

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
DEPARTAMENTO DE ESTATÍSTICA**

DIEGO JOSÉ DA SILVA

**MORTALIDADE INFANTIL NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO:
QUESTIONAMENTOS SOBRE AS ESTIMATIVAS OFICIAIS**

**JOÃO PESSOA – PB
2017**

DIEGO JOSÉ DA SILVA

**MORTALIDADE INFANTIL NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO:
QUESTIONAMENTOS SOBRE AS ESTIMATIVAS OFICIAIS**

Monografia apresentada ao Curso de Bacharelado em Estatística como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Estatística.

Orientador: Prof. Dr. Neir Antunes Paes

JOÃO PESSOA - PB
2017

DIEGO JOSÉ DA SILVA

**MORTALIDADE INFANTIL NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO:
QUESTIONAMENTOS SOBRE AS ESTIMATIVAS OFICIAIS**

Monografia apresentada ao Curso de
Bacharelado em Estatística como
requisito para obtenção do grau de
Bacharel em Estatística.

Orientador: Prof. Dr. Neir Antunes Paes

João Pessoa, 25 de maio de 2017

PROF. DR. NEIR ANTUNES PAES
(DE-UFPB, Orientador)

PROF.^a DR.^a MARIA LÍDIA COCO TERRA
(DE-UFPB, Examinadora)

PROF. DR. JOZEMAR PEREIRA DOS SANTOS
(DE-UFPB, Examinador)

*Este trabalho é dedicado à minha família.
Por toda a força e compreensão dedicados durante o curso.*

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Maria de Lourdes e José Pedro, por tudo. Agradeço em especial pelo amor e carinho dedicados incondicionalmente à mim ao longo da vida. Vocês foram o maior exemplo de força, coragem e caráter que segui durante todo esse tempo. Sem vocês essa graduação não seria possível.

À minha irmã, Nayara Madalena, pelo amor, amizade, apoio e força dados ao longo da vida, em especial nos últimos meses da graduação. Sinto-me privilegiado em ter crescido ao seu lado e por poder dizer que nossa irmandade vai muito além de um simples laço de sangue.

À Roxenne Nunes por todo o amor, amizade, carinho, companheirismo e compreensão dedicados ao longo de quase nove anos de convivência. Obrigado por estar comigo em todos os momentos e por tantas vezes ter me motivado a seguir em frente. Você foi e sempre será fundamental em minha vida.

Ao meu avô, José (Seu Paizinho), pelo amor, carinho e amizade. Junto com meus pais, outro grande exemplo que tive para a vida.

A todos os professores do Departamento de Estatística, em especial à Ana Flávia Uzeda Macambira, Hemílio Fernandes, Tarciana Pereira e Tatiene Souza por sua importância durante a minha formação acadêmica e por engrandecer meus conhecimentos ao longo desses anos.

Aos amigos e colegas com quem convivi durante a graduação, em especial Roberto, Lígia, Adenice, André, Anny, Diogo, Geisislane, José Carlos, entre tantos outros que me ajudaram a seguir em frente em diversos momentos.

Aos amigos e colegas do Laboratório de Estudos Demográficos (LED) Alisson, Arthur, Clarissa, Everlane, Ianne, Jéssica, João, Kelfânio, Telmo, entre tantos outros por todo o aprendizado e troca de experiências.

Ao Prof. Neir Antunes Paes por todos os ensinamentos, pela orientação e confiança nos trabalhos realizados no PIBIC e no LED e por ter sido uma verdadeira referência para mim ao longo de todo o curso.

RESUMO

A Taxa de Mortalidade Infantil (TMI) é um indicador essencial para verificar as condições de vida de uma população. No Brasil, as duas fontes oficiais da TMI ao nível municipal são o Ministério da Saúde (MS), por meio da pesquisa de Busca Ativa realizada em 2008, e o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), através do Atlas do Desenvolvimento Humano (ADH). No entanto, nota-se uma marcante diferença nas estimativas geradas por elas. As diferenças chegam a alcançar mais de 50% em pelo menos 215 municípios dos 1133 do Semiárido brasileiro. Deste modo, teve-se como objetivo estimar a taxa de mortalidade infantil para 2010 a partir das estimativas obtidas por essas duas fontes nos municípios pertencentes ao Semiárido brasileiro. Para tanto fez-se uso da análise de conglomerados e da combinação de regressões lineares. As TMI obtidas variaram entre 9,8 e 41,0 por mil nascidos vivos entre todos os municípios. Os resultados combinaram a tendência de homogeneidade do indicador estimado pelo ADH com as estimativas mais baixas feitas pela Busca Ativa em municípios da região norte do Semiárido, colocando-se assim como uma terceira via diante dos diferenciais existentes na região entre as duas fontes oficiais. Espera-se que estas novas estimativas sejam mais assertivas e que possam contribuir com mais fidedignidade no planejamento e avaliação das ações e políticas de gestão das estatísticas vitais em uma região ainda com níveis elevados da mortalidade infantil.

Palavras-chave: Modelos de Regressão; Mortalidade Infantil; Semiárido.

ABSTRACT

The Infant Mortality Rate (IMR) is an essential indicator for verifying the living conditions of a population. In Brazil, the two official sources of IMR at the municipal level are the Ministry of Health, through an active search survey carried out in 2008, and the United Nations Development Program, through the Atlas of Human Development (AHD). However, there is a marked difference in the estimates generated by them. The differences reach more than 50% in at least 215 of the 1133 municipalities in Brazilian semi-arid region. The aim of the study was to estimate the infant mortality rate for 2010 from the estimates obtained by these two sources in the municipalities belonging to the Brazilian semi-arid region. For that, cluster analysis and the combination of linear regressions was used. The IMRs obtained varied between 9.8 and 41.0 per thousand live births among all municipalities. The results combined the trend of homogeneity of the indicator estimated by the AHD with the lowest estimates made by active search in municipalities localized on the northern portion of Brazilian semi-arid, placing a third way in front of the existing differences in the region between the two official sources. It's believed that these new estimates will be more assertive and can contribute to obtain a more reliable indicator for the planning and evaluation of vital statistics management actions and policies in a region with still high infant mortality rates.

Keywords: Regression Models; infant mortality; semi-arid.

LISTA DE FIGURAS

Figura 4.1: Distribuição espacial da TMI, segundo municípios e fonte das informações, no espaço geográfico do Semiárido Brasileiro, 2010.	40
Figura 4.2: Análise gráfica dos grupos formados pela análise hierárquica.	46
Figura 4.3: Análise gráfica dos resíduos do Modelo 1 – Grupo 2.	49
Figura 4.4: Análise gráfica dos resíduos do Modelo 2 – Grupo 2.	51
Figura 4.5: Análise gráfica dos resíduos do Modelo 1 – Grupo 5.	53
Figura 4.6 Análise gráfica dos resíduos do Modelo 2 – Grupo 5.	55
Figura 4.7: Distribuição espacial da TMI obtida pela combinação das estimativas da Busca Ativa e do ADH, segundo municípios que compõem o espaço geográfico do Semiárido brasileiro, 2010.	57
Figura 4.8: Distribuição espacial dos fatores de correção dos óbitos infantis, segundo as microrregiões do espaço geográfico do Semiárido brasileiro, 2010.	59

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 3.1: Exemplo de dendrograma.	29
Gráfico 3.2: Exemplo de ajuste da reta em um modelo de regressão linear	30
Gráfico 4.1: Dispersão das estimativas da TMI realizadas pela Busca Ativa e pelo ADH no espaço geográfico do Semiárido brasileiro, 2010.	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1: Modelo de Tabela de Contingência.	27
Tabela 4.1: Medidas descritivas das estimativas da TMI, segundo fonte dos dados, para os municípios que compõem o espaço geográfico do Semiárido Brasileiro, 2010.....	37
Tabela 4.2: Média e desvio padrão das TMI's municipais obtidas por diferentes métodos, segundo estados que compõem o espaço geográfico do Semiárido brasileiro, 2010.	39
Tabela 4.3: Coeficiente de correlação das TMI's estimadas pela Busca Ativa e pelo ADH com indicadores socioeconômicos e de saúde selecionados, no espaço geográfico do Semiárido brasileiro, 2010.	41
Tabela 4.4: Medidas descritivas de indicadores socioeconômicos municipais selecionados no espaço geográfico do Semiárido brasileiro, 2010.	43
Tabela 4.5: Modelagem de regressão linear simples, segundo os grupos formados por municípios do Semiárido, 2010.	48
Tabela 4.6: Medidas descritivas das TMI's combinadas, para os municípios que compõem o espaço geográfico do Semiárido Brasileiro, 2010.....	58
Tabela 4.7: Medidas descritivas dos fatores de correção dos óbitos infantis, para as microrregiões que compõem o espaço geográfico do Semiárido Brasileiro, 2010. .	60
Tabela 4.8: Comparação entre os fatores de correção de óbitos infantis estimados pela Busca Ativa e os obtidos pela combinação entre as duas estimativas oficiais, segundo os estados que compõem o espaço geográfico do Semiárido brasileiro, 2010.....	61

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADH	Atlas do Desenvolvimento Humano
ANOVA	Análise de Variância
CID	Classificação Internacional de Doenças
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
DN	Declaração de Nascido Vivo
DO	Declaração de Óbito
Fiocruz	Fundação Oswaldo Cruz
FJP	Fundação João Pinheiro
GL	Graus de Liberdade
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
INSA	Instituto Nacional do Semiárido
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
MMQ	Método dos Mínimos Quadrados
MS	Ministério da Saúde
NV	Nascido Vivo
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
RM	Região Metropolitana
SIDRA	Sistema IBGE de Recuperação Automática
SIM	Sistema de Informação sobre Mortalidade
SINASC	Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos
SUDENE	Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste
SVS	Secretaria de Vigilância em Saúde
TMI	Taxa de Mortalidade Infantil
UF	Unidade da Federação

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
2	REVISÃO DA LITERATURA.....	15
2.1	Caracterização do Semiárido Brasileiro	15
2.2	Estatísticas Vitais	16
2.2.1	O Registro de Eventos Vitais no Brasil	17
2.2.1.1	Registro Civil.....	17
2.2.1.2	Sistema de Informação sobre Mortalidade - SIM	18
2.2.1.3	Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos - SINASC	19
2.3	Mortalidade Infantil.....	19
2.3.1	Evolução da Mortalidade Infantil no Brasil e no Semiárido	20
2.3.2	Técnica Direta para Estimção da TMI.....	21
2.3.3	Técnicas Indiretas para Estimção da TMI.....	21
2.3.4	Estimativa da TMI Realizada pela Pesquisa de Busca Ativa/ MS.....	22
2.3.5	Estimativa da TMI realizada pelo Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil.....	23
3	METODOLOGIA.....	24
3.1	Fonte e organização da base de dados	24
3.2	Formação de Grupos de Municípios	25
3.2.1	Análise de Agrupamentos.....	25
3.2.1.1	Medidas de Similaridade.....	26
3.2.1.2	Agrupamento Hierárquico	28
3.3	Modelo de Regressão Linear Simples	29
3.3.1	Definição.....	29
3.3.2	Supostos do Modelo	30
3.3.3	Método dos Mínimos Quadrados.....	31
3.3.4	Precisão da Reta de Mínimos Quadrados	32
3.4	Verificação dos Supostos do Modelo	33
3.5	Reestimção da TMI	34
3.6	Obtenção de Fatores de Correção dos Óbitos Infantis	36
4	RESULTADOS E ANÁLISES.....	37

4.1 Comparação entre as estimativas da Busca Ativa/ MS e ADH	37
4.2 Combinação das estimativas realizadas pela Busca Ativa/ MS e pelo ADH.	43
4.3 Fatores de Correção dos Óbitos Infantis.....	58
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	63
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	65
APÊNDICE A	69

1 INTRODUÇÃO

A Taxa de Mortalidade Infantil (TMI) é um indicador essencial para verificar a qualidade dos serviços de saúde e de saneamento básico oferecidos a uma população. Sua importância pode ser expressa através de seu uso constante em estudos das mais diversas áreas, na avaliação da cobertura e da qualidade dos serviços de saúde, além de ter sua redução definida pela Organização das Nações Unidas (ONU) como um dos oito objetivos do milênio (ONU, 2016).

A TMI possui relevância especial em regiões pouco desenvolvidas, como a do Semiárido brasileiro. Representada por boa parte dos estados da região Nordeste (exceto o Maranhão) e municípios da região norte de Minas Gerais, esta região é caracterizada por municípios com indicadores socioeconômicos de baixo desempenho. O nível de desenvolvimento humano médio na região, medido pelo Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), é considerado baixo ou muito baixo para aproximadamente 60% de seus municípios, um percentual que envolve 9,2 milhões de habitantes (INSA, 2016) e está muito acima da média nacional, na qual 25% dos municípios são enquadrados nesta situação (PNUD, 2016).

No Brasil, a TMI ao nível municipal pode ser encontrada através de duas fontes que são oficialmente responsáveis pela produção e divulgação das estimativas: o Ministério da Saúde (MS), que utiliza como método de correção das informações vitais os resultados obtidos pela pesquisa de Busca Ativa realizada em 2008 em municípios da Amazônia Legal e do Nordeste; e do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), através do Atlas do Desenvolvimento Humano (ADH), que utiliza adaptações específicas das técnicas indiretas clássicas para sua aplicação em níveis espaciais com baixos volumes populacionais (PNUD, 2016).

A despeito da importância que essas duas fontes representam como produtoras de estimativas da TMI no cenário nacional para o monitoramento e o aprimoramento da política de proteção social no país, nota-se uma marcante diferença nas estimativas da TMI geradas por elas.

As distâncias nas TMI's estimadas por essas duas fontes para o ano de 2010 variam entre 0,02 e 51,75 por mil nascidos vivos. Além disso, em cerca de 19% dos municípios da região a diferença entre as estimativas é superior a 50%. Essas

diferenças são preocupantes porque podem levar aos usuários dessas informações a uma indefinição sobre qual delas adotar como sendo a mais plausível.

As razões para tais diferenças podem ser explicadas por vários motivos, como a forma de coleta dos dados feita pelos sistemas de informação, a metodologia empregada no cálculo dessas estimativas, os pressupostos existentes para o uso de determinadas técnicas, entre outros. No entanto, para o usuário o que importa é confiar em uma estimativa para o seu município, região ou estado.

