

Capítulo 6

Índices de Adequação do Saneamento Básico no Brasil em 2010

Elena Charlotte Landau
Larissa Moura

Indicadores de Saneamento Básico

Indicadores representam parâmetros selecionados, geralmente considerados isoladamente ou em combinação com outros, visando refletir as condições dos locais ou situações analisados (TURNES, 2004).

O Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab) (BRASIL, 2007) objetiva avaliar o grau de alcance futuro de metas estaduais e regionais predefinidas para curto, médio e longo prazos (2018, 2023 e 2033, respectivamente), considerando 23 indicadores selecionados que contemplam os diversos componentes do saneamento básico, além de aspectos de gestão. Neste, foram estabelecidas metas progressivas de expansão e qualidade dos serviços, considerando a situação dos diversos indicadores em 2008 e 2010, a evolução histórica de cada variável considerada e as expectativas para o setor em 2030. As metas foram baseadas na consulta a 80 especialistas, proporcionando razoabilidade na alocação dos investimentos. Entre os indicadores para as metas do Plansab de 2018, 2023 e 2033 foram consideradas variáveis já levantadas durante o Censo Demográfico de 2010, como: i) proporção de domicílios urbanos e/ou rurais com abastecimento de água por rede geral de distribuição, poço ou nascente; ii) proporção de domicílios urbanos e/ou rurais servidos por rede geral de esgoto ou pluvial, ou fossa séptica, para os excretas ou esgotos sanitários e, em relação à coleta de resíduos sólidos, iii) as proporções de domicílios urbanos atendidos por coleta direta (porta-a-porta); e iv) e as proporções de domicílios rurais atendidos por coletas direta ou em caçamba de serviço de limpeza. As metas propostas representarão instrumentos fundamentais para o acompanhamento da execução da política ao longo dos próximos 20 anos, por meio do monitoramento e avaliação, tendo em vista a implementação dos programas e ações previstos no Plansab e os correspondentes esforços dos governos federal, estaduais e municipais (BRASIL, 2013).

A variação geográfica da adequação do atendimento do saneamento básico, com base nos indicadores do Plansab, considerando dados levantados durante o Censo Demográfico de 2010, foi representada nas Figuras 6.1, 6.2 e 6.3. A Figura 6.1 apresenta a variação da situação relacionada ao abastecimento de água; a Figura 6.2, ao esgotamento sanitário; e a Figura 6.3, à coleta de resíduos sólidos. As figuras permitem visualizar, comparativamente, áreas com maiores ou menores condições de adequação do saneamento básico; sem, no entanto, permitir afirmar que as áreas com os maiores níveis de adequação (situação melhor) apresentam condições ótimas ou ideais a ponto de não demandarem esforços e investimentos para a melhoria das condições locais.

Considerando a Figura 6.1, o abastecimento de água da grande maioria dos domicílios urbanos do Brasil se dá através de rede geral de distribuição ou provém de poços ou nascentes. Quanto aos domicílios rurais, situação semelhante pode ser observada na Região Sul, Sudeste (excetuando-se o Norte do Estado de Minas Gerais), na maioria dos municípios da Região Centro-Oeste e em alguns das Regiões Norte e Nordeste. Em termos gerais, e também considerando apenas os domicílios rurais, as piores situações podem ser observadas nos municípios do Nordeste situados em áreas de Caatinga, no Norte do Estado de Minas Gerais e no Oeste da Região Norte.

De acordo com a Figura 6.2, as condições mais adequadas de esgotamento sanitário predominam em domicílios dos municípios do Estado de São Paulo, sudoeste do Estado de Minas Gerais e municípios situados nos Biomas da Mata Atlântica e Pampa. Como esperado, observam-se percentagens maiores de domicílios urbanos com condições adequadas do que de domicílios rurais nos mesmos municípios. Na grande maioria dos municípios das Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste predominam as piores condições de esgotamento sanitário.

Conforme a Figura 6.3, em relação aos domicílios urbanos, os municípios com maior adequação de coleta de resíduos sólidos concentram-se principalmente nos Estados das Regiões Sudeste (excetuando-se Norte de Minas Gerais), Sul e Centro-Oeste, e, na Região Nordeste, verifica-se principalmente nos municípios próximos da costa atlântica. Quanto aos domicílios rurais, observa-se grande predominância de condições inadequadas de coleta de resíduos sólidos em praticamente todo o país. Os municípios com maior adequação de coleta de resíduos sólidos concentram-se principalmente em áreas costeiras das Regiões Sudeste e Sul.

