440</b> | <b>APR1440</b>    | <b>APA2160</b> | <b>VO2160</b> | <b>APR2160</b>    |
|-----------------|--------------------------------|---------------|--------------|-------------------|----------------|---------------|-------------------|----------------|---------------|-------------------|
| 3504            | Bauru                          | 717716449     | 785304173    | 0,913934337389545 | 996116478      | 1015236118    | 0,981167297280887 | 1064496796     | 1114927697    | 0,954767559245593 |
| 3505            | Araraquara                     | 711595993     | 848494657    | 0,838657011130714 | 990642850      | 1023062316    | 0,968311347712665 | 1078421490     | 1142331826    | 0,944052739715929 |
| 3506            | Piracicaba                     | 720359091     | 805965297    | 0,893784253095453 | 988403390      | 1007732526    | 0,980819180187898 | 1065970094     | 1136576438    | 0,937878050574193 |
| 3507            | Campinas                       | 701267321     | 752937632    | 0,93137504515115  | 970556559      | 1012845356    | 0,958247528362069 | 1036594919     | 1107201263    | 0,936229892107701 |
| 3508            | Presidente Prudente            | 544623514     | 612665553    | 0,888940974946571 | 996992229      | 1013798473    | 0,983422500183624 | 1066711610     | 1104349936    | 0,965918116375026 |
| 3509            | Marília                        | 576066955     | 763482454    | 0,754525466802673 | 1003849744     | 1022969384    | 0,981309665470888 | 1065268247     | 1119607422    | 0,951465867470821 |
| 3510            | Assis                          | 595077639     | 794325216    | 0,749161208801409 | 1000105555     | 1021606469    | 0,978953819643442 | 1063905332     | 1111382915    | 0,957280625462917 |
| 3511            | Itapetininga                   | 668790546     | 829191288    | 0,806557613036571 | 992234047      | 1014287114    | 0,978257569582019 | 1061311485     | 1110384055    | 0,955805768482509 |
| 3512            | Macro Metropolitana Paulista   | 729424999     | 782631197    | 0,932016257205244 | 975214322      | 995640801     | 0,979484088057175 | 1053449131     | 1121511168    | 0,939312207544598 |
| 3513            | Vale do Paraíba Paulista       | 716739377     | 758580072    | 0,944843403426501 | 970537098      | 1028492035    | 0,943650572850572 | 1054684206     | 1126863247    | 0,935946938377696 |
| 3514            | Litoral Sul Paulista           | 668805069     | 859290121    | 0,778322772082702 | 995583936      | 1016185253    | 0,979726809713898 | 1064661374     | 1106344028    | 0,962323967097873 |
| 3515            | Metropolitana de São Paulo     | 520113199     | 560278006    | 0,928312718739846 | 773209101      | 793810418     | 0,974047560308033 | 853899342      | 920771332     | 0,92737394434865  |
| 4101            | Noroeste Paranaense            | 295133905     | 583647674    | 0,505671346169025 | 970512073      | 1007492986    | 0,963294123617849 | 1024474273     | 1085176781    | 0,944062102080675 |
| 4102            | Centro Ocidental Paranaense    | 300916188     | 653552764    | 0,460431360060777 | 968980767      | 1008595221    | 0,960723139297921 | 1025576508     | 1082938878    | 0,947030833258163 |
| 4103            | Norte Central Paranaense       | 541780182     | 611817412    | 0,885525928771704 | 984518939      | 1000694839    | 0,983835331841858 | 1015294852     | 1084282635    | 0,936374722998307 |
| 4104            | Norte Pioneiro Paranaense      | 583347664     | 733803826    | 0,79496405351258  | 1001519180     | 1021929547    | 0,980027618283553 | 1060940971     | 1101757996    | 0,962952821628535 |
| 4105            | Centro Oriental Paranaense     | 574571994     | 678735617    | 0,846532846676882 | 985031697      | 1000469023    | 0,984569911066602 | 1022499309     | 1087039790    | 0,940627305832108 |
| 4106            | Oeste Paranaense               | 181086627     | 313560086    | 0,577518106051291 | 916235973      | 969057747     | 0,945491613721138 | 1008374643     | 1060715757    | 0,95065491046533  |
| 4107            | Sudoeste Paranaense            | 234216757     | 593688113    | 0,394511447797844 | 892364748      | 995370266     | 0,896515375716477 | 1010094416     | 1064743672    | 0,948673791225875 |
| 4108            | Centro-Sul Paranaense          | 517867992     | 639710255    | 0,809535235604438 | 952736548      | 1002212742    | 0,950633042340625 | 1022261906     | 1071408101    | 0,954129341607433 |
| 4109            | Sudeste Paranaense             | 620961112     | 655266402    | 0,947646804573997 | 981173899      | 1003774111    | 0,977484763003616 | 1025804397     | 1072969470    | 0,956042483669177 |
| 4110            | Metropolitana de Curitiba      | 612668047     | 747302798    | 0,819839091516422 | 955936235      | 974076152     | 0,981377311247427 | 997558188      | 1054889075    | 0,945652212769385 |
| 4201            | Oeste Catarinense              | 215946190     | 564028313    | 0,382864095689466 | 870327006      | 978003143     | 0,889902054230924 | 999138956      | 1056169486    | 0,946002482787123 |
| 4202            | Norte Catarinense              | 565133678     | 740637669    | 0,763036639444813 | 969066819      | 991774599     | 0,977103890316513 | 1009491899     | 1070648908    | 0,942878558467647 |
| 4203            | Serrana                        | 230227661     | 588884284    | 0,39095568901275  | 901871098      | 990900976     | 0,910152598335921 | 1003889818     | 1060930335    | 0,946235379347504 |
| 4204            | Vale do Itajaí                 | 554556509     | 647688107    | 0,856209189278814 | 917108714      | 985754311     | 0,930362366936684 | 1009175534     | 1059660846    | 0,952357103510457 |
| 4205            | Grande Florianópolis           | 455780228     | 608527777    | 0,748988370336955 | 897686302      | 990430435     | 0,906359770739476 | 1007376350     | 1063613873    | 0,947125997105154 |
| 4206            | Sul Catarinense                | 180723857     | 568518469    | 0,317885639349388 | 864445397      | 979565873     | 0,882478065872758 | 997527489      | 1056233543    | 0,94441943792728  |
| 4301            | Noroeste Rio-Grandense         | 189879311     | 226996028    | 0,836487372369353 | 755223948      | 911353886     | 0,828683521957353 | 988207267      | 1013816064    | 0,974740194095011 |
| 4302            | Nordeste Rio-Grandense         | 188052497     | 220685016    | 0,852130789885617 | 782518144      | 915260447     | 0,854967727016832 | 990700514      | 1013466813    | 0,977536216570715 |
| 4303            | Centro Ocidental Rio-Grandense | 150115863     | 202580145    | 0,741019624603388 | 639855759      | 815968579     | 0,784167154799229 | 986271432      | 1016293305    | 0,970459440348276 |
| 4304            | Centro Oriental Rio-Grandense  | 187029504     | 210460226    | 0,888669120786747 | 663132018      | 896625067     | 0,739586748582393 | 992178827      | 1016672880    | 0,975907636092349 |
| 4305            | Metropolitana de Porto Alegre  | 138571449     | 159153074    | 0,870680317491072 | 622647415      | 859125377     | 0,724745690988942 | 956047293      | 979173190     | 0,976382219982963 |
| 4306            | Sudoeste Rio-Grandense         | 109825670     | 144683570    | 0,759074924678732 | 511207515      | 685050086     | 0,746233779758988 | 925903339      | 1005579134    | 0,920766260649159 |

| APR, considerando distância em quilômetros e PIB |                                    |           |           |                   |           |            |                   |            |            |                   |
|--|------------------------------------|-----------|-----------|-------------------|-----------|------------|-------------------|------------|------------|-------------------|
| IBGEMESO   | NOME                               | APA720    | VO720     | APR720            | APA1440   | VO1440     | APR1440           | APA2160    | VO2160     | APR2160           |
| 4307   | Sudeste Rio-Grandense              | 116757107 | 147291611 | 0,792693529572434 | 553624202 | 767197708  | 0,721618686066252 | 923862964  | 999195463  | 0,924606844416787 |
| 5001   | Pantanal Sul Mato-Grossense        | 19164910  | 72379225  | 0,264784680963357 | 661560662 | 948197723  | 0,697703280605748 | 1019233518 | 1116152539 | 0,913166867777022 |
| 5002   | Centro Norte de Mato Grosso do Sul | 99765955  | 179864431 | 0,554673063736543 | 920635159 | 993185616  | 0,926951764271222 | 1028486300 | 1123235473 | 0,915646206625812 |
| 5003   | Leste de Mato Grosso do Sul        | 230031148 | 566543889 | 0,406025292067002 | 927035753 | 1022438705 | 0,906690785928336 | 1072761764 | 1148040883 | 0,934428189697143 |
| 5004   | Sudoeste de Mato Grosso do Sul     | 97672200  | 182060318 | 0,536482639780954 | 917315248 | 984637885  | 0,931627009253255 | 1020886904 | 1082779302 | 0,942839322948196 |
| 5101   | Norte Mato-Grossense               | 9702767   | 16164724  | 0,600243282842318 | 60008059  | 247747170  | 0,242214912081539 | 718199864  | 1152496361 | 0,623168877840821 |
| 5102   | Nordeste Mato-Grossense            | 66468490  | 76040908  | 0,874114890895306 | 363909113 | 872863004  | 0,416914351200982 | 1033032298 | 1233596950 | 0,837414763387669 |
| 5103   | Sudoeste Mato-Grossense            | 13300016  | 19841431  | 0,670315361830505 | 136256178 | 282169517  | 0,482887660753234 | 893862558  | 1107353437 | 0,807206198250144 |
| 5104   | Centro-Sul Mato-Grossense          | 16064774  | 30117775  | 0,533398433317202 | 267723523 | 724451734  | 0,369553291731096 | 1038071015 | 1155358879 | 0,898483608745435 |
| 5105   | Sudeste Mato-Grossense             | 45413511  | 109995743 | 0,412866077917215 | 643891468 | 885267524  | 0,727341115023214 | 1050795175 | 1165829632 | 0,901328243988226 |
| 5201   | Noroeste Goiano                    | 82087206  | 143961724 | 0,570201604420908 | 716265903 | 989525092  | 0,723848145732519 | 1123198058 | 1231991228 | 0,911693226763787 |
| 5202   | Norte Goiano                       | 65408173  | 92724585  | 0,705402704147988 | 683169139 | 992588338  | 0,688270366319778 | 1141039668 | 1230025841 | 0,927655037777373 |
| 5203   | Centro Goiano                      | 122048099 | 239558524 | 0,509470909079403 | 893188555 | 1003872179 | 0,889743309641018 | 1126822929 | 1218504345 | 0,924759056973244 |
| 5204   | Leste Goiano                       | 167163155 | 220180046 | 0,759211191190322 | 923500537 | 1003578808 | 0,92020729178251  | 1182019368 | 1228608824 | 0,96207950399679  |
| 5205   | Sul Goiano                         | 172023052 | 343756874 | 0,500420689769247 | 909522993 | 1056672857 | 0,860742269449626 | 1106364393 | 1223917275 | 0,903953572352347 |
| 5301   | Distrito Federal                   | 88847911  | 191105692 | 0,464915042928182 | 894426183 | 974504454  | 0,917826675218049 | 1147686519 | 1199534470 | 0,956776606011164 |

Obs.: As mesoregiões Norte Amazonas (código 1301) e Manaus (código 1502) não tem valores de APR porque não se conectam a nenhuma outra mesoregião. Assim, seus valores podem ser considerados zero.

**Valores dos Indicadores de Acessibilidade Potencial Absoluta (APA) e Acessibilidade Potencial Relativa (APR), considerando os centros de massa de População e distâncias em quilômetros**

| Campo    | Descrição  |
|----------|--|
| IBGEMESO | Código IBGE da mesoregião  |
| NOME     | Nome da mesoregião   |
| APA720   | Somatório da População dos centros de massa a uma distancia de 720 km          |
| VO720    | Somatório da População dos centros de massa a uma distancia na rede de 720 km  |
| APR720   | Valor de APR para uma distância de 720 km                                      |
| APA1440  | Somatório da População dos centros de massa a uma distancia de 1440 km         |
| VO1440   | Somatório da População dos centros de massa a uma distancia na rede de 1440 km |
| APR1440  | Valor de APR para uma distância de 1440 km                                     |
| APA2160  | Somatório da População dos centros de massa a uma distancia de 2160 km         |

|         |  |
|---------|--|
| VO2160  | Somatório da População dos centros de massa a uma distancia na rede de 2160 km |
| APR2160 | Valor de APR para uma distância de 2160 km                                     |
| UC      | Unidade de Custo (No caso, extensão adotada)                                   |
| Fórmula | $APR = APA \div (VO \div UC)$  |

| APR, considerando distância em quilômetros e populações |                        |          |          |                      |          |           |                      |           |           |                     |
|---|------------------------|----------|----------|----------------------|----------|-----------|----------------------|-----------|-----------|---------------------|
| IBGEMESO  | NOME                   | APA-720  | VO-720   | APR-720              | APA-1440 | VO-1440   | APR-1440             | APA-2160  | VO-2160   | APR-2160            |
| 1101  | Madeira-Guapore        | 1590191  | 1590191  | 1                    | 5104461  | 8422969   | 0,606016833256777    | 8370679   | 39820008  | 0,210212890966772   |
| 1102  | Leste Rondoniense      | 725302   | 2171452  | 0,334017054026522    | 5762851  | 9062296   | 0,635915114668512    | 22999887  | 94214535  | 0,244122491290755   |
| 1201  | Vale do Juruá          | 753520   | 753520   | 1                    | 1478822  | 2514773   | 0,588053872059228    | 4671908   | 8786401   | 0,531720325534881   |
| 1202  | Vale do Acre           | 658783   | 2149218  | 0,306522186209124    | 2149218  | 5536137   | 0,388216187569058    | 6899461   | 13225258  | 0,521688196933474   |
| 1302  | Sudoeste Amazonense    | 166219   | 930731   | 0,178589732156767    | 592857   | 4959622   | 0,119536730823438    | 2248974   | 9765571   | 0,230296211045929   |
| 1303  | Centro Amazonense      | 299006   | 1774464  | 0,168504968260838    | 1999358  | 11583513  | 0,172603768822118    | 4056905   | 31618649  | 0,128307347983148   |
| 1304  | Sul Amazonense         | 3685650  | 4439170  | 0,830256556968983    | 5076155  | 8735641   | 0,581085578036002    | 8630505   | 36586062  | 0,235895981371266   |
| 1401  | Norte de Roraima       | 66268    | 2433675  | 2,72296013231019E-02 | 2328539  | 4986591   | 0,46696009357896     | 3984656   | 21125205  | 0,188620938826392   |
| 1402  | Sul de Roraima         | 2539244  | 2644380  | 0,960241720176374    | 3264546  | 8787265   | 0,371508768655549    | 4621999   | 22210835  | 0,208096588894564   |
| 1501  | Baixo Amazonas         | 445178   | 3607396  | 0,123407022683398    | 2426512  | 18591052  | 0,130520424556932    | 18635796  | 55823440  | 0,333834604245098   |
| 1503  | Metropolitana de Belem | 4028887  | 9440372  | 0,426772059406134    | 19390712 | 29824140  | 0,650168353555207    | 57474866  | 82649202  | 0,695407391834225   |
| 1504  | Nordeste Paraense      | 4681788  | 10680103 | 0,438365435239716    | 20043613 | 33917303  | 0,590955389348027    | 60998061  | 87721788  | 0,695358158910304   |
| 1505  | Sudoeste Paraense      | 648171   | 4548278  | 0,142509099048035    | 10054311 | 29541029  | 0,340350737274589    | 33616948  | 102521916 | 0,327900114547215   |
| 1506  | Sudeste Paraense       | 5995168  | 11492932 | 0,521639560731761    | 17908341 | 49005001  | 0,365439049781878    | 74384620  | 150490280 | 0,494281889833682   |
| 1601  | Norte do Amapá         | 472816   | 5191078  | 9,10824302774877E-02 | 472816   | 19188784  | 2,46402273328002E-02 | 472816    | 64447182  | 7,3364883510345E-03 |
| 1602  | Sul do Amapá           | 37319    | 4755581  | 7,84741128371065E-03 | 37319    | 21839447  | 1,70878868865132E-03 | 37319     | 70756729  | 5,2742686847494E-04 |
| 1701  | Ocidental do Tocantins | 4324978  | 6730430  | 0,642600547067572    | 36577543 | 78544855  | 0,465689866000771    | 148552210 | 160924769 | 0,923115881558295   |
| 1702  | Oriental do Tocantins  | 1832316  | 11480383 | 0,159604082895144    | 45256676 | 106104400 | 0,4265296820867      | 151963529 | 164952675 | 0,921255317623676   |
| 2101  | Norte Maranhense       | 7261353  | 18093848 | 0,401316126895727    | 37735453 | 53104784  | 0,7105848128485      | 63752445  | 96048827  | 0,663750375629262   |
| 2102  | Oeste Maranhense       | 12156703 | 14706807 | 0,826603830457556    | 28484318 | 62568993  | 0,455246546799946    | 69446333  | 124442310 | 0,55806046191203    |
| 2103  | Centro Maranhense      | 9806203  | 21938546 | 0,446985091901715    | 42472023 | 64927465  | 0,65414571476031     | 69863844  | 145230453 | 0,481055058060034   |
| 2104  | Leste Maranhense       | 14600879 | 24677285 | 0,591672827865788    | 51609101 | 61963463  | 0,832895685639778    | 70605527  | 143120719 | 0,493328481671476   |
| 2105  | Sul Maranhense         | 6227004  | 15930276 | 0,390891155934775    | 48020066 | 79037097  | 0,607563635592537    | 103544872 | 157276341 | 0,658362671344192   |
| 2201  | Norte Piauiense        | 16537783 | 20825901 | 0,794096879650009    | 49680655 | 57337638  | 0,866457997450122    | 66037387  | 109202486 | 0,60472420930051    |
| 2202  | Centro-Norte Piauiense | 17649119 | 19865769 | 0,888418615961959    | 51452868 | 61535873  | 0,836144276363805    | 72742364  | 142458252 | 0,510622326041176   |
| 2203  | Sudoeste Piauiense     | 6738998  | 23303115 | 0,2891887200488      | 62849581 | 83729941  | 0,750622540149646    | 134769086 | 157458774 | 0,855900770572493   |
| 2204  | Sudeste Piauiense      | 24981608 | 39016030 | 0,640290875314582    | 55366504 | 73088350  | 0,757528443315522    | 96119991  | 147027569 | 0,653754881848043   |
| 2301  | Noroeste Cearense      | 16329681 | 23758377 | 0,687323086084542    | 48147130 | 56275872  | 0,855555467892172    | 63188711  | 103977390 | 0,607715879384932   |