Diante desta constatação, tem-se a seguinte questão: qual delas usar como referência para os estudos e análises dos interessados? Ou, alternativamente, qual outra estimativa poderia ser utilizada com o propósito de responder a esta questão? Assim, traçou-se os seguintes objetivos para este trabalho:

Geral

Estimar a taxa de mortalidade infantil para 2010 a partir das estimativas obtidas pela Busca Ativa do Ministério da Saúde e pelo Atlas do Desenvolvimento Humano nos municípios do espaço geográfico do Semiárido brasileiro.

Específicos

- Comparar as taxas de mortalidade infantil estimadas pela Busca Ativa e pelo Atlas do Desenvolvimento Humano;
- Obter fatores de correção dos óbitos infantis para as microrregiões do Semiárido.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Caracterização do Semiárido Brasileiro

As regiões semiáridas têm como característica em comum a escassez de chuvas, o clima árido e o solo seco, pobre em matéria orgânica (SILVA, 2003). O espaço geográfico do Semiárido brasileiro foi definido pela Lei Federal nº 7.827, de 27 de dezembro de 1989, como a região inserida na área de atuação da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) e caracterizada com precipitação pluviométrica média anual igual ou inferior a 800mm. A SUDENE foi extinta em 2001 e suas atribuições ficaram a cargo do Ministério da Integração Nacional, que em 2005 realizou uma nova delimitação para a área tomando como critérios técnicos, além da precipitação pluviométrica citada anteriormente, o índice de aridez de até 0,5 e o risco de seca maior que 60% calculados para o período de 1970 a 1990 (BRASIL, 2005).

Segundo a nova delimitação, o Semiárido brasileiro compreende 1.133 municípios que abrangem uma área total de 969.589,4 km², ocupando boa parte dos estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia, além da região norte de Minas Gerais. Em 2010, residiam cerca de 22,6 milhões de habitantes na região semiárida brasileira (IBGE, 2016), sendo considerada uma das maiores do mundo em termos de extensão territorial e densidade demográfica.

As adversidades geográficas e ambientais que caracterizam o Semiárido brasileiro refletem em seus aspectos socioeconômicos. Estima-se que 58% da população pobre do país vive na região. Em 2010, 41% de seus municípios possuíam renda per capita inferior a meio salário mínimo, percentual bem superior ao total de municípios do território nacional, que era de 18% neste ano. (PNUD, 2016).

A literatura é vasta ao vincular as condições de vida da população aos níveis da TMI, de modo que níveis mais elevados desta taxa estão associados com condições de vida precárias (AYÇAGUER; MACHO, 1990; FERREIRA, 1990; GUIMARÃES et al, 2003; VENTURA et al, 2008; CARVALHO et al, 2015). Diante desta associação, e considerando as características socioeconômicas e geográficas do Semiárido, torna-se necessária uma maior atenção na região em relação a este indicador. No entanto, para produzir a TMI é necessário o uso das estatísticas vitais.

2.2 Estatísticas Vitais

As estatísticas vitais se constituem no conjunto de dados referentes aos eventos vitais, compostos pelos nascimentos e os óbitos que ocorrem em uma população. A compilação dessas informações fica a cargo de unidades governamentais como parte de um sistema específico de registro dessas estatísticas, o sistema de registro dos eventos civis.

As informações oferecidas pelas estatísticas vitais são utilizadas principalmente no estudo da dinâmica demográfica e dimensionamento das condições de saúde da população. Dessa forma, por fornecerem informações importantes a respeito de uma população, os governos utilizam essas estatísticas como base para diversas ações como a elaboração de estimativas do tamanho e do crescimento da população, a produção de indicadores socioeconômicos e de saúde, a avaliação e o planejamento de políticas públicas e a compreensão das características socioeconômicas da população (ONU, 2015).

A precisão das estatísticas vitais está diretamente ligada ao nível de desenvolvimento socioeconômico de uma determinada região. Dessa forma, regiões com avançado grau de desenvolvimento apresentam estatísticas mais confiáveis, enquanto regiões carentes e subdesenvolvidas apresentam informações precárias a respeito dos eventos vitais de sua população.

Na maioria dos países, a principal fonte de dados para a construção de estatísticas vitais é o registro civil. Dessa forma, os eventos vitais são registrados por determinação legal que, além de oferecer suporte à cidadania e definir direitos e responsabilidades civis, também regulamenta a coleta de informações para fins estatísticos (WALDVOGEL; FERREIRA, 2003).

Diante de sua importância, a partir de 1953 a ONU, através de seu Departamento de Assuntos Econômicos e Sociais, estabeleceu uma série de critérios para garantir a padronização e a qualidade dessas estatísticas em seu guia *Princípios e Recomendações para um Sistema de Estatísticas Vitais*, que atualmente está em sua terceira revisão (ONU, 2014).

2.2.1 O Registro de Eventos Vitais no Brasil

No Brasil, o início dos registros de eventos vitais remonta do final do século XIX, quando o decreto 9.886, de 7 de março de 1888, instituiu o registro de casamentos, nascimentos e óbitos que se verificassem no Império. Já durante a República, o Código Civil Brasileiro de 1916 determinou à União a legislação dos registros públicos dos eventos vitais. Em 9 de novembro de 1939, o decreto governamental 4.857 assegurou de forma definitiva a execução dos serviços referentes aos registros públicos estabelecidos pelo Código Civil (LAURENTI et al, 2005).

Atualmente, o Brasil conta com duas fontes oficiais responsáveis pela produção contínua das estatísticas vitais: o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), cujos resultados são publicados em “Estatísticas do Registro Civil”; e o Ministério da Saúde (MS), por meio do Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos (SINASC) e do Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM). Esses sistemas são apontados como os principais responsáveis na melhora da cobertura e da qualidade das informações vitais observadas nos últimos anos, por conta do reconhecimento a respeito da importância dessas informações e da facilidade no acesso aos dados (ALMEIDA; SZWARCOWALD, 2014).

2.2.1.1 Registro Civil

As estatísticas do Registro Civil consistem nas informações colhidas pelos Cartórios de Registro Civil das Pessoas Naturais, conforme a Lei nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973, que regula sua atuação. O IBGE é o órgão responsável pelo levantamento dessas informações, que é realizado trimestralmente por meio do envio dos dados obtidos nos cartórios ao IBGE.

O Registro Civil possui abrangência nacional e o menor nível de desagregação é o municipal. Esses registros estão disponíveis desde 1974 com periodicidade anual.

As principais variáveis que compõem as estatísticas do Registro Civil se referem às características dos nascidos vivos (ano de nascimento, lugar de residência, lugar de ocorrência, sexo e idade), dos óbitos (por ano e mês de ocorrência, sexo, idade, lugar de residência, lugar de ocorrência e natureza do óbito) e dos óbitos fetais

(ano e mês de registro, local, idade e residência da mãe, por parto, gestação e sexo), dentre outras, referentes aos casamentos, divórcios e separações judiciais.

A base de dados é disponibilizada pelo Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA) em seu sítio (<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/registro-civil>), e também pode ser obtida em material impresso ou CD-ROM na Loja Virtual do IBGE.

2.2.1.2 Sistema de Informação sobre Mortalidade - SIM

Concebido em 1975 no intuito de unificar diversos instrumentos de coleta de dados de mortalidade existentes no Brasil até então, e que deixavam o país em desacordo com o padrão internacional proposto pela Organização Mundial de Saúde (OMS) em 1948, o SIM é responsável pelo agrupamento de dados sobre óbitos ocorridos no país (JORGE; LAURENTI; GOTLIEB, 2007; OMS,1995). No entanto, somente em 1979, após a informatização do sistema, o MS realizou a efetiva padronização dos instrumentos de coleta e passou a tabular e divulgar os resultados para todas as unidades geográficas do país, seja estadual ou municipal.

O SIM é gerenciado pela Secretaria de Vigilância em Saúde, em conjunto com as secretarias estaduais e municipais de saúde e possui abrangência nacional, sendo o município o menor nível de agregação geográfica. Os resultados obtidos pelo sistema são divulgados anualmente pelo MS.

O instrumento legal de coleta das informações é a Declaração de Óbito (DO), que desde a criação do SIM passou por uma série de modificações nas variáveis, além da introdução de outras que se mostraram necessárias para se adequar às recomendações de órgãos e instituições de saúde (JORGE; LAURENTI; GOTLIEB, 2007).

As variáveis que compõem a DO estão desagregadas em nove blocos e possui 62 campos com informações. As principais variáveis disponíveis pelo sistema são: tipo, mês e ano do óbito; estado civil, sexo, idade, ocupação habitual, naturalidade, grau de instrução do falecido; local e município de ocorrência do óbito; município de residência do falecido; assistência médica e diagnóstica; causa básica e associada (seguindo a Classificação Internacional das Doenças – CID) e causas externas (óbitos por meio de acidentes e violência). No caso dos óbitos fetais e de menores de um ano, são acrescentadas as seguintes variáveis: ocupação habitual e grau de instrução do

pai e da mãe, idade e número de filhos da mãe; duração da gestação, tipo de gravidez, tipo de parto, peso ao nascer.

A base de dados é disponibilizada pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) em seu sítio (<http://datasus.saude.gov.br/>).

2.2.1.3 Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos - SINASC

O SINASC foi concebido em 1989 pelo MS, tendo em vista que pesquisas realizadas apontavam que as estatísticas expostas pela principal fonte de informações sobre nascidos vivos na época, o Registro Civil, não refletia a realidade no país, mostrando-se bastante deficitária (JORGE; LAURENTI; GOTLIEB, 2007). Dessa forma, o êxito atingido após a criação do SIM inspirou o MS na criação de um sistema de informações específico na coleta de informações sobre os nascidos vivos.

O registro das informações epidemiológicas sobre os nascimentos ocorridos é realizado por meio de seu instrumento legal, a Declaração de Nascido Vivo (DN), que é padronizada em todo o país. O novo formulário que passou a ser usado desde 1999, apresenta as seguintes variáveis subdivididas em sete blocos, cuja ordem sequencial é dada por: cartório, local da ocorrência, mãe (idade, estado civil, educação, situação ocupacional), gestação e parto, recém-nascido (sexo, peso, índice de APAGAR, raça/cor), identificação e preenchimento.

O levantamento das informações é feito junto às secretarias municipais de saúde e tem abrangência nacional, cujo menor nível de agregação geográfica é o município.

O sistema disponibiliza os dados a partir de 1994 e tem sua base disponível pelo DATASUS em seu sítio (<http://datasus.saude.gov.br/>).

2.3 Mortalidade Infantil

O termo mortalidade infantil se refere aos óbitos de crianças abaixo de 1 ano de idade. Este evento é medido pela TMI, indicador que é calculado pela razão entre o número de óbitos de menores de um ano em uma determinada população e período sobre o total de nascidos vivos nesta mesma população e período, comumente expresso por 1.000 nascidos vivos. Assim, este indicador representa o risco de uma criança falecer antes de completar o primeiro ano de vida.

A TMI se configura como um dos mais importantes indicadores da qualidade de vida e de saúde de uma população, devido a sua capacidade de expressar não só as causas biológicas do óbito, mas também os fatores de origem socioeconômica que podem influenciar este evento, pois a criança com menos de um ano é extremamente sensível ao meio em que vive (BATISTELLA, 2007).

2.3.1 Evolução da Mortalidade Infantil no Brasil e no Semiárido

Desde meados do século XX, observa-se no Brasil uma queda expressiva nos níveis da TMI em todo o território nacional. Considerando o país como um todo, o indicador passou de 162,4‰ NV em 1930, para 124,0‰ NV em 1960, e então para 48,3‰ NV em 1990. Cabe destacar que esta queda foi constante de década à década mesmo diante de crises socioeconômicas que o país enfrentou em determinados períodos (IBGE, 1999).

A queda nos níveis da TMI em todo o Brasil permaneceu constante no início do século XXI, quando o indicador passou de 29,0‰ NV, no ano 2000, para 17,2‰ NV em 2010 (IBGE, 2016).

A redução observada neste indicador está fortemente associada à implementação de políticas públicas na área da saúde voltadas à medicina preventiva, bem como a ampliação de programas de saúde materno-infantil com foco no pré-natal, parto e puerpério. Destacam-se ainda melhorias no saneamento básico dos municípios e a mudança nos padrões reprodutivos da população brasileira, com forte redução no nível da fecundidade, em especial a partir da década de 1980 (IBGE, 1999).

No entanto, apesar da redução da TMI observada em todo o Brasil, municípios localizados na região Norte e Nordeste do país ainda carecem de maior atenção neste sentido, pois até os dias atuais os níveis mais elevados deste indicador são observados nestas duas regiões (IBGE, 2016).

No Semiárido, as estimativas da TMI passaram a ser divulgadas de forma sistemática a partir da década de 1990, por conta da dificuldade em se estimar este indicador para agregados geográficos de pequeno porte. Segundo o ADH, de 1991 a 2010 ocorreu uma queda expressiva no nível deste indicador: em 1991, a TMI média na região que era de 73,7 por mil nv, passou para 26,3 por mil nv em 2010, representando uma queda de aproximadamente 64%.

2.3.2 Técnica Direta para Estimação da TMI

O cálculo direto da TMI consiste apenas na aplicação de sua definição como a razão entre o total de óbitos infantis observados ao longo de um período sobre o total de nascidos vivos observados neste mesmo período, expresso por 1.000 nascidos vivos.

Apesar de ser um indicador com definição muito simples, a qualidade das estatísticas vitais da região de interesse pode representar um grave empecilho para a estimação direta da TMI, dado a um problema comum em regiões subdesenvolvidas: a deficiência na notificação tanto dos óbitos quanto dos nascimentos, expressa em níveis elevados do grau de subregistro dessas informações (MAHAPATRA et al, 2007). Além disso, em agregados geográficos de pequeno porte, como municípios e microrregiões, é comum se observar inconsistências provocadas pela baixa qualidade das estatísticas vitais e flutuações nos dados observados (SIMÕES, 1999; ALMEIDA; SZWARCOWALD, 2014).

No Brasil, os municípios oriundos da região Norte e Nordeste tem suas estimativas da TMI comprometidas devido à problemas em relação a qualidade de suas estatísticas vitais, problema este que é persistente ao longo do último século (BOING; BOING, 2008; PAES; GOUVEIA, 2010; ALMEIDA; SZWARCOWALD, 2014).

2.3.3 Técnicas Indiretas para Estimação da TMI

Para contornar os problemas referentes à consistência dos dados em determinadas regiões do mundo, ao longo de décadas, pelo menos desde os anos de 1960, diversos pesquisadores (BRASS, 1964; COALE; TRUSSEL, 1978; FEENEY, 1980; BRASS; MACRAE; 1984) propuseram técnicas que, fazendo uso de dados colhidos de censos e inquéritos, estimam a TMI de modo indireto.