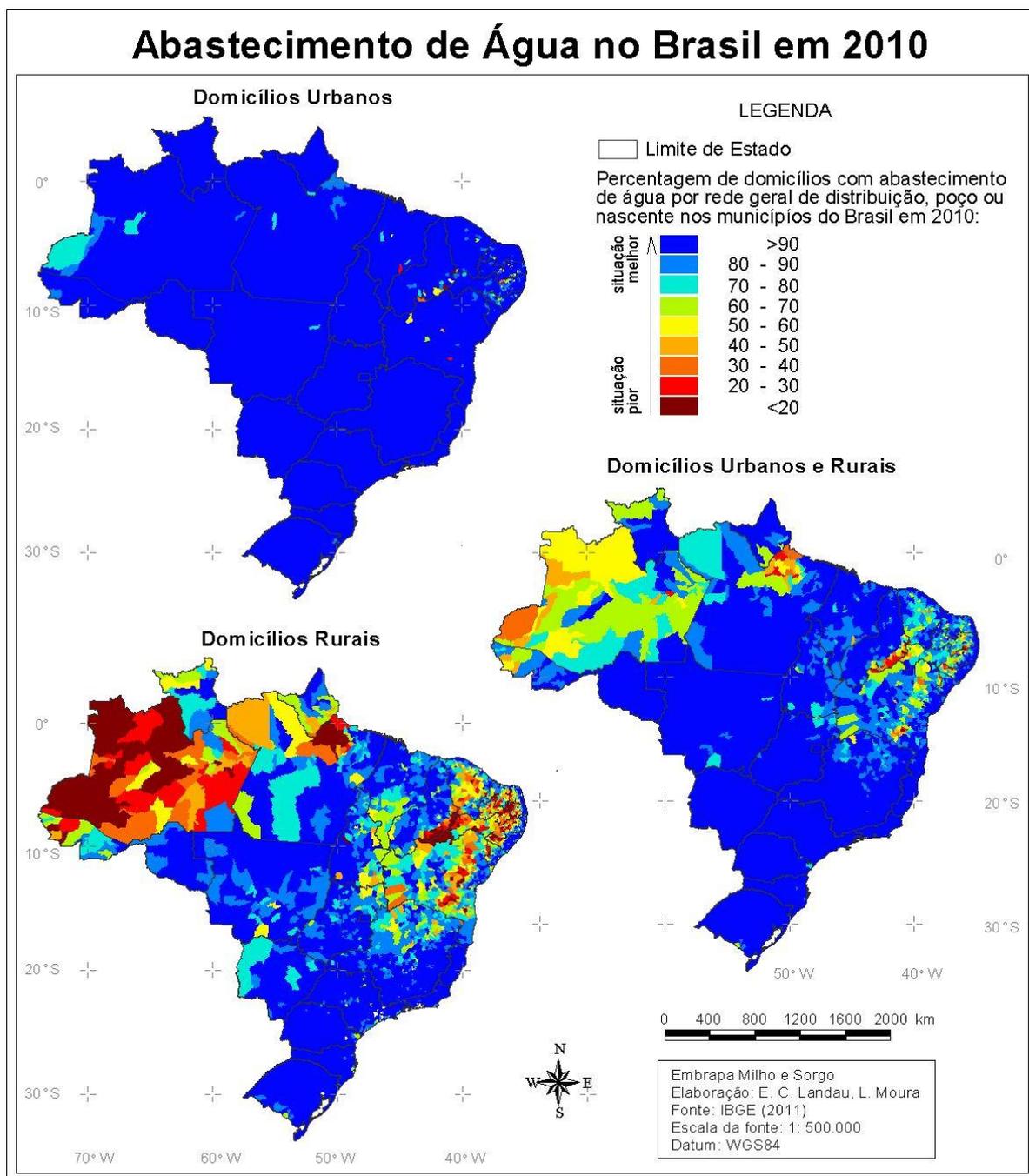


Figura 6.1. Variação geográfica do indicador da adequação do serviço de abastecimento de água considerado no Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab): número relativo de domicílios urbanos e/ou rurais com abastecimento de água por rede geral de distribuição, poço ou nascente em 2010. Fonte: elaboração original. Dados consultados: Brasil (2013), IBGE (2011, 2014).

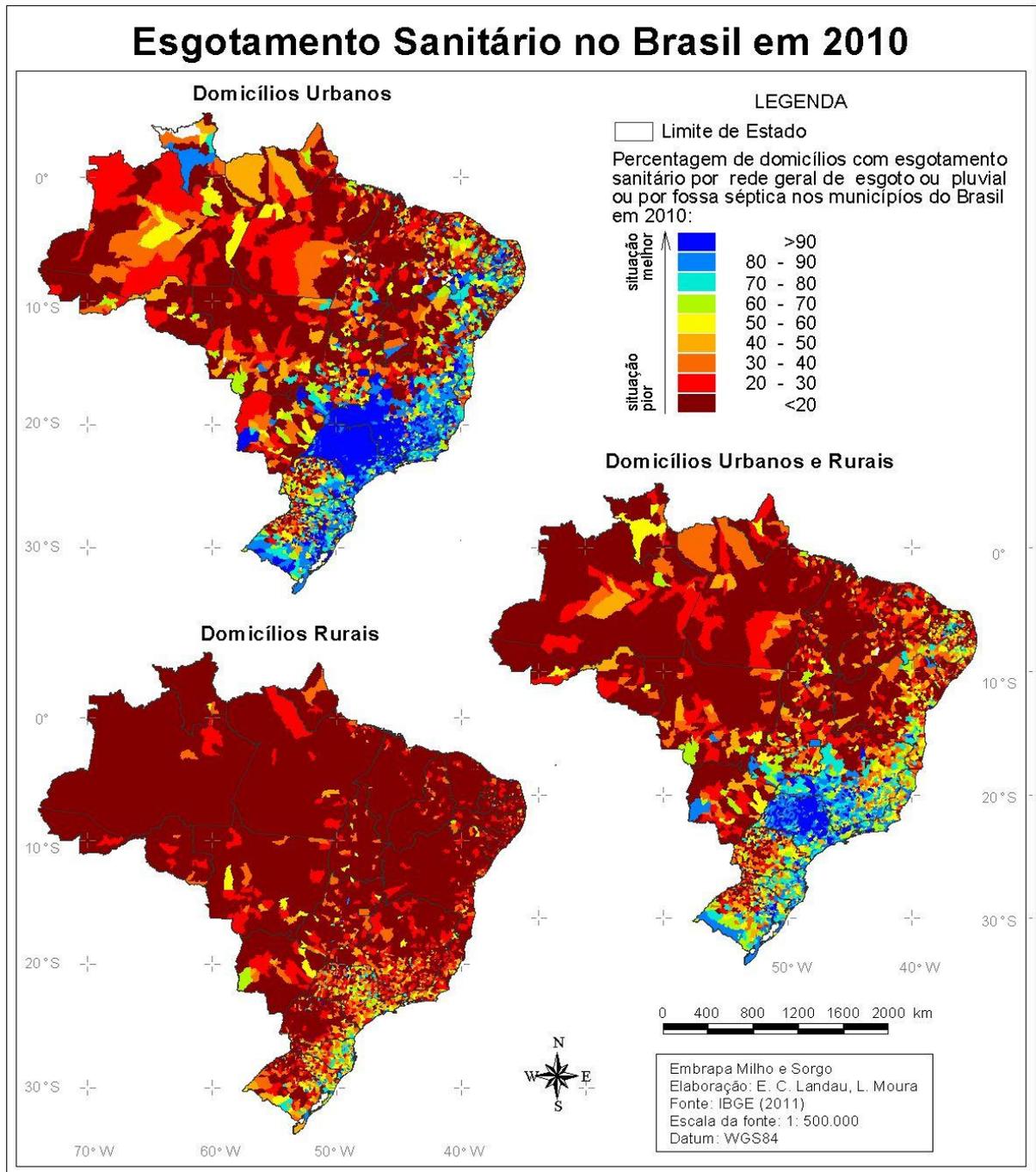


Figura 6.2. Varição geográfica do indicador da adequação do serviço de esgotamento sanitário considerado no Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab): frequência relativa de domicílios urbanos e/ou rurais servidos por rede geral de esgoto ou pluvial ou fossa séptica em 2010.
Fonte: elaboração original. Dados consultados: Brasil (2013), IBGE (2011, 2014).