| APR, considerando distância em quilômetros e populações |                               |          |          |                   |           |           |                   |           |           |                   |
|---|-------------------------------|----------|----------|-------------------|-----------|-----------|-------------------|-----------|-----------|-------------------|
| IBGEMESO  | NOME                          | APA-720  | VO-720   | APR-720           | APA-1440  | VO-1440   | APR-1440          | APA-2160  | VO-2160   | APR-2160          |
| 2302  | Norte Cearense                | 17570508 | 30847635 | 0,569590116065624 | 48953653  | 54755363  | 0,894043073004557 | 62251704  | 102455891 | 0,607595165025699 |
| 2303  | Metropolitana de Fortaleza    | 15907711 | 28703985 | 0,554198694014089 | 44278976  | 52138897  | 0,849250339914172 | 60108054  | 87607457  | 0,686106594784506 |
| 2304  | Sertoos Cearenses             | 23251332 | 37475638 | 0,620438589998121 | 53554469  | 60780070  | 0,881118909537287 | 77022399  | 137466132 | 0,560300911063679 |
| 2305  | Jaguaribe                     | 24339204 | 32187165 | 0,75617731477749  | 47662473  | 57252136  | 0,832501218819155 | 73815566  | 107095708 | 0,689248592483277 |
| 2306  | Centro-Sul Cearense           | 31427885 | 41747847 | 0,752802533745034 | 53450687  | 61971191  | 0,862508629211273 | 79136721  | 139224447 | 0,568411099524784 |
| 2307  | Sul Cearense                  | 37347221 | 39092799 | 0,955347837846044 | 49701311  | 63070873  | 0,788023197332309 | 95112600  | 140576277 | 0,67659068819983  |
| 2401  | Oeste Potiguar                | 26740728 | 31929103 | 0,83750326465482  | 47404411  | 56604262  | 0,837470701411141 | 73557504  | 109483691 | 0,671858094371334 |
| 2402  | Central Potiguar              | 25199311 | 31130749 | 0,809466903607106 | 47795468  | 56995319  | 0,838585849480025 | 73327067  | 109874748 | 0,667369603432447 |
| 2403  | Agreste Potiguar              | 25904271 | 28268514 | 0,916364793706524 | 46231121  | 51248782  | 0,902092092647197 | 67802712  | 101572925 | 0,667527414416785 |
| 2404  | Leste Potiguar                | 21869947 | 27339352 | 0,799943868457453 | 45301959  | 48019372  | 0,943410067920089 | 60735940  | 98480530  | 0,61673043392435  |
| 2501  | Sertao Paraibano              | 29776902 | 38227475 | 0,778939807036693 | 47839910  | 59230173  | 0,807694922653695 | 78675149  | 136180891 | 0,577725321242024 |
| 2502  | Borborema                     | 27184288 | 37107561 | 0,732580834401916 | 49067726  | 54531017  | 0,89981314670878  | 76594173  | 135193680 | 0,566551431990016 |
| 2503  | Agreste Paraibano             | 25816826 | 33394803 | 0,773079152465729 | 45729271  | 52132959  | 0,877166227990243 | 74107000  | 109688186 | 0,675615147833696 |
| 2504  | Mata Paraibana                | 24287465 | 25753411 | 0,943077598536365 | 45402529  | 50005627  | 0,907948399487122 | 69368669  | 105721542 | 0,656145074009609 |
| 2601  | Sertao Pernambucano           | 35883018 | 38133040 | 0,940995472692447 | 49591215  | 65252434  | 0,759990271014258 | 97306160  | 140466181 | 0,692737278875689 |
| 2602  | Sao Francisco Pernambucano    | 33366377 | 42450767 | 0,786001746446654 | 51949312  | 78167794  | 0,664587157212087 | 102186974 | 148585426 | 0,687732146758458 |
| 2603  | Agreste Pernambucano          | 25315626 | 33428590 | 0,757304630557257 | 46430869  | 55109494  | 0,842520328711419 | 92588735  | 134429868 | 0,688751215615268 |
| 2604  | Mata Pernambucana             | 21003504 | 33027861 | 0,635932917363313 | 45406505  | 52834725  | 0,859406479356143 | 75650365  | 132952604 | 0,569002507088917 |
| 2605  | Metropolitana de Recife       | 18809594 | 29454943 | 0,638588708183886 | 40153795  | 49095222  | 0,817875820991297 | 73174228  | 128966700 | 0,567388542933951 |
| 2701  | Sertao Alagoano               | 29898346 | 41376619 | 0,72259035954581  | 53225317  | 71728664  | 0,742036921250896 | 102011485 | 140965241 | 0,723664105252727 |
| 2702  | Agreste Alagoano              | 27515906 | 38182608 | 0,720639774003913 | 51786975  | 68795783  | 0,752763799490443 | 101840317 | 138455578 | 0,735545064136022 |
| 2703  | Leste Alagoano                | 25747467 | 32376502 | 0,795251661220227 | 46091406  | 55600091  | 0,828980765517092 | 95043721  | 135810460 | 0,699826221043652 |
| 2801  | Sertao Sergipano              | 27474296 | 39045021 | 0,703656837577319 | 52175607  | 72534529  | 0,719320959539146 | 109066355 | 147721532 | 0,738324017652349 |
| 2802  | Agreste Sergipano             | 30264494 | 34894139 | 0,867323134122897 | 54252465  | 75888494  | 0,714897109435325 | 132174000 | 148556940 | 0,889719457064746 |
| 2803  | Leste Sergipano               | 29854794 | 33613663 | 0,888174371237077 | 51236633  | 71209521  | 0,719519416511733 | 131367305 | 147114819 | 0,89295766322494  |
| 2901  | Extremo Oeste Baiano          | 10724657 | 24806607 | 0,432330669002818 | 76531955  | 142440054 | 0,537292375640352 | 154155957 | 170308874 | 0,905155165314521 |
| 2902  | Vale Sao-Franciscano da Bahia | 14020452 | 32111186 | 0,436622054383167 | 55659833  | 101575985 | 0,547962522834507 | 133775159 | 156446477 | 0,855085787582165 |
| 2903  | Centro Norte Baiano           | 18595527 | 31740741 | 0,585856738505254 | 67304446  | 103999050 | 0,647164046210038 | 135619116 | 156107937 | 0,868752214693607 |
| 2904  | Nordeste Baiano               | 27988165 | 34345771 | 0,814894066579551 | 62148445  | 93075451  | 0,66772112659438  | 133643097 | 152415905 | 0,876831699421396 |
| 2905  | Metropolitana de Salvador     | 17900816 | 29187003 | 0,613314631858571 | 62962999  | 97806614  | 0,643749910409944 | 133513458 | 153688903 | 0,868725427755835 |
| 2906  | Centro Sul Baiano             | 16498353 | 28290972 | 0,58316670773984  | 91390003  | 131114657 | 0,697023544820012 | 147395369 | 163825946 | 0,899707113548424 |
| 2907  | Sul Baiano                    | 18799394 | 27453209 | 0,684779473321316 | 80571258  | 125245485 | 0,643306686863802 | 142757874 | 163208934 | 0,874693991935515 |
| 3101  | Noroeste de Minas             | 25430246 | 46196774 | 0,550476663154012 | 109217070 | 132854773 | 0,822078631680022 | 156814071 | 169839313 | 0,923308439195111 |
| 3102  | Norte de Minas                | 20512573 | 43443031 | 0,472171773649956 | 104306850 | 138496131 | 0,753139089495576 | 159174527 | 167944407 | 0,94778105324456  |

| APR, considerando distância em quilômetros e populações |                                  |          |          |                   |           |           |                   |           |           |                   |
|---|----------------------------------|----------|----------|-------------------|-----------|-----------|-------------------|-----------|-----------|-------------------|
| IBGEMESO  | NOME                             | APA-720  | VO-720   | APR-720           | APA-1440  | VO-1440   | APR-1440          | APA-2160  | VO-2160   | APR-2160          |
| 3103  | Jequitinhonha                    | 20504634 | 49452027 | 0,414636876259895 | 105511379 | 134437006 | 0,78483880398229  | 151757232 | 166716938 | 0,910268829433516 |
| 3104  | Vale do Mucuri                   | 22510223 | 44739517 | 0,50313960698324  | 104293447 | 131379499 | 0,793833496046442 | 155829911 | 167024662 | 0,932975460833443 |
| 3105  | Triangulo Mineiro/Alto Paranaíba | 57564387 | 82808507 | 0,69515064436556  | 107888569 | 124159724 | 0,86894981338715  | 141319545 | 167781490 | 0,842283287626067 |
| 3106  | Central Mineira                  | 76436949 | 82533745 | 0,926129657632766 | 111662823 | 128099678 | 0,871686992062541 | 153237596 | 167943892 | 0,912433278609501 |
| 3107  | Metropolitana de Belo Horizonte  | 64744322 | 78880439 | 0,82079058915988  | 105836039 | 121823350 | 0,86876644748318  | 141976868 | 162193268 | 0,875356109108055 |
| 3108  | Vale do Rio Doce                 | 38880663 | 73760551 | 0,527120018395741 | 106200068 | 125284609 | 0,847670506757937 | 153366384 | 165466071 | 0,926875117497653 |
| 3109  | Oeste de Minas                   | 71969074 | 84426051 | 0,852451028415388 | 108350028 | 125495547 | 0,863377471074731 | 141646212 | 167080078 | 0,847774394742622 |
| 3110  | Sul/Sudoeste de Minas            | 72313965 | 88672266 | 0,815519533469462 | 110318384 | 122146097 | 0,903167491303468 | 130796619 | 161958544 | 0,807593201134236 |
| 3111  | Campo das Vertentes              | 70491804 | 80689415 | 0,873618974682119 | 107853320 | 125476488 | 0,859550037772814 | 142414493 | 162808403 | 0,874736748078046 |
| 3112  | Zona da Mata                     | 62263675 | 69608018 | 0,894489985334735 | 106140054 | 122993433 | 0,862973342649928 | 144504468 | 160794901 | 0,898688124444941 |
| 3201  | Noroeste Espirito-Santense       | 31647504 | 40373357 | 0,783871006812735 | 100375594 | 126054547 | 0,79628697566935  | 153110892 | 166619498 | 0,918925418920666 |
| 3202  | Litoral Norte Espirito-Santense  | 29358232 | 41722929 | 0,703647435682188 | 101353457 | 124613706 | 0,813341166500577 | 152660074 | 163927096 | 0,931268092493995 |
| 3203  | Central Espirito-Santense        | 31789632 | 61167752 | 0,519712282380428 | 100322260 | 117661316 | 0,852635882467947 | 145418376 | 160593137 | 0,905508035502165 |
| 3301  | Noroeste Fluminense              | 60710410 | 70581705 | 0,860143715712167 | 107234339 | 124557369 | 0,860923282668246 | 146006329 | 162582964 | 0,898041992886782 |
| 3302  | Norte Fluminense                 | 54972421 | 65147145 | 0,843819341584347 | 100510918 | 121573191 | 0,826752322393183 | 140886851 | 162169500 | 0,868762936310465 |
| 3303  | Centro Fluminense                | 61076730 | 69783855 | 0,875227228418378 | 104667187 | 122780617 | 0,852473212445251 | 140767598 | 160218894 | 0,878595491989852 |
| 3304  | Baixadas                         | 59902523 | 65981872 | 0,907863344647148 | 103193521 | 122631246 | 0,841494516006141 | 133384333 | 160189323 | 0,832666812631451 |
| 3305  | Sul Fluminense                   | 70118537 | 79827773 | 0,878372706200886 | 110325701 | 122534901 | 0,900361448857742 | 134458613 | 156680072 | 0,858173035560004 |
| 3306  | Metropolitana do Rio de Janeiro  | 53661321 | 63852220 | 0,840398673687461 | 93782418  | 110571071 | 0,848164145936508 | 123669505 | 145890964 | 0,84768447345375  |
| 3501  | Sao Jose do Rio Preto            | 65877909 | 84778600 | 0,77705823167639  | 111368680 | 119517909 | 0,931815833558467 | 129548402 | 158160489 | 0,819094597007727 |
| 3502  | Ribeirao Preto                   | 77430199 | 86362793 | 0,896568954179145 | 112366271 | 122624474 | 0,916344570823602 | 129396580 | 162779063 | 0,794921518868799 |
| 3503  | Aracatuba                        | 57335938 | 73108614 | 0,784256941322947 | 109991445 | 117351229 | 0,937284133598635 | 128520503 | 148838775 | 0,863488046041766 |
| 3504  | Bauru                            | 74949370 | 85353315 | 0,878107311942131 | 109914287 | 115869122 | 0,948607231182782 | 127281048 | 145841398 | 0,872736066339682 |
| 3505  | Araraquara                       | 77363333 | 90777002 | 0,852234941621007 | 112291845 | 122367278 | 0,917662359049941 | 129334754 | 155435247 | 0,832081246025234 |
| 3506  | Piracicaba                       | 76357164 | 86425020 | 0,883507623139688 | 109240312 | 115221996 | 0,948085572133293 | 127566224 | 150505275 | 0,847586398549818 |
| 3507  | Campinas                         | 72518614 | 82813245 | 0,875688593050544 | 109652616 | 118708537 | 0,923712976093708 | 125447501 | 150729494 | 0,832269104545657 |
| 3508  | Presidente Prudente              | 55445593 | 64866273 | 0,854767669479022 | 109757658 | 114411732 | 0,959321706623583 | 124745242 | 139702556 | 0,892934571648066 |
| 3509  | Marília                          | 58659805 | 82393331 | 0,711948458546967 | 110836038 | 116790873 | 0,949012839385146 | 126565696 | 145756299 | 0,868337745046614 |
| 3510  | Assis                            | 59832147 | 85711557 | 0,698063937865462 | 110227940 | 116685149 | 0,944661261048739 | 124098111 | 141985981 | 0,874016646756133 |
| 3511  | Itapetininga                     | 69607253 | 86190742 | 0,807595472376836 | 108794007 | 115300243 | 0,943571359168775 | 125485831 | 140824099 | 0,89108207963752  |
| 3512  | Macro Metropolitana Paulista     | 75751462 | 82739568 | 0,915540941668924 | 107239999 | 113874596 | 0,941737690116591 | 126306034 | 147836727 | 0,854361676987072 |
| 3513  | Vale do Paraíba Paulista         | 75592757 | 80548355 | 0,938476732392611 | 110372635 | 120044860 | 0,919428245407592 | 127531649 | 151185968 | 0,843541571265397 |
| 3514  | Litoral Sul Paulista             | 71561705 | 89077698 | 0,803362756410701 | 109123860 | 115343894 | 0,946074007177181 | 124919769 | 138153958 | 0,904206950046267 |
| 3515  | Metropolitana de Sao Paulo       | 57118240 | 65113721 | 0,877207432209257 | 89906618  | 96126652  | 0,935293346115914 | 108709326 | 129236172 | 0,841167951028447 |

| APR, considerando distância em quilômetros e populações |                                    |          |          |                   |           |           |                   |           |           |                   |
|---|------------------------------------|----------|----------|-------------------|-----------|-----------|-------------------|-----------|-----------|-------------------|
| IBGEMESO  | NOME                               | APA-720  | VO-720   | APR-720           | APA-1440  | VO-1440   | APR-1440          | APA-2160  | VO-2160   | APR-2160          |
| 4101  | Noroeste Paranaense                | 29132129 | 59914760 | 0,486226248757401 | 104155158 | 111142815 | 0,937129026289284 | 117364900 | 130600711 | 0,898654372563102 |
| 4102  | Centro Ocidental Paranaense        | 33811251 | 61708274 | 0,547920867143359 | 104170301 | 110706875 | 0,940956024637133 | 117662270 | 129769286 | 0,906703532298082 |
| 4103  | Norte Central Paranaense           | 54756380 | 62498944 | 0,876116882870853 | 106970368 | 110418572 | 0,96877152151542  | 116138283 | 131045340 | 0,886245043127821 |
| 4104  | Norte Pioneiro Paranaense          | 58098242 | 76935183 | 0,755158299941913 | 109973544 | 113533033 | 0,968647988114613 | 123346493 | 135936763 | 0,907381419697334 |
| 4105  | Centro Oriental Paranaense         | 58560959 | 69276076 | 0,845327310397893 | 106998183 | 110407603 | 0,969119699120721 | 117362998 | 131332313 | 0,89363383099786  |
| 4106  | Oeste Paranaense                   | 23072171 | 36446822 | 0,633036564888977 | 98201893  | 104154804 | 0,942845545559281 | 114064337 | 125786326 | 0,906810307823125 |
| 4107  | Sudoeste Paranaense                | 27514253 | 60852698 | 0,452145162076462 | 96856795  | 107136548 | 0,904049988618263 | 111807421 | 125245328 | 0,892707319190381 |
| 4108  | Centro-Sul Paranaense              | 56476702 | 64990535 | 0,868998878067399 | 101243544 | 110503309 | 0,916203731057502 | 116674316 | 127379954 | 0,915955080341762 |
| 4109  | Sudeste Paranaense                 | 60256029 | 67452992 | 0,893304021265654 | 105241008 | 110662110 | 0,951012121493075 | 117617505 | 127538755 | 0,922209919643641 |
| 4110  | Metropolitana de Curitiba          | 61501999 | 78143876 | 0,787035429366212 | 102934219 | 107576267 | 0,956848772229659 | 114084554 | 127056062 | 0,897907208866587 |
| 4201  | Oeste Catarinense                  | 26188876 | 57549303 | 0,455068517510977 | 93500921  | 105665484 | 0,884876664171623 | 109908988 | 124582579 | 0,882217954405969 |
| 4202  | Norte Catarinense                  | 56088979 | 76809692 | 0,730233093500752 | 104187350 | 109454478 | 0,951878369014742 | 115418263 | 128494314 | 0,898236345306299 |
| 4203  | Serrana                            | 26330853 | 58952819 | 0,446642814485258 | 94950237  | 106306045 | 0,893178153697657 | 110857769 | 124384373 | 0,891251580292968 |
| 4204  | Vale do Itajaí                     | 52862908 | 65658578 | 0,805118076117945 | 98633993  | 108050910 | 0,912847406838128 | 114839373 | 125498742 | 0,915063937453652 |
| 4205  | Grande Florianópolis               | 45966011 | 61034298 | 0,753117714239951 | 94306254  | 108456412 | 0,869531383723076 | 112968940 | 125430463 | 0,900649948170884 |
| 4206  | Sul Catarinense                    | 19923645 | 56531983 | 0,352431383841603 | 92095431  | 105272175 | 0,874831654233419 | 109674337 | 122262898 | 0,897036949017845 |
| 4301  | Noroeste Rio-Grandense             | 21254939 | 26936362 | 0,789079794814162 | 80718246  | 97675468  | 0,826392211399489 | 108389641 | 116176001 | 0,932977896183567 |
| 4302  | Nordeste Rio-Grandense             | 21304250 | 26421654 | 0,806317802814313 | 82902295  | 101207796 | 0,819129536226636 | 109570884 | 116267979 | 0,942399489028703 |
| 4303  | Centro Ocidental Rio-Grandense     | 16832167 | 22689804 | 0,741838360525283 | 64996270  | 85568818  | 0,759578915768125 | 106265540 | 111744728 | 0,950966921678846 |
| 4304  | Centro Oriental Rio-Grandense      | 20868336 | 24341189 | 0,857326073923505 | 68047106  | 94607026  | 0,719260596987797 | 108805533 | 116054830 | 0,937535585550382 |
| 4305  | Metropolitana de Porto Alegre      | 15948194 | 18523415 | 0,860974825646351 | 64288832  | 90848752  | 0,707646837019842 | 105047259 | 112296556 | 0,935445063871772 |
| 4306  | Sudoeste Rio-Grandense             | 11625196 | 15784705 | 0,736484844030978 | 53401968  | 70181893  | 0,76090805929102  | 98886061  | 111018082 | 0,890720315272606 |
| 4307  | Sudeste Rio-Grandense              | 12673094 | 16363788 | 0,774459678895864 | 57129386  | 80868690  | 0,706446289657963 | 97782443  | 110138168 | 0,887816138361771 |
| 5001  | Pantanal Sul Mato-Grossense        | 3728394  | 10067075 | 0,370355242212857 | 70505652  | 105661202 | 0,667280427114581 | 114631432 | 137416729 | 0,834188332339071 |
| 5002  | Centro Norte de Mato Grosso do Sul | 11950955 | 23928526 | 0,499443843720253 | 98683453  | 112296199 | 0,878778212252758 | 118782652 | 140272099 | 0,846801700743068 |
| 5003  | Leste de Mato Grosso do Sul        | 28208415 | 60096236 | 0,469387383928671 | 106067946 | 115684234 | 0,916874688386665 | 125678534 | 150692080 | 0,834008887527467 |
| 5004  | Sudoeste de Mato Grosso do Sul     | 12997797 | 21377889 | 0,60800189391946  | 98708645  | 106835825 | 0,923928326476629 | 116218380 | 130043690 | 0,893687190820254 |
| 5101  | Norte Mato-Grossense               | 957014   | 3006615  | 0,318302808972881 | 11189841  | 36476559  | 0,306767998593288 | 86396632  | 157578118 | 0,548278105466395 |
| 5102  | Nordeste Mato-Grossense            | 4456193  | 10855017 | 0,410519209688939 | 43149429  | 117521742 | 0,367161244087073 | 135616442 | 173440181 | 0,781920551616583 |
| 5103  | Sudoeste Mato-Grossense            | 1329128  | 3457266  | 0,384444818535803 | 18241512  | 37973981  | 0,480368702981128 | 103484667 | 145271691 | 0,71235260144387  |
| 5104  | Centro-Sul Mato-Grossense          | 1631512  | 4343977  | 0,375580257446114 | 32018551  | 81906400  | 0,390916350859029 | 120478308 | 151805864 | 0,793634085176051 |
| 5105  | Sudeste Mato-Grossense             | 6819821  | 14575209 | 0,467905537409446 | 71932965  | 103584751 | 0,694435853787012 | 126558608 | 156598884 | 0,808170561419837 |
| 5201  | Noroeste Goiano                    | 9962383  | 18022620 | 0,552771073240184 | 79977492  | 123792642 | 0,646060143057614 | 147051269 | 172750492 | 0,851235022821237 |
| 5202  | Norte Goiano                       | 9305677  | 13499335 | 0,689343363950891 | 85785416  | 133839415 | 0,640957792590471 | 152316498 | 172262211 | 0,884213067484662 |

| APR, considerando distância em quilômetros e populações |                  |          |          |                   |           |           |                   |           |           |                   |
|---|------------------|----------|----------|-------------------|-----------|-----------|-------------------|-----------|-----------|-------------------|
| IBGEMESO  | NOME             | APA-720  | VO-720   | APR-720           | APA-1440  | VO-1440   | APR-1440          | APA-2160  | VO-2160   | APR-2160          |
| 5203  | Centro Goiano    | 13283220 | 29859065 | 0,444863896441499 | 102533323 | 122101523 | 0,839738280742002 | 149540792 | 169853916 | 0,880408268008375 |
| 5204  | Leste Goiano     | 14625722 | 29036248 | 0,503705644062552 | 108544347 | 128701335 | 0,843381671215765 | 162361403 | 171512755 | 0,94664331524498  |
| 5205  | Sul Goiano       | 19287167 | 41697879 | 0,462545517003395 | 103708802 | 125487462 | 0,826447521904619 | 144596742 | 171783088 | 0,841740264908965 |
| 5301  | Distrito Federal | 13460592 | 27871118 | 0,482958451828161 | 107379217 | 127536205 | 0,841950856229413 | 161196273 | 170347625 | 0,946278370479189 |

Obs.: As mesoregiões Norte Amazonas (código 1301) e Manaus (código 1502) não tem valores de APR porque não se conectam a nenhuma outra mesoregião. Assim, seus valores podem ser considerados zero.