As técnicas indiretas são muito dependentes de diversos supostos que nem sempre são observados durante sua aplicação prática. No geral, os supostos mais comuns são a estabilidade nos níveis e nos padrões de idade e de fecundidade na população em estudo e a estabilidade, ou declínio linear, na mortalidade. Além disso, é necessário citar que a maioria das técnicas foram propostas tendo como base os padrões de mortalidade e fecundidade observados em países desenvolvidos, em especial na Europa, onde a qualidade dos dados é considerada boa. Dessa forma, os

dados oriundos de países em desenvolvimento não se adequam perfeitamente a essas técnicas, pois além de possuírem padrões e níveis de mortalidade e fecundidade diferente dos países desenvolvidos, padecem com a já citada deficiência em relação à qualidade de suas estatísticas vitais.

Assim, devido às limitações inerentes destas técnicas no que se refere ao tamanho das amostras em pesquisas domiciliares e aos pressupostos que são estabelecidos, nos últimos anos têm crescido o número de críticos ao seu uso, exigindo assim uma maior atenção dos sistemas de registro contínuo das informações vitais (KORENROMP et al, 2004; VISWANATHAN et al, 2011).

2.3.4 Estimativa da TMI Realizada pela Pesquisa de Busca Ativa/ MS

Devido às inúmeras restrições quanto ao uso dos métodos indiretos e, ao mesmo tempo, reconhecendo-se às deficiências na qualidade das estatísticas vitais, no ano de 2010 uma iniciativa da Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS/MS) e da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) conduziu uma pesquisa de busca ativa de óbitos e nascimentos em uma amostra probabilística de 133 municípios da Amazônia Legal e do Nordeste.

Realizada em diversas etapas que remontam do início do ano de 2008, o projeto teve como finalidade dimensionar as reais coberturas dos sistemas de informações vitais nos municípios brasileiros, no intuito de possibilitar a estimação direta de indicadores de mortalidade por município e por Unidade da Federação (BRASIL, 2011). O projeto apresentou como resultado final os fatores de correção para os óbitos (adulto e infantil) e para os nascimentos, segundo a região na qual o município está localizado, seu porte populacional e a adequação das informações vitais.

Desde então, os fatores de correção obtidos têm sido utilizados pelo MS para adequar as estatísticas vitais colhidas pelo SIM e pelo SINASC em todas as regiões cujas coberturas destes sistemas se demonstraram insuficientes, tanto para anos anteriores quanto posteriores ao da pesquisa. No entanto, apesar dos resultados relevantes e do alto nível de detalhamento metodológico mostrado pela equipe a frente do projeto, nos últimos anos surgiram críticos que questionam a precisão das estimativas obtidas em algumas regiões do país, em especial na região Nordeste (BORGES; SILVA, 2015).

2.3.5 Estimativa da TMI realizada pelo Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil

A partir de uma iniciativa do PNUD em conjunto com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e a Fundação João Pinheiro (FJP), o ADH foi criado no sentido de oferecer uma visão detalhada a respeito da realidade socioeconômica dos municípios brasileiros. Desde sua criação, em 1998, o ADH se tornou uma ferramenta importante aos gestores públicos na tomada de decisões estratégicas em diversas áreas (PNUD, 2016).

O ADH faz uso dos dados obtidos pelos Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010 do IBGE para calcular mais de 200 indicadores socioeconômicos para cada um dos 5.565 municípios brasileiros, 27 Unidades da Federação (UF) e 20 Regiões Metropolitanas (RM). Todas essas informações são disponibilizadas em seu sítio na internet (<http://www.atlasbrasil.org.br>).

Apesar do grande volume de indicadores calculados e disponibilizados pelo ADH, o mais conhecido, e que mais remete a ferramenta, é o IDHM. Este indicador consiste em um índice que serve de comparação entre os municípios com o objetivo de medir o grau de desenvolvimento econômico e a qualidade de vida oferecida à população. O IDHM baseia-se na mesma metodologia do IDH Global, utilizando três dimensões básicas para o desenvolvimento humano: educação, saúde e renda. No entanto, este índice utiliza indicadores mais adequados à realidade brasileira para avaliar o nível de desenvolvimento humano dos municípios e regiões. O IDHM varia de 0 a 1 de modo que, quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano da unidade geográfica em questão (PNUD, 2016).

Dentre os mais de 200 indicadores disponibilizados pelo ADH, encontra-se a TMI, que é estimada pela técnica indireta proposta por Brass, em 1968 (PNUD, 2016). Assim como os demais indicadores calculados pelo atlas, a TMI fornecida pelo órgão é utilizada como base para vários estudos nas mais diversas áreas do conhecimento.

3 METODOLOGIA

3.1 Fonte e organização da base de dados

As TMI's estimadas pela Busca Ativa em 2010 foram obtidas, segundo os municípios que formam o espaço geográfico do Semiárido, disponíveis no sítio da SVS/ MS (<http://svs.aids.gov.br/dashboard/buscaAtiva/buscaAtiva.show.mtw>). Por sua vez, as TMI's estimadas pelo Atlas do Desenvolvimento Humano (ADH) foram obtidas em seu sítio (<http://www.atlasbrasil.org.br>).

Para a comparação entre as duas fontes (Busca Ativa e ADH) foi empregada a análise georreferenciada da distribuição espacial da TMI, segundo os 1.133 municípios que compõe o espaço geográfico do Semiárido Brasileiro, além da análise de medidas descritivas, como a média, o desvio padrão, a amplitude total e a diferença percentual da Busca Ativa em relação ao ADH. O cálculo da diferença percentual dessa forma específica foi empregado tendo em vista que a TMI estimada pela Busca Ativa em alguns municípios da região para 2010 foi de 0, impossibilitando o cálculo da diferença percentual do ADH em relação à Busca Ativa.

Ainda com a intenção de comparar as TMI's estimadas pela Busca Ativa e pelo ADH, foram utilizadas algumas variáveis socioeconômicas no intuito de verificar a sua correlação com as TMI's estimadas. Cada uma dessas variáveis representa uma dimensão das condições de vida da população que vive no Semiárido. As variáveis utilizadas foram as seguintes: *percentual da população que vive em domicílios com banheiro e água encanada* e *percentual da população que vive em domicílios com coleta de lixo*, que foram obtidas no sítio do Atlas do Desenvolvimento Humano (<http://www.atlasbrasil.org.br>); *percentual da população urbana* que foi calculada com base nos dados do Censo Demográfico de 2010; *taxa de analfabetismo* e *renda domiciliar per capita*, obtidas no sítio do DATASUS (<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0206>), que por sua vez foram calculadas com base nos dados do Censo Demográfico de 2010; *percentual de cobertura da Estratégia Saúde da Família (ESF)*, extraída do sítio do Departamento de Atenção Básica – DAB (<http://dab.saude.gov.br/>).

Os dados referentes aos óbitos infantis, necessários para calcular os fatores de correção dessas informações, foram extraídos do SIM para as municípios do Semiárido, acessados através do sítio do DATASUS (<http://datasus.saude.gov.br/>).

As bases de dados foram organizadas no software Microsoft Excel 2016, enquanto a análise estatística, a construção de mapas, o ajuste de modelos e a estimação de parâmetros foi realizada no software estatístico de uso livre *R* versão 3.4.0 disponível no sítio (<https://cran.r-project.org>).

Para a construção dos mapas, foram utilizados *shapefiles* fornecidos pelo Instituto Nacional do Semiárido (INSA), por meio de seu Sistema de Gestão da Informação e do Conhecimento do Semiárido Brasileiro, disponíveis em seu sítio (<http://www.insa.gov.br/sigsab/acervoDigital>).

3.2 Formação de Grupos de Municípios

Uma das abordagens utilizadas na comparação entre as estimativas da TMI realizadas pelo ADH e pela Busca Ativa nos municípios do Semiárido foi verificar a existência de algum tipo de relação entre essas duas estimativas.

Devido ao grande número de dados e algumas nuances na relação entre essas duas estimativas em algumas observações, empregou-se o método da Análise de Agrupamentos para obter grupos de municípios de acordo com as estimativas obtidas por essas duas fontes. Ademais este método é útil em distinguir estruturas específicas num conjunto de dados (JOHNSON; WICHERN; 2007)

Para tanto, foram utilizadas três variáveis: a TMI estimada pelo ADH, a TMI estimada pela Busca Ativa e a diferença percentual da Busca Ativa em relação ao ADH.

O método de utilizado neste trabalho foi o Agrupamento Hierárquico, no qual utilizou-se a distância euclidiana para avaliar as distâncias entre as observações. Com o auxílio do dendrograma foram identificados um total de 6 grupos de municípios, nos quais haviam similaridades nas estimativas da TMI obtidas por ambas as fontes.

3.2.1 Análise de Agrupamentos

A Análise de Agrupamentos é um método estatístico de classificação utilizado para organizar um conjunto de observações em grupos, de modo que as observações pertencentes a um dos grupos sejam altamente similares entre si e dissimilares em relação às observações pertencentes a outros grupos. No entanto, diferente de outros métodos de classificação, não são realizadas suposições a respeito do número ou da estrutura desses grupos (JOHNSON, WICHERN, 2007).

Como a Análise de Agrupamentos tem a capacidade de descobrir estruturas específicas num conjunto de dados, o método é muitas vezes utilizado como uma etapa primordial em seu processamento, servindo como uma espécie de filtro para o uso de outras técnicas e métodos estatísticos.

Devido ao seu poder de classificação e distinção de grupos, o método é utilizado em diversas aplicações práticas que variam desde a classificação de genes à segmentação de mercados (JOHNSON, WICHERN, 2007).

3.2.1.1 Medidas de Similaridade

Como o método define os grupos baseados na similaridade entre as observações do conjunto de dados, é natural que sejam calculadas medidas para avaliar essa proximidade entre as observações. Estas medidas consideram a natureza da variável (discreta, contínua ou binária) e sua escala (nominal, ordinal, intervalar ou razão), bem como o assunto de interesse (JOHNSON, WICHERN, 2007).

Quando observações são agrupadas, a proximidade geralmente é indicada por alguma medida de distância. Por sua vez, variáveis são agrupadas tendo como base coeficientes de correlação ou medidas de associação.

Medidas de Distância

Sejam dois vetores $x_i, x_k \in \mathbb{R}^p$ e a matriz Ψ positiva definida, então a expressão geral para a distância quadrática entre x_i e x_k é dada por:

$$d_{ik}^2 = d^2(x_i, x_k) = |x_i - x_k|_{\Psi}^2 = (x_i - x_k)' \Psi (x_i - x_k). \quad (3.1)$$

A matriz Ψ , positiva definida, é chamada métrica. Seja $x_r \in \mathbb{R}^p$, então as seguintes propriedades para a função $d(.,.)$:

1. $d(x_i, x_k) > 0, \forall x_i \neq x_k$;
2. $d(x_i, x_k) = 0, \forall x_i = x_k$;
3. $d(x_i, x_k) \leq d(x_i, x_r) + d(x_k, x_r)$.

Se a métrica é definida por $\Psi = I$, tem-se a distância euclidiana quadrática. Neste caso particular, a expressão (3.1) se transforma em:

$$d_{ik}^2 = d^2(x_i, x_k) = (x_i - x_k)'(x_i - x_k) = \sum_{j=1}^n (x_{ij} - x_{kj})^2. \quad (3.2)$$

Quando se considera as variâncias e as covariâncias no cálculo da distância entre x_i e x_k , a métrica passa a ser definida por $\Psi = S^{-1}$ e a distância quadrática conhecida por distância generalizada de Mahalanobis é dada por:

$$d_{ik}^2 = d^2(x_i, x_k) = (x_i - x_k)' S^{-1} (x_i - x_k) = \frac{1}{s_{ik}} \sum_{j=1}^n (x_{ij} - x_{kj})^2. \quad (3.3)$$

Entre as famílias de distâncias, é importante citar a métrica de Minkowsky, dada pela seguinte expressão:

$$d_{ik} = d(x_i, x_k) = \left(\sum_{j=1}^n |x_{ij} - x_{kj}|^\alpha \right)^{\frac{1}{\alpha}}, \alpha \geq 1. \quad (3.4)$$

Quando $\alpha = 1$, d_{ik} é a distância conhecida como *city-block*. Quando $\alpha = 2$, d_{ik} é a chamada distância Euclidiana.

Correlação e outras medidas de similaridade

No caso de observações representadas por variáveis qualitativas, é necessária a criação de variáveis binárias que assumem valor 1 caso exista uma característica de interesse, e 0 em caso contrário. Assim, para um par de observações (i, k) medidos através de p variáveis binárias, utiliza-se a seguinte tabela de contingência:

Tabela 3.1: Modelo de Tabela de Contingência.

		Observação k		Total
		1	0	
Observação i	1	a	b	$a + b$
	0	c	d	$c + d$
Total		$a + c$	$b + d$	$p = a + b + c + d$

Por meio da Tabela 3.1, pode-se listar algumas medidas de similaridade comuns junto com a ideia básica de cada uma.

No caso de variáveis binárias, mais uma vez os dados são rearranjados em forma de uma tabela de contingência. Entretanto, as variáveis e não as observações formam as categorias. Assim, para cada par de variáveis existem n observações

categorizadas na tabela. Neste caso, uma medida de similaridade comum entre duas variáveis binárias é dada por:

$$r = \frac{ad - bc}{[(a + b)(c + d)(a + c)(b + d)]^{1/2}} \quad (3.5)$$

Quando se deseja agrupar variáveis ao invés de observações, a medida de similaridade mais comum a ser utilizada é o coeficiente de correlação de Pearson, que representa o grau e o sinal da correlação linear entre duas variáveis. Esta medida é obtida por meio da seguinte expressão:

$$r = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i}{\sqrt{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2} \sqrt{n \sum_{i=1}^n y_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n y_i \right)^2}} \quad (3.6)$$

Onde,

Y_i é uma variável aleatória que representa valor da variável resposta na i -ésima observação;

X_i é uma variável aleatória que representa valor da variável preditora na i -ésima observação.

O valor de r sempre estará entre -1 e 1, de modo que o sinal negativo indica que as variáveis são inversamente proporcionais e o sinal positivo indica que as variáveis são diretamente proporcionais.