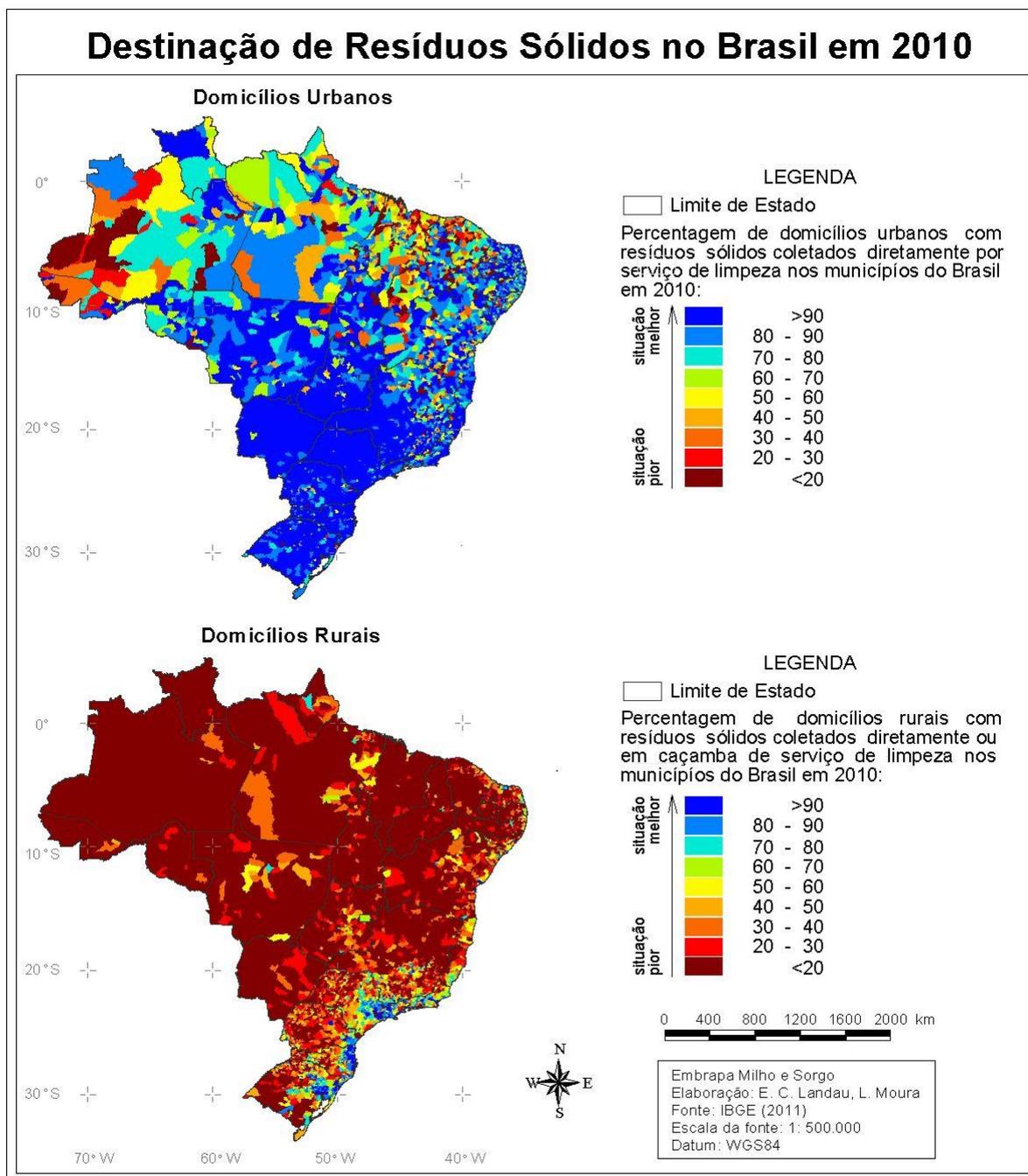


Figura 6.3. Variação geográfica do indicador da adequação do serviço de coleta de resíduos sólidos considerado no Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab): proporções de domicílios urbanos atendidos por coleta direta e de domicílios rurais atendidos por coleta direta ou em caçamba de serviço de limpeza em 2010.

Fonte: elaboração original. Dados consultados: Brasil (2013), IBGE (2011, 2014).

Índices de Saneamento Básico

Índices¹ são valores quantitativos que permitem comparar e classificar locais ou situações em função de diversas características, visando “traduzir” quantitativamente determinados aspectos da realidade. Geralmente, são derivados da integração de variáveis ou indicadores relacionados e com diferentes graus de importância, representando unidades de medida para indicação sintética de características locais e/ou temporais, servindo como subsídios para a formulação, monitoramento e aplicação de normas e programas de políticas públicas, entre outras finalidades (SICHE et al., 2007).

Para representação sintética das condições de saneamento básico no Brasil foram gerados quatro índices, integrando o conjunto de variáveis levantadas pelo IBGE em 2010 (IBGE, 2011) relativas aos serviços de saneamento básico no país:

- Índice de Adequação do Abastecimento de Água (IAbA),
- Índice de Adequação do Esgotamento Sanitário (IAES),
- Índice de Adequação da Destinação dos Resíduos Sólidos (IADRS),
- Índice de Adequação do Saneamento Básico (IASB).

Os índices IAbA, IAES e IADRS sintetizam, respectivamente, a situação dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e destinação de resíduos sólidos. O IASB representa, sinteticamente, a integração do grau de adequação ou atendimento de todos os serviços de saneamento básico levantados no país durante o Censo Demográfico de 2010 (IBGE, 2011). Estes índices podem apresentar valores entre 0 e 100, sendo que valores próximos de zero indicam situações críticas, e valores próximos de 100, as melhores condições de saneamento básico amostradas no país, o que não significa que as condições nesses locais sejam ótimas.

¹ Indicadores x Índices: Indicador é uma ferramenta que permite a obtenção de informações sobre uma dada realidade, podendo ser um dado individual ou um agregado de informações. Um bom indicador caracteriza-se por ser simples de entender, ter quantificação estatística e lógica coerente e comunicar eficientemente o estado do fenômeno observado (SICHE et al., 2007).

Índice é um valor numérico que representa a correta interpretação de um sistema simples ou complexo (ambiental, econômico ou social), utilizando, em seu cálculo, bases científicas e métodos adequados (SICHE et al., 2007).

Para o cálculo dos índices, foram atribuídos pesos ou valores comparativos de importância às classes levantadas pelo IBGE, em 2010, conforme apresentado nas Tabelas 6.1 a 6.3. Os índices IAbA, IAES e IADRS foram calculados como segue:

$$IA_{...} = \frac{(\text{Tipo}_1 \times \text{Peso}_{\text{Tipo1}} + \text{Tipo}_2 \times \text{Peso}_{\text{Tipo2}} + \dots + \text{Tipo}_n \times \text{Peso}_{\text{Tipon}})}{\text{Peso maior}}$$

Em que,

IA ... : índices de adequação IAbA, IAES ou IADRS, conforme o serviço de saneamento básico considerado: abastecimento de água, esgotamento sanitário e destinação de resíduos sólidos, respectivamente.

Tipo₁ ... Tipo_n: percentagem de domicílios (%) por tipo de serviço de saneamento básico levantado pelo IBGE em 2010. Os tipos de abastecimento de água são apresentados na Tabela 6.1; os de esgotamento sanitário, na Tabela 6.2; e os de destinação de resíduos sólidos, na Tabela 6.3.

Peso_{Tipo1} ... Peso_{Tipon}: pesos atribuídos aos tipos de saneamento básico amostrados em 2010 por serviço (ver Tabelas 6.1 a 6.3). Para cada serviço de saneamento básico foram atribuídos pesos maiores às variáveis levantadas pelo IBGE que representam as condições mais adequadas de atendimento das condições de saneamento básico. Elas não necessariamente indicam que as condições de saneamento básico são ótimas, porém que, comparativamente, são as melhores levantadas por tipo de serviço durante o Censo Demográfico de 2010.

Peso maior: peso atribuído ao tipo mais adequado de atendimento das condições de saneamento básico por serviço; neste caso, o valor 3 (os pesos variaram entre 0 e 3).

Tabela 6.1. Ponderação dos tipos de abastecimento de água para a geração do índice IAbA a partir dos dados levantados durante o Censo Demográfico de 2010.

Classes	Tipos	Peso por tipo
Rede Geral	Rede Geral de Distribuição	3,0
Poços	Poço ou nascente na propriedade	1,5
	Poço ou nascente na aldeia	1,5
	Poço ou nascente fora da propriedade	1,5
	Poço ou nascente fora da aldeia	1,5
Outras fontes	Carro-pipa	1,0
	Água de chuva armazenada em cisterna	1,0
	Água de chuva armazenada de outra forma	1,0
	Rio, açude, lago ou igarapé	1,0
	Outra	1,0
Sem abastecimento		0,0

Fonte: elaboração original

Tabela 6.2. Ponderação dos tipos de esgotamento sanitário para a geração do índice IAES a partir dos dados levantados durante o Censo Demográfico de 2010.

Classes	Tipos	Peso por tipo
Adequado	Rede geral de esgoto ou pluvial	3,0
	Fossa séptica	2,0
Inadequado	Fossa rudimentar	1,0
	Rio, lago ou mar	0,0
	Vala	0,0
	Outro tipo	0,0
Sem esgotamento sanitário ou inexistente	Domicílios que não possuem esgotamento sanitário	0,0

Fonte: elaboração original

Tabela 6.3. Ponderação dos tipos de coleta e destinação de resíduos sólidos para a geração do índice IADRS baseada em dados levantados durante o Censo Demográfico de 2010.