**Valores dos Indicadores de Acessibilidade Potencial Absoluta (APA) e Acessibilidade Potencial Relativa (APR), considerando os centros de massa de PIB e distâncias em tempo**

| Campo    | Descrição  |
|----------|--|
| IBGEMESO | Código IBGE da mesoregião  |
| NOME     | Nome da mesoregião   |
| APA12    | Somatório do PIB dos centros de massa a uma distancia de 12 horas (em 1.000 reais)         |
| VO12     | Somatório do PIB dos centros de massa a uma distancia na rede de 12 horas (em 1.000 reais) |
| APR12    | Valor de APR para uma distância de 12 horas  |
| APA24    | Somatório do PIB dos centros de massa a uma distancia de 24 horas (em 1.000 reais)         |
| VO24     | Somatório do PIB dos centros de massa a uma distancia na rede de 24 horas (em 1.000 reais) |
| APR24    | Valor de APR para uma distância de 24 horas  |
| APA36    | Somatório do PIB dos centros de massa a uma distancia de 36 horas (em 1.000 reais)         |
| VO36     | Somatório do PIB dos centros de massa a uma distancia na rede de 36 horas (em 1.000 reais) |
| APR36    | Valor de APR para uma distância de 36 horas  |
| UC       | Unidade de Custo (No caso, extensão adotada)   |
| Fórmula  | $APR = APA \div (VO \div UC)$  |

| APR, considerando distância em horas e PIB |                     |         |         |                   |          |          |                      |           |           |                   |
|--|---------------------|---------|---------|-------------------|----------|----------|----------------------|-----------|-----------|-------------------|
| IBGEMESO                                   | NOME                | APA12   | VO12    | APR12             | APA24    | VO24     | APR24                | APA36     | VO36      | APR36             |
| 1101                                       | Madeira-Guapore     | 6244218 | 6244218 | 1                 | 28527802 | 48469158 | 0,58857638913389     | 46942024  | 253374065 | 0,185267675284761 |
| 1102                                       | Leste Rondoniense   | 2842340 | 9343089 | 0,304218444242584 | 39763403 | 60834243 | 0,6536352067371      | 150748317 | 775344099 | 0,194427631801709 |
| 1201                                       | Vale do Juruá       | 552638  | 2236953 | 0,24704944627804  | 4628878  | 9352077  | 0,494957216455767    | 9188781   | 50316935  | 0,182618058909987 |
| 1202                                       | Vale do Acre        | 2391925 | 3741830 | 0,639239356143919 | 7851318  | 35000345 | 0,224321160262849    | 40458890  | 81587569  | 0,495895275418734 |
| 1302                                       | Sudoeste Amazonense | 346852  | 2644878 | 0,131141020493195 | 2031167  | 30894889 | 6,57444342978542E-02 | 4873507   | 60869588  | 0,080064727890059 |

| APR, considerando distância em horas e PIB |                            |           |           |                      |           |           |                      |            |            |                      |
|--|----------------------------|-----------|-----------|----------------------|-----------|-----------|----------------------|------------|------------|----------------------|
| IBGEMESO                                   | NOME                       | APA12     | VO12      | APR12                | APA24     | VO24      | APR24                | APA36      | VO36       | APR36                |
| 1303                                       | Centro Amazonense          | 195527    | 3834387   | 5,09930270470873E-02 | 8215444   | 41840853  | 0,196349821070808    | 9899759    | 140644942  | 7,03883044724068E-02 |
| 1304                                       | Sul Amazonense             | 6501413   | 29223348  | 0,22247324296997     | 30317987  | 50312215  | 0,602596943903185    | 48883534   | 200988742  | 0,243215284167508    |
| 1401                                       | Norte de Roraima           | 195527    | 20843805  | 9,38058094479391E-03 | 20680509  | 28173384  | 0,734044195755824    | 23522849   | 81932320   | 0,287100975536882    |
| 1402                                       | Sul de Roraima             | 21553071  | 23673427  | 0,910433077559916    | 22003486  | 44716401  | 0,492067463121641    | 30189214   | 88084825   | 0,342728886615827    |
| 1501                                       | Baixo Amazonas             | 1340892   | 25049975  | 5,35286761763235E-02 | 1340892   | 71581480  | 1,87323872040645E-02 | 41266489   | 234535793  | 0,17594964279077     |
| 1503                                       | Metropolitana de Belem     | 11406690  | 22130830  | 0,51542079533393     | 33786693  | 95975022  | 0,352036314198501    | 219866467  | 379184952  | 0,579839642476108    |
| 1504                                       | Nordeste Paraense          | 17811369  | 33584026  | 0,530352406230271    | 40191372  | 109791340 | 0,366070511572224    | 236926136  | 430414369  | 0,550460563271762    |
| 1505                                       | Sudoeste Paraense          | 1957060   | 11299066  | 0,173205466717338    | 27581791  | 139510487 | 0,197704069372219    | 77935099   | 567667133  | 0,137290137951319    |
| 1506                                       | Sudeste Paraense           | 16783315  | 29787846  | 0,563428285482609    | 42593154  | 189681342 | 0,224551100023322    | 317604044  | 1033293984 | 0,307370456925064    |
| 1601                                       | Norte do Amapa             | 2157123   | 16767991  | 0,128645286128791    | 2157123   | 65670984  | 3,28474292390685E-02 | 2157123    | 243475380  | 8,85971715086758E-03 |
| 1602                                       | Sul do Amapa               | 151048    | 22567288  | 6,69322782604627E-03 | 151048    | 69257340  | 2,18096738916048E-03 | 151048     | 294461280  | 5,12963877627646E-04 |
| 1701                                       | Ocidental do Tocantins     | 11791971  | 18253028  | 0,646028209675677    | 128540574 | 395040465 | 0,325385841169461    | 1001180574 | 1129351900 | 0,88650895615441     |
| 1702                                       | Oriental do Tocantins      | 6421493   | 66091374  | 9,71608337269551E-02 | 187082089 | 580185076 | 0,322452432402794    | 1045991971 | 1162441069 | 0,899823654630358    |
| 2101                                       | Norte Maranhense           | 11304599  | 50337556  | 0,224575841544631    | 93954850  | 182415040 | 0,5150608743665      | 250047213  | 471247280  | 0,530607228120234    |
| 2102                                       | Oeste Maranhense           | 32304886  | 38848222  | 0,831566654453323    | 73028215  | 246506967 | 0,296252133920418    | 315172094  | 1005314983 | 0,313505815917995    |
| 2103                                       | Centro Maranhense          | 15385924  | 61365822  | 0,25072464604157     | 101695130 | 250586529 | 0,405828399498682    | 277132774  | 1003933392 | 0,276046973044602    |
| 2104                                       | Leste Maranhense           | 36156201  | 67396947  | 0,536466451514488    | 178773731 | 237577633 | 0,752485529645798    | 268341659  | 993772830  | 0,270023138990427    |
| 2105                                       | Sul Maranhense             | 13441310  | 33118830  | 0,405850991716797    | 140687352 | 357347581 | 0,393698906835471    | 431655434  | 1094773670 | 0,394287372658497    |
| 2201                                       | Norte Piauiense            | 34884156  | 50860975  | 0,685872734449153    | 174250957 | 191516923 | 0,90984626460399     | 245619091  | 619086745  | 0,396744225237773    |
| 2202                                       | Centro-Norte Piauiense     | 41699951  | 51366481  | 0,811812493053593    | 176553347 | 234497757 | 0,752899939251871    | 302535570  | 991590476  | 0,30510132693126     |
| 2203                                       | Sudoeste Piauiense         | 16006203  | 51490107  | 0,310859773509502    | 240738509 | 375565662 | 0,641002448727594    | 544792864  | 1101158272 | 0,494745285807561    |
| 2204                                       | Sudeste Piauiense          | 56619742  | 152854493 | 0,370415948453671    | 187302536 | 314067896 | 0,596375937768565    | 509640834  | 997788910  | 0,510770192865744    |
| 2301                                       | Noroeste Cearense          | 40581995  | 69051073  | 0,587709839063616    | 169151369 | 188548264 | 0,897125040620899    | 239774986  | 587726796  | 0,407970144686069    |
| 2302                                       | Norte Cearense             | 50464471  | 100759531 | 0,500840669851867    | 149493837 | 187750535 | 0,796236543347267    | 240893675  | 567570490  | 0,424429527687389    |
| 2303                                       | Metropolitana de Fortaleza | 40149555  | 84969722  | 0,472516021648276    | 137164969 | 173264544 | 0,791650535264734    | 227196651  | 417596142  | 0,544058309331795    |
| 2304                                       | Sertoões Cearenses         | 54839663  | 115591213 | 0,474427610686982    | 184197781 | 196789369 | 0,936014897227502    | 325411587  | 948364598  | 0,343129201244182    |
| 2305                                       | Jaguaribe                  | 80986480  | 104182000 | 0,777355781229003    | 161618562 | 193445152 | 0,835474863696765    | 309689840  | 584991836  | 0,529391729836038    |
| 2306                                       | Centro-Sul Cearense        | 98555591  | 147681065 | 0,667354281335932    | 166440593 | 236113281 | 0,704918386187688    | 370654668  | 957284839  | 0,387193709645703    |
| 2307                                       | Sul Cearense               | 140398466 | 141402683 | 0,992898175772238    | 168082285 | 243604601 | 0,689979927760067    | 511494473  | 971023623  | 0,526758011735828    |
| 2401                                       | Oeste Potiguar             | 84210996  | 102551167 | 0,821160777234256    | 157809882 | 191093916 | 0,825823685564118    | 273805361  | 574113803  | 0,476918268763519    |
| 2402                                       | Central Potiguar           | 84890220  | 102656517 | 0,826934543278923    | 159234220 | 186053774 | 0,855850524160827    | 224140400  | 562911377  | 0,398180618047803    |
| 2403                                       | Agreste Potiguar           | 91587670  | 98910347  | 0,925966521985814    | 159154685 | 170807370 | 0,931778792683243    | 224751806  | 561565723  | 0,400223512217465    |
| 2404                                       | Leste Potiguar             | 74970928  | 91291775  | 0,821223248206095    | 147769171 | 160974164 | 0,917968246134206    | 219871078  | 536996217  | 0,409446232653814    |
| 2501                                       | Sertão Paraibano           | 98004713  | 140344129 | 0,69831715582488     | 161117839 | 198338346 | 0,812338321103071    | 355632029  | 942502120  | 0,377327563995294    |

| APR, considerando distância em horas e PIB |                                  |           |           |                   |           |            |                   |            |            |                   |
|--|----------------------------------|-----------|-----------|-------------------|-----------|------------|-------------------|------------|------------|-------------------|
| IBGEMESO                                   | NOME                             | APA12     | VO12      | APR12             | APA24     | VO24       | APR24             | APA36      | VO36       | APR36             |
| 2502                                       | Borborema                        | 96698750  | 138623848 | 0,697562153952039 | 161530145 | 182476676  | 0,885209817171374 | 356772037  | 932900016  | 0,382433305693072 |
| 2503                                       | Agreste Paraibano                | 90620219  | 132488903 | 0,683983465392569 | 156793486 | 177116740  | 0,88525503574648  | 341944724  | 663350966  | 0,515480856328473 |
| 2504                                       | Mata Paraibana                   | 84075300  | 94277354  | 0,891786801738199 | 148145114 | 167027113  | 0,886952491359891 | 281654982  | 583717495  | 0,482519342683056 |
| 2601                                       | Sertao Pernambucano              | 137228455 | 140088744 | 0,979582306769772 | 165791441 | 262901526  | 0,630621828341917 | 525179529  | 970713901  | 0,541024011770076 |
| 2602                                       | Sao Francisco Pernambucano       | 128047424 | 148368064 | 0,863038989307025 | 170369358 | 342380854  | 0,49760188401189  | 581424889  | 1030125443 | 0,564421442991191 |
| 2603                                       | Agreste Pernambucano             | 108294601 | 131009032 | 0,826619350946735 | 158552269 | 202512851  | 0,782924482160394 | 495810575  | 937208301  | 0,529029218446925 |
| 2604                                       | Mata Pernambucana                | 72970126  | 129479876 | 0,563563452902905 | 149853852 | 174572562  | 0,858404380867138 | 353613408  | 921521910  | 0,383727618586953 |
| 2605                                       | Metropolitana de Recife          | 55598654  | 112108404 | 0,495936540136634 | 132482380 | 156110543  | 0,848644668412946 | 336241936  | 893548762  | 0,376299481684023 |
| 2701                                       | Sertao Alagoano                  | 114197698 | 140605476 | 0,812185280749663 | 181150185 | 315680529  | 0,57384022249912  | 572822810  | 984407703  | 0,581895903754422 |
| 2702                                       | Agreste Alagoano                 | 113038860 | 137022684 | 0,824964573019165 | 167760116 | 296555817  | 0,565694909299318 | 572409086  | 959037542  | 0,596857850638761 |
| 2703                                       | Leste Alagoano                   | 107986885 | 126947151 | 0,850644415013299 | 156957760 | 202737469  | 0,774192164744841 | 520883568  | 945482284  | 0,550918379767336 |
| 2801                                       | Sertao Sergipano                 | 108118204 | 144188729 | 0,749838109745735 | 182158921 | 342207860  | 0,532304900886847 | 870990282  | 1024986413 | 0,849757880644219 |
| 2802                                       | Agreste Sergipano                | 110120504 | 128002048 | 0,860302672657237 | 194888536 | 362951961  | 0,536954079165314 | 918658747  | 1037985168 | 0,885040340961789 |
| 2803                                       | Leste Sergipano                  | 97715055  | 122791775 | 0,795778503894092 | 188674046 | 345047563  | 0,546805908030714 | 902846798  | 1029430252 | 0,877035424445638 |
| 2901                                       | Extremo Oeste Baiano             | 44299532  | 76898105  | 0,576080932033371 | 335109510 | 985116162  | 0,340172583626742 | 1071703586 | 1216965534 | 0,880635939193328 |
| 2902                                       | Vale Sao-Franciscano da Bahia    | 79241859  | 133360182 | 0,594194292566277 | 183879518 | 436510600  | 0,421248689035272 | 907460383  | 1069437280 | 0,848540068661156 |
| 2903                                       | Centro Norte Baiano              | 71071821  | 117841943 | 0,603111415092672 | 298516602 | 635349992  | 0,469845920766141 | 942678369  | 1101838391 | 0,85555048426335  |
| 2904                                       | Nordeste Baiano                  | 107699688 | 128087113 | 0,840831567497348 | 261889983 | 522067945  | 0,501639653436297 | 944205021  | 1067759426 | 0,884286289597222 |
| 2905                                       | Metropolitana de Salvador        | 47932426  | 86469840  | 0,554325369400475 | 307089808 | 576023245  | 0,533120513218178 | 921522427  | 1071319978 | 0,860174780573354 |
| 2906                                       | Centro Sul Baiano                | 66180307  | 155066544 | 0,42678649625415  | 545047702 | 936014619  | 0,582306826128749 | 1046336119 | 1183456056 | 0,884136013073898 |
| 2907                                       | Sul Baiano                       | 83680537  | 146839043 | 0,569879340605618 | 492750981 | 911999255  | 0,540297569650975 | 1019739720 | 1181139981 | 0,863352131333873 |
| 3101                                       | Noroeste de Minas                | 205051054 | 368897094 | 0,555848927343407 | 928499188 | 1037669417 | 0,894792862532635 | 1142953829 | 1208721912 | 0,945588739355955 |
| 3102                                       | Norte de Minas                   | 134357372 | 304226506 | 0,441635982894929 | 849743996 | 1033925453 | 0,821861956811697 | 1160463038 | 1203012454 | 0,964630943047577 |
| 3103                                       | Jequitinhonha                    | 111582420 | 377767142 | 0,295373545219558 | 838135898 | 1001778006 | 0,836648332245378 | 1086024667 | 1198046284 | 0,906496419632482 |
| 3104                                       | Vale do Mucuri                   | 144999964 | 320585197 | 0,452297752225908 | 840333826 | 994203446  | 0,845233266270534 | 1147602461 | 1198398861 | 0,957613110581887 |
| 3105                                       | Triangulo Mineiro/Alto Paranaiba | 547926069 | 748439828 | 0,732091009191991 | 919772575 | 1046345680 | 0,879033184329676 | 1097191055 | 1190469663 | 0,921645539656226 |
| 3106                                       | Central Mineira                  | 703862911 | 765182095 | 0,919863279079995 | 935124135 | 1061881142 | 0,8806297597853   | 1145714601 | 1201757508 | 0,953365877369663 |
| 3107                                       | Metropolitana de Belo Horizonte  | 625478650 | 707341341 | 0,884267062795641 | 897074395 | 1012604438 | 0,885908022259725 | 1089679793 | 1153644624 | 0,944554129001862 |
| 3108                                       | Vale do Rio Doce                 | 304130434 | 688875749 | 0,441488083216005 | 898654442 | 991278671  | 0,906560857496751 | 1150959785 | 1190378685 | 0,966885411762896 |
| 3109                                       | Oeste de Minas                   | 686512922 | 790919736 | 0,867993161318711 | 953711971 | 1058358766 | 0,901123514670261 | 1120954705 | 1198556376 | 0,935254050160758 |
| 3110                                       | Sul/Sudoeste de Minas            | 707535763 | 826443792 | 0,856120851592046 | 982277975 | 1048964936 | 0,936425938836148 | 1076261697 | 1176957331 | 0,914444108254592 |
| 3111                                       | Campo das Vertentes              | 678306065 | 774584505 | 0,875703116472747 | 951515312 | 1062950422 | 0,895164339094641 | 1122157193 | 1184406912 | 0,947442286625224 |
| 3112                                       | Zona da Mata                     | 619586372 | 672709774 | 0,921030726691954 | 921676090 | 1042391483 | 0,884193803413875 | 1118502358 | 1176019584 | 0,951091608692122 |
| 3201                                       | Noroeste Espirito-Santense       | 244766738 | 311043477 | 0,786921302323276 | 847741670 | 983214732  | 0,862214165847141 | 1143951556 | 1197291728 | 0,955449310512567 |