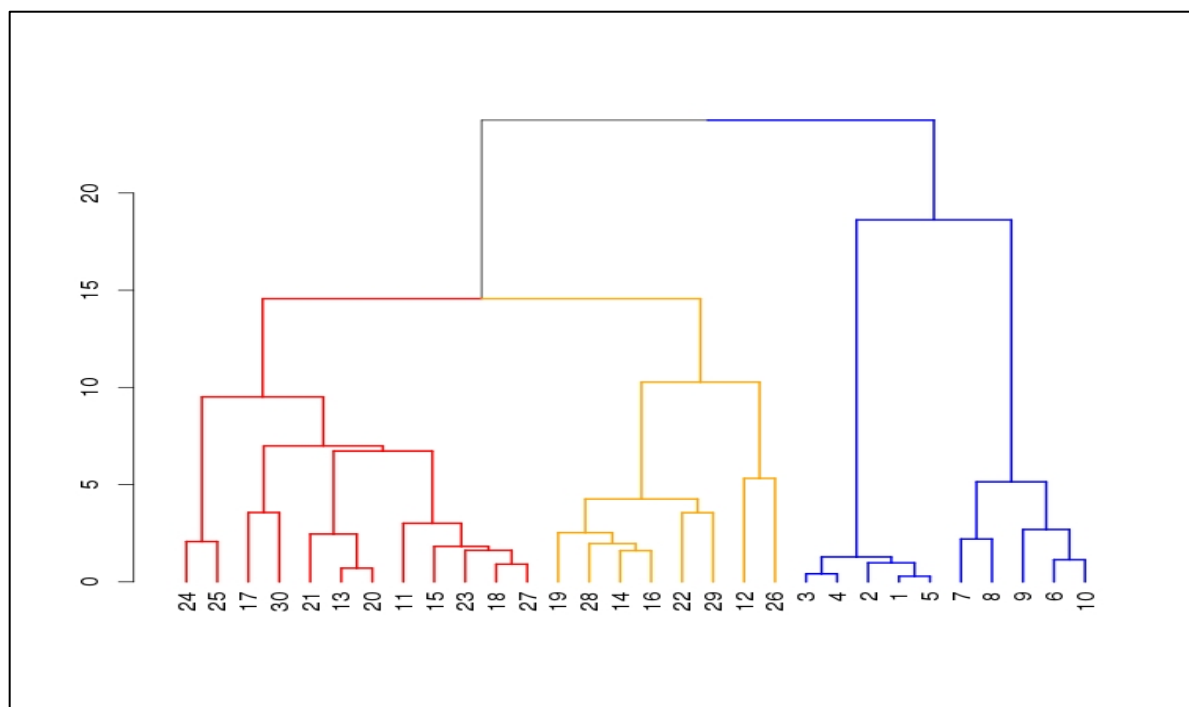
3.2.1.2 Agrupamento Hierárquico

Os métodos de agrupamento hierárquico consistem em séries de divisões ou aglomerações sucessivas que produzem uma resposta representada por uma estrutura completa de hierarquia.

Nos métodos de agrupamento divisivos um único grupo é formado para então ser dividido em diversos subgrupos dissimilares até que cada um deles possua apenas uma observação. Já os métodos aglomerativos trabalham na direção oposta, de modo que se iniciam com grupos unitários que passam a ser fundidos uns aos outros de acordo com as similaridades existentes entre esses grupos.

Os resultados dos métodos de agrupamentos hierárquicos podem ser apresentados na forma de um diagrama conhecido como dendrograma.

Gráfico 3.1: Exemplo de dendrograma.



Fonte: Autoria própria, gerado no R.

3.3 Modelo de Regressão Linear Simples

Para verificar a relação entre as estimativas da TMI das duas fontes usadas neste trabalho, utilizou-se a análise de regressão que consiste em uma metodologia estatística utilizada para prever os valores de uma ou mais variáveis ditas resposta (ou dependentes) em função de uma ou mais variáveis ditas preditoras (ou independentes). Como as variáveis preditoras podem ser responsáveis pela variabilidade na variável resposta, a metodologia também pode ser utilizada para analisar seus efeitos sobre a(s) variável (eis) resposta (JOHNSON; WICHERN, 2007).

3.3.1 Definição

Sejam duas variáveis X e Y . Dados n pares $(X_1, Y_1), \dots, (X_n, Y_n)$, e considerando Y como função linear de X , a regressão linear simples é definida como um modelo estatístico no qual:

$$Y_i = \alpha + \beta X_i + \varepsilon_i, \text{ para } i = 1, \dots, n \quad (3.7)$$

Neste modelo,

Y_i é uma variável aleatória que representa valor da variável resposta na i -ésima observação;

X_i é uma variável aleatória que representa valor da variável preditora na i -ésima observação;

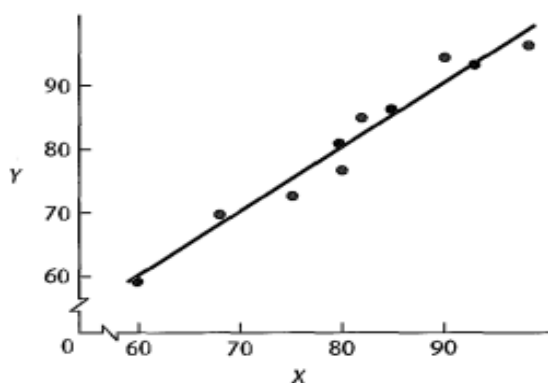
ε_i é o erro aleatório da i -ésima observação;

α e β são os parâmetros do modelo, chamados de coeficiente linear (ou intercepto) e coeficiente angular, respectivamente. Ambos são estimados e definem a reta de regressão;

n é o número total de observações.

Desse modo, o objetivo do modelo é encontrar a reta que mais se aproxima dos pontos observados como mostra a Figura 3.1.

Gráfico 3.2: Exemplo de ajuste da reta em um modelo de regressão linear



Fonte: KUTNER et al, 2005.

3.3.2 Supostos do Modelo

O modelo de regressão linear simples também possui as seguintes suposições:

1. A variável regressora deve assumir pelo menos dois valores distintos;
2. O erro tem média zero;
3. Os erros são não correlacionados;
4. Os erros têm distribuição normal;

5. O erro tem variância σ^2 desconhecida.

Um estimador não-viesado para σ^2 para o modelo de regressão simples é dado por:

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{\sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2}{n-2} \quad (3.8)$$

A raiz quadrada de σ^2 é chamada de erro padrão da regressão e está na mesma unidade de medida de Y_i . Como σ^2 depende dos resíduos, qualquer violação a cerca das suposições sobre os erros do modelo terá impacto na estimativa da variância do modelo de regressão.

3.3.3 Método dos Mínimos Quadrados

Uma forma de minimizar o erro associado ao modelo é através do método dos mínimos quadrados (MMQ). Esse método propõe minimizar a soma do quadrado dos erros (SQE).

$$SQE(\alpha, \beta) = \sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - \alpha - \beta x_i)^2 \quad (3.9)$$

Para tanto, é necessário calcular o ponto de mínimo da função (3.2).

$$\frac{\partial SQE}{\partial \alpha} = -2 \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{\alpha} - \hat{\beta} x_i) \quad (3.10)$$

$$\frac{\partial SQE}{\partial \beta} = -2 x_i \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{\alpha} - \hat{\beta} x_i) \quad (3.11)$$

As estimativas dos parâmetros α e β correspondem a solução do sistema composto pelas equações (3.8) e (3.9). Desse modo, tem-se as seguintes estimativas para os parâmetros do modelo:

$$\hat{\beta} = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})(x_i - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (3.12)$$

$$\hat{\alpha} = \bar{y} - \hat{\beta} \bar{x} \quad (3.13)$$

Os parâmetros estimados através do MMQ possuem as seguintes propriedades:

1. A soma dos resíduos é zero;

$$\sum_{i=1}^n \varepsilon_i = 0 \quad (3.14)$$

2. A soma do quadrado dos resíduos é um ponto de mínimo. Esta propriedade é satisfeita ao se derivar os estimadores do MMQ a partir da equação (3.8), de modo a minimizar $\sum \varepsilon_i^2$ e obter os estimadores de α e β ;
3. A soma dos valores observados de Y_i é igual a soma dos valores ajustados de $\hat{Y}_i$, de modo que a média dos valores ajustados de $\hat{Y}$ é igual a média dos valores observados de Y_i , ou seja, $\bar{Y}$;
4. A soma dos resíduos ponderados é zero quando o valor residual na i -ésima observação é ponderada pelo nível da variável preditora na i -ésima observação;

$$\sum_{i=1}^n X_i \varepsilon_i = 0 \quad (3.15)$$

5. Como consequência das propriedades 1 e 4, a soma dos resíduos ponderados é zero quando o valor residual na i -ésima observação é ponderado pelo valor ajustado da variável resposta é na i -ésima observação;

$$\sum_{i=1}^n \hat{Y}_i \varepsilon_i = 0 \quad (3.16)$$

6. A reta de regressão sempre atravessa um ponto $(\bar{X}, \bar{Y})$.

3.3.4 Precisão da Reta de Mínimos Quadrados

O ajuste de um modelo de regressão é considerado adequado quando os valores de $\hat{Y}_i$ se aproximam de Y_i . Uma medida comumente utilizada para verificar a adequabilidade do ajuste é o coeficiente de correlação múltipla de Pearson, ou R^2 .

Esta medida expressa o quanto o modelo explica a variabilidade total da variável resposta.

O R^2 é calculado através da seguinte identidade:

$$\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2 = \sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2 + \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2 \quad (3.17)$$

O primeiro termo da equação 3.11 se refere à soma total dos desvios ao quadrado (SQT), ou seja, a variação total do modelo. O segundo termo, após o sinal de igualdade, é a soma explicada pela regressão de desvios aos quadrado (SQR) e se refere a variação explicada pelo modelo. Já o terceiro termo é a soma de desvios ao quadrado não explicada (SQE), ou seja, se refere a variação não explicada pelo modelo, causada pelo erro. De modo intuitivo, obtém-se o R^2 ao calcular a razão entre SQR e SQT, ou seja

$$R^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2}{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2} \quad (3.18)$$

O R^2 varia entre 0 e 1, de modo que quanto mais próximo de 1, maior o poder de explicação do modelo. No entanto, é importante salientar que tão importante quanto um R^2 próximo de 1, é que a estimativa de σ^2 seja pequena, pois os intervalos de confiança para os parâmetros de interesse são proporcionais ao erro padrão do modelo. Dessa forma, o R^2 não pode ser utilizado como medida única para verificar a qualidade de ajuste do modelo.

3.4 Verificação dos Supostos do Modelo

Um modelo de regressão linear simples exige o cumprimento de certos supostos para que a validade de seus resultados seja aceita (KUTNER et al, 2005). Os supostos são os seguintes:

1. Normalidade dos erros;
2. Homocedasticidade (suposição de variância constante para os erros);
3. Independência dos erros (verificação de autocorrelação)
4. Linearidade na relação entre a variável resposta e as variáveis independentes.

Cada suposto pode ser verificado através dos seguintes testes e técnicas gráficas (KRÄMER; SONNBERGER, 1986):

- Normalidade dos erros: gráfico quantil-quantil e teste Kolmogorov-Smirnov;
- Homocedasticidade: análise da gráfica da relação entre resíduos padronizados e valores ajustados, além do teste Goldfeld-Quandt;
- Independência dos erros: teste Durbin-Watson;
- Linearidade: análise gráfica da relação entre valores observados e valores estimados e teste Arco-Íris.

3.5 Reestimação da TMI

Com base na relação linear existente entre as estimativas da TMI realizadas pela Busca Ativa e pelo ADH em cada um dos 6 grupos de municípios obtidos pela análise de agrupamentos, foi analisada a correlação dessas duas estimativas através do coeficiente de correlação de Pearson.

Nos grupos nos quais se observaram as correlações mais significativas entre as duas variáveis e nos quais a análise gráfica mostrou uma relação linear mais forte, foram ajustados dois modelos de regressão linear simples: o primeiro tendo como variável resposta a estimativa realizada pelo ADH e como variável preditora a estimativa realizada pela Busca Ativa; o segundo tendo as duas variáveis em posições invertidas, ou seja, as estimativas da Busca Ativa como variável resposta e as do ADH como variável preditora. Como as TMI's não seguiam a distribuição normal, condição necessária para utilizar a regressão linear simples, foi calculado o logaritmo delas no intuito de normalizá-las e assim tornar possível o uso deste modelo de regressão.

Dessa forma, os modelos podem ser descritos pelas seguintes equações:

$$\log(TMI_{Busca}) = \alpha + \beta \cdot \log(TMI_{ADH}) \quad (3.19)$$

$$\log(TMI_{ADH}) = \alpha + \beta \cdot \log(TMI_{Busca}) \quad (3.20)$$

Após a comparação da adequação geral dos modelos nesses grupos, escolheu-se aquele nos quais os modelos apresentaram melhor ajuste aos dados. Os coeficientes obtidos por este modelo foram utilizados para reajustar cada estimativa,

de modo que a combinação entre elas fosse a mais homogênea possível. Para tanto, foi necessário transformar as variáveis de volta à sua escala original, por meio da seguinte transformação:

$$\widehat{TMI}_{Busca} = e^{\alpha + \beta \cdot \log(TMI_{ADH})} \quad (3.21)$$

$$\widehat{TMI}_{ADH} = e^{\alpha + \beta \cdot \log(TMI_{Busca})} \quad (3.22)$$

Com a obtenção de duas estimativas para todos os municípios, utilizou-se uma técnica de ponderação descrita por Struppeck (2014) para a combinação delas e, dessa forma, chegar a estimativa final da TMI.

A ponderação utilizada foi a seguinte:

$$TMI_{Comb} = (1 - t) \cdot TMI_{Busca} + t \cdot TMI_{ADH} \quad (3.23)$$

Já a variância desta ponderação é dada pela seguinte fórmula:

$$Var(TMI_{Comb}) = (1 - t)^2 \cdot Var(TMI_{Busca}) + t^2 \cdot Var(TMI_{ADH}) \quad (3.24)$$

Nestas equações, t representa um fator de ponderação para a combinação das duas estimativas. Como o objetivo da combinação entre elas é maximizar a precisão da estimativa final, diminuindo dessa forma seu desvio padrão, este fator de ponderação é estimado ao minimizar a variância, calculando sua derivada em relação t e igualando a zero.

Como as estimativas da TMI disponibilizadas pela Busca Ativa e pelo ADH são pontuais e não oferecem variâncias para este indicador, calculou-se as médias e as variâncias das TMI's para cada microrregião do Semiárido e utilizou-se a metodologia descrita acima para se obter o fator de ponderação t . Então, assumiu-se que os fatores de ponderação obtidos para as microrregiões foram os mesmos para seus respectivos municípios e deu-se seguimento a combinação das estimativas a nível municipal.