Classes	Tipos	Peso por tipo
Adequado	Coletado diretamente por serviço de limpeza	3,0
	Coletado em caçamba de serviço de limpeza	2,0
Inadequado	Enterrado na propriedade	0,0
	Queimado na propriedade	0,0
	Outro destino	0,0
Sem destino definido	Jogado em terreno baldio ou logradouro	0,0
	Jogado em rio, lago ou mar	0,0

Fonte: elaboração original

Para a ponderação dos tipos de abastecimento de água objetivando a geração do índice IAbA (Tabela 6.1), o tipo “Rede Geral de Distribuição” foi considerado o mais adequado, por isso lhe foi atribuído o peso maior (peso = 3). Em relação à potabilidade, o abastecimento por rede geral de distribuição é o potencialmente mais apropriado para o consumo humano, pois consiste na captação (retirada de água bruta da natureza), tratamento (adequação de sua qualidade), transporte e fornecimento à população. Os dados disponibilizados pelo IBGE definem o abastecimento por poços, carro-pipa, água de chuva, rio, açude, lago ou igarapé, sem especificar se essa água é potável ou não. Por conseguinte, a água proveniente dessas fontes de abastecimento não possui garantia de que recebeu um tratamento antes da sua distribuição para a população, o que pode comprometer a qualidade desta. O abastecimento de água proveniente de poços ou nascentes foi considerado o segundo tipo de fonte mais adequado, tendo-se optado por não diferenciar esses tipos de fonte considerando a localização dos poços ou nascentes. As demais fontes de abastecimento de água foram consideradas com menor qualidade média potencial ou maior dependência de outros para manter a qualidade, seja considerando aspectos de transporte, armazenamento ou características de uso da água por residências situadas a montante de cursos d'água ou por vizinhos.

Na ponderação dos tipos de esgotamento sanitário para a geração do índice IAES (Tabela 6.2), o tipo “Rede geral de esgoto ou pluvial” foi considerado o mais adequado, por apresentar maior probabilidade de tratamento posterior do material esgotado. Condições realmente adequadas implicariam não apenas na forma de coleta do esgoto, porém na garantia de tratamento posterior, evitando a contaminação dos recursos hídricos e a proliferação de doenças, dados não levantados durante o Censo Demográfico de 2010. Assim, mesmo não tendo informações de 2010 sobre o tratamento posterior do esgoto coletado, considera-se que aquele coletado por “rede geral de esgoto ou pluvial” é o que apresenta maior potencial de pós-tratamento adequado, comparado com os demais tipos de esgotamento sanitário. O tipo “fossa séptica” é o que, comparando com os demais tipos, apresenta maior adequação ambiental de esgotamento sanitário, motivo pelo qual lhe foi atribuído o segundo maior peso. O esgotamento através de “fossa rudimentar” recebeu peso relativamente menor que os anteriores, porém maior do que zero, pois, mesmo o esgoto não sendo tratado, fica concentrado numa área mais restrita. Os demais tipos de esgotamento sanitário foram considerados totalmente inadequados do ponto de vista ambiental, motivo pelo qual receberam peso igual a zero.

Ao definir a ponderação dos tipos de coleta e destino de resíduos sólidos para a geração do índice IADRS (Tabela 6.3), apenas a coleta de resíduos sólidos por serviços de limpeza foi considerada ambientalmente adequada. Embora o fato de terem sido coletados

por serviços de limpeza não seja garantia de destinação ou disposição final ambientalmente adequada, são os tipos que apresentam maior probabilidade de isso acontecer. Por outro lado, os demais tipos de destinação dos resíduos sólidos foram considerados inadequados ambientalmente, assim, foi atribuído a eles peso igual a zero.

O Índice de Atendimento do Saneamento Básico - IASB derivou da integração dos três índices gerados anteriormente, considerando a média aritmética entre os valores obtidos para esses índices, como segue:

$$\text{IASB} = \frac{(\text{IAbA} + \text{IAES} + \text{IADRS})}{3}$$

Os índices foram aplicados por município, considerando, separadamente, domicílios situados em áreas urbanas, rurais e o total de domicílios do município. Os dados foram georreferenciados utilizando sistema de informações geográficas (SIG), considerando a malha municipal digital do ano de 2010 (IBGE, 2014), no *Datum* cartográfico WGS84 (= *Datum* SIRGAS2000, na escala geográfica considerada, possibilitando a disponibilização futura da base cartográfica gerada através do servidor de mapas do GeoPortal da Embrapa Milho e Sorgo: www.geoportal.cnpms.embrapa.br). Os resultados foram representados cartograficamente, permitindo a visualização conjunta e comparativa dos padrões de variação geográfica da situação dos serviços de saneamento básico no Brasil em 2010, considerando separada ou conjuntamente áreas urbanas e rurais. Os dados calculados por municípios são apresentados na forma de tabela no Apêndice II.

Adequação do Saneamento Básico no Brasil em 2010

A variação geográfica dos padrões de adequação ou atendimento do saneamento básico no Brasil, em 2010, representada sinteticamente pelos índices calculados para domicílios em áreas rurais e/ou urbanas pode ser visualizada nas Figuras 6.4 a 6.9. Em termos gerais, observa-se variação considerável entre a adequação do atendimento a domicílios urbanos e rurais, bem como diferenciação entre municípios situados num mesmo Estado, evidenciando a desigualdade de adequação (atendimento) entre estes.

Em relação às fontes de abastecimento de água, as condições mais adequadas de atendimento são observadas nos domicílios urbanos, excetuando-se domicílios urbanos de grande parte dos municípios da Região Norte (Figura 6.4). No caso dos domicílios rurais, predominam condições em que metade ou menos da metade dos municípios apresentam

fontes de abastecimento relativamente adequadas, sendo que as piores situações foram observadas também na Região Norte. Ao considerar o total de domicílios por município, verifica-se padrão semelhante ao observado para os domicílios urbanos, visto que a maior parte das unidades residenciais dos municípios concentra-se em áreas urbanas.

Quanto ao esgotamento sanitário, verifica-se que os municípios com maior percentagem de domicílios urbanos com condições adequadas concentram-se principalmente no Estado de São Paulo e no sudoeste do Estado de Minas Gerais (Figura 6.5). No caso dos domicílios rurais, observa-se que grande parte dos municípios das Regiões Norte e Nordeste apresentam as piores condições em termos de adequação do atendimento. Considerando conjuntamente os domicílios urbanos e rurais por municípios, nas Regiões Sul e Sudeste observa-se padrão semelhante ao verificado para os domicílios urbanos e, nas Regiões Norte e Nordeste, padrão muito influenciado pela realidade verificada nos domicílios rurais dos municípios dessas regiões.

No caso das condições de coleta e destinação de resíduos sólidos, as mais adequadas, considerando apenas os domicílios urbanos, foram observadas nas Regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste e, as piores, nas Regiões Norte e Nordeste (Figura 6.6). No caso dos domicílios rurais, praticamente em todo o país verificou-se situação ainda pior que a relativa aos dois serviços anteriores. Apenas municípios situados próximos à costa atlântica das Regiões Sul e Sudeste apresentaram condições mais adequadas. Considerando conjuntamente os domicílios urbanos e rurais percebe-se a grande desigualdade entre os municípios do Brasil. Apenas verifica-se situação mais satisfatória em municípios do Estado de São Paulo, sudoeste de Minas Gerais e municípios da Região Sul localizados em áreas de menor altitude, e, as piores situações, nas Regiões Norte e Nordeste.