| APR, considerando distância em horas e PIB |                                 |           |           |                   |            |            |                   |            |            |                   |
|--|---------------------------------|-----------|-----------|-------------------|------------|------------|-------------------|------------|------------|-------------------|
| IBGEMESO                                   | NOME                            | APA12     | VO12      | APR12             | APA24      | VO24       | APR24             | APA36      | VO36       | APR36             |
| 3202                                       | Litoral Norte Espírito-Santense | 250737087 | 280640616 | 0,893445469774767 | 840416170  | 972025779  | 0,864602758647618 | 1137336162 | 1185004226 | 0,959773929110022 |
| 3203                                       | Central Espírito-Santense       | 241697859 | 292208606 | 0,827141480562691 | 859999574  | 938775608  | 0,916086407306825 | 1112599808 | 1167023088 | 0,953365721244411 |
| 3301                                       | Noroeste Fluminense             | 596016022 | 663412993 | 0,898408726221616 | 912505293  | 1049056926 | 0,869833914999576 | 1124477481 | 1183446457 | 0,950171825982322 |
| 3302                                       | Norte Fluminense                | 560891125 | 616513542 | 0,909779083165703 | 872733589  | 1019401162 | 0,856123792607566 | 1095798582 | 1157455613 | 0,946730543869245 |
| 3303                                       | Centro Fluminense               | 600467163 | 665938790 | 0,901685217946232 | 923106510  | 1045869524 | 0,882621100258774 | 1113742691 | 1176503003 | 0,946655204585143 |
| 3304                                       | Baixadas                        | 586682357 | 634178858 | 0,925105511795538 | 904872041  | 1033412785 | 0,875615295392344 | 1077032927 | 1169226899 | 0,921149631368513 |
| 3305                                       | Sul Fluminense                  | 679928779 | 747692842 | 0,90936911630886  | 975974770  | 1041626814 | 0,936971626385186 | 1076697690 | 1152150540 | 0,93451129224832  |
| 3306                                       | Metropolitana do Rio de Janeiro | 543551375 | 628136565 | 0,865339490306539 | 818683113  | 947483153  | 0,864060865259522 | 990934279  | 1067093765 | 0,928629059134274 |
| 3501                                       | Sao Jose do Rio Preto           | 629143558 | 780998079 | 0,805563515348928 | 989805583  | 1019682752 | 0,970699544597181 | 1079151414 | 1155136245 | 0,934220027006425 |
| 3502                                       | Ribeirao Preto                  | 718520758 | 804854644 | 0,892733567926086 | 986706058  | 1044069893 | 0,945057476147337 | 1071836558 | 1156762323 | 0,926583219982693 |
| 3503                                       | Aracatuba                       | 546497512 | 642522367 | 0,850550175477393 | 986793959  | 1021556499 | 0,965971005975657 | 1065983728 | 1126598561 | 0,946196600015007 |
| 3504                                       | Bauru                           | 713179735 | 785304173 | 0,908157322372971 | 993735204  | 1015236118 | 0,978821760161216 | 1058410752 | 1114927697 | 0,949308869846831 |
| 3505                                       | Araraquara                      | 711595993 | 848494657 | 0,838657011130714 | 985619292  | 1023062316 | 0,96340103294353  | 1076243643 | 1142331826 | 0,942146247267385 |
| 3506                                       | Piracicaba                      | 720359091 | 805965297 | 0,893784253095453 | 988403390  | 1007732526 | 0,980819180187898 | 1064780047 | 1136576438 | 0,936831005289589 |
| 3507                                       | Campinas                        | 701267321 | 752937632 | 0,93137504515115  | 955381556  | 1012845356 | 0,943264981510168 | 1035903978 | 1107201263 | 0,935605849286319 |
| 3508                                       | Presidente Prudente             | 544623514 | 612665553 | 0,888940974946571 | 992606036  | 1013798473 | 0,979096006194123 | 1061911181 | 1104349936 | 0,9615712795224   |
| 3509                                       | Marilia                         | 576066955 | 763482454 | 0,754525466802673 | 1001468470 | 1022969384 | 0,978981859734719 | 1065268247 | 1119607422 | 0,951465867470821 |
| 3510                                       | Assis                           | 586263177 | 794325216 | 0,738064416426634 | 1000105555 | 1021606469 | 0,978953819643442 | 1063214391 | 1111382915 | 0,95665893064408  |
| 3511                                       | Itapetininga                    | 654335505 | 829191288 | 0,789124915407939 | 992234047  | 1014287114 | 0,978257569582019 | 1061311485 | 1110384055 | 0,955805768482509 |
| 3512                                       | Macro Metropolitana Paulista    | 729424999 | 782631197 | 0,932016257205244 | 968690442  | 995640801  | 0,972931644652437 | 1053449131 | 1121511168 | 0,939312207544598 |
| 3513                                       | Vale do Paraíba Paulista        | 716739377 | 758580072 | 0,944843403426501 | 970537098  | 1028492035 | 0,943650572850572 | 1054684206 | 1126863247 | 0,935946938377696 |
| 3514                                       | Litoral Sul Paulista            | 668805069 | 859290121 | 0,778322772082702 | 992759233  | 1016185253 | 0,976947097066365 | 1064661374 | 1106344028 | 0,962323967097873 |
| 3515                                       | Metropolitana de Sao Paulo      | 516537311 | 560278006 | 0,921930372901341 | 767950606  | 793810418  | 0,967423188945852 | 853176245  | 920771332  | 0,926588627761491 |
| 4101                                       | Noroeste Paranaense             | 280616313 | 583647674 | 0,480797449387248 | 967878532  | 1007492986 | 0,960680168943628 | 1024474273 | 1085176781 | 0,944062102080675 |
| 4102                                       | Centro Ocidental Paranaense     | 295069598 | 653552764 | 0,451485502400844 | 968980767  | 1008595221 | 0,960723139297921 | 1025576508 | 1082938878 | 0,947030833258163 |
| 4103                                       | Norte Central Paranaense        | 541780182 | 611817412 | 0,885525928771704 | 984518939  | 1000694839 | 0,983835331841858 | 1015294852 | 1084282635 | 0,936374722998307 |
| 4104                                       | Norte Pioneiro Paranaense       | 583347664 | 733803826 | 0,79496405351258  | 1001519180 | 1021929547 | 0,980027618283553 | 1056450371 | 1101757996 | 0,958876971926238 |
| 4105                                       | Centro Oriental Paranaense      | 570035280 | 678735617 | 0,839848780176803 | 978955895  | 1000469023 | 0,978496957421539 | 1022499309 | 1087039790 | 0,940627305832108 |
| 4106                                       | Oeste Paranaense                | 181086627 | 313560086 | 0,577518106051291 | 874002744  | 969057747  | 0,901909867297103 | 1008374643 | 1060715757 | 0,95065491046533  |
| 4107                                       | Sudoeste Paranaense             | 223547128 | 593688113 | 0,376539673112842 | 892364748  | 995370266  | 0,896515375716477 | 1010094416 | 1064743672 | 0,948673791225875 |
| 4108                                       | Centro-Sul Paranaense           | 293431912 | 639710255 | 0,458695025922322 | 952736548  | 1002212742 | 0,950633042340625 | 1015757120 | 1071408101 | 0,948058092011757 |
| 4109                                       | Sudeste Paranaense              | 601272334 | 655266402 | 0,917599822247563 | 981173899  | 1003774111 | 0,977484763003616 | 1025804397 | 1072969470 | 0,956042483669177 |
| 4110                                       | Metropolitana de Curitiba       | 612668047 | 747302798 | 0,819839091516422 | 954849151  | 974076152  | 0,98026129583347  | 992509189  | 1054889075 | 0,940865928486367 |
| 4201                                       | Oeste Catarinense               | 215946190 | 564028313 | 0,382864095689466 | 868478597  | 978003143  | 0,888012071552208 | 994089957  | 1056169486 | 0,941222000992367 |

| APR, considerando distância em horas e PIB |                                    |           |           |                   |           |            |                   |            |            |                   |
|--|------------------------------------|-----------|-----------|-------------------|-----------|------------|-------------------|------------|------------|-------------------|
| IBGEMESO                                   | NOME                               | APA12     | VO12      | APR12             | APA24     | VO24       | APR24             | APA36      | VO36       | APR36             |
| 4202                                       | Norte Catarinense                  | 565133678 | 740637669 | 0,763036639444813 | 934813173 | 991774599  | 0,942566157615416 | 1008401352 | 1070648908 | 0,941859973391016 |
| 4203                                       | Serrana                            | 226883018 | 588884284 | 0,385276062147381 | 900704556 | 990900976  | 0,908975344474784 | 1001508544 | 1060930335 | 0,943990864395446 |
| 4204                                       | Vale do Itajaí                     | 547781482 | 647688107 | 0,845748865973851 | 915942172 | 985754311  | 0,929178966583287 | 1007723784 | 1059660846 | 0,950987089693791 |
| 4205                                       | Grande Florianópolis               | 443514269 | 608527777 | 0,728831592842803 | 897686302 | 990430435  | 0,906359770739476 | 1004995076 | 1063613873 | 0,944887145149149 |
| 4206                                       | Sul Catarinense                    | 180723857 | 568518469 | 0,317885639349388 | 807882161 | 979565873  | 0,824734898660562 | 997527489  | 1056233543 | 0,94441943792728  |
| 4301                                       | Noroeste Rio-Grandense             | 189879311 | 226996028 | 0,836487372369353 | 656241709 | 911353886  | 0,720073419426886 | 988207267  | 1013816064 | 0,974740194095011 |
| 4302                                       | Nordeste Rio-Grandense             | 188052497 | 220685016 | 0,852130789885617 | 782518144 | 915260447  | 0,854967727016832 | 990700514  | 1013466813 | 0,977536216570715 |
| 4303                                       | Centro Ocidental Rio-Grandense     | 133746559 | 202580145 | 0,660215535930236 | 639855759 | 815968579  | 0,784167154799229 | 986271432  | 1016293305 | 0,970459440348276 |
| 4304                                       | Centro Oriental Rio-Grandense      | 187029504 | 210460226 | 0,888669120786747 | 663132018 | 896625067  | 0,739586748582393 | 992178827  | 1016672880 | 0,975907636092349 |
| 4305                                       | Metropolitana de Porto Alegre      | 138571449 | 159153074 | 0,870680317491072 | 622647415 | 859125377  | 0,724745690988942 | 954679137  | 979173190  | 0,974984963589536 |
| 4306                                       | Sudoeste Rio-Grandense             | 106701183 | 144683570 | 0,737479611541241 | 251338837 | 685050086  | 0,366891183778349 | 920386081  | 1005579134 | 0,915279613389432 |
| 4307                                       | Sudeste Rio-Grandense              | 110910517 | 147291611 | 0,752999551345799 | 553624202 | 767197708  | 0,721618686066252 | 923862964  | 999195463  | 0,924606844416787 |
| 5001                                       | Pantanal Sul Mato-Grossense        | 12995564  | 72379225  | 0,179548261258669 | 605326947 | 948197723  | 0,638397385183343 | 1013990530 | 1116152539 | 0,90846949191055  |
| 5002                                       | Centro Norte de Mato Grosso do Sul | 99765955  | 179864431 | 0,554673063736543 | 909832658 | 993185616  | 0,916075145816449 | 1026454467 | 1123235473 | 0,913837295628216 |
| 5003                                       | Leste de Mato Grosso do Sul        | 230031148 | 566543889 | 0,406025292067002 | 924654479 | 1022438705 | 0,904361771985148 | 1061806684 | 1148040883 | 0,924885776911831 |
| 5004                                       | Sudoeste de Mato Grosso do Sul     | 81750917  | 182060318 | 0,449032045522408 | 912266249 | 984637885  | 0,926499236823495 | 1020886904 | 1082779302 | 0,942839322948196 |
| 5101                                       | Norte Mato-Grossense               | 6878064   | 16164724  | 0,425498387723787 | 47473053  | 247747170  | 0,191618951691759 | 656553110  | 1152496361 | 0,569679117624563 |
| 5102                                       | Nordeste Mato-Grossense            | 23400382  | 76040908  | 0,307734121218016 | 229169281 | 872863004  | 0,262548968108173 | 1021981769 | 1233596950 | 0,828456789715636 |
| 5103                                       | Sudoeste Mato-Grossense            | 13300016  | 19841431  | 0,670315361830505 | 129353487 | 282169517  | 0,458424738346205 | 754760142  | 1107353437 | 0,681589198878334 |
| 5104                                       | Centro-Sul Mato-Grossense          | 16064774  | 30117775  | 0,533398433317202 | 265292084 | 724451734  | 0,366197044674339 | 1025122299 | 1155358879 | 0,887276081599231 |
| 5105                                       | Sudeste Mato-Grossense             | 26503845  | 109995743 | 0,240953370349978 | 632760181 | 885267524  | 0,714767190533469 | 1044347515 | 1165829632 | 0,895797710346755 |
| 5201                                       | Noroeste Goiano                    | 80996659  | 143961724 | 0,562626347820064 | 671893970 | 989525092  | 0,679006500625454 | 1109371908 | 1231991228 | 0,900470622506737 |
| 5202                                       | Norte Goiano                       | 65408173  | 92724585  | 0,705402704147988 | 654720149 | 992588338  | 0,659608947571576 | 1067650569 | 1230025841 | 0,867990357122912 |
| 5203                                       | Centro Goiano                      | 117374987 | 239558524 | 0,48996372594114  | 886683769 | 1003872179 | 0,883263614181702 | 1120629817 | 1218504345 | 0,919676504723502 |
| 5204                                       | Leste Goiano                       | 116656880 | 220180046 | 0,52982494153898  | 909239693 | 1003578808 | 0,905997302605457 | 1171326423 | 1228608824 | 0,953376209025176 |
| 5205                                       | Sul Goiano                         | 160348795 | 343756874 | 0,466459893977277 | 909522993 | 1056672857 | 0,860742269449626 | 1099722083 | 1223917275 | 0,89852648170196  |
| 5301                                       | Distrito Federal                   | 87582526  | 191105692 | 0,458293654591931 | 868040432 | 974504454  | 0,890750605024941 | 1142252069 | 1199534470 | 0,952246140121342 |

Obs.: As mesoregiões Norte Amazonas (código 1301) e Manaus (código 1502) não tem valores de APR porque não se conectam a nenhuma outra mesoregião. Assim, seus valores podem ser considerados zero.

**Valores dos Indicadores de Acessibilidade Potencial Absoluta (APA) e Acessibilidade Potencial Relativa (APR), considerando os centros de massa de População e distâncias em tempo**

| <b>Campo</b> | <b>Descrição</b>  |
|--------------|---|
| IBGEMESO     | Código IBGE da mesoregião   |
| NOME         | Nome da mesoregião  |
| APA12        | Somatório da População dos centros de massa a uma distancia de 12 horas         |
| VO12         | Somatório da População dos centros de massa a uma distancia na rede de 12 horas |
| APR12        | Valor de APR para uma distância de 12 horas                                     |
| APA24        | Somatório da População dos centros de massa a uma distancia de 24 horas         |
| VO24         | Somatório da População dos centros de massa a uma distancia na rede de 24 horas |
| APR24        | Valor de APR para uma distância de 24 horas                                     |
| APA36        | Somatório da População dos centros de massa a uma distancia de 36 horas         |
| VO36         | Somatório da População dos centros de massa a uma distancia na rede de 36 horas |
| APR36        | Valor de APR para uma distância de 36 horas                                     |
| UC           | Unidade de Custo (No caso, extensão adotada)                                    |
| Fórmula      | $APR = APA \div (VO \div UC)$   |

| APR, considerando distância em horas e populações |                        |         |          |                      |          |           |                      |           |           |                      |
|---|------------------------|---------|----------|----------------------|----------|-----------|----------------------|-----------|-----------|----------------------|
| IBGEMESO  | NOME                   | APA12   | VO12     | APR12                | APA24    | VO24      | APR24                | APA36     | VO36      | APR36                |
| 1101  | Madeira-Guapore        | 1590191 | 1590191  | 1                    | 4304883  | 8422969   | 0,511088548467886    | 8130793   | 39820008  | 0,204188633010822    |
| 1102  | Leste Rondoniense      | 725302  | 2171452  | 0,334017054026522    | 5762851  | 9062296   | 0,635915114668512    | 20143746  | 94214535  | 0,213807200767907    |
| 1201  | Vale do Juruá          | 326882  | 753520   | 0,433806667374456    | 1246084  | 2514773   | 0,495505558553396    | 2409637   | 8786401   | 0,274246190220547    |
| 1202  | Vale do Acre           | 492564  | 2149218  | 0,229182893498938    | 2149218  | 5536137   | 0,388216187569058    | 6454283   | 13225258  | 0,488027001061151    |
| 1302  | Sudoeste Amazonense    | 166219  | 930731   | 0,178589732156767    | 592857   | 4959622   | 0,119536730823438    | 1318159   | 9765571   | 0,134980227986669    |
| 1303  | Centro Amazonense      | 66268   | 1774464  | 0,03734536175431     | 1999358  | 11583513  | 0,172603768822118    | 2425996   | 31618649  | 7,67267443969538E-02 |
| 1304  | Sul Amazonense         | 1423379 | 4439170  | 0,320640795464017    | 4464758  | 8735641   | 0,511096781564169    | 8390619   | 36586062  | 0,229339222133281    |
| 1401  | Norte de Roraima       | 66268   | 2433675  | 2,72296013231019E-02 | 2328539  | 4986591   | 0,46696009357896     | 3984656   | 21125205  | 0,188620938826392    |
| 1402  | Sul de Roraima         | 2539244 | 2644380  | 0,960241720176374    | 2771982  | 8787265   | 0,315454467345642    | 4621999   | 22210835  | 0,208096588894564    |
| 1501  | Baixo Amazonas         | 445178  | 3607396  | 0,123407022683398    | 1693202  | 18591052  | 9,10761800892171E-02 | 11894310  | 55823440  | 0,213070172672985    |
| 1503  | Metropolitana de Belem | 2780863 | 9440372  | 0,29457133680749     | 15096533 | 29824140  | 0,506185023273094    | 55657155  | 82649202  | 0,67341430592397     |
| 1504  | Nordeste Paraense      | 4681788 | 10680103 | 0,438365435239716    | 15749434 | 33917303  | 0,464348064467272    | 57394457  | 87721788  | 0,654278239289879    |
| 1505  | Sudoeste Paraense      | 648171  | 4548278  | 0,142509099048035    | 7266798  | 29541029  | 0,245990009352755    | 23189094  | 102521916 | 0,226186701387828    |
| 1506  | Sudeste Paraense       | 3828578 | 11492932 | 0,333124567342781    | 17908341 | 49005001  | 0,365439049781878    | 70034924  | 150490280 | 0,465378388557719    |
| 1601  | Norte do Amapá         | 472816  | 5191078  | 9,10824302774877E-02 | 472816   | 19188784  | 2,46402273328002E-02 | 472816    | 64447182  | 7,3364883510345E-03  |
| 1602  | Sul do Amapá           | 37319   | 4755581  | 7,84741128371065E-03 | 37319    | 21839447  | 1,70878868865132E-03 | 37319     | 70756729  | 5,2742686847494E-04  |
| 1701  | Ocidental do Tocantins | 4324978 | 6730430  | 0,642600547067572    | 31439109 | 78544855  | 0,400269489325558    | 143831985 | 160924769 | 0,893784007855248    |
| 1702  | Oriental do Tocantins  | 1832316 | 11480383 | 0,159604082895144    | 37739063 | 106104400 | 0,355678586373421    | 148347420 | 164952675 | 0,899333217845664    |