3.6 Obtenção de Fatores de Correção dos Óbitos Infantis

Os fatores de correção dos óbitos infantis foram obtidos calculando-se a razão entre o número de óbitos infantis observados sobre o número de óbitos infantis estimados. Por sua vez, o número de óbitos estimados foi obtido pelo produto entre o coeficiente de mortalidade infantil (ou CMI, obtido neste caso como a TMI dividida por 1.000) e o número total de nascidos vivos estimados (no caso de haver deficiência nos registros) no município.

Assim como nas estatísticas de óbitos, em regiões menos desenvolvidas o número total de nascidos vivos pode apresentar subenumeração de seus registros, sendo necessária sua correção para a obtenção de resultados confiáveis referentes aos fatores de correção dos óbitos infantis. Para tanto, utilizou-se os fatores de correção dos nascidos vivos obtidos por Paes e Maia (2015) para as microrregiões do Semiárido. As coberturas estimadas encontradas pelos autores variaram entre 88% e 99%, sendo que apenas uma microrregião se enquadrou no limite inferior deste intervalo. Desta forma, as estimativas dos fatores de correção calculadas neste trabalho são referentes as microrregiões.

Ademais, verificou-se que cerca de 100 municípios não registraram nenhum óbito em 2010 e mesmo quando agregados em uma série trienal de 2009 a 2011, 30 municípios não registram nenhum óbito. Com o número de nascidos vivos por microrregião corrigido multiplicado pela TMI foi obtido o número de óbitos infantis estimados. O quociente entre os óbitos observados e estimados permitiu obter os fatores de correção dos óbitos infantis para as microrregiões.

4 RESULTADOS E ANÁLISES

4.1 Comparação entre as estimativas da Busca Ativa/ MS e ADH

A primeira abordagem empregada na comparação entre os resultados obtidos pela Busca Ativa e pelo ADH foi a análise de medidas descritivas, como pode ser observado na Tabela 4.1. Apesar das TMI's estimadas pela Busca Ativa apresentarem média inferior em, aproximadamente, 18% àquelas estimadas pelo ADH, o principal destaque diz respeito a variabilidade de suas estimativas, representadas pelo desvio padrão observado na Busca Ativa que é, aproximadamente, 62% maior em relação ao ADH, ou seja, 8,9 para a Busca Ativa e 5,5 para o ADH. Além disso, chama a atenção a amplitude total das estimativas: 78,4 na Busca Ativa, e 32,0 no ADH.

Tabela 4.1: Medidas descritivas das estimativas da TMI, segundo fonte dos dados, para os municípios que compõem o espaço geográfico do Semiárido Brasileiro, 2010.

Medida	Busca Ativa	ADH
Mínimo	0,0	13,4
1º Quartil	15,7	22,5
Mediana	20,4	25,2
Média	21,6	26,3
Desvio Padrão	8,9	5,5
3º Quartil	25,6	29,4
Máximo	78,4	45,4
Amplitude Total	78,4	32,0

Fonte dos dados básicos: MS/SVS, 2016; PNUD/ ADH; 2013.

No caso das estimativas realizadas pela Busca Ativa, observa-se que 25% dos municípios possuíam TMI's igual ou inferior à 15,7 por mil nv e 50% com o indicador igual ou inferior a 20,4 por mil nv. Embora o valor máximo estimado seja de 78,4 por mil nv, apenas 25% dos municípios possuíam o indicador superior a 25,6. Por sua vez, as estimativas realizadas pelo ADH se destacam por sua homogeneidade, expressas através da maior proximidade entre o 1º e o 3º quartil e entre este último e o valor máximo, além do menor desvio padrão.

A TMI mínima estimada pela Busca Ativa (0,0 por mil nv) foi observada nos municípios de Monte das Gameleiras (RN), Carrapateira (PB), Coxixola (PB), Parari (PB), Quixabá (PB), Riacho de Santo Antônio (PB), São José do Brejo da Cruz (PB) e Jenipapo de Minas (MG). Este é um resultado curioso, tendo em vista que a literatura na área explora que, independente do nível de desenvolvimento de uma região, este resultado nunca pode ser igual a 0, devido a fatores referentes ao prenatal e ao pós-parto que influenciam na mortalidade infantil (GORRY, 2017). Nesse sentido, os resultados observados indicam que a instabilidade das estatísticas vitais da região acabou afetando as estimativas obtidas por esta fonte.

Por sua vez, a TMI máxima estimada pela Busca Ativa (78,4 por mil nv) foi observada no município de São Fernando (RN). Este é um resultado preocupante, pois coloca o município em nível similar ao do Brasil na década de 1980, de 82,8 por mil nv, ou do Afeganistão no período de 2005 a 2010, de 79,5 por mil nv (IBGE, 1999; ONU, 2015).

A menor TMI estimada pelo ADH (13,4 por mil nv) foi observada no município de Caicó (RN). Segundo esta estimativa, o nível deste indicador no município é o mesmo de países como Tailândia e Uruguai no período de 2005 a 2010 (ONU, 2015). Já a TMI máxima estimada por esta fonte (45,4 por mil nv) foi observada no município de Olivença (AL) e coloca o município no mesmo nível de Madagascar (45,5 por mil nv) no período de 2005 a 2010 (ONU, 2015).

A maior homogeneidade das estimativas calculadas pelo ADH é confirmada a nível estadual, por meio da média geral e do desvio padrão dos municípios, segundo os estados que compõe o Semiárido, explicitados na Tabela 4.2.

No geral, considerando as médias municipais de cada estado, as estimativas realizadas por ambas as fontes não diferem muito entre si, sendo que a diferença absoluta entre as médias varia entre 2,3 e 8,7 por mil nv, destacando-se nesse sentido as diferenças obtidas nos estados de Alagoas e Sergipe (8,7 e 8,5 por mil nv, respectivamente). Destaca-se ainda a Busca Ativa apresentar TMI's médias em um intervalo mais estreito do que o ADH (entre 18 e 26 por mil nv contra 19 a 32 por mil nv, respectivamente).

Entretanto, os desvios padrões calculados mostram que a variabilidade entre as duas estimativas em cada estado é bem diferente, sendo que o ADH apresenta

uma dispersão bem menor, variando entre 2,1 e 6,7 por mil nv contra 6,4 e 13,7 por mil nv da Busca Ativa.

Tabela 4.2: Média e desvio padrão das TMI's municipais obtidas por diferentes métodos, segundo estados que compõem o espaço geográfico do Semiárido brasileiro, 2010.

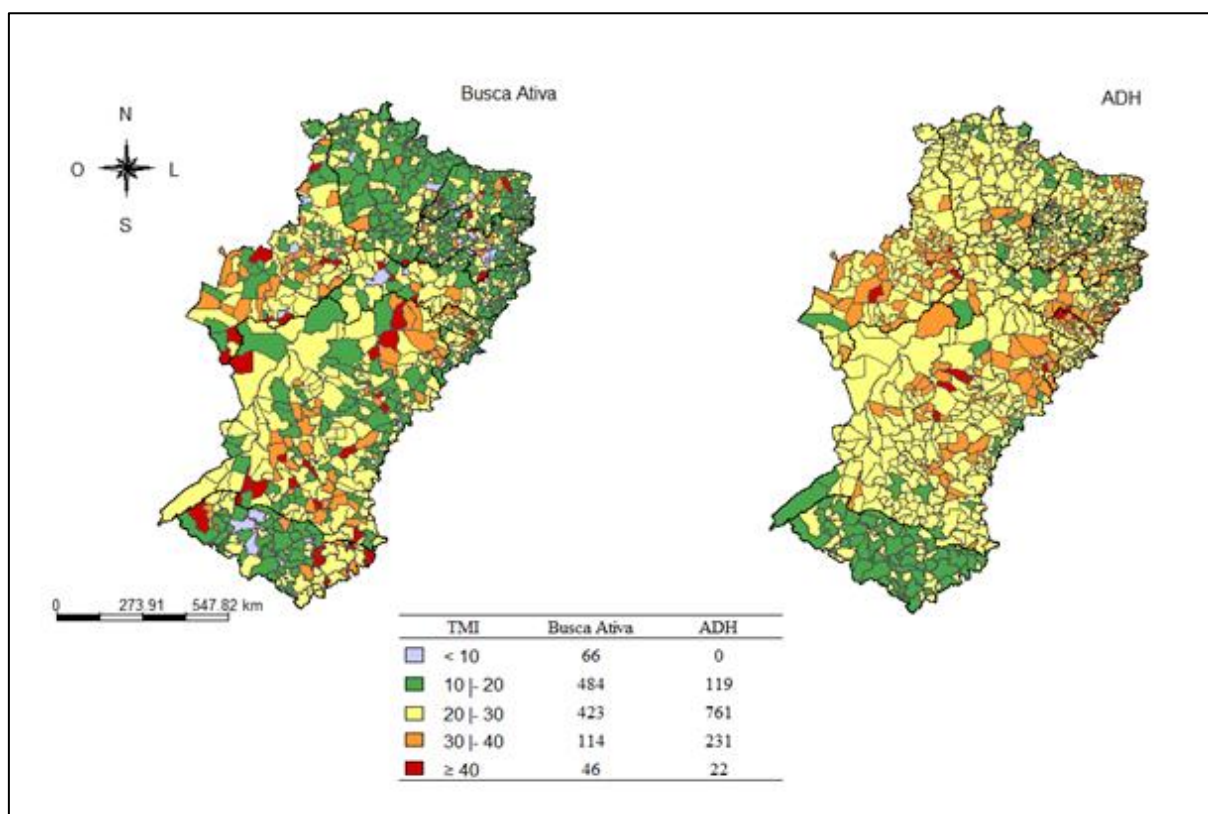
Estado	Busca Ativa		ADH	
	μ	σ	μ	σ
Piauí	25,2	9,3	29,5	5,2
Ceará	18,4	6,1	24,5	3,5
Rio Grande do Norte	20,1	10,2	24,7	4,2
Paraíba	19,3	9,4	26,6	5,3
Pernambuco	20,0	6,7	27,4	6,1
Alagoas	23,2	7,3	31,9	6,7
Sergipe	20,2	9,9	28,7	4,5
Bahia	24,4	7,9	27,0	4,2
Minas Gerais	21,8	11,3	19,5	2,1

Fonte dos dados básicos: MS/SVS, 2016; PNUD/ ADH; 2013.

As menores médias foram observadas no Ceará (18,4 por mil nv), pela Busca Ativa, e em Minas Gerais (19,5 por mil nv), segundo o ADH. Estes estados também apresentaram os menores desvios, segundo a fonte (6,1 e 2,1, respectivamente). As maiores médias foram observadas nos municípios piauienses (25,2 por mil nv), na Busca Ativa, e alagoenses (31,9 por mil nv), segundo o ADH. Por sua vez, os maiores desvios foram registrados em Minas Gerais (11,3 por mil nv), na Busca Ativa, e em Alagoas (6,7 por mil nv), no ADH.

Os detalhes a respeito das estimativas municipais podem ser observados na distribuição espacial da TMI por ambas as fontes, segundo os municípios que compõem o Semiárido Brasileiro, conforme mostra a Figura 4.1. A homogeneidade destacada nas estimativas do ADH é expressa pela maioria dos municípios com o indicador estimado entre 20 e 30 por mil nv. Na Busca Ativa este indicador esteve concentrado em um intervalo maior, entre 10 e 30 por mil nv.

Figura 4.1: Distribuição espacial da TMI, segundo municípios e fonte das informações, no espaço geográfico do Semiárido Brasileiro, 2010.



Fonte dos dados básicos: MS/SVS, 2016; PNUD/ ADH; 2013.

A Figura 4.1 revela que, segundo a Busca Ativa, a TMI estimada no Semiárido abrange todos os intervalos de classificação adotados no estudo, com destaque para 66 municípios que tiveram o indicador estimado abaixo de 10 por mil nv e 46 municípios com indicador estimado acima de 40 por mil nv. No entanto, segundo o ADH, nenhum município possuía TMI estimada abaixo de 10 por mil nv e apenas 22 municípios possuíam o indicador maior ou igual a 40 por mil nv. Conforme comentado previamente, uma região de destaque no mapa do ADH é referente aos municípios do Semiárido mineiro, a qual vários municípios são representados pelo indicador estimado entre 10 e 20 por mil nv. Já na Busca Ativa, além dessa região, chama a atenção a região pertencente ao Semiárido cearense que se destacou por possuir grande parte dos municípios com TMI estimada abaixo de 20 por mil nv.

Os mapas mostram grande divergência entre as duas fontes. Após uma análise cuidadosa, verificou-se que em aproximadamente 20% dos municípios da região as diferenças entre as estimativas realizadas por ambas as fontes foram iguais ou

superiores a 50% e que em apenas 18% dos municípios as estimativas não diferiam em mais de 10%.

Um outro modo de comparar os resultados obtidos por essas duas estimativas é analisar a correlação existente entre elas e indicadores socioeconômicos e de saúde que expressam as condições de vida de uma população. Diversos estudos realizados ao longo das últimas décadas nas áreas da saúde e da demografia mostram que a TMI apresenta forte associação com indicadores socioeconômicos, demográficos e de saúde de uma região (AYÇAGUER; MACHO, 1990; FERREIRA, 1990; GUIMARÃES et al, 2003; VENTURA et al, 2008; CARVALHO et al, 2015). Embora não possa ser considerada simplesmente como uma associação direta de causa-efeito, uma vez que existem uma série de outros fatores que podem influenciar a mortalidade na infância (LEITE; MACHADO; LIMA; RODRIGUES, 2010), espera-se que exista uma correlação significativa entre essas variáveis. A Tabela 4.3 apresenta o coeficiente de correlação de variáveis socioeconômicas e de saúde selecionadas com a TMI estimada pelas duas fontes.

Tabela 4.3: Coeficiente de correlação das TMI's estimadas pela Busca Ativa e pelo ADH com indicadores socioeconômicos e de saúde selecionados, no espaço geográfico do Semiárido brasileiro, 2010.

Indicadores	Busca Ativa	ADH
% população em domicílios com banheiro e água encanada	-0,13	-0,38
% população com coleta de lixo em seus domicílios	-0,07	0,01
% população urbana	-0,15	-0,25
Taxa de analfabetismo	0,06	0,43
Renda per capita	-0,13	-0,40
% cobertura da ESF	-0,05	0,05

Fonte dos dados básicos: MS/SVS, 2016; PNUD/ ADH; 2013; IBGE; 2017.