Em termos gerais (integrando os três serviços: abastecimento de água, esgotamento sanitário e destino de resíduos sólidos), no caso dos domicílios urbanos (Figura 6.7), as melhores situações foram as encontradas no Estado de São Paulo e no Triângulo e Sudoeste de Minas Gerais. Nos demais Estados das Regiões Sul, Sudeste e Nordeste, foram observadas situações intermediárias, e, na Região Norte, as piores situações. Ao considerar apenas os domicílios rurais, observa-se situação muito deficitária em todas as Regiões do país, em que as situações mais adequadas são observadas principalmente em municípios das Regiões Sul e Sudeste situados próximo à costa atlântica e, as piores condições, na Região Norte (Figura 6.8). Considerando conjuntamente todos os domicílios por município (Figura 6.9), observa-se que as áreas com maior adequação do saneamento básico no país concentram-se no Estado de São Paulo e no Triângulo e Sudoeste de Minas Gerais e, as piores condições, na Região Norte do país.

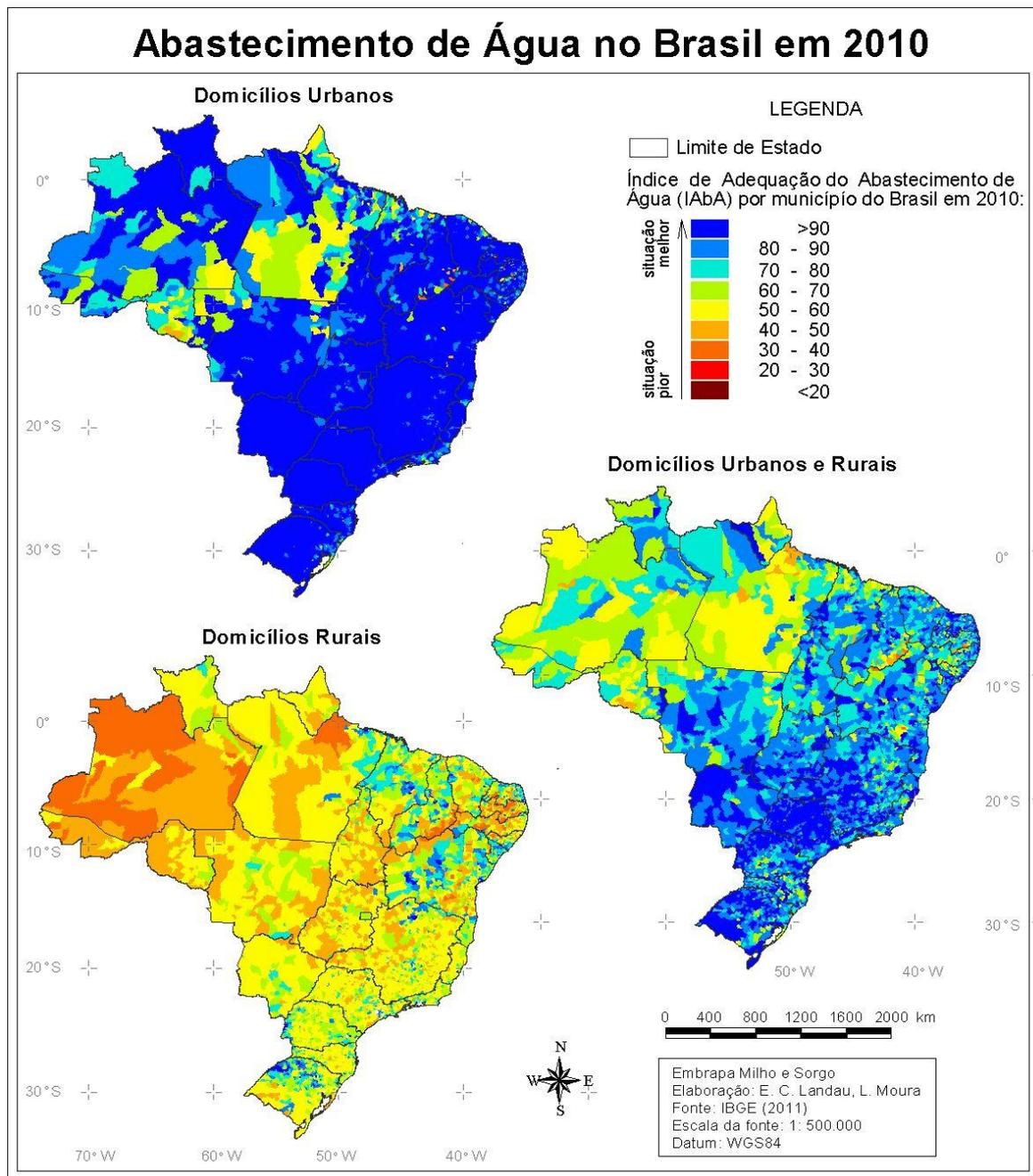


Figura 6.4. Variação geográfica da adequação do abastecimento de água no Brasil em 2010, considerando o Índice de Adequação do Abastecimento de Água (IAbA).
Fonte: elaboração original. Dados consultados: IBGE (2011, 2014).