| APR, considerando distância em horas e populações |                            |          |          |                   |          |          |                    |           |           |                   |
|---|----------------------------|----------|----------|-------------------|----------|----------|--------------------|-----------|-----------|-------------------|
| IBGEMESO  | NOME                       | APA12    | VO12     | APR12             | APA24    | VO24     | APR24              | APA36     | VO36      | APR36             |
| 2101  | Norte Maranhense           | 6442140  | 18093848 | 0,356040351394573 | 34873051 | 53104784 | 0,656683793309469  | 63104274  | 96048827  | 0,657002026687947 |
| 2102  | Oeste Maranhense           | 12156703 | 14706807 | 0,826603830457556 | 26981732 | 62568993 | 0,431231680522651  | 67724106  | 124442310 | 0,544220900431694 |
| 2103  | Centro Maranhense          | 8849329  | 21938546 | 0,403368983523338 | 38151567 | 64927465 | 0,587602904256311  | 68518431  | 145230453 | 0,471791071256935 |
| 2104  | Leste Maranhense           | 14600879 | 24677285 | 0,591672827865788 | 51609101 | 61963463 | 0,832895685639778  | 66911373  | 143120719 | 0,467517026657755 |
| 2105  | Sul Maranhense             | 6227004  | 15930276 | 0,390891155934775 | 42687589 | 79037097 | 0,540095608521654  | 87840972  | 157276341 | 0,55851357833916  |
| 2201  | Norte Piauiense            | 14962496 | 20825901 | 0,718456118657243 | 49680655 | 57337638 | 0,866457997450122  | 63779108  | 109202486 | 0,584044469463818 |
| 2202  | Centro-Norte Piauiense     | 16073832 | 19865769 | 0,809122063183157 | 51452868 | 61535873 | 0,836144276363805  | 70972484  | 142458252 | 0,498198475719048 |
| 2203  | Sudoeste Piauiense         | 4264702  | 23303115 | 0,183009953819479 | 62165043 | 83729941 | 0,742446993961216  | 99038254  | 157458774 | 0,628978947848279 |
| 2204  | Sudeste Piauiense          | 22322422 | 39016030 | 0,572134632867567 | 55366504 | 73088350 | 0,757528443315522  | 95434927  | 147027569 | 0,64909545637662  |
| 2301  | Noroeste Cearense          | 15932686 | 23758377 | 0,670613400906973 | 48147130 | 56275872 | 0,855555467892172  | 61772214  | 103977390 | 0,594092754203582 |
| 2302  | Norte Cearense             | 17570508 | 30847635 | 0,569590116065624 | 42742347 | 54755363 | 0,780605673274415  | 62251704  | 102455891 | 0,607595165025699 |
| 2303  | Metropolitana de Fortaleza | 15907711 | 28703985 | 0,554198694014089 | 40598697 | 52138897 | 0,778664285897724  | 59825827  | 87607457  | 0,682885099609728 |
| 2304  | Sertoões Cearenses         | 18926371 | 37475638 | 0,505031321948408 | 53554469 | 60780070 | 0,881118909537287  | 75813508  | 137466132 | 0,551506810419311 |
| 2305  | Jaguaribe                  | 23922748 | 32187165 | 0,74323874128088  | 47662473 | 57252136 | 0,832501218819155  | 73194072  | 107095708 | 0,683445428083822 |
| 2306  | Centro-Sul Cearense        | 30205986 | 41747847 | 0,723533982482977 | 49085870 | 61971191 | 0,792075627528282  | 79136721  | 139224447 | 0,568411099524784 |
| 2307  | Sul Cearense               | 36873440 | 39092799 | 0,943228444706658 | 49701311 | 63070873 | 0,788023197332309  | 93807615  | 140576277 | 0,66730757850416  |
| 2401  | Oeste Potiguar             | 24808254 | 31929103 | 0,776979359551692 | 47404411 | 56604262 | 0,837470701411141  | 69840050  | 109483691 | 0,63790368558181  |
| 2402  | Central Potiguar           | 25199311 | 31130749 | 0,809466903607106 | 46528294 | 56995319 | 0,816352900840857  | 69927864  | 109874748 | 0,63643253134014  |
| 2403  | Agreste Potiguar           | 24700853 | 28268514 | 0,873793825879917 | 46231121 | 51248782 | 0,902092092647197  | 61665102  | 101572925 | 0,607101764569643 |
| 2404  | Leste Potiguar             | 21869947 | 27339352 | 0,799943868457453 | 45301959 | 48019372 | 0,943410067920089  | 60321377  | 98480530  | 0,612520840413836 |
| 2501  | Sertão Paraibano           | 27844428 | 38227475 | 0,728387841467426 | 47337536 | 59230173 | 0,799213198313637  | 75768668  | 136180891 | 0,556382525063667 |
| 2502  | Borborema                  | 27184288 | 37107561 | 0,732580834401916 | 47298178 | 54531017 | 0,867362844158949  | 76311946  | 135193680 | 0,56446385659448  |
| 2503  | Agreste Paraibano          | 25816826 | 33394803 | 0,773079152465729 | 45465944 | 52132959 | 0,872115162310277  | 73244751  | 109688186 | 0,667754237452701 |
| 2504  | Mata Paraibana             | 23468252 | 25753411 | 0,911267715177613 | 42343729 | 50005627 | 0,846779283459439  | 68954106  | 105721542 | 0,652223801275997 |
| 2601  | Sertão Pernambucano        | 35883018 | 38133040 | 0,940995472692447 | 49591215 | 65252434 | 0,7599902711014258 | 96001175  | 140466181 | 0,683446893170677 |
| 2602  | São Francisco Pernambucano | 33366377 | 42450767 | 0,786001746446654 | 51534749 | 78167794 | 0,65928365587495   | 101947088 | 148585426 | 0,686117681555121 |
| 2603  | Agreste Pernambucano       | 25315626 | 33428590 | 0,757304630557257 | 46430869 | 55109494 | 0,842520328711419  | 89964481  | 134429868 | 0,669229854484422 |
| 2604  | Mata Pernambucana          | 21003504 | 33027861 | 0,635932917363313 | 43197368 | 52834725 | 0,817594262106976  | 75368138  | 132952604 | 0,56687974310003  |
| 2605  | Metropolitana de Recife    | 18809594 | 29454943 | 0,638588708183886 | 40153795 | 49095222 | 0,817875820991297  | 73174228  | 128966700 | 0,567388542933951 |
| 2701  | Sertão Alagoano            | 27687074 | 41376619 | 0,669147810264536 | 51565977 | 71728664 | 0,718903352221923  | 100706500 | 140965241 | 0,714406610350136 |
| 2702  | Agreste Alagoano           | 27032813 | 38182608 | 0,707987600008884 | 51786975 | 68795783 | 0,752763799490443  | 100535332 | 138455578 | 0,726119766731247 |
| 2703  | Leste Alagoano             | 25747467 | 32376502 | 0,795251661220227 | 43732872 | 55600091 | 0,786561158685873  | 95043721  | 135810460 | 0,699826221043652 |
| 2801  | Sertão Sergipano           | 27474296 | 39045021 | 0,703656837577319 | 52175607 | 72534529 | 0,719320959539146  | 107065597 | 147721532 | 0,724779898708335 |
| 2802  | Agreste Sergipano          | 30264494 | 34894139 | 0,867323134122897 | 51780001 | 75888494 | 0,682316887195047  | 132174000 | 148556940 | 0,889719457064746 |

| APR, considerando distância em horas e populações |                                  |          |          |                   |           |           |                   |           |           |                   |
|---|----------------------------------|----------|----------|-------------------|-----------|-----------|-------------------|-----------|-----------|-------------------|
| IBGEMESO  | NOME                             | APA12    | VO12     | APR12             | APA24     | VO24      | APR24             | APA36     | VO36      | APR36             |
| 2803  | Leste Sergipano                  | 29012192 | 33613663 | 0,863107124028702 | 50123643  | 71209521  | 0,703889624534899 | 131367305 | 147114819 | 0,89295766322494  |
| 2901  | Extremo Oeste Baiano             | 10724657 | 24806607 | 0,432330669002818 | 67412114  | 142440054 | 0,473266557453004 | 152484255 | 170308874 | 0,895339458353767 |
| 2902  | Vale Sao-Franciscano da Bahia    | 13603996 | 32111186 | 0,423652866636567 | 54989207  | 101575985 | 0,541360312676269 | 132582272 | 156446477 | 0,847460898720014 |
| 2903  | Centro Norte Baiano              | 18595527 | 31740741 | 0,585856738505254 | 66520058  | 103999050 | 0,63962178500669  | 135073817 | 156107937 | 0,86525912516543  |
| 2904  | Nordeste Baiano                  | 27988165 | 34345771 | 0,814894066579551 | 61733882  | 93075451  | 0,663267073505773 | 133403211 | 152415905 | 0,875257808560071 |
| 2905  | Metropolitana de Salvador        | 17900816 | 29187003 | 0,613314631858571 | 61997584  | 97806614  | 0,633879258922101 | 133513458 | 153688903 | 0,868725427755835 |
| 2906  | Centro Sul Baiano                | 16498353 | 28290972 | 0,58316670773984  | 86375012  | 131114657 | 0,658774647902255 | 145058490 | 163825946 | 0,88544271247486  |
| 2907  | Sul Baiano                       | 17290523 | 27453209 | 0,629817920374992 | 75086981  | 125245485 | 0,599518465675629 | 140596114 | 163208934 | 0,861448638589846 |
| 3101  | Noroeste de Minas                | 23126590 | 46196774 | 0,500610497174543 | 107500924 | 132854773 | 0,809161173306133 | 150924283 | 169839313 | 0,888629848614614 |
| 3102  | Norte de Minas                   | 18522840 | 43443031 | 0,426370802718622 | 100376723 | 138496131 | 0,724761928548026 | 157694672 | 167944407 | 0,938969476965077 |
| 3103  | Jequitinhonha                    | 19642233 | 49452027 | 0,397197732663213 | 103449053 | 134437006 | 0,769498340360243 | 150509208 | 166716938 | 0,902782943386352 |
| 3104  | Vale do Mucuri                   | 22510223 | 44739517 | 0,50313960698324  | 103790636 | 131379499 | 0,790006331200882 | 154562737 | 167024662 | 0,925388712955456 |
| 3105  | Triangulo Mineiro/Alto Paranaiba | 57564387 | 82808507 | 0,69515064436556  | 105917817 | 124159724 | 0,853077097690713 | 140130134 | 167781490 | 0,835194239841356 |
| 3106  | Central Mineira                  | 72728294 | 82533745 | 0,881194643475829 | 110766908 | 128099678 | 0,864693102507252 | 148188709 | 167943892 | 0,882370339494097 |
| 3107  | Metropolitana de Belo Horizonte  | 64744322 | 78880439 | 0,82079058915988  | 104751647 | 121823350 | 0,859865099753044 | 140846563 | 162193268 | 0,868387231706806 |
| 3108  | Vale do Rio Doce                 | 38880663 | 73760551 | 0,527120018395741 | 106200068 | 125284609 | 0,847670506757937 | 152493352 | 165466071 | 0,921598918004163 |
| 3109  | Oeste de Minas                   | 71284536 | 84426051 | 0,844342891271795 | 107886015 | 125495547 | 0,859680025140653 | 141646212 | 167080078 | 0,847774394742622 |
| 3110  | Sul/Sudoeste de Minas            | 71974698 | 88672266 | 0,811693455538849 | 110078498 | 122146097 | 0,901203564449546 | 130533292 | 161958544 | 0,805967309757983 |
| 3111  | Campo das Vertentes              | 70491804 | 80689415 | 0,873618974682119 | 107853320 | 125476488 | 0,859550037772814 | 140988994 | 162808403 | 0,865981063643257 |
| 3112  | Zona da Mata                     | 62263675 | 69608018 | 0,894489985334735 | 106140054 | 122993433 | 0,862973342649928 | 143954939 | 160794901 | 0,895270547167413 |
| 3201  | Noroeste Espirito-Santense       | 30689666 | 40373357 | 0,760146499583872 | 99144665  | 126054547 | 0,786521925305876 | 151907474 | 166619498 | 0,911702866851754 |
| 3202  | Litoral Norte Espirito-Santense  | 29358232 | 41722929 | 0,703647435682188 | 99619959  | 124613706 | 0,799430192694855 | 151849117 | 163927096 | 0,926321033589224 |
| 3203  | Central Espirito-Santense        | 31789632 | 61167752 | 0,519712282380428 | 99819886  | 117661316 | 0,848366220891155 | 145155049 | 160593137 | 0,903868320350452 |
| 3301  | Noroeste Fluminense              | 60710410 | 70581705 | 0,860143715712167 | 105605232 | 124557369 | 0,847844112699587 | 144560640 | 162582964 | 0,889149984988587 |
| 3302  | Norte Fluminense                 | 54972421 | 65147145 | 0,843819341584347 | 100510918 | 121573191 | 0,826752322393183 | 140413070 | 162169500 | 0,865841419009123 |
| 3303  | Centro Fluminense                | 61076730 | 69783855 | 0,875227228418378 | 104384960 | 122780617 | 0,850174584152806 | 140293817 | 160218894 | 0,875638406291832 |
| 3304  | Baixadas                         | 59902523 | 65981872 | 0,907863344647148 | 103193521 | 122631246 | 0,841494516006141 | 133384333 | 160189323 | 0,832666812631451 |
| 3305  | Sul Fluminense                   | 69726371 | 79827773 | 0,873460055061288 | 110325701 | 122534901 | 0,900361448857742 | 133984832 | 156680072 | 0,855149160258236 |
| 3306  | Metropolitana do Rio de Janeiro  | 53661321 | 63852220 | 0,840398673687461 | 91811666  | 110571071 | 0,830340749797024 | 122909522 | 145890964 | 0,842475220055438 |
| 3501  | Sao Jose do Rio Preto            | 63024336 | 84778600 | 0,743399112511884 | 111368680 | 119517909 | 0,931815833558467 | 129548402 | 158160489 | 0,819094597007727 |
| 3502  | Ribeirao Preto                   | 77047378 | 86362793 | 0,892136246682064 | 109961975 | 122624474 | 0,896737587636869 | 129396580 | 162779063 | 0,794921518868799 |
| 3503  | Aracatuba                        | 57335938 | 73108614 | 0,784256941322947 | 108758486 | 117351229 | 0,92677756276417  | 127272479 | 148838775 | 0,855102972998804 |
| 3504  | Bauru                            | 74949370 | 85353315 | 0,878107311942131 | 109411913 | 115869122 | 0,944271529044641 | 127281048 | 145841398 | 0,872736066339682 |
| 3505  | Araraquara                       | 77363333 | 90777002 | 0,852234941621007 | 108854055 | 122367278 | 0,889568328879556 | 127887738 | 155435247 | 0,82277180027256  |

| APR, considerando distância em horas e populações |                                |          |          |                   |           |           |                   |           |           |                   |
|---|--------------------------------|----------|----------|-------------------|-----------|-----------|-------------------|-----------|-----------|-------------------|
| IBGEMESO  | NOME                           | APA12    | VO12     | APR12             | APA24     | VO24      | APR24             | APA36     | VO36      | APR36             |
| 3506  | Piracicaba                     | 76357164 | 86425020 | 0,883507623139688 | 109000426 | 115221996 | 0,946003625904901 | 127367232 | 150505275 | 0,846264238911227 |
| 3507  | Campinas                       | 71638936 | 82813245 | 0,865066161819888 | 105422315 | 118708537 | 0,888076945973987 | 125184174 | 150729494 | 0,830522087468827 |
| 3508  | Presidente Prudente            | 55221466 | 64866273 | 0,851312453237447 | 108394752 | 114411732 | 0,947409414272306 | 123077319 | 139702556 | 0,880995470118671 |
| 3509  | Marilia                        | 58659805 | 82393331 | 0,711948458546967 | 110836038 | 116790873 | 0,949012839385146 | 125669781 | 145756299 | 0,862191081018049 |
| 3510  | Assis                          | 59832147 | 85711557 | 0,698063937865462 | 110227940 | 116685149 | 0,944661261048739 | 123834784 | 141985981 | 0,872162048167276 |
| 3511  | Itapetininga                   | 67972191 | 86190742 | 0,788625198284057 | 108794007 | 115300243 | 0,943571359168775 | 124589916 | 140824099 | 0,884720135862542 |
| 3512  | Macro Metropolitana Paulista   | 75751462 | 82739568 | 0,915540941668924 | 106479840 | 113874596 | 0,935062285533817 | 126042707 | 147836727 | 0,852580475486311 |
| 3513  | Vale do Paraiba Paulista       | 75592757 | 80548355 | 0,938476732392611 | 110000521 | 120044860 | 0,916328454212867 | 126798339 | 151185968 | 0,838691187266797 |
| 3514  | Litoral Sul Paulista           | 71561705 | 89077698 | 0,803362756410701 | 108751746 | 115343894 | 0,942847880616897 | 124186459 | 138153958 | 0,898899031180851 |
| 3515  | Metropolitana de Sao Paulo     | 57118240 | 65113721 | 0,877207432209257 | 89146459  | 96126652  | 0,927385456012761 | 108235545 | 129236172 | 0,837501941793819 |
| 4101  | Noroeste Paranaense            | 27679310 | 59914760 | 0,461978150292182 | 103872931 | 111142815 | 0,934589707845712 | 117364900 | 130600711 | 0,898654372563102 |
| 4102  | Centro Ocidental Paranaense    | 29608706 | 61708274 | 0,47981743906822  | 104170301 | 110706875 | 0,940956024637133 | 117662270 | 129769286 | 0,906703532298082 |
| 4103  | Norte Central Paranaense       | 54756380 | 62498944 | 0,876116882870853 | 106730482 | 110418572 | 0,966599006551181 | 116138283 | 131045340 | 0,886245043127821 |
| 4104  | Norte Pioneiro Paranaense      | 58098242 | 76935183 | 0,755158299941913 | 109973544 | 113533033 | 0,968647988114613 | 121267532 | 135936763 | 0,892087830574574 |
| 4105  | Centro Oriental Paranaense     | 57837931 | 69276076 | 0,834890402857113 | 105207085 | 110407603 | 0,952897102566388 | 116629688 | 131332313 | 0,888050208938298 |
| 4106  | Oeste Paranaense               | 22304349 | 36446822 | 0,611969652662721 | 97981309  | 104154804 | 0,94072769797541  | 114064337 | 125786326 | 0,906810307823125 |
| 4107  | Sudoeste Paranaense            | 25986272 | 60852698 | 0,427035659125582 | 96856795  | 107136548 | 0,904049988618263 | 111807421 | 125245328 | 0,892707319190381 |
| 4108  | Centro-Sul Paranaense          | 53097347 | 64990535 | 0,817001229486724 | 101243544 | 110503309 | 0,916203731057502 | 114684583 | 127379954 | 0,900334624080646 |
| 4109  | Sudeste Paranaense             | 58092796 | 67452992 | 0,861233790785737 | 105241008 | 110662110 | 0,951012121493075 | 116099807 | 127538755 | 0,910310023020062 |
| 4110  | Metropolitana de Curitiba      | 61501999 | 78143876 | 0,787035429366212 | 102934219 | 107576267 | 0,956848772229659 | 113300166 | 127056062 | 0,891733650614797 |
| 4201  | Oeste Catarinense              | 26188876 | 57549303 | 0,455068517510977 | 93500921  | 105665484 | 0,884876664171623 | 109908988 | 124582579 | 0,882217954405969 |
| 4202  | Norte Catarinense              | 56088979 | 76809692 | 0,730233093500752 | 102056805 | 109454478 | 0,932413244892548 | 115003700 | 128494314 | 0,895010031338819 |
| 4203  | Serrana                        | 25570694 | 58952819 | 0,433748452300474 | 94726110  | 106306045 | 0,891069835210218 | 110355395 | 124384373 | 0,887212696726783 |
| 4204  | Vale do Itajai                 | 51691595 | 65658578 | 0,787278624888891 | 98070599  | 108050910 | 0,907633253620909 | 114553171 | 125498742 | 0,912783420570064 |
| 4205  | Grande Florianopolis           | 45627955 | 61034298 | 0,747578926851915 | 94306254  | 108456412 | 0,869531383723076 | 109935539 | 125430463 | 0,876466022452616 |
| 4206  | Sul Catarinense                | 19923645 | 56531983 | 0,352431383841603 | 85185983  | 105272175 | 0,80919752061739  | 109674337 | 122262898 | 0,897036949017845 |
| 4301  | Noroeste Rio-Grandense         | 21254939 | 26936362 | 0,789079794814162 | 67047026  | 97675468  | 0,686426462783879 | 108389641 | 116176001 | 0,932977896183567 |
| 4302  | Nordeste Rio-Grandense         | 21304250 | 26421654 | 0,806317802814313 | 82902295  | 101207796 | 0,819129536226636 | 109570884 | 116267979 | 0,942399489028703 |
| 4303  | Centro Ocidental Rio-Grandense | 15603475 | 22689804 | 0,687686636693733 | 64996270  | 85568818  | 0,759578915768125 | 106265540 | 111744728 | 0,950966921678846 |
| 4304  | Centro Oriental Rio-Grandense  | 20868336 | 24341189 | 0,857326073923505 | 68047106  | 94607026  | 0,719260596987797 | 107296662 | 116054830 | 0,924534222315435 |
| 4305  | Metropolitana de Porto Alegre  | 15948194 | 18523415 | 0,860974825646351 | 64288832  | 90848752  | 0,707646837019842 | 105047259 | 112296556 | 0,935445063871772 |
| 4306  | Sudoeste Rio-Grandense         | 10748668 | 15784705 | 0,680954632981738 | 29918836  | 70181893  | 0,426304203564301 | 97589780  | 111018082 | 0,879044010146023 |
| 4307  | Sudeste Rio-Grandense          | 12673094 | 16363788 | 0,774459678895864 | 56389260  | 80868690  | 0,697294094908672 | 97782443  | 110138168 | 0,887816138361771 |
| 5001  | Pantanal Sul Mato-Grossense    | 1906381  | 10067075 | 0,189367914712069 | 66938648  | 105661202 | 0,633521545590594 | 112929066 | 137416729 | 0,821799986230206 |