A Tabela 4.3 mostra que, no geral, os coeficientes de correlação entre as estimativas realizadas pela Busca Ativa e os indicadores socioeconômicos selecionados foram inferiores ao serem comparados aos resultados obtidos pelo ADH. Nesse sentido, destaca-se a correlação existente entre a taxa de analfabetismo e a estimativa da TMI realizada pelo ADH, que foi bem maior do que a correlação existente

entre essa mesma variável e a TMI estimada pela Busca Ativa ($R = 0,43$ e $R = 0,06$, respectivamente).

Em dois casos os sinais obtidos pelos coeficientes de correlação foram diferentes do que se espera para essas variáveis. No caso do percentual da população em domicílios com coleta de lixo, espera-se que haja uma correlação negativa entre essa variável e a TMI, no sentido em que conforme esse percentual aumenta, diminua o indicador que expressa a mortalidade infantil. Embora a correlação das duas estimativas tenha sido fraca com essa variável, o sinal obtido pela Busca Ativa foi o esperado, diferente do que ocorreu com o ADH.

No caso do percentual de cobertura da ESF, espera-se que haja uma correlação negativa da TMI com essa variável, no sentido em que conforme ocorra uma ampliação nos serviços de saúde de um município, ocorra uma queda na mortalidade infantil. Nesse sentido, o sinal do coeficiente de correlação obtido entre essa variável e a estimativa realizada pela Busca Ativa foi o esperado, diferente do que ocorreu com a estimativa realizada pelo ADH. Ainda assim, como no caso anterior, a correlação existente do indicador com esta variável foi muito fraca.

Considerando ainda a relação apontada na literatura entre a TMI e o nível de desenvolvimento socioeconômico de uma determinada região, nota-se que os municípios pertencentes ao Semiárido são, no geral, bem similares em relação aos indicadores socioeconômicos selecionados como mostra a Tabela 4.4.

É possível observar na mesma tabela que, com exceção dos indicadores *percentual da população em domicílios com banheiro e água encanada* e *percentual da população urbana*, a proximidade existente entre os 1º e 3º quartis, da mediana em relação à média, além dos desvios relativamente baixos, apontam para uma grande similaridade entre os municípios em relação ao seu nível de desenvolvimento socioeconômico, levando em consideração estes indicadores selecionados. Em relação à *renda per capita*, cabe destacar que aproximadamente 4% dos municípios possuíam esta renda igual ou acima de R\$ 400,00 e que para apenas 1% este valor era acima de R\$ 510,00, valor vigente do salário mínimo na época.

Tabela 4.4: Medidas descritivas de indicadores socioeconômicos municipais selecionados no espaço geográfico do Semiárido brasileiro, 2010.

Indicadores	Mínimo	Q_1	Mediana	Média	Desvio	Q_3	Máximo
% pop. em domicílios c/ banheiro e água encanada	3,26	53,78	65,89	63,67	17,43	76,61	97,52
% pop. com coleta de lixo em seus domicílios	24,91	90,93	95,65	93,10	7,97	97,96	100,00
% população urbana	8,91	39,08	52,05	52,66	18,26	65,42	97,97
Taxa de analfabetismo	9,59	25,77	29,92	29,98	6,33	34,30	47,38
Renda per capita	135,50	227,60	262,70	273,40	69,71	301,10	662,20
% cobertura da ESF	0,00	91,06	100,00	91,24	17,60	100,00	100,00

Fonte dos dados básicos: MS/SVS, 2016; PNUD/ ADH, 2013; IBGE, 2017.

Levando em consideração a importância da TMI como indicador síntese que expressa as condições de vida de uma região, é curioso notar como as estimativas feitas pela Busca Ativa mostram uma região bastante diversificada em relação a mortalidade na infância, enquanto indicadores socioeconômicos selecionados em diversas fontes apontam para uma grande similaridade entre os municípios da região em relação ao seu nível de desenvolvimento nas áreas social, econômica e de saúde. Nesse sentido, as estimativas realizadas pelo ADH parecem ser mais coerentes, tendo em vista a maior homogeneidade apontada por seus resultados

4.2 Combinação das estimativas realizadas pela Busca Ativa/ MS e pelo ADH

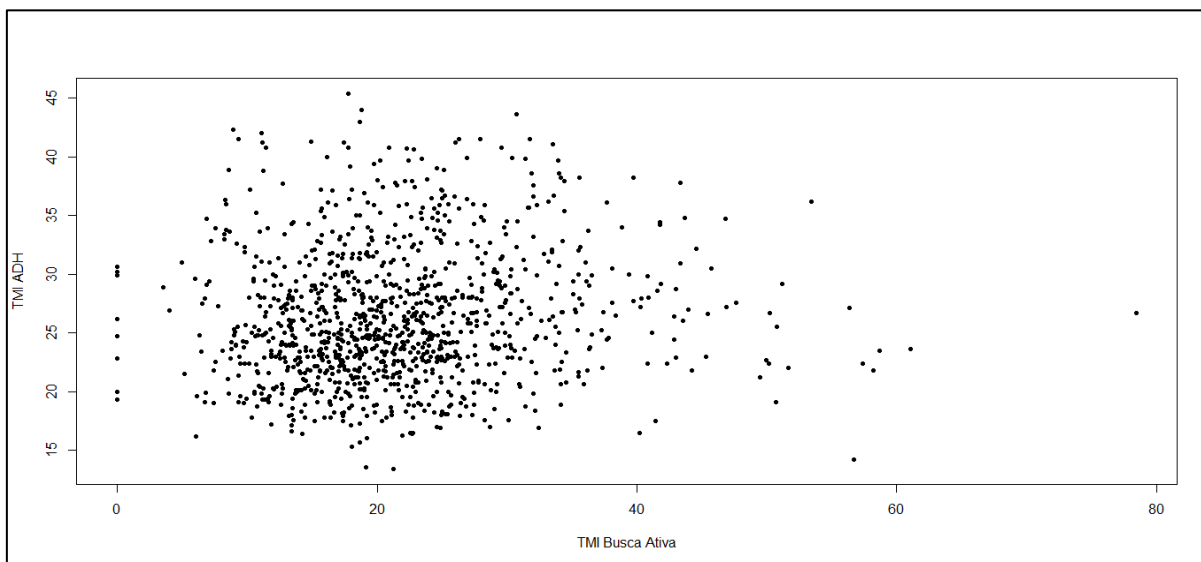
As diferenças metodológicas existentes entre a Busca Ativa e o ADH na estimativa da TMI revelaram dois panoramas distintos para o Semiárido em 2010: segundo a Busca Ativa, a região é caracterizada por diferenciais extremos em relação a este indicador; para o ADH a região se revela bem homogênea, com menores diferenciais regionais.

Desta forma, especula-se se uma combinação entre essas duas estimativas poderia refletir de forma mais realista a TMI da região, uma vez que poderia unir por

meio dos resultados observados o melhor da base metodológica utilizada por cada uma das fontes.

O Gráfico 4.1 mostra a dispersão das estimativas da TMI, segundo sua fonte. Observa-se que, considerando todos os municípios do Semiárido, não é possível constatar qualquer tipo de relação entre as duas estimativas. Esperava-se que, haveria uma relação linear entre elas indicando que, mesmo diante das diferenças metodológicas expressas nos níveis estimados da mortalidade infantil na região, as fontes convergissem em um mesmo sentido. No entanto, o resultado se mostrou bem diferente, apontando uma grande dispersão nos municípios.

Gráfico 4.1: Dispersão das estimativas da TMI realizadas pela Busca Ativa e pelo ADH no espaço geográfico do Semiárido brasileiro, 2010.



Fonte dos dados básicos: MS/SVS, 2016; PNUD/ ADH; 2013.

Tendo em vista que, considerando todos os municípios da região, não é possível observar nenhuma tendência explícita na relação entre as duas estimativas, utilizou-se a análise de agrupamentos hierárquica para distinguir grupos de municípios segundo essa possível relação. Para tanto, além das estimativas da TMI realizadas pela Busca Ativa e pelo ADH, utilizou-se a diferença percentual entre essas duas estimativas para auxiliar na formação dos grupos.

Para auxiliar na identificação dos agrupamentos de municípios, foi utilizado o gráfico de dendrograma. Devido ao grande número de municípios, o número de grupos formados poderia ser igualmente grande. Entretanto, levando em

consideração tanto a diversificação existente dentro dos grupos, quanto à simplificação na condução das análises, definiu-se que 6 grupos seria um número suficiente para analisar a relação existente entre as estimativas realizadas pelas duas fontes.

Com os grupos formados, conduziu-se uma análise gráfica em conjunto com uma análise de correlação, por meio do coeficiente de correlação de Pearson, para verificar a relação existente entre as duas estimativas em cada grupo.

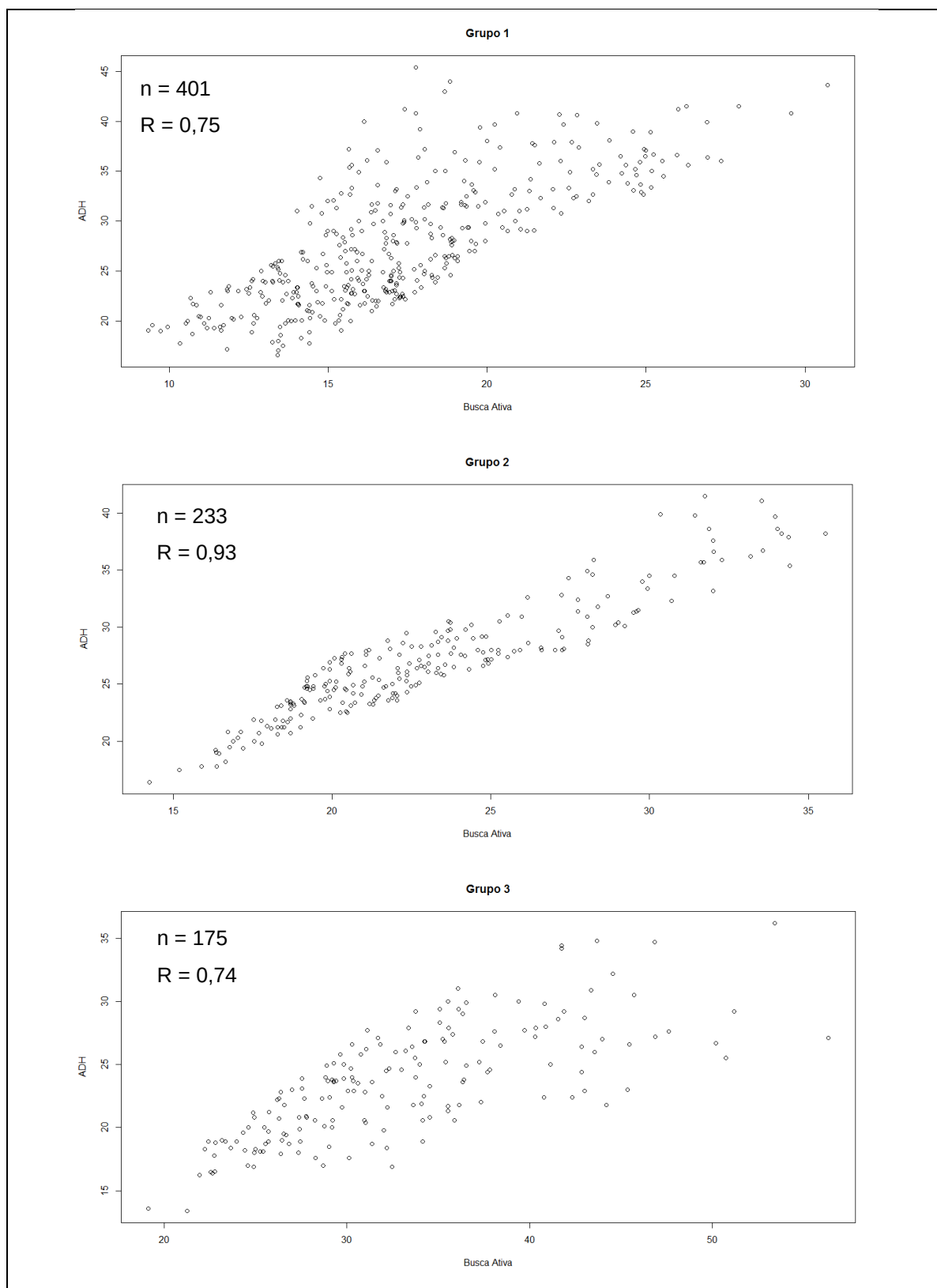
A Figura 4.2 mostra que a distinção de grupos de municípios por meio da análise de agrupamentos hierárquica possibilitou observar uma relação linear entre as estimativas, sendo que em 4 dos 6 grupos esta relação é especialmente elevada, com coeficiente de correlação entre as estimativas superando 0,7.