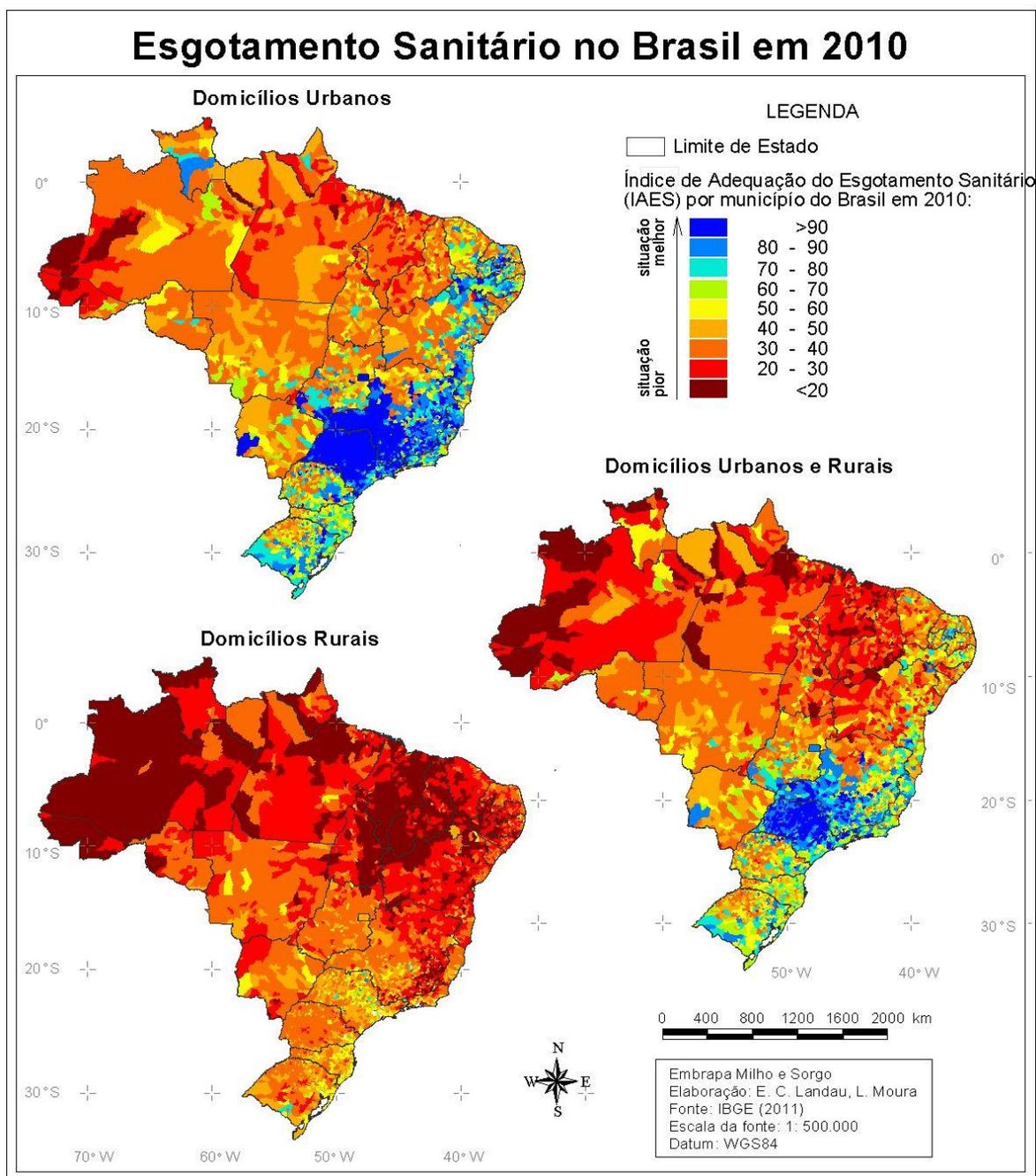


Figura 6.5. Variação geográfica da adequação do esgotamento sanitário no Brasil em 2010, considerando o Índice de Adequação de Esgotamento Sanitário (IAES).
Fonte: elaboração original. Dados consultados: IBGE (2011, 2014).

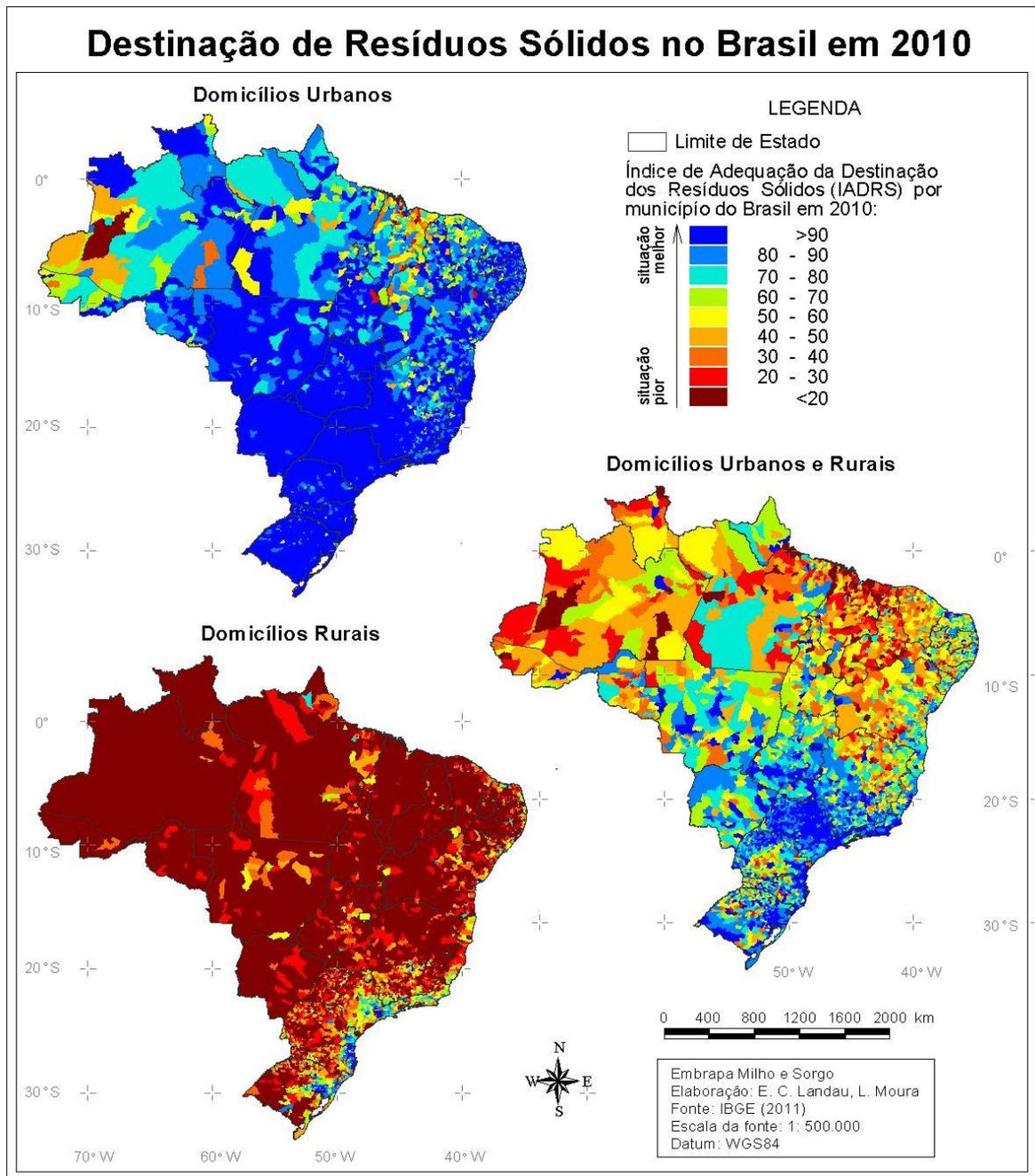


Figura 6.6. Varição geográfica da adequação da coleta de resíduos sólidos no Brasil em 2010, considerando o Índice de Adequação de Destinação dos Resíduos Sólidos (IADRS).
Fonte: elaboração original. Dados consultados: IBGE (2011, 2014).