| APR, considerando distância em horas e populações |                                    |          |          |                   |           |           |                   |           |           |                   |
|---|------------------------------------|----------|----------|-------------------|-----------|-----------|-------------------|-----------|-----------|-------------------|
| IBGEMESO  | NOME                               | APA12    | VO12     | APR12             | APA24     | VO24      | APR24             | APA36     | VO36      | APR36             |
| 5002  | Centro Norte de Mato Grosso do Sul | 10866554 | 23928526 | 0,454125506936783 | 97078788  | 112296199 | 0,864488636877193 | 118519325 | 140272099 | 0,844924442172923 |
| 5003  | Leste de Mato Grosso do Sul        | 25212047 | 60096236 | 0,419527888568595 | 104832262 | 115684234 | 0,906193163711487 | 125233356 | 150692080 | 0,831054664584894 |
| 5004  | Sudoeste de Mato Grosso do Sul     | 10903176 | 21377889 | 0,510021171875296 | 98708645  | 106835825 | 0,923928326476629 | 116218380 | 130043690 | 0,893687190820254 |
| 5101  | Norte Mato-Grossense               | 957014   | 3006615  | 0,318302808972881 | 5393188   | 36476559  | 0,147853529714796 | 66686014  | 157578118 | 0,423193364956929 |
| 5102  | Nordeste Mato-Grossense            | 3499179  | 10855017 | 0,322355920769171 | 27023626  | 117521742 | 0,229945757611387 | 129851787 | 173440181 | 0,74868341494639  |
| 5103  | Sudoeste Mato-Grossense            | 1329128  | 3457266  | 0,384444818535803 | 17144812  | 37973981  | 0,451488402019267 | 83098508  | 145271691 | 0,57202134447516  |
| 5104  | Centro-Sul Mato-Grossense          | 1391626  | 4343977  | 0,320357589370294 | 28639196  | 81906400  | 0,349657609173398 | 117601312 | 151805864 | 0,774682274460755 |
| 5105  | Sudeste Mato-Grossense             | 3645081  | 14575209 | 0,250087734590976 | 66656331  | 103584751 | 0,643495595215554 | 123920704 | 156598884 | 0,79132558824621  |
| 5201  | Noroeste Goiano                    | 9962383  | 18022620 | 0,552771073240184 | 78438810  | 123792642 | 0,633630632101704 | 142858869 | 172750492 | 0,826966495701789 |
| 5202  | Norte Goiano                       | 9305677  | 13499335 | 0,689343363950891 | 79469269  | 133839415 | 0,593765812559775 | 144775678 | 172262211 | 0,840437825333613 |
| 5203  | Centro Goiano                      | 12196348 | 29859065 | 0,408463828321483 | 99810280  | 122101523 | 0,817436814444976 | 146695411 | 169853916 | 0,863656337484736 |
| 5204  | Leste Goiano                       | 14625722 | 29036248 | 0,503705644062552 | 104731842 | 128701335 | 0,813758785019596 | 160798870 | 171512755 | 0,937533013215256 |
| 5205  | Sul Goiano                         | 18041774 | 41697879 | 0,432678458297603 | 103236002 | 125487462 | 0,822679814816878 | 139259958 | 171783088 | 0,810673271864807 |
| 5301  | Distrito Federal                   | 12003299 | 27871118 | 0,430671600615375 | 106314852 | 127536205 | 0,833605265265655 | 159633740 | 170347625 | 0,937105756537551 |

Obs.: As mesoregiões Norte Amazonas (código 1301) e Manaus (código 1502) não tem valores de APR porque não se conectam a nenhuma outra mesoregião. Assim, seus valores podem ser considerados zero.

#### Valores do Indicador de Eficiência das Conexões (EF)

| Campo      | Descrição  |
|------------|--|
| IBGEMESO   | Código IBGE da mesoregião  |
| NOME       | Nome da mesoregião   |
| MR-Ext-PIB | Soma dos custos de deslocamentos em linha reta, considerando distância em quilômetros e valores de PIB       |
| CM-Ext-PIB | Soma dos custos de deslocamentos na rede, considerando distância em quilômetros e valores de PIB             |
| EF-Ext-PIB | Valor do indicador de EF, considerando distância em quilômetros e valores de PIB                             |
| MR-Ext-POP | Soma dos custos de deslocamentos em linha reta, considerando distância em quilômetros e valores de população |
| CM-Ext-POP | Soma dos custos de deslocamentos na rede, considerando distância em quilômetros e valores de população       |
| EF-Ext-POP | Valor do indicador de EF, considerando distância em quilômetros e valores de população                       |
| MR-Tem-PIB | Soma dos custos de deslocamentos em linha reta, considerando distância em horas e valores de PIB             |
| CM-Tem-PIB | Soma dos custos de deslocamentos na rede, considerando distância em horas e valores de PIB                   |
| EF-Tem-PIB | Valor do indicador de EF, considerando distância em horas e valores de PIB                                   |
| MR-Tem-POP | Soma dos custos de deslocamentos em linha reta, considerando distância em horas e valores de população       |

|            |  |
|------------|--|
| CM-Tem-POP | Soma dos custos de deslocamentos na rede, considerando distância em horas e valores de população |
| EF-Tem-POP | Valor do indicador de EF, considerando distância em horas e valores de população                 |
| Fórmula    | $EF = MR \div CM$  |

| Eficiência das Conexões |                        |            |            |            |            |            |            |            |                  |            |            |                  |            |
|-------------------------|------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------------|------------|------------|------------------|------------|
| IBGEMESO                | NOME                   | MR-Ext-PIB | CM-Ext-PIB | EF-Ext-PIB | MR-Ext-POP | CM-Ext-POP | EF-Ext-POP | MR-Tem-PIB | CM-Tem-PIB       | EF-Tem-PIB | MR-Tem-POP | CM-Tem-POP       | EF-Tem-POP |
| 1101                    | Madeira-Guapore        | 397510,28  | 297735,76  | 0,749      | 399100,01  | 297064,74  | 0,744      | 7047,31    | 4962,26266666667 | 0,7041     | 7072,88    | 4951,079         | 0,7        |
| 1102                    | Leste Rondoniense      | 349127,88  | 264766,4   | 0,758      | 347935,67  | 265932     | 0,764      | 6215,78    | 4412,77333333333 | 0,7099     | 6196,5     | 4432,2           | 0,7152     |
| 1201                    | Vale do Juruá          | 543019,4   | 401046,61  | 0,738      | 532536,46  | 400460,74  | 0,7519     | 9666,69    | 6684,11016666667 | 0,6914     | 9491,02    | 6674,34566666667 | 0,7032     |
| 1202                    | Vale do Acre           | 457582,44  | 343364,55  | 0,75       | 458349,52  | 343771,21  | 0,75       | 8048,87    | 5722,7425        | 0,7109     | 8060,71    | 5729,52016666667 | 0,7107     |
| 1301                    | Norte Amazonense       | 0          | 0          |            | 0          | 0          |            | 0          | 0                |            | 0          | 0                |            |
| 1302                    | Sudoeste Amazonense    | 608096,53  | 379364,68  | 0,623      | 609501,91  | 380290,16  | 0,6239     | 10781,77   | 6322,74466666666 | 0,586      | 10804,26   | 6338,16933333333 | 0,5866     |
| 1303                    | Centro Amazonense      | 480790,22  | 304671,61  | 0,633      | 483846,64  | 302240,5   | 0,6246     | 8662,28    | 5077,86016666667 | 0,5862     | 8711,06    | 5037,34166666666 | 0,57826    |
| 1304                    | Sul Amazonense         | 396726,73  | 300867,48  | 0,758      | 399823,08  | 300581,9   | 0,7517     | 7062,2     | 5014,458         | 0,71       | 7111,57    | 5009,69833333334 | 0,7044     |
| 1401                    | Norte de Roraima       | 578762,22  | 364980,43  | 0,63       | 579871,15  | 365374,58  | 0,63       | 10314,26   | 6083,00716666667 | 0,5897     | 10330,57   | 6089,57633333334 | 0,5894     |
| 1402                    | Sul de Roraima         | 540365,22  | 345542,59  | 0,639      | 540973,27  | 345297,19  | 0,6382     | 9673,8     | 5759,04316666667 | 0,5953     | 9681,84    | 5754,95316666667 | 0,5944     |
| 1501                    | Baixo Amazonas         | 375827,2   | 279023,91  | 0,742      | 369907,45  | 273401,47  | 0,7391     | 6808,05    | 4650,3985        | 0,683      | 6710,53    | 4556,69116666666 | 0,679      |
| 1502                    | Marajó                 | 0          | 0          |            | 0          | 0          |            | 0          | 0                |            | 0          | 0                |            |
| 1503                    | Metropolitana de Belem | 316604,71  | 249485,69  | 0,788      | 316025,78  | 249255,15  | 0,7887     | 5447,36    | 4158,09483333333 | 0,7633     | 5437,06    | 4154,2525        | 0,764      |
| 1504                    | Nordeste Paraense      | 305563,5   | 242188,78  | 0,792      | 306725,21  | 243414,21  | 0,7935     | 5272,55    | 4036,47966666667 | 0,7655     | 5289,59    | 4056,9035        | 0,7669     |
| 1505                    | Sudoeste Paraense      | 320923,02  | 238243,16  | 0,742      | 319565,87  | 238592,68  | 0,7466     | 5786,41    | 3970,71933333333 | 0,6862     | 5767,22    | 3976,54466666667 | 0,6895     |
| 1506                    | Sudeste Paraense       | 272258,91  | 209723,41  | 0,77       | 275300,28  | 208798,6   | 0,7584     | 4723,64    | 3495,39016666667 | 0,7399     | 4774,18    | 3479,97666666667 | 0,7289     |
| 1601                    | Norte do Amapá         | 229,06     | 189,5      | 0,827      | 223,25     | 189,37     | 0,8482     | 3,9        | 3,15833333333333 | 0,8098     | 3,81       | 3,15616666666667 | 0,8283     |
| 1602                    | Sul do Amapá           | 229,06     | 189,5      | 0,827      | 223,25     | 189,37     | 0,8482     | 3,9        | 3,15833333333333 | 0,8098     | 3,81       | 3,15616666666667 | 0,8283     |
| 1701                    | Ocidental do Tocantins | 233230,86  | 180897,86  | 0,775      | 232340,67  | 183736,46  | 0,7908     | 4044,21    | 3014,96433333333 | 0,7455     | 4036,2     | 3062,27433333333 | 0,7587     |
| 1702                    | Oriental do Tocantins  | 227770,98  | 170056,49  | 0,746      | 228745,16  | 169224,56  | 0,73979    | 3999,37    | 2834,27483333333 | 0,7086     | 4025,49    | 2820,40933333333 | 0,7006     |
| 2101                    | Norte Maranhense       | 291741,3   | 229792,67  | 0,787      | 290578,06  | 228671,88  | 0,7869     | 5028,92    | 3829,87783333333 | 0,7615     | 5010,91    | 3811,198         | 0,7605     |
| 2102                    | Oeste Maranhense       | 269119,53  | 213038,19  | 0,791      | 272803,65  | 214895,25  | 0,7877     | 4640,11    | 3550,6365        | 0,7652     | 4724,83    | 3581,5875        | 0,75803    |
| 2103                    | Centro Maranhense      | 267236,59  | 205909,63  | 0,77       | 267734,78  | 205975,92  | 0,7693     | 4646,3     | 3431,82716666667 | 0,7386     | 4651,7     | 3432,932         | 0,7379     |
| 2104                    | Leste Maranhense       | 268405,34  | 209309,35  | 0,779      | 268732,48  | 209240,26  | 0,7786     | 4647,16    | 3488,48916666667 | 0,7506     | 4652,94    | 3487,33766666667 | 0,7494     |
| 2105                    | Sul Maranhense         | 246504,05  | 185917,74  | 0,754      | 244574,46  | 186861,47  | 0,764      | 4346,07    | 3098,629         | 0,7129     | 4308,4     | 3114,35783333333 | 0,7228     |
| 2201                    | Norte Piauiense        | 288315,47  | 223867,91  | 0,776      | 287128,37  | 222699,92  | 0,7756     | 5009,35    | 3731,13183333334 | 0,7448     | 4990,5     | 3711,66533333333 | 0,7437     |
| 2202                    | Centro-Norte Piauiense | 263902,85  | 205778,12  | 0,779      | 264332,33  | 205153,01  | 0,7761     | 4579,83    | 3429,63533333333 | 0,7488     | 4591,99    | 3419,21683333333 | 0,7446     |
| 2203                    | Sudoeste Piauiense     | 239350,84  | 179844,49  | 0,751      | 241583,93  | 178088,68  | 0,7371     | 4188,13    | 2997,40816666667 | 0,7156     | 4225,69    | 2968,14466666667 | 0,7024     |
| 2204                    | Sudeste Piauiense      | 251647,4   | 191080,65  | 0,759      | 251247,36  | 190392,24  | 0,7577     | 4360,1     | 3184,6775        | 0,7304     | 4354,71    | 3173,204         | 0,72868    |

**Eficiência das Conexões**

| <b>IBGEMESO</b> | <b>NOME</b>                   | <b>MR-Ext-PIB</b> | <b>CM-Ext-PIB</b> | <b>EF-Ext-PIB</b> | <b>MR-Ext-POP</b> | <b>CM-Ext-POP</b> | <b>EF-Ext-POP</b> | <b>MR-Tem-PIB</b> | <b>CM-Tem-PIB</b> | <b>EF-Tem-PIB</b> | <b>MR-Tem-POP</b> | <b>CM-Tem-POP</b> | <b>EF-Tem-POP</b> |
|-----------------|-------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 2301            | Noroeste Cearense             | 292078,51         | 226249,92         | 0,774             | 291872,33         | 226106,14         | 0,7746            | 5056,47           | 3770,832          | 0,745             | 5057,64           | 3768,43566666667  | 0,745             |
| 2302            | Norte Cearense                | 294471,77         | 230531,37         | 0,782             | 294898,45         | 230217,77         | 0,7806            | 5075,41           | 3842,1895         | 0,75              | 5085,3            | 3836,96283333333  | 0,7545            |
| 2303            | Metropolitana de Fortaleza    | 296144,83         | 234777,47         | 0,792             | 296282,94         | 234604,13         | 0,7918            | 5072,35           | 3912,95783333333  | 0,77              | 5075,09           | 3910,06883333333  | 0,7704            |
| 2304            | Sertoos Cearenses             | 273892,88         | 212465,96         | 0,775             | 273894,12         | 211726,88         | 0,773             | 4747,18           | 3541,09933333333  | 0,7459            | 4747,98           | 3528,78133333333  | 0,74321           |
| 2305            | Jaguaribe                     | 284667,61         | 224931,3          | 0,79              | 283850,6          | 224145,71         | 0,7896            | 4898,79           | 3748,855          | 0,7652            | 4885,31           | 3735,76183333333  | 0,7646            |
| 2306            | Centro-Sul Cearense           | 265966,29         | 206880,49         | 0,777             | 265629,03         | 206431,51         | 0,7771            | 4588,98           | 3448,00816666667  | 0,7513            | 4584,09           | 3440,52516666667  | 0,7505            |
| 2307            | Sul Cearense                  | 257454,14         | 200272,52         | 0,777             | 257307,71         | 200027,02         | 0,7773            | 4444,24           | 3337,87533333333  | 0,751             | 4442,45           | 3333,78366666667  | 0,7504            |
| 2401            | Oeste Potiguar                | 288637,01         | 226935,09         | 0,786             | 285351,67         | 223940,21         | 0,7847            | 4977,88           | 3782,2515         | 0,7598            | 4920,64           | 3732,33683333333  | 0,7585            |
| 2402            | Central Potiguar              | 292104,61         | 230398,58         | 0,788             | 287184,76         | 226148,97         | 0,7874            | 5055,36           | 3839,97633333333  | 0,7595            | 4978,06           | 3769,1495         | 0,7571            |
| 2403            | Agreste Potiguar              | 295961,6          | 235030,28         | 0,794             | 295668,8          | 234567,7          | 0,7933            | 5111,07           | 3917,17133333333  | 0,7664            | 5104,95           | 3909,46166666667  | 0,7658            |
| 2404            | Leste Potiguar                | 302041,32         | 241187,11         | 0,798             | 301947,65         | 240909,61         | 0,7978            | 5203,89           | 4019,78516666666  | 0,7724            | 5202,5            | 4015,16016666667  | 0,7717            |
| 2501            | Sertao Paraibano              | 270467,94         | 210580,16         | 0,778             | 270047,76         | 210127,51         | 0,7781            | 4696,52           | 3509,66933333334  | 0,7472            | 4690,01           | 3502,12516666667  | 0,7467            |
| 2502            | Borborema                     | 274337,2          | 217658,65         | 0,793             | 274122,66         | 217420,67         | 0,7931            | 4722,72           | 3627,64416666667  | 0,7681            | 4718,97           | 3623,67783333333  | 0,7678            |
| 2503            | Agreste Paraibano             | 284401,34         | 226084,05         | 0,794             | 284999,2          | 226552,86         | 0,7949            | 4885,57           | 3768,0675         | 0,7712            | 4895,81           | 3775,881          | 0,7712            |
| 2504            | Mata Paraibana                | 295298,3          | 234752,07         | 0,794             | 295390,47         | 234499,91         | 0,7938            | 5048,6            | 3912,5345         | 0,7749            | 5050,89           | 3908,33183333333  | 0,7737            |
| 2601            | Sertao Pernambucano           | 255138,13         | 199270,33         | 0,781             | 254835,32         | 199113,01         | 0,7813            | 4398,36           | 3321,17216666667  | 0,755             | 4393,18           | 3318,55016666667  | 0,7553            |
| 2602            | Sao Francisco Pernambucano    | 249136,13         | 187602,87         | 0,753             | 249302,68         | 187419,48         | 0,7517            | 4322,72           | 3126,7145         | 0,7233            | 4325,4            | 3123,658          | 0,7221            |
| 2603            | Agreste Pernambucano          | 271202,77         | 215229,62         | 0,793             | 271051,17         | 215052,92         | 0,7934            | 4639,86           | 3587,16033333333  | 0,7731            | 4637,17           | 3584,21533333333  | 0,7729            |
| 2604            | Mata Pernambucana             | 283046,72         | 224995,17         | 0,794             | 282529,3          | 224326,25         | 0,7939            | 4834,19           | 3749,9195         | 0,7757            | 4824,82           | 3738,77083333333  | 0,7749            |
| 2605            | Metropolitana de Recife       | 286535,09         | 228523,94         | 0,797             | 286981,95         | 228790,95         | 0,7972            | 4894,24           | 3808,73233333333  | 0,7782            | 4901,95           | 3813,1825         | 0,7778            |
| 2701            | Sertao Alagoano               | 256144,63         | 199001,06         | 0,776             | 256342,31         | 199012,51         | 0,7763            | 4398,39           | 3316,68433333333  | 0,754             | 4401,58           | 3316,87516666667  | 0,7535            |
| 2702            | Agreste Alagoano              | 259946,57         | 205022,91         | 0,788             | 259775            | 204813,24         | 0,7884            | 4452,32           | 3417,0485         | 0,7674            | 4449,52           | 3413,554          | 0,7671            |
| 2703            | Leste Alagoano                | 268956,26         | 213240,74         | 0,792             | 268057,69         | 212524,84         | 0,7928            | 4596,93           | 3554,01233333333  | 0,7731            | 4581,61           | 3542,08066666667  | 0,7731            |
| 2801            | Sertao Sergipano              | 250102,51         | 195129,12         | 0,78              | 253391,35         | 195597,95         | 0,7719            | 4289,76           | 3252,152          | 0,7581            | 4355,29           | 3259,96583333333  | 0,7485            |
| 2802            | Agreste Sergipano             | 247792,75         | 193576,14         | 0,781             | 247533,81         | 193352,28         | 0,7811            | 4249,29           | 3226,269          | 0,7592            | 4245,97           | 3222,538          | 0,7589            |
| 2803            | Leste Sergipano               | 249377,21         | 196898,34         | 0,78              | 248700,9          | 196247,79         | 0,789             | 4268,58           | 3281,639          | 0,7687            | 4257,41           | 3270,7965         | 0,7682            |
| 2901            | Extremo Oeste Baiano          | 211860,91         | 158842,94         | 0,749             | 208547,19         | 158361,25         | 0,7593            | 3679,84           | 2647,38233333333  | 0,7194            | 3626,99           | 2639,35416666667  | 0,7276            |
| 2902            | Vale Sao-Franciscano da Bahia | 242781,21         | 178660,54         | 0,735             | 247421,17         | 173028,08         | 0,6993            | 4165,79           | 2977,67566666667  | 0,7147            | 4275,19           | 2883,80133333333  | 0,6745            |
| 2903            | Centro Norte Baiano           | 233368,75         | 175800,04         | 0,753             | 231096,73         | 174477,6          | 0,7549            | 3986,9            | 2930,00066666667  | 0,7349            | 3941,73           | 2907,96           | 0,7377            |
| 2904            | Nordeste Baiano               | 236786,49         | 184682,38         | 0,779             | 238889,17         | 184148,12         | 0,7708            | 4043,17           | 3078,03966666667  | 0,7612            | 4081,72           | 3069,13533333333  | 0,7519            |
| 2905            | Metropolitana de Salvador     | 235355,5          | 182784,21         | 0,776             | 234465,94         | 181649,23         | 0,7747            | 4009,93           | 3046,4035         | 0,7597            | 4001,81           | 3027,48716666667  | 0,7565            |