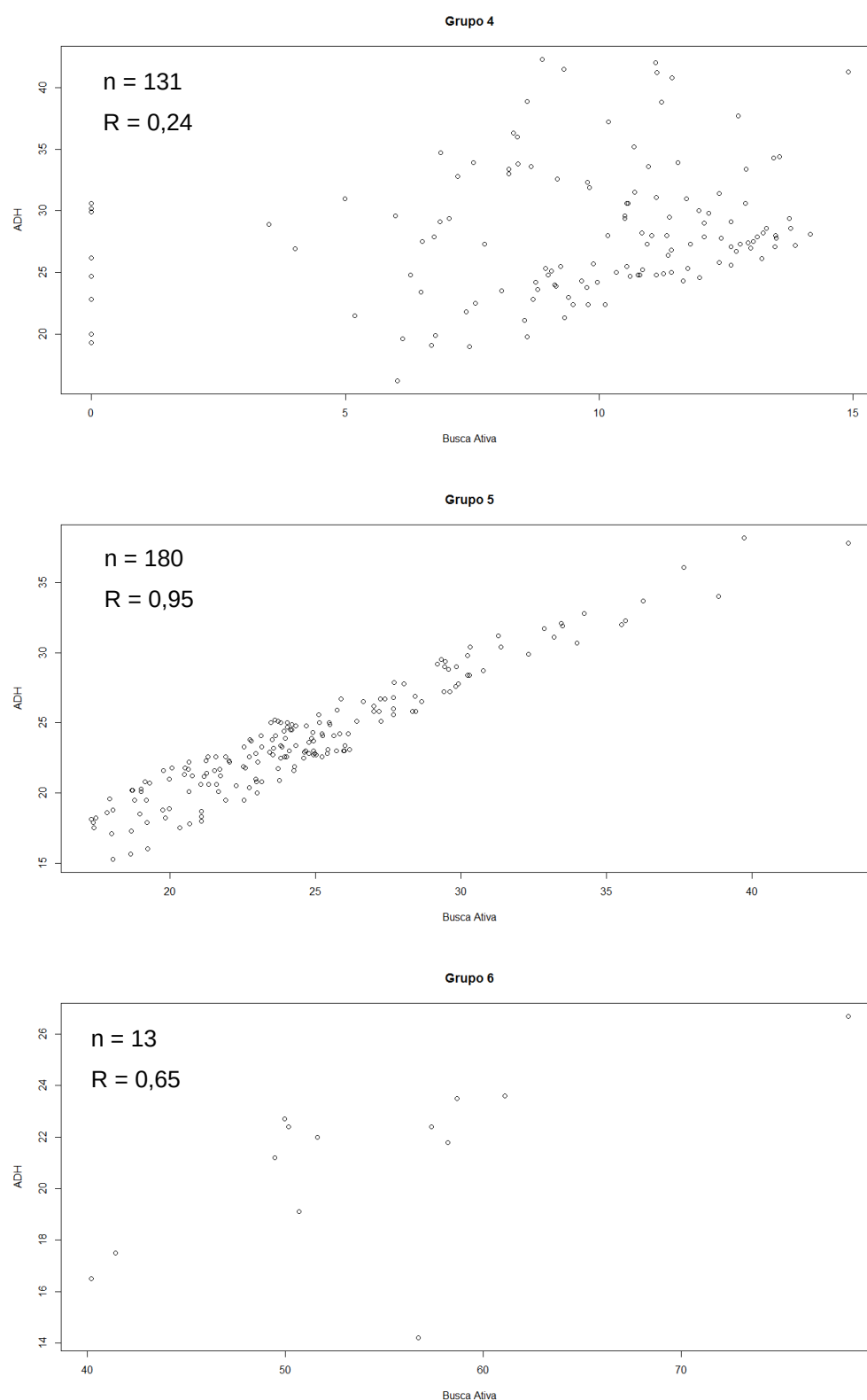
O número de municípios em cada grupo variou entre 13 (Grupo 6) e 401 (Grupo 1). Os Grupos 2 e 5 se destacaram por apresentarem correlação de 0,93 e 0,95, respectivamente, entre as duas estimativas. Já o grupo por 4, por conta da presença dos municípios nos quais as estimativas da TMI pela Busca Ativa foram de 0,0 por mil nv, apresentou a menor correlação entre todos os grupos ($R=0,24$).

Tendo em vista a clara relação linear e forte correlação verificada entre as duas estimativas nos Grupos 2 e 5, ajustou-se modelos de regressão linear nestes dois grupos com o objetivo de utilizar os coeficientes obtidos por estes modelos para ajustar uma estimativa em função da outra, de modo que a combinação dessas estimativas ajustadas fosse a mais uniforme e homogênea possível.

Assim, nestes dois grupos foram ajustados dois modelos de regressão linear: um tendo como variável dependente o *log* da TMI estimada pela Busca Ativa e como variável independente o *log* da TMI estimada pelo ADH, e no outro as mesmas variáveis em posições inversas. Os resultados desses modelos podem ser observados na Tabela 4.5.

Figura 4.2: Análise gráfica dos grupos formados pela análise hierárquica.





Fonte dos dados básicos: MS/SVS, 2016; PNUD/ ADH; 2013.

Tabela 4.5: Modelagem de regressão linear simples, segundo os grupos formados por municípios do Semiárido, 2010.

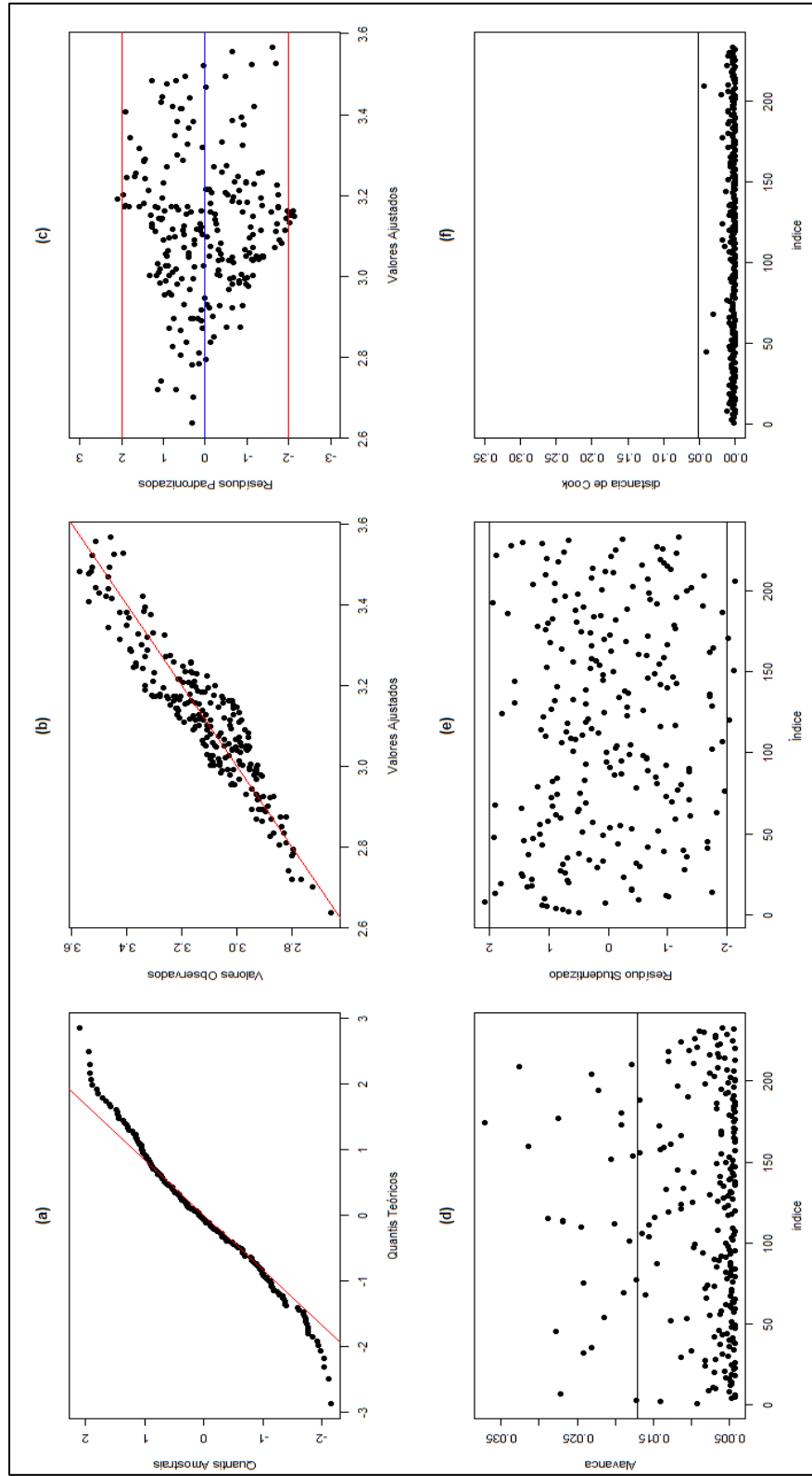
Parâmetro	Coeficientes	Erro Padrão	Estatística t	p-valor	R^2
Grupo 2 – Modelo 1					
Intercepto	-0,165	0,085	-1,937	0,054	0,86
$\log(TMI_{ADH})$	1,002	0,026	38,565	$< 2,00 \times 10^{-16}$	
Grupo 2 – Modelo 2					
Intercepto	0,584	0,070	8,334	$6,98 \times 10^{-15}$	0,86
$\log(TMI_{Busca})$	0,864	0,022	38,565	$< 2,00 \times 10^{-16}$	
Grupo 5 – Modelo 1					
Intercepto	0,065	0,086	0,754	0,452	0,88
$\log(TMI_{ADH})$	0,990	0,027	36,416	$< 2,00 \times 10^{-16}$	
Grupo 5 – Modelo 2					
Intercepto	0,316	0,078	4,042	$7,87 \times 10^{-5}$	0,88
$\log(TMI_{Busca})$	0,890	0,024	36,416	$< 2,00 \times 10^{-16}$	

Fonte dos dados básicos: MS/SVS, 2016; PNUD/ ADH, 2013.

A Tabela 4.5 mostra que nos dois grupos, os modelos ajustados apresentaram coeficientes significativos a um nível de significância de 5%, com exceção dos interceptos nos primeiros modelos de cada grupo (p-valor de 0,054 no Modelo 1 do Grupo 2, sendo marginalmente significativo; p-valor de 0,452 no Modelo 1 do Grupo 5, não significativo). O R^2 dos modelos ajustados no Grupo 2 foi de 0,86, enquanto no Grupo 5 foi de 0,88, mostrando uma grande proximidade entre os modelos dos dois grupos.

Para verificar se os modelos atendem aos supostos de um modelo de regressão linear, foi realizada uma análise residual em cada um dos quatro modelos, por meio de análise gráfica e testes estatísticos. A Figura 4.3 mostra a análise gráfica dos resíduos do Modelo 1 do Grupo 2.

Figura 4.3: Análise gráfica dos resíduos do Modelo 1 – Grupo 2.



Fonte dos dados básicos: MS/SVS, 2016; PNUD/ ADH; 2013.

A análise do *qq-plot* no gráfico (a) mostrou que a proximidade dos pontos em relação à reta indica a normalidade dos resíduos. Este suposto foi confirmado pelo teste Kolmogorov-Smirnov ($D=0,055$, $p\text{-valor}=0,084$), que não rejeitou a hipótese de normalidade dos resíduos a um nível de significância de 5%.

O gráfico (b) de *valores observados vs valores ajustados* apontou para a linearidade na relação entre os pontos. Este resultado é corroborado pelo teste Arco-Íris (Estatística=1,277, $p\text{-valor}=0,170$).

Por sua vez, o gráfico (c) de *resíduos padronizados vs valores observados* indicou a homocedasticidade dos resíduos, ou seja, a variância dos erros foi constante, uma vez que a maioria dos pontos está contida no intervalo $[-2 ; 2]$. O teste Goldfeld-Quandt ($GQ = 1,007$, $p\text{-valor}=0,486$), não rejeitou a hipótese de homocedasticidade dos resíduos.

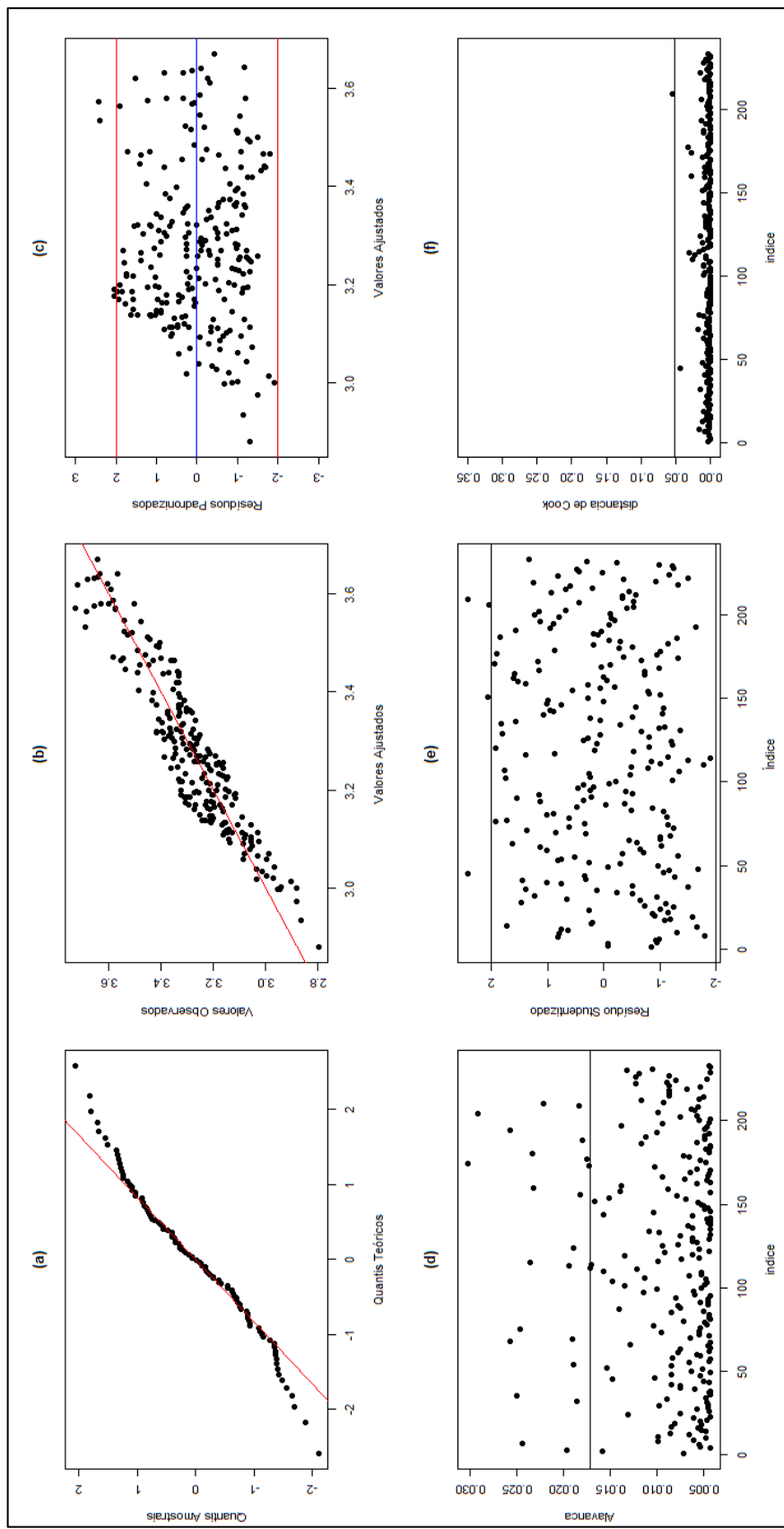
O gráfico (d) mostrou a existência de alguns possíveis pontos de alavanca. No entanto, após a eliminação desses pontos, verificou-se que os mesmos não alteraram a significância dos parâmetros obtidos pelo modelo. Já os gráficos (e) e (f) não indicaram a presença de possíveis pontos aberrantes e influentes, respectivamente.