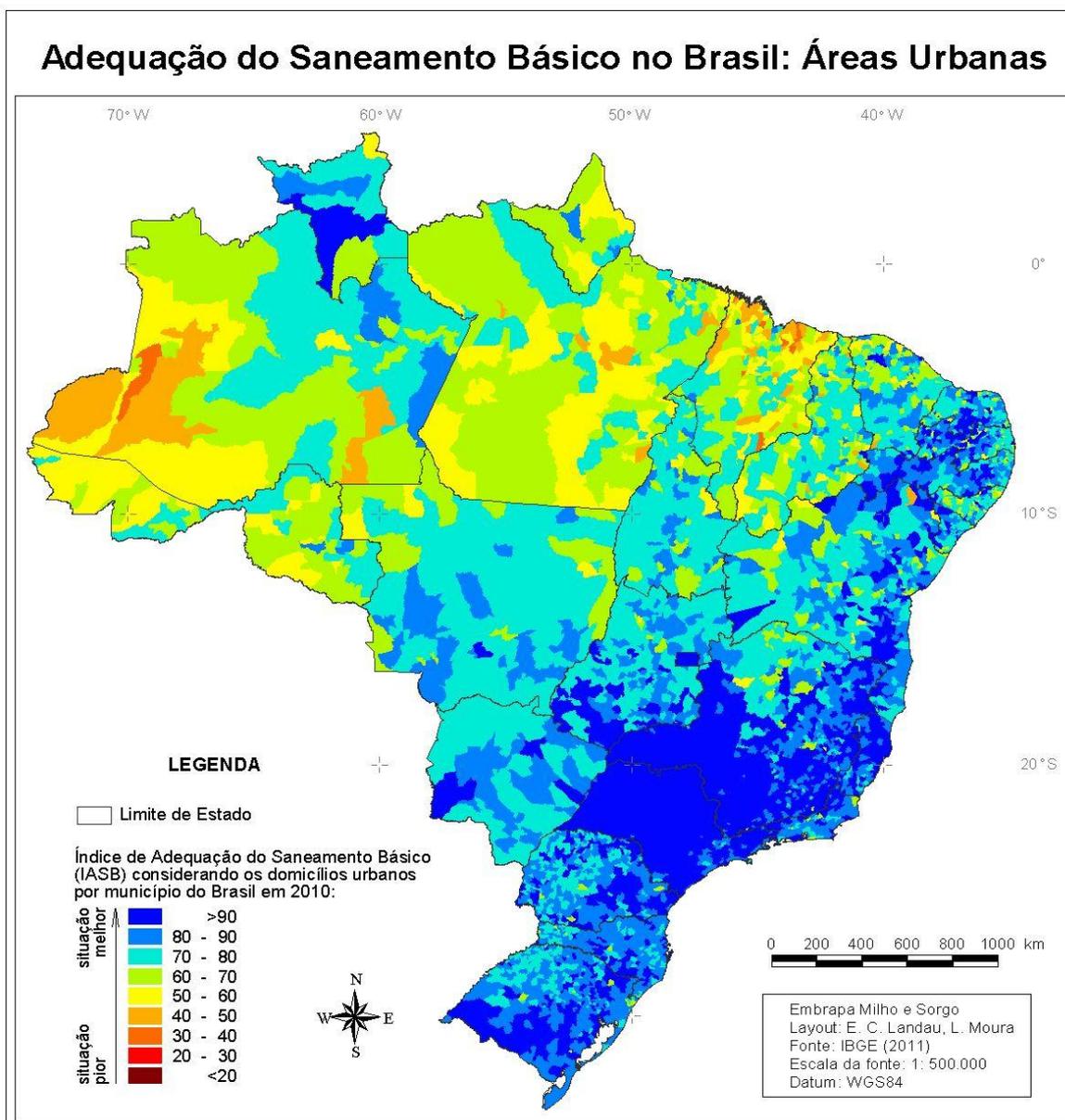


Figura 6.7. Variação geográfica da adequação do saneamento básico nos domicílios urbanos do Brasil em 2010, considerando o Índice de Adequação do Saneamento Básico (IASB).
Fonte: elaboração original. Dados consultados: IBGE (2011, 2014).

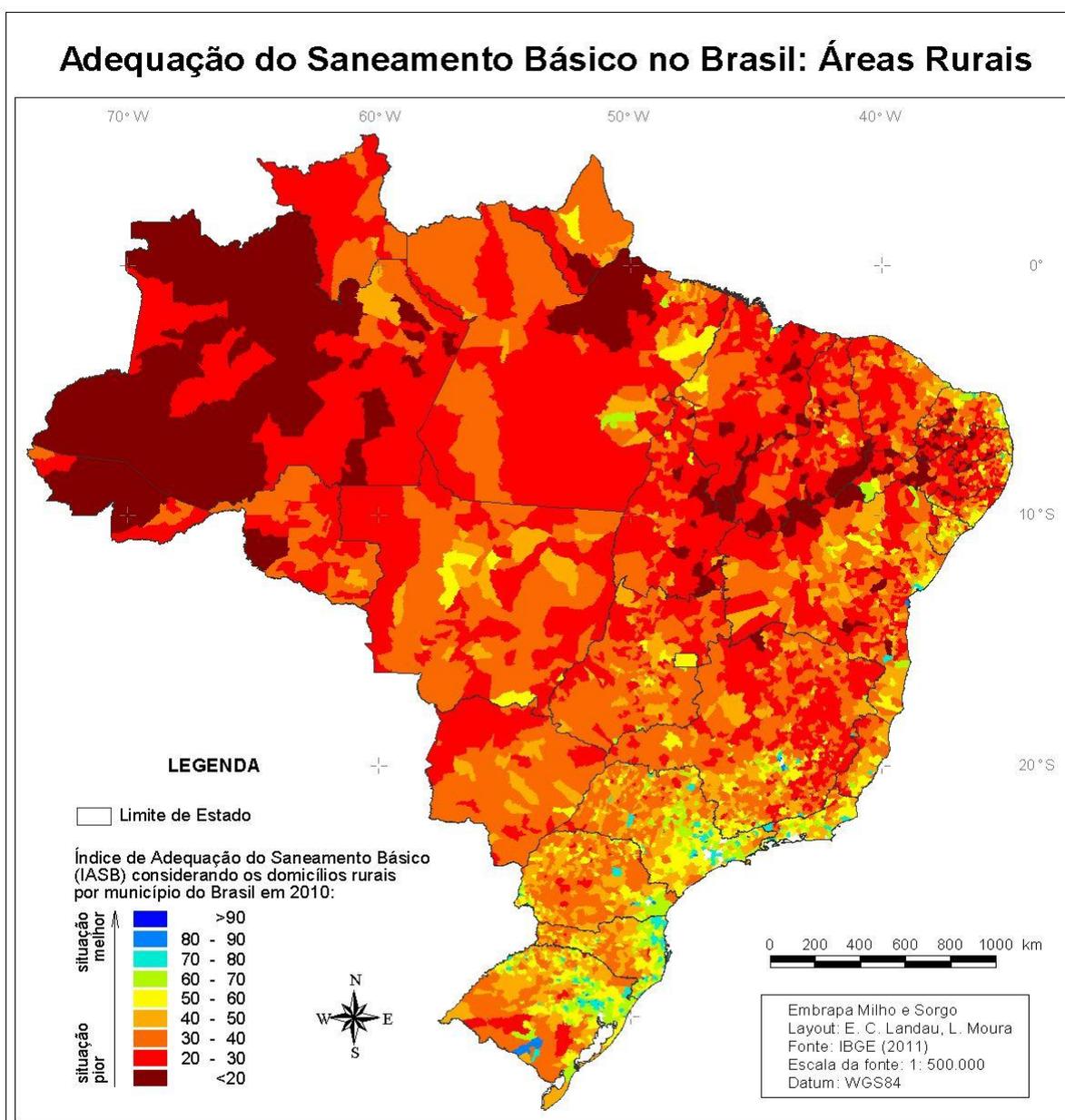


Figura 6.8. Variação geográfica da adequação e do saneamento básico nos domicílios rurais do Brasil em 2010, considerando o Índice de Adequação do Saneamento Básico (IASB).
Fonte: elaboração original. Dados consultados: IBGE (2011, 2014).