Eficiência das Conexões

| IBGEMESO | NOME                             | MR-Ext-PIB | CM-Ext-PIB | EF-Ext-PIB | MR-Ext-POP | CM-Ext-POP | EF-Ext-POP | MR-Tem-PIB | CM-Tem-PIB       | EF-Tem-PIB | MR-Tem-POP | CM-Tem-POP       | EF-Tem-POP |
|----------|----------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------------|------------|------------|------------------|------------|
| 2906     | Centro Sul Baiano                | 213754,94  | 164955,65  | 0,771      | 212617,65  | 164256,8   | 0,7725     | 3696,12    | 2749,26083333333 | 0,74382    | 3678,93    | 2737,61333333333 | 0,7441     |
| 2907     | Sul Baiano                       | 224178,01  | 173719,04  | 0,774      | 224946     | 173557,95  | 0,7715     | 3868,26    | 2895,31733333333 | 0,74848    | 3889,42    | 2892,6325        | 0,7437     |
| 3101     | Noroeste de Minas                | 195886,33  | 148779,09  | 0,759      | 196563,01  | 148628,41  | 0,7561     | 3365,42    | 2479,6515        | 0,7368     | 3379,91    | 2477,14016666667 | 0,7329     |
| 3102     | Norte de Minas                   | 201381,15  | 152426,51  | 0,756      | 201013,23  | 152569,09  | 0,759      | 3487,45    | 2540,44183333333 | 0,7284     | 3487,75    | 2542,81816666667 | 0,729      |
| 3103     | Jequitinhonha                    | 209204,05  | 159637,68  | 0,763      | 209233,28  | 159496,54  | 0,7622     | 3634,49    | 2660,628         | 0,732      | 3637,58    | 2658,27566666667 | 0,7307     |
| 3104     | Vale do Mucuri                   | 213099,96  | 164247,76  | 0,77       | 212021,8   | 163654     | 0,7718     | 3658,87    | 2737,46266666667 | 0,7481     | 3643,9     | 2727,56666666667 | 0,7485     |
| 3105     | Triangulo Mineiro/Alto Paranaíba | 191855,17  | 151433,71  | 0,789      | 191066,44  | 151053,21  | 0,7905     | 3271,72    | 2523,89516666667 | 0,7714     | 3254,92    | 2517,5535        | 0,7734     |
| 3106     | Central Mineira                  | 193950,51  | 151549,19  | 0,781      | 193881,93  | 151603,41  | 0,7819     | 3349,85    | 2525,81983333333 | 0,754      | 3338,36    | 2526,7235        | 0,7568     |
| 3107     | Metropolitana de Belo Horizonte  | 196563,18  | 156264,29  | 0,794      | 196598,66  | 156185,42  | 0,7944     | 3338,69    | 2604,40483333333 | 0,78       | 3341,63    | 2603,09033333333 | 0,7789     |
| 3108     | Vale do Rio Doce                 | 203648,66  | 161252,86  | 0,791      | 204510,49  | 161434,62  | 0,7893     | 3459,47    | 2687,54766666667 | 0,7768     | 3473,83    | 2690,577         | 0,77452    |
| 3109     | Oeste de Minas                   | 196700,03  | 154605,06  | 0,785      | 196897,42  | 154666,03  | 0,7855     | 3348,91    | 2576,751         | 0,7694     | 3354,34    | 2577,76716666667 | 0,7684     |
| 3110     | Sul/Sudoeste de Minas            | 200735,97  | 158766,2   | 0,7901     | 201066,27  | 158851,64  | 0,79       | 3423,85    | 2646,10333333333 | 0,7728     | 3433,01    | 2647,52733333333 | 0,77117    |
| 3111     | Campo das Vertentes              | 201599,95  | 160200,74  | 0,794      | 201533,06  | 160187,81  | 0,7948     | 3423,47    | 2670,01233333333 | 0,77991    | 3424,97    | 2669,79683333333 | 0,7795     |
| 3112     | Zona da Mata                     | 206620,8   | 165548,1   | 0,801      | 206457,87  | 165292,44  | 0,8006     | 3515,68    | 2759,135         | 0,7848     | 3524,64    | 2754,874         | 0,781      |
| 3201     | Noroeste Espírito-Santense       | 222122,07  | 170447,5   | 0,767      | 221905,51  | 169976,79  | 0,7659     | 3794,35    | 2840,79166666667 | 0,74868    | 3787,07    | 2832,9465        | 0,74805    |
| 3202     | Litoral Norte Espírito-Santense  | 224319,49  | 174810,57  | 0,779      | 224948,94  | 174103,84  | 0,7739     | 3831,63    | 2913,5095        | 0,7603     | 3848,18    | 2901,73066666667 | 0,754      |
| 3203     | Central Espírito-Santense        | 222903,87  | 176153,09  | 0,79       | 222837,84  | 175144,1   | 0,7859     | 3777,11    | 2935,88483333333 | 0,7772     | 3778,23    | 2919,06833333333 | 0,7726     |
| 3301     | Noroeste Fluminense              | 214864,29  | 171168,94  | 0,796      | 214732,02  | 171035,73  | 0,7965     | 3644,39    | 2852,81566666667 | 0,7827     | 3645,13    | 2850,5955        | 0,782      |
| 3302     | Norte Fluminense                 | 225235,78  | 176988,97  | 0,785      | 224506,79  | 176619,61  | 0,7867     | 3822,97    | 2949,81616666667 | 0,7716     | 3812,32    | 2943,66016666667 | 0,7721     |
| 3303     | Centro Fluminense                | 215943,39  | 172277,21  | 0,797      | 215954,91  | 172085,24  | 0,7968     | 3671,08    | 2871,28683333333 | 0,7821     | 3669,99    | 2868,08733333333 | 0,7814     |
| 3304     | Baixadas                         | 225696,19  | 178399,71  | 0,79       | 226298,52  | 178357,04  | 0,7881     | 3841,64    | 2973,3285        | 0,7739     | 3844,58    | 2972,61733333333 | 0,7731     |
| 3305     | Sul Fluminense                   | 209439,64  | 167851,52  | 0,801      | 209459,51  | 167978,68  | 0,8019     | 3565,62    | 2797,52533333333 | 0,7845     | 3570,21    | 2799,64466666667 | 0,7841     |
| 3306     | Metropolitana do Rio de Janeiro  | 216206,81  | 173206,98  | 0,801      | 215997,88  | 173107,61  | 0,8014     | 3670,26    | 2886,783         | 0,7865     | 3669,54    | 2885,12683333333 | 0,7862     |
| 3501     | Sao Jose do Rio Preto            | 195916,58  | 157914,56  | 0,806      | 196510,05  | 158037,77  | 0,8042     | 3328,94    | 2631,90933333333 | 0,7906     | 3339,54    | 2633,96283333333 | 0,7887     |
| 3502     | Ribeirão Preto                   | 193635,49  | 155339,01  | 0,802      | 193433,23  | 155131,01  | 0,8019     | 3306,27    | 2588,9835        | 0,783      | 3303,44    | 2585,51683333333 | 0,7826     |
| 3503     | Aracatuba                        | 206364,81  | 163646,83  | 0,792      | 204588,15  | 163218,02  | 0,7977     | 3510,15    | 2727,44716666667 | 0,777      | 3481,88    | 2720,30033333333 | 0,7812     |
| 3504     | Bauru                            | 201940,23  | 162983,42  | 0,807      | 202061,84  | 162988,17  | 0,8066     | 3431,89    | 2716,39033333333 | 0,7915     | 3434,61    | 2716,4695        | 0,7909     |
| 3505     | Araraquara                       | 196373,38  | 158727,46  | 0,808      | 196304,67  | 158784,82  | 0,8088     | 3346,96    | 2645,45766666667 | 0,7904     | 3346,44    | 2646,41366666667 | 0,7908     |
| 3506     | Piracicaba                       | 199887,64  | 162218,93  | 0,811      | 200089,08  | 162185,94  | 0,8105     | 3415,45    | 2703,64883333333 | 0,7915     | 3419,01    | 2703,099         | 0,7906     |

**Eficiência das Conexões**

| <b>IBGEMESO</b> | <b>NOME</b>                    | <b>MR-Ext-PIB</b> | <b>CM-Ext-PIB</b> | <b>EF-Ext-PIB</b> | <b>MR-Ext-POP</b> | <b>CM-Ext-POP</b> | <b>EF-Ext-POP</b> | <b>MR-Tem-PIB</b> | <b>CM-Tem-PIB</b> | <b>EF-Tem-PIB</b> | <b>MR-Tem-POP</b> | <b>CM-Tem-POP</b> | <b>EF-Tem-POP</b> |
|-----------------|--------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 3507            | Campinas                       | 201378,9          | 162847,85         | 0,808             | 201486,03         | 162583,14         | 0,8069            | 3431,83           | 2714,130833333334 | 0,7908            | 3434,26           | 2709,719          | 0,789             |
| 3508            | Presidente Prudente            | 210584,58         | 170978,18         | 0,811             | 211349,24         | 170216,84         | 0,8053            | 3591,29           | 2849,636333333333 | 0,7934            | 3607,45           | 2836,947333333333 | 0,7864            |
| 3509            | Marilia                        | 204379,86         | 164962,82         | 0,807             | 203933,4          | 164809,45         | 0,8081            | 3473,21           | 2749,380333333333 | 0,7915            | 3464,2            | 2746,824166666667 | 0,7929            |
| 3510            | Assis                          | 208527,58         | 168213            | 0,806             | 208463,21         | 168160,7          | 0,8066            | 3544,75           | 2803,55           | 0,7909            | 3542,98           | 2802,678333333333 | 0,791             |
| 3511            | Itapetininga                   | 210419,89         | 169541,46         | 0,805             | 211919,24         | 170277,53         | 0,8035            | 3588,98           | 2825,691          | 0,7873            | 3620,5            | 2837,958833333333 | 0,7838            |
| 3512            | Macro Metropolitana Paulista   | 205436,62         | 166987,63         | 0,812             | 205465,48         | 167135,84         | 0,81344           | 3488,32           | 2783,127166666667 | 0,7978            | 3490,11           | 2785,597333333333 | 0,7981            |
| 3513            | Vale do Paraíba Paulista       | 207699,83         | 167412,48         | 0,806             | 208743,94         | 167592,29         | 0,8028            | 3521,16           | 2790,208          | 0,7924            | 3538,87           | 2793,204833333333 | 0,7892            |
| 3514            | Litoral Sul Paulista           | 216895,52         | 175273,71         | 0,808             | 216819,31         | 175171,14         | 0,8079            | 3677,84           | 2921,2285         | 0,7942            | 3676,66           | 2919,519          | 0,794             |
| 3515            | Metropolitana de Sao Paulo     | 207205,66         | 169895,41         | 0,819             | 207365,75         | 169871,89         | 0,8191            | 3514,03           | 2831,590166666667 | 0,8057            | 3516,87           | 2831,198166666666 | 0,805             |
| 4101            | Noroeste Paranaense            | 229252,54         | 186154,78         | 0,812             | 229659,13         | 186418,23         | 0,8117            | 3892,35           | 3102,579666666667 | 0,797             | 3900,02           | 3106,9705         | 0,7966            |
| 4102            | Centro Ocidental Paranaense    | 231510,63         | 188435,94         | 0,813             | 231641,35         | 188394,26         | 0,8133            | 3940,4            | 3140,599          | 0,797             | 3943,05           | 3139,904333333333 | 0,7963            |
| 4103            | Norte Central Paranaense       | 219207,58         | 178001,44         | 0,812             | 219429,53         | 178171,44         | 0,8119            | 3720,67           | 2966,690666666667 | 0,7973            | 3725,53           | 2969,524          | 0,797             |
| 4104            | Norte Pioneiro Paranaense      | 214179,85         | 172124,7          | 0,803             | 214474,26         | 172366,64         | 0,8036            | 3640,46           | 2868,745          | 0,788             | 3647,24           | 2872,777333333333 | 0,7876            |
| 4105            | Centro Oriental Paranaense     | 226886,29         | 182151,27         | 0,802             | 227229,1          | 182045,08         | 0,8011            | 3860,95           | 3035,8545         | 0,786             | 3867,96           | 3034,084666666667 | 0,7844            |
| 4106            | Oeste Paranaense               | 248658,84         | 203687,19         | 0,819             | 247788,4          | 202758,17         | 0,8182            | 4215,39           | 3394,7865         | 0,8053            | 4200,98           | 3379,302833333333 | 0,8044            |
| 4107            | Sudoeste Paranaense            | 255694,47         | 205037,81         | 0,801             | 255589,06         | 205202,31         | 0,8028            | 4363,11           | 3417,296833333334 | 0,783             | 4362,84           | 3420,0385         | 0,7839            |
| 4108            | Centro-Sul Paranaense          | 245957,36         | 195240,74         | 0,793             | 244622,31         | 194468,66         | 0,7949            | 4172,22           | 3254,012333333333 | 0,7799            | 4151,85           | 3241,144333333333 | 0,7806            |
| 4109            | Sudeste Paranaense             | 237802,79         | 191622,22         | 0,805             | 238078,83         | 191665,46         | 0,805             | 4056,61           | 3193,703666666667 | 0,7872            | 4062,33           | 3194,424333333333 | 0,7863            |
| 4110            | Metropolitana de Curitiba      | 231904,78         | 186177,76         | 0,802             | 231659,42         | 185839,37         | 0,8022            | 3932,02           | 3102,962666666667 | 0,7891            | 3929,34           | 3097,322833333333 | 0,7882            |
| 4201            | Oeste Catarinense              | 263497,2          | 209979,31         | 0,796             | 263428,08         | 210015,91         | 0,7972            | 4465,44           | 3499,655166666667 | 0,7837            | 4456,26           | 3500,265166666667 | 0,7854            |
| 4202            | Norte Catarinense              | 243564,24         | 193648,61         | 0,795             | 242437,86         | 193856,47         | 0,7996            | 4130              | 3227,476833333333 | 0,781             | 4111,27           | 3230,941166666667 | 0,7858            |
| 4203            | Serrana                        | 263325,83         | 210646,24         | 0,799             | 264025,6          | 211165,83         | 0,7997            | 4460,24           | 3510,770666666667 | 0,787             | 4471,59           | 3519,4305         | 0,787             |
| 4204            | Vale do Itajaí                 | 253043,57         | 200293,48         | 0,791             | 253293,93         | 200428,9          | 0,7912            | 4289,96           | 3338,224666666667 | 0,7781            | 4294,88           | 3340,481666666667 | 0,7777            |
| 4205            | Grande Florianópolis           | 261942,97         | 206352,77         | 0,787             | 262053,66         | 206521,18         | 0,788             | 4443,79           | 3439,212833333333 | 0,7739            | 4446,49           | 3442,019666666667 | 0,774             |
| 4206            | Sul Catarinense                | 280323,78         | 218934,67         | 0,781             | 280198,96         | 218957,8          | 0,7814            | 4760,11           | 3648,911166666666 | 0,7665            | 4757,97           | 3649,296666666667 | 0,76698           |
| 4301            | Noroeste Rio-Grandense         | 284634,49         | 226127,02         | 0,794             | 284322,98         | 226322,47         | 0,796             | 4821,76           | 3768,783666666667 | 0,7816            | 4818,14           | 3772,041166666667 | 0,7828            |
| 4302            | Nordeste Rio-Grandense         | 283934,25         | 227805,31         | 0,802             | 283874,81         | 227354,76         | 0,8008            | 4795,95           | 3796,755166666667 | 0,7916            | 4795,22           | 3789,246          | 0,7902            |
| 4303            | Centro Ocidental Rio-Grandense | 308769,16         | 246625,88         | 0,798             | 308938,07         | 247045,25         | 0,7996            | 5229,31           | 4110,431333333333 | 0,786             | 5233,459999999999 | 4117,420833333334 | 0,7867            |
| 4304            | Centro Oriental Rio-           | 298573,85         | 238240,51         | 0,797             | 299168,11         | 239202,19         | 0,7995            | 5043,1            | 3970,675166666667 | 0,7873            | 5069              | 3986,703166666667 | 0,7864            |

**Eficiência das Conexões**

| <b>IBGEMESO</b> | <b>NOME</b>                        | <b>MR-Ext-PIB</b> | <b>CM-Ext-PIB</b> | <b>EF-Ext-PIB</b> | <b>MR-Ext-POP</b> | <b>CM-Ext-POP</b> | <b>EF-Ext-POP</b> | <b>MR-Tem-PIB</b> | <b>CM-Tem-PIB</b> | <b>EF-Tem-PIB</b> | <b>MR-Tem-POP</b> | <b>CM-Tem-POP</b> | <b>EF-Tem-POP</b> |
|-----------------|------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                 | Grandense                          |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| 4305            | Metropolitana de Porto Alegre      | 298830,74         | 238409,85         | 0,797             | 299852,25         | 238555,85         | 0,7955            | 5039,89           | 3973,4975         | 0,7884            | 5057,24           | 3975,93083333333  | 0,7861            |
| 4306            | Sudoeste Rio-Grandense             | 328490,28         | 260827,77         | 0,794             | 330470,56         | 261875,2          | 0,7924            | 5651,16           | 4347,1295         | 0,7692            | 5681,97           | 4364,58666666667  | 0,7681            |
| 4307            | Sudeste Rio-Grandense              | 331079,54         | 267432,12         | 0,807             | 329924,97         | 265807,97         | 0,8056            | 5586,41           | 4457,202          | 0,7978            | 5575,45           | 4430,13283333333  | 0,7945            |
| 5001            | Pantanal Sul Mato-Grossense        | 264369,75         | 201003,22         | 0,76              | 263416,41         | 200807,26         | 0,7623            | 4643,25           | 3350,05366666666  | 0,72148           | 4627,29           | 3346,78766666667  | 0,7232            |
| 5002            | Centro Norte de Mato Grosso do Sul | 231342,87         | 184512,66         | 0,797             | 233016,2          | 184608,58         | 0,7922            | 3953,02           | 3075,211          | 0,7779            | 3980,59           | 3076,80966666666  | 0,7729            |
| 5003            | Leste de Mato Grosso do Sul        | 216180,28         | 171461,84         | 0,793             | 216135,39         | 171015,51         | 0,7912            | 3692,28           | 2857,69733333333  | 0,7739            | 3687,86           | 2850,2585         | 0,7728            |
| 5004            | Sudoeste de Mato Grosso do Sul     | 241929,34         | 195697,08         | 0,808             | 242911,81         | 196352,56         | 0,8083            | 4148,06           | 3261,618          | 0,7862            | 4166,08           | 3272,54266666667  | 0,7855            |
| 5101            | Norte Mato-Grossense               | 278551,7          | 210250,57         | 0,754             | 280871,78         | 211498,93         | 0,753             | 5018,54           | 3504,17616666667  | 0,6982            | 5051,9            | 3524,98216666667  | 0,6977            |
| 5102            | Nordeste Mato-Grossense            | 230367,49         | 175212,5          | 0,76              | 234257,08         | 175478,66         | 0,749             | 4103,1            | 2920,20833333333  | 0,7117            | 4179,23           | 2924,64433333333  | 0,6998            |
| 5103            | Sudoeste Mato-Grossense            | 283272,9          | 219379,84         | 0,774             | 283550            | 219526,8          | 0,7742            | 4969,65           | 3656,33066666667  | 0,7357            | 4980,75           | 3658,78           | 0,7345            |
| 5104            | Centro-Sul Mato-Grossense          | 249167,21         | 197431,55         | 0,792             | 250995,08         | 198452,75         | 0,7906            | 4345,89           | 3290,52583333333  | 0,7571            | 4378,03           | 3307,54583333333  | 0,7554            |
| 5105            | Sudeste Mato-Grossense             | 233139,51         | 182360,42         | 0,782             | 233166,74         | 182596,7          | 0,7831            | 4066,81           | 3039,34033333333  | 0,7473            | 4064,99           | 3043,27833333333  | 0,7486            |
| 5201            | Noroeste Goiano                    | 209828,32         | 162168,06         | 0,772             | 211153,72         | 162175,15         | 0,768             | 3638,39           | 2702,801          | 0,7428            | 3663,2            | 2702,91916666667  | 0,7378            |
| 5202            | Norte Goiano                       | 211002,3          | 157199,98         | 0,745             | 210436,18         | 157143,61         | 0,7467            | 3689,46           | 2619,99966666667  | 0,7101            | 3681,2            | 2619,06016666667  | 0,7114            |
| 5203            | Centro Goiano                      | 194140,13         | 153729,8          | 0,791             | 194388,7          | 153786,56         | 0,7911            | 3345,5            | 2562,16333333333  | 0,7658            | 3351,78           | 2563,10933333333  | 0,7647            |
| 5204            | Leste Goiano                       | 193053,3          | 150784,93         | 0,781             | 192896,1          | 150842,1          | 0,7819            | 3331,58           | 2513,08216666667  | 0,7543            | 3331,3            | 2514,035          | 0,7546            |
| 5205            | Sul Goiano                         | 197020,29         | 155760,05         | 0,79              | 196875,92         | 155400,91         | 0,7893            | 3404,28           | 2596,00083333333  | 0,7625            | 3402,5            | 2590,01516666667  | 0,7612            |
| 5301            | Distrito Federal                   | 193334,54         | 150878,94         | 0,78              | 193184,96         | 150720,74         | 0,7801            | 3336,29           | 2514,649          | 0,75372           | 3337,7            | 2512,01233333333  | 0,7526            |

## APÊNDICE C

### C.1 Apresentação

As próximas seções apresentam rotinas usadas para a geração dos valores. Para que estas sejam executadas é necessária que as bases de dados tenham as nomenclaturas adotadas nestas rotinas.