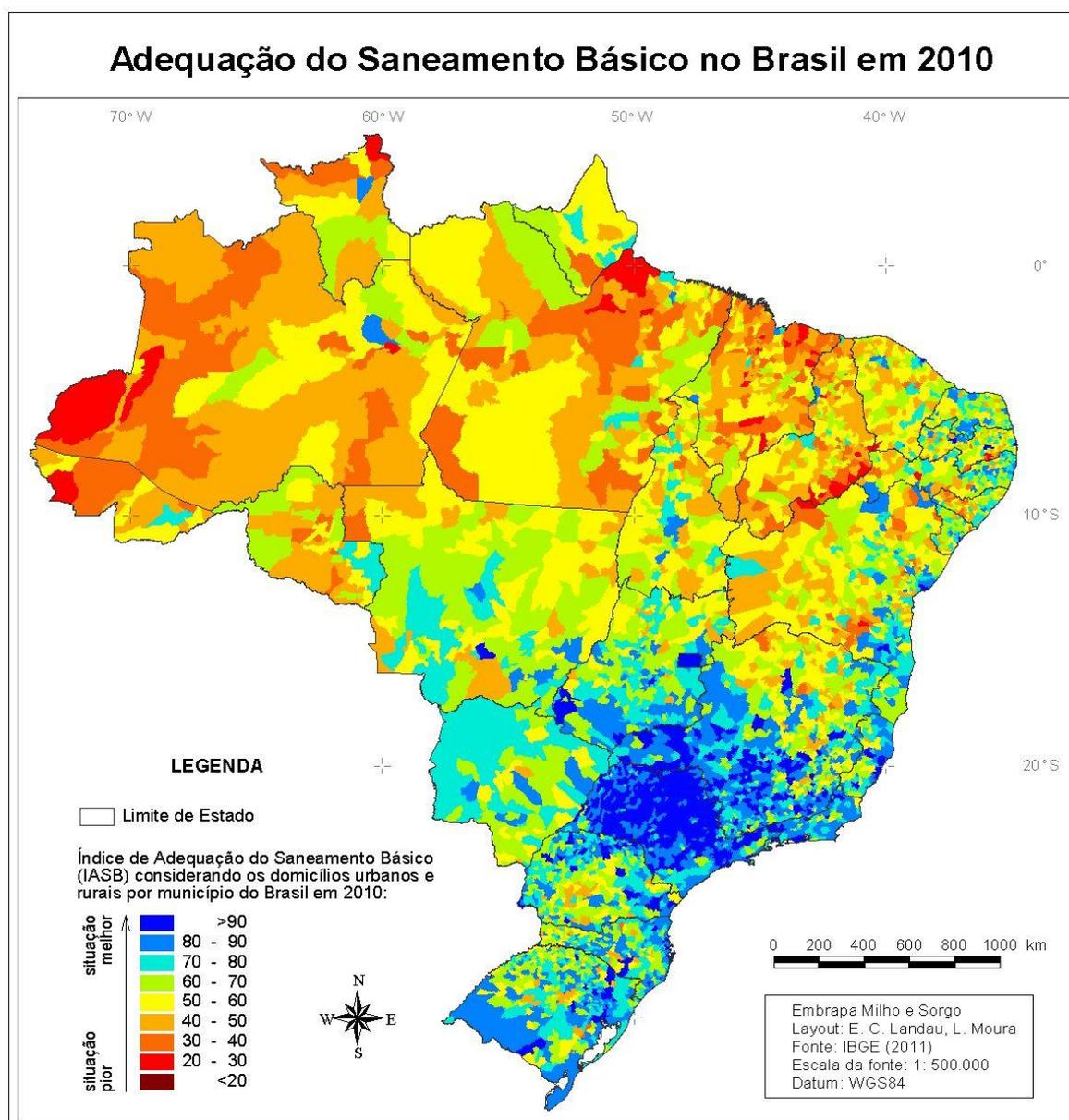


Figura 6.9. Variação geográfica da adequação do saneamento básico nos domicílios urbanos e rurais do Brasil em 2010, considerando o Índice de Adequação do Saneamento Básico (IASB).
Fonte: elaboração original. Dados consultados: IBGE (2011, 2014).

A deficiência de informações referentes às condições de saneamento básico resulta em dificuldades na gestão e no planejamento urbano e rural. Apesar disso, trabalhos têm sido desenvolvidos visando apresentar quantitativa e qualitativamente resultados referentes ao saneamento básico. Dentre esses trabalhos, podemos citar o livro: “Indicador de Qualidade Socioambiental Urbana: IQSAU” (PEREIRA, 2015), que propõe metodologia de indicadores de saneamento e de outros 12 indicadores (sociais e ambientais), aplicados em 16 cidades do Paraná de 2000 a 2008 e a metodologia proposta por PEREIRA et al. (2015) para o cálculo de Indicador de Qualidade de Saneamento Básico Urbano – IQSBU a partir de dados levantados junto ao Ministério das Cidades, disponíveis no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Atualmente, a limitação na aplicação para todos os municípios brasileiros do indicador proposto pelos autores está na não obrigatoriedade, e consequente falta de informações no SNIS sobre vários municípios (PEREIRA et al, 2015).

Frente às escassas fontes disponíveis reunindo conjuntamente dados relacionados com saneamento básico, a ponderação comparativa das variáveis levantadas durante o Censo Demográfico de 2010 pode ser futuramente discutida, modificada ou complementada. Os critérios apresentados para a ponderação das variáveis levantadas representam uma proposta para a avaliação comparativa da variação geográfica das condições de saneamento básico nos municípios do país a partir de um levantamento homogêneo de dados oficiais disponíveis atualmente. Constata-se a falta de informações mais específicas sobre as condições de saneamento básico nos domicílios do país, dificultando a avaliação conclusiva da adequação desses serviços no Brasil. Levantamentos mais abrangentes, incluindo informações mais específicas sobre a qualidade da água abastecida, a existência posterior de tratamento adequado do esgoto, a destinação final dos resíduos sólidos coletados ou percentual de reciclagem e outros dados complementares relevantes permitiriam identificar melhor as áreas com maior adequação do saneamento básico no Brasil. Os resultados apresentados neste capítulo, porém, permitem analisar a variação da adequação dos serviços de saneamento básico no país a partir dos dados atualmente disponíveis em nível nacional, considerando separada ou conjuntamente residências situadas em áreas urbanas ou rurais do país.

Referências

BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nºs 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 5 jan. 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm>. Acesso em: 9 maio 2014.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Plano Nacional de Saneamento Básico - PLANSAB**. Brasília, DF, 2013. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/AECBF8E2/Plansab_Versao_Conselhos_Nacionais_020520131.pdf>. Acesso em: 29 jul. 2016.

IBGE. **Pesquisa nacional de saneamento básico 2008**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB_2008.pdf>. Acesso em: 1 nov. 2013.

IBGE. **Censo demográfico 2010**: características da população e dos domicílios: resultados do universo. Rio de Janeiro, 2011. 270 p. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/93/cd_2010_caracteristicas_populacao_domicilios.pdf>. Acesso em: 1 out. 2013.

IBGE. **Malha municipal digital**. Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <http://www.ibge.com.br/home/geociencias/cartografia/territ_doc1a.shtm>. Acesso em: 12 dez. 2014.

PEREIRA, M. T. **Indicador de qualidade socioambiental urbana - IQSAU**. Olinda: Livro Rápido, 2015.

PEREIRA, M. T.; SILVA, F. F.; GIMENES, M. L.; ZANATTA, O. A. Desenvolvimento de indicador de qualidade de saneamento básico urbano e aplicação em cidades paranaenses. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, Maringá, v. 8, n. 1, p. 135-164, jan./abr. 2015. Disponível em: <<http://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/rama/article/view/3316/2532>>. Acesso em: 5 out. 2016.

SICHE, R.; AGOSTINHO, F.; ORTEGA, E.; ROMEIRO, A. Índices versus indicadores: precisões conceituais na discussão da sustentabilidade de países. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, v. 10, n. 2, p. 137-148, jul./dez. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/asoc/v10n2/a09v10n2.pdf>>. Acesso em: 24 out. 2010.

TURNES, V. A. **Sistema DELOS**: indicadores para processos de desenvolvimento local sustentável. Santa Catarina: UDESC, 2004. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/88007>>. Acesso em: 24 out. 2016.