### C.2 Programa Java para cálculo de centros de massa

```
import java.sql.*;
class imprimir {
// usuario = teste e senha = teste no odbc
    public static void main (String args[]) {
        try {
            int codigo = 0;
            String dsn = "jdbc:odbc:teste";
            String usuario = "teste";
            String senha = "teste";
            Class.forName("sun.jdbc.odbc.JdbcOdbcDriver");
            Connection con;
            con = DriverManager.getConnection(dsn,usuario,senha);

            // Este laço serve para ler, uma a uma, as mesoregiões
            Statement st = con.createStatement();
            ResultSet mesoregiones = st.executeQuery("select distinct(ibgemeso)from PIBxMUN");
            while (mesoregiones.next()){
                codigo = mesoregiones.getInt(1);
                // Aqui eu pego todos os valores necessários para cálculo de PIB
                Statement st3 = con.createStatement();
                ResultSet R_SMT_PIB = st3.executeQuery("select sum(PIB) from PIBxMUN where
ibgemeso = " + codigo);
                R_SMT_PIB.next(); // seto o primeiro registro
                int SMT_PIB = R_SMT_PIB.getInt(1);
                Statement st4 = con.createStatement();
                ResultSet R_SMT_LAT_PIB = st4.executeQuery("select sum(pib*latitude) from
PIBxMUN where ibgemeso =" + codigo);
                R_SMT_LAT_PIB.next(); // seto o primeiro registro
                long SMT_LAT_PIB = R_SMT_LAT_PIB.getLong(1);
                Statement st5 = con.createStatement();
                ResultSet R_SMT_LON_PIB = st5.executeQuery("select sum(pib*longitude) from
PIBxMUN where ibgemeso =" + codigo);
                R_SMT_LON_PIB.next(); // seto o primeiro registro
                long SMT_LON_PIB =R_SMT_LON_PIB.getLong(1);
                // aqui eu pego os valores que me foram passados e calculo o que preciso para População
                long LAT_CEN_MAS_PIB = SMT_LAT_PIB / SMT_PIB;
                long LON_CEN_MAS_PIB = SMT_LON_PIB / SMT_PIB;
                // Aqui eu pego todos os valores necessários para cálculo de População
                Statement st6 = con.createStatement();
                ResultSet R_SMT_POP = st6.executeQuery("select sum(poptotal) from PIBxMUN where
ibgemeso =" + codigo);
                R_SMT_POP.next(); // seto o primeiro registro
                int SMT_POP = R_SMT_POP.getInt(1);
                Statement st7 = con.createStatement();
                ResultSet R_SMT_LAT_POP = st7.executeQuery("select sum(poptotal *latitude) from
PIBxMUN where ibgemeso =" + codigo);
                R_SMT_LAT_POP.next(); // seto o primeiro registro
                long SMT_LAT_POP = R_SMT_LAT_POP.getLong(1);
```

```

Statement st8 = con.createStatement();
ResultSet R_SMT_LON_POP = st8.executeQuery("select sum(poptotal*longitude) from
PIBxMUN where ibgemeso =" + codigo);
R_SMT_LON_POP.next(); // seto o primeiro registro
long SMT_LON_POP = R_SMT_LON_POP.getLong(1);
// aqui eu pego os valores que me foram passados e calculo o que preciso para PIB
long LAT_CEN_MAS_POP = SMT_LAT_POP / SMT_POP;
long LON_CEN_MAS_POP = SMT_LON_POP / SMT_POP;
// aqui eu imprimo todos os resultados
System.out.println(codigo + ";" + SMT_PIB + ";" + LAT_CEN_MAS_PIB + ";" +
LON_CEN_MAS_PIB + ";" + SMT_POP + ";" + LAT_CEN_MAS_POP + ";" + LON_CEN_MAS_POP);
// Fecho as conexões (melhorou muito o desempenho)
st3.close(); st4.close(); st5.close(); st6.close(); st7.close(); st8.close();
}
st.close();
con.close();
}
catch(Exception e) {
System.out.println("Nao foi possível realizar a conexão.");
System.out.println(e.getMessage());
}
}

```

### C.3 Rotina SQL de cálculo de valores do indicador de conectividade

```

SELECT Rede_Ext_PIB.Origem, Count(Rede_Ext_PIB.Origem) -1 AS ContarDeOrigem,
((Count(Rede_Ext_PIB.Origem) -1)/135) , MESO.CODIGO, MESO.NOME
FROM Rede_Ext_PIB, [SELECT DISTINCT (codigo), nome FROM MESO]. AS MESO
WHERE Rede_Ext_PIB.Origem=MESO.CODIGO
GROUP BY Rede_Ext_PIB.Origem, MESO.CODIGO, MESO.NOME;

```

### C.4 Rotinas SQL de cálculo dos valores do indicador de eficiência das conexões

Os valores do indicador de Eficiência das Conexões foram gerados em torno das distâncias em quilômetros e horas, e para vértices de População e PIB. Daí serem quatro as rotinas SQL para gerá-los. Estas rotinas são descritas nas subseções a seguir.

#### C.4.1 Eficiência das conexões considerando distância em quilômetros e PIB

```

SELECT Ret_Rede_Extensao_PIB.origem, sum( Ret_Rede_Extensao_PIB.extensao) AS
sumExtensao, sum( Ret_Rede_Extensao_PIB.quilometros) AS sumQuilometros,
sumQuilometros/sumExtensao AS EF_EXT_PIB, MESO.nome
FROM [SELECT Rede_Ext_PIB.Origem as origem, Rede_Ext_PIB.Destino,
Rede_Ext_PIB.Ext_PNV as extensao, RETA_Ext_PIB.KILOMETERS as quilometros
FROM Rede_Ext_PIB, RETA_Ext_PIB
Where Rede_Ext_PIB.Destino = RETA_Ext_PIB.ORIGINDES1 AND Rede_Ext_PIB.Origem =
RETA_Ext_PIB.ORIGINDEST]. AS Ret_Rede_Extensao_PIB, [SELECT DISTINCT (codigo),
nome FROM MESO]. AS MESO
WHERE Ret_Rede_Extensao_PIB.Origem = MESO.CODIGO
GROUP BY Ret_Rede_Extensao_PIB.origem, MESO.nome;

```

#### C.4.2 Eficiência das conexões considerando distância em quilômetros e população

```

SELECT Ret_Rede_Extensao_POP.origem, sum( Ret_Rede_Extensao_POP.extensao) AS
sumExtensao, sum( Ret_Rede_Extensao_POP.quilometros) AS sumQuilometros,
sumQuilometros/sumExtensao AS EF_Extensao_POP, MESO.nome

```

```

FROM [SELECT Rede_Ext_POP.Origem as origem, Rede_Ext_POP.Destino,
Rede_Ext_POP.Ext_PNV as extensao, RETA_Ext_POP.KILOMETERS as quilometros
FROM Rede_Ext_POP, RETA_Ext_POP
Where Rede_Ext_POP.Destino = RETA_Ext_POP.ORIGINDES1 AND Rede_Ext_POP.Origem =
RETA_Ext_POP.ORIGINDEST]. AS Ret_Rede_Extensao_POP, [SELECT DISTINCT (codigo),
nome FROM MESO]. AS MESO
WHERE Ret_Rede_Extensao_POP.Origem = MESO.CODIGO
GROUP BY Ret_Rede_Extensao_POP.origem, MESO.NOME;

```

#### **C.4.3 Eficiência das conexões considerando distância em horas e PIB**

```

SELECT Ret_Rede_Tempo_PIB.origem, sum (Ret_Rede_Tempo_PIB.Redetempo) AS
Redetempo, sum (Ret_Rede_Tempo_PIB.RetaTempo) AS RetaTempo, RetaTempo/Redetempo
AS EF_Tempo_PIB, MESO.Nome
FROM [SELECT Rede_Tempo_PIB.Origem as origem, Rede_Tempo_PIB.Destino,
Rede_Tempo_PIB.CustoEmTempo as Redetempo, Reta_Tempo_PIB.CustoEmTempo as
RetaTempo FROM Rede_Tempo_PIB, Reta_Tempo_PIB
Where Rede_Tempo_PIB.Destino = Reta_Tempo_PIB.destino AND Rede_Tempo_PIB.Origem =
Reta_Tempo_PIB.origem]. AS Ret_Rede_Tempo_PIB, [SELECT DISTINCT (codigo), nome
FROM MESO]. AS MESO
WHERE Ret_Rede_Tempo_PIB.Origem = MESO.CODIGO
GROUP BY Ret_Rede_Tempo_PIB.origem, MESO.NOME;

```

#### **C.4.4 Eficiência das conexões considerando distância em horas e população**

```

SELECT Ret_Rede_Tempo_POP.origem, sum (Ret_Rede_Tempo_POP.Redetempo) AS
Redetempo, sum (Ret_Rede_Tempo_POP.RetaTempo) AS RetaTempo, RetaTempo/Redetempo
AS EF_Tempo_POP, MESO.Nome
FROM [SELECT Rede_Tempo_POP.Origem as origem, Rede_Tempo_POP.Destino,
Rede_Tempo_POP.CustoEmTempo as Redetempo, Reta_Tempo_POP.CustoEmTempo as
RetaTempo
FROM
Rede_Tempo_POP, Reta_Tempo_POP
Where Rede_Tempo_POP.Destino = Reta_Tempo_POP.destino AND
Rede_Tempo_POP.Origem = Reta_Tempo_POP.origem]. AS Ret_Rede_Tempo_POP, [SELECT
DISTINCT (codigo), nome FROM MESO]. AS MESO
WHERE Ret_Rede_Tempo_POP.Origem = MESO.CODIGO
GROUP BY Ret_Rede_Tempo_POP.origem, MESO.Nome;

```

### **C.5 Rotinas SQL de cálculo dos valores de acessibilidade potencial relativa**

Os valores do indicador de Acessibilidade Potencial Relativa foram gerados em torno das distâncias em quilômetros e horas, e para vértices de População e PIB. Daí serem quatro as rotinas SQL para gerá-los. Estas rotinas são descritas nas subseções a seguir.

Deve-se lembrar que os valores de APA estão embutidos nas próprias rotinas. Os algoritmos mostram unidades de custo de 12 horas e 1440km. Caso queira-se usar outras unidades, é só substituir-se os valores pelo desejado.

#### **C.5.1 Acessibilidade potencial relativa considerando distância em quilômetros e PIB**

```

SELECT MESO.CODIGO AS IBGEMESO, MESO.NOME AS NOME, APA_EXT_PIB.APA AS
APA, VO_EXT_PIB.VO AS VO, APA_EXT_PIB.APA/VO_EXT_PIB.VO AS APR_EXT_PIB

```

```

FROM [SELECT trechos_reta_pib_menor_1440km.origindest as origem, sum(
trechos_reta_pib_menor_1440km.PIB) AS VO
FROM (SELECT reta_Ext_PIB.origindest AS origindest, reta_Ext_PIB.origindes1,
reta_Ext_PIB.kilometers AS extensao, CDPIB.SMTPIB as PIB
FROM reta_Ext_PIB, CDPIB
WHERE reta_Ext_PIB.origindes1 = CDPIB.IBGEMESO AND reta_Ext_PIB.kilometers <= 1440
AND reta_Ext_PIB.kilometers > 0 ) AS trechos_reta_pib_menor_1440km
GROUP BY trechos_reta_pib_menor_1440km.origindest]. AS VO_EXT_PIB, [SELECT
trechos_rede_pib_menor_1440km.origem as origem, sum( trechos_rede_pib_menor_1440km.PIB)
AS APA
FROM (SELECT Rede_Ext_PIB.Origem AS origem, Rede_Ext_PIB.Destino,
Rede_Ext_PIB.Ext_PNV AS extensao, CDPIB.SMTPIB as PIB
FROM Rede_Ext_PIB, CDPIB
WHERE Rede_Ext_PIB.Destino = CDPIB.IBGEMESO AND Rede_Ext_PIB.ext_pnv <= 1440
AND Rede_Ext_PIB.ext_pnv > 0 ) AS trechos_rede_pib_menor_1440km
GROUP BY trechos_rede_pib_menor_1440km.origem]. AS APA_EXT_PIB, [SELECT DISTINCT
(codigo), nome FROM MESO]. AS MESO
WHERE VO_EXT_PIB.origem = APA_EXT_PIB.origem and VO_EXT_PIB.origem =
MESO.CODIGO and APA_EXT_PIB.origem = MESO.CODIGO;

```

### **C.5.2 Acessibilidade potencial relativa considerando distância em quilômetros e população**

```

SELECT MESO.CODIGO AS IBGEMESO, MESO.NOME AS NOME, APA_EXT_pop.APA AS
APA, VO_EXT_pop.VO AS VO, APA_EXT_pop.APA/VO_EXT_pop.VO AS APR_EXT_pop
FROM [SELECT trechos_reta_pop_menor_1440km.origindest as origem, sum(
trechos_reta_pop_menor_1440km.pop) AS VO
FROM (SELECT reta_Ext_pop.origindest AS origindest, reta_Ext_pop.origindes1,
reta_Ext_pop.kilometers AS extensao, CDpop.SMTpop as pop
FROM reta_Ext_pop, CDpop WHERE reta_Ext_pop.origindes1 = CDpop.IBGEMESO AND
reta_Ext_pop.kilometers <= 1440 AND reta_Ext_pop.kilometers > 0 ) AS
trechos_reta_pop_menor_1440km GROUP BY trechos_reta_pop_menor_1440km.origindest]. AS
VO_EXT_pop, [SELECT trechos_rede_pop_menor_1440km.origem as origem, sum(
trechos_rede_pop_menor_1440km.pop) AS APA FROM (SELECT Rede_Ext_pop.Origem AS
origem, Rede_Ext_pop.Destino, Rede_Ext_pop.Ext_PNV AS extensao, CDpop.SMTpop as pop
FROM Rede_Ext_pop, CDpop WHERE Rede_Ext_pop.Destino = CDpop.IBGEMESO AND
Rede_Ext_pop.ext_pnv <= 1440 AND Rede_Ext_pop.ext_pnv > 0 ) AS
trechos_rede_pop_menor_1440km GROUP BY trechos_rede_pop_menor_1440km.origem]. AS
APA_EXT_pop, [SELECT DISTINCT (codigo), nome FROM MESO]. AS MESO
WHERE VO_EXT_pop.origem = APA_EXT_pop.origem and VO_EXT_pop.origem =
MESO.CODIGO and APA_EXT_pop.origem = MESO.CODIGO;

```

### **C.5.3 Acessibilidade potencial relativa considerando distância em horas e PIB**

```

SELECT MESO.CODIGO AS IBGEMESO, MESO.NOME AS NOME, APA_tempo_PIB.APA AS
APA, VO_tempo_PIB.VO AS VO, APA_tempo_PIB.APA/VO_tempo_PIB.VO AS
APR_tempo_PIB
FROM [SELECT trechos_reta_pib_menor_12h.origem as origem, sum(
trechos_reta_pib_menor_12h.PIB) AS VO
FROM (SELECT reta_tempo_PIB.origem AS origem, reta_tempo_PIB.destino,
reta_tempo_PIB.custoemtempo AS tempoensao, CDPIB.SMTPIB as PIB
FROM reta_tempo_PIB, CDPIB
WHERE reta_tempo_PIB.destino = CDPIB.IBGEMESO AND reta_tempo_PIB.custoemtempo <=
12 AND reta_tempo_PIB.custoemtempo > 0 ) AS trechos_reta_pib_menor_12h
GROUP BY trechos_reta_pib_menor_12h.origem]. AS VO_tempo_PIB, [SELECT
trechos_rede_pib_menor_12h.origem as origem, sum( trechos_rede_pib_menor_12h.PIB) AS APA
FROM (SELECT Rede_tempo_PIB.Origem AS origem, Rede_tempo_PIB.Destino,
Rede_tempo_PIB.custoemtempo AS tempoensao, CDPIB.SMTPIB as PIB FROM
Rede_tempo_PIB, CDPIB WHERE Rede_tempo_PIB.Destino = CDPIB.IBGEMESO AND
Rede_tempo_PIB.custoemtempo <= 12 AND Rede_tempo_PIB.custoemtempo > 0
) AS trechos_rede_pib_menor_12h

```

```

GROUP BY trechos_rede_pib_menor_12h.origem]. AS APA_tempo_PIB, [SELECT DISTINCT
(codigo), nome FROM MESO]. AS MESO
WHERE VO_tempo_PIB.origem = APA_tempo_PIB.origem and VO_tempo_PIB.origem =
MESO.CODIGO and APA_tempo_PIB.origem = MESO.CODIGO;

```

#### **C.5.4 Acessibilidade potencial relativa considerando distância em horas e população**

```

SELECT MESO.CODIGO AS IBGEMESO, MESO.NOME AS NOME, APA_tempo_pop.APA AS
APA, VO_tempo_pop.VO AS VO, APA_tempo_pop.APA/VO_tempo_pop.VO AS
APR_tempo_pop FROM [SELECT trechos_reta_pop_menor_12h.origem as origem, sum(
trechos_reta_pop_menor_12h.pop) AS VO FROM (SELECT
reta_tempo_pop.origem AS origem, reta_tempo_pop.destino, reta_tempo_pop.custoemtempo AS
tempoensao, CDpop.SMTpop as pop FROM reta_tempo_pop, CDpop
WHERE reta_tempo_pop.destino = CDpop.IBGEMESO AND reta_tempo_pop.custoemtempo <=
12 AND reta_tempo_pop.custoemtempo > 0 ) AS trechos_reta_pop_menor_12h
GROUP BY trechos_reta_pop_menor_12h.origem]. AS VO_tempo_pop, [SELECT
trechos_rede_pop_menor_12h.origem as origem, sum( trechos_rede_pop_menor_12h.pop) AS APA
FROM (SELECT Rede_tempo_pop.Origem AS origem, Rede_tempo_pop.Destino,
Rede_tempo_pop.custoemtempo AS tempoensao, CDpop.SMTpop as pop FROM
Rede_tempo_pop, CDpop WHERE Rede_tempo_pop.Destino = CDpop.IBGEMESO AND
Rede_tempo_pop.custoemtempo <= 12 AND Rede_tempo_pop.custoemtempo > 0
) AS trechos_rede_pop_menor_12h
GROUP BY trechos_rede_pop_menor_12h.origem]. AS APA_tempo_pop, [SELECT DISTINCT
(codigo), nome FROM MESO]. AS MESO
WHERE VO_tempo_pop.origem = APA_tempo_pop.origem and
VO_tempo_pop.origem = MESO.CODIGO and
APA_tempo_pop.origem = MESO.CODIGO;

```