Além disso, verificou-se o suposto de que os erros não são correlacionados por meio do teste Durbin-Watson ($DW = 2,012$, $p\text{-valor}=0,53$), que não rejeitou a hipótese de inexistência de autocorrelação entre os erros para qualquer nível de significância usual.

A Figura 4.4 mostra a análise gráfica dos resíduos do Modelo 2 do Grupo 2. A análise do *qq-plot* no gráfico (a) mostrou que, no geral, há uma proximidade dos pontos em relação a reta, embora tenha ocorrido um distanciamento nas extremidades do gráfico. No entanto, o suposto foi confirmado pelo teste Kolmogorov-Smirnov ($D=0,079$, $p\text{-valor}=0,114$), que não rejeitou a hipótese dos resíduos a um nível de significância de 5%.

O gráfico (b) de *valores observados vs valores ajustados* apontou para a linearidade na relação entre os pontos. Este resultado entra em concordância com o obtido pelo teste Arco-Íris (Estatística=0,994, $p\text{-valor}=0,529$), que não rejeitou o suposto de linearidade para qualquer nível de significância usual.

Figura 4.4: Análise gráfica dos resíduos do Modelo 2 – Grupo 2.



Fonte dos dados básicos: MS/SVS, 2016; PNUD/ ADH; 2013.

Por sua vez, o gráfico (c) de resíduos padronizados vs valores observados indicou a homocedasticidade dos resíduos, ou seja, a variância dos erros foi constante, uma vez que a maioria dos pontos estava contida no intervalo $[-2 ; 2]$. O teste Goldfeld-Quandt ($GQ = 0,921$, $p\text{-valor}=0,669$), não rejeitou a hipótese de homocedasticidade dos resíduos.

Como no modelo anterior, o gráfico (d) mostrou a existência de alguns possíveis pontos de alavanca que após a sua eliminação não alteraram a significância dos parâmetros obtidos pelo modelo. Por sua vez, os gráficos (e) e (f) não indicaram a presença de possíveis pontos aberrantes e influentes, respectivamente.

O suposto de que os erros não são correlacionados foi verificado pelo teste Durbin-Watson ($DW = 2,029$, $p\text{-valor}=0,583$), que não rejeitou a hipótese de inexistência de autocorrelação entre os erros para qualquer nível de significância usual.

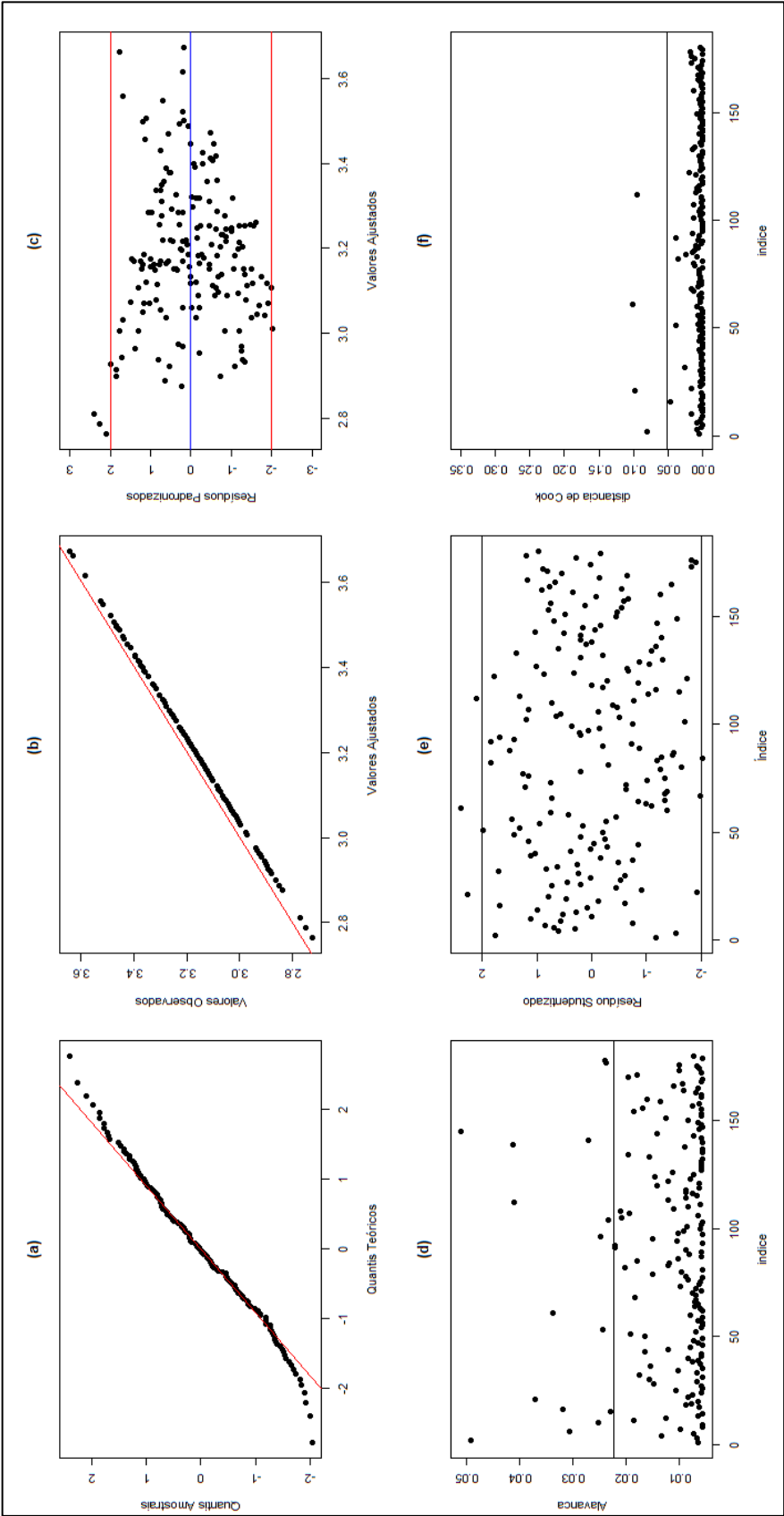
A Figura 4.5 mostra a análise gráfica dos resíduos do Modelo 1 do Grupo 2. A análise do *qq-plot* no gráfico (a) mostrou uma proximidade de todos os pontos em relação a reta, indicando a normalidade dos resíduos. Este suposto foi confirmado pelo teste *Kolmogorov-Smirnov* ($D=0,047$, $p\text{-valor}=0,434$), que não rejeitou a hipótese dos resíduos a um nível de significância de 5%.

O gráfico (b) de *valores observados vs valores ajustados* apontou uma linearidade perfeita na relação entre os pontos. Este resultado entra em concordância com o obtido pelo teste *Arco-Íris* ($Estatística=0,713$, $p\text{-valor}=0,912$), que não rejeitou o suposto de linearidade para qualquer nível de significância usual.

O gráfico (c) de *resíduos padronizados vs valores observados* mostrou que a maioria dos pontos estava contida no intervalo $[-2 ; 2]$, mas há um “afunilamento” dos pontos, indicando a quebra no suposto de homocedasticidade. No entanto, o teste *Goldfeld-Quandt* ($GQ = 0,799$, $p\text{-valor}=0,853$), não rejeitou a hipótese de homocedasticidade dos resíduos.

O gráfico (d) mostrou a existência de alguns possíveis pontos de alavanca, enquanto o gráfico (f) mostrou a existência de alguns possíveis pontos influentes. A eliminação desses pontos, entretanto, não provocou mudanças significativas no ajuste deste modelo. O gráfico (e) mostrou a existência de alguns possíveis pontos aberrantes, mas, como nos casos anteriores, a eliminação desses pontos não provocou nenhuma mudança significativa.

Figura 4.5: Análise gráfica dos resíduos do Modelo 1 – Grupo 5.



Fonte dos dados básicos: MS/SVS, 2016; PNUD/ ADH; 2013.

O suposto de que os erros não são correlacionados foi verificado pelo teste Durbin-Watson ($DW = 1,970$, $p\text{-valor}=0,412$), que não rejeitou a hipótese de inexistência de autocorrelação entre os erros para qualquer nível de significância usual.

A Figura 4.6 mostra a análise gráfica dos resíduos do Modelo 2 do Grupo 2. A análise do *qq-plot* no gráfico (a) mostrou o distanciamento de alguns pontos nas extremidades do gráfico, indicando a quebra do suposto de normalidade dos resíduos. Esta verificação é confirmada pelo teste *Kolmogorov-Smirnov* ($D=0,077$, $p\text{-valor}=0,012$), que rejeitou a hipótese de normalidade dos resíduos a um nível de significância de 5%.

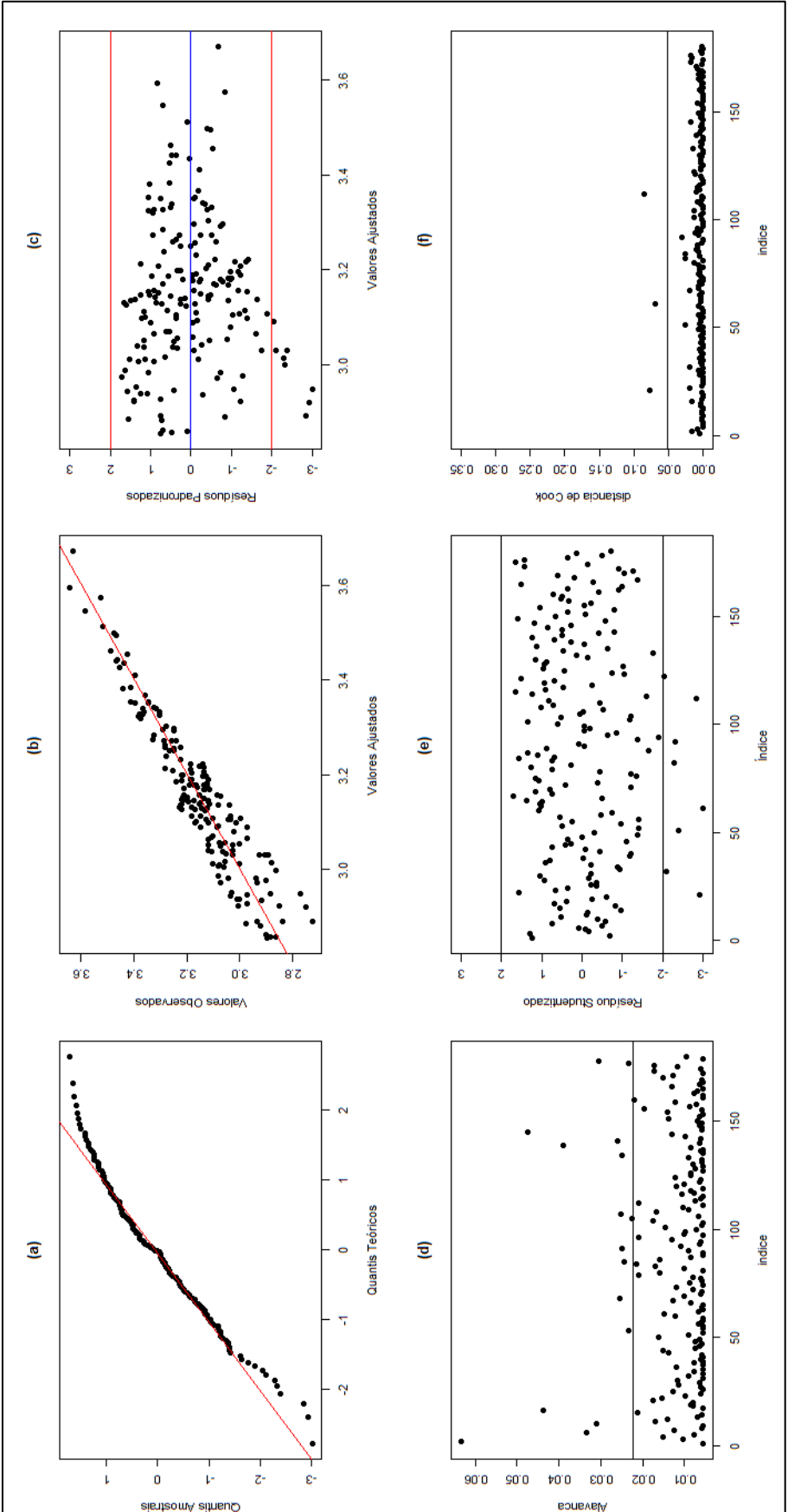
O gráfico (b) de *valores observados vs valores ajustados* apontou uma linearidade perfeita na relação entre os pontos. Este resultado entra em concordância com o obtido pelo teste *Arco-Íris* ($Estatística=0,811$, $p\text{-valor}=0,802$), que não rejeitou o suposto de linearidade para qualquer nível de significância usual.

O gráfico (c) de *resíduos padronizados vs valores observados* mostrou que a maioria dos pontos estava contida no intervalo $[-2 ; 2]$, embora tenha ocorrido um “afunilamento” dos pontos, indicando a quebra no suposto de homocedasticidade. No entanto, o teste *Goldfeld-Quandt* ($GQ = 0,901$, $p\text{-valor}=0,687$), não rejeitou a hipótese de homocedasticidade dos resíduos.

O gráfico (d) mostrou a existência de alguns possíveis pontos de alavanca, enquanto o gráfico (f) mostrou a existência de alguns possíveis pontos de alguns influentes. A eliminação desses pontos, entretanto, não provocou mudanças significativas no ajuste deste modelo. O gráfico (e) mostrou a existência de alguns possíveis pontos aberrantes, mas, como nos casos anteriores, a eliminação desses pontos não provocou nenhuma mudança significativa.

O suposto de que os erros não são correlacionados foi verificado pelo teste Durbin-Watson ($DW = 1,900$, $p\text{-valor}=0,246$), que não rejeitou a hipótese de inexistência de autocorrelação entre os erros para qualquer nível de significância usual.

Figura 4.6: Análise gráfica dos resíduos do Modelo 2 – Grupo 5.



Fonte dos dados básicos: MS/SVS, 2016; PNUD/ADH; 2013.

Considerando os resultados gerais referentes a significância dos parâmetros gerados pelos modelos, bem como da verificação de seus supostos, utilizou-se os coeficientes obtidos por estes modelos para reajustar as estimativas calculadas pela Busca Ativa e pelo ADH nos municípios que formaram estes dois grupos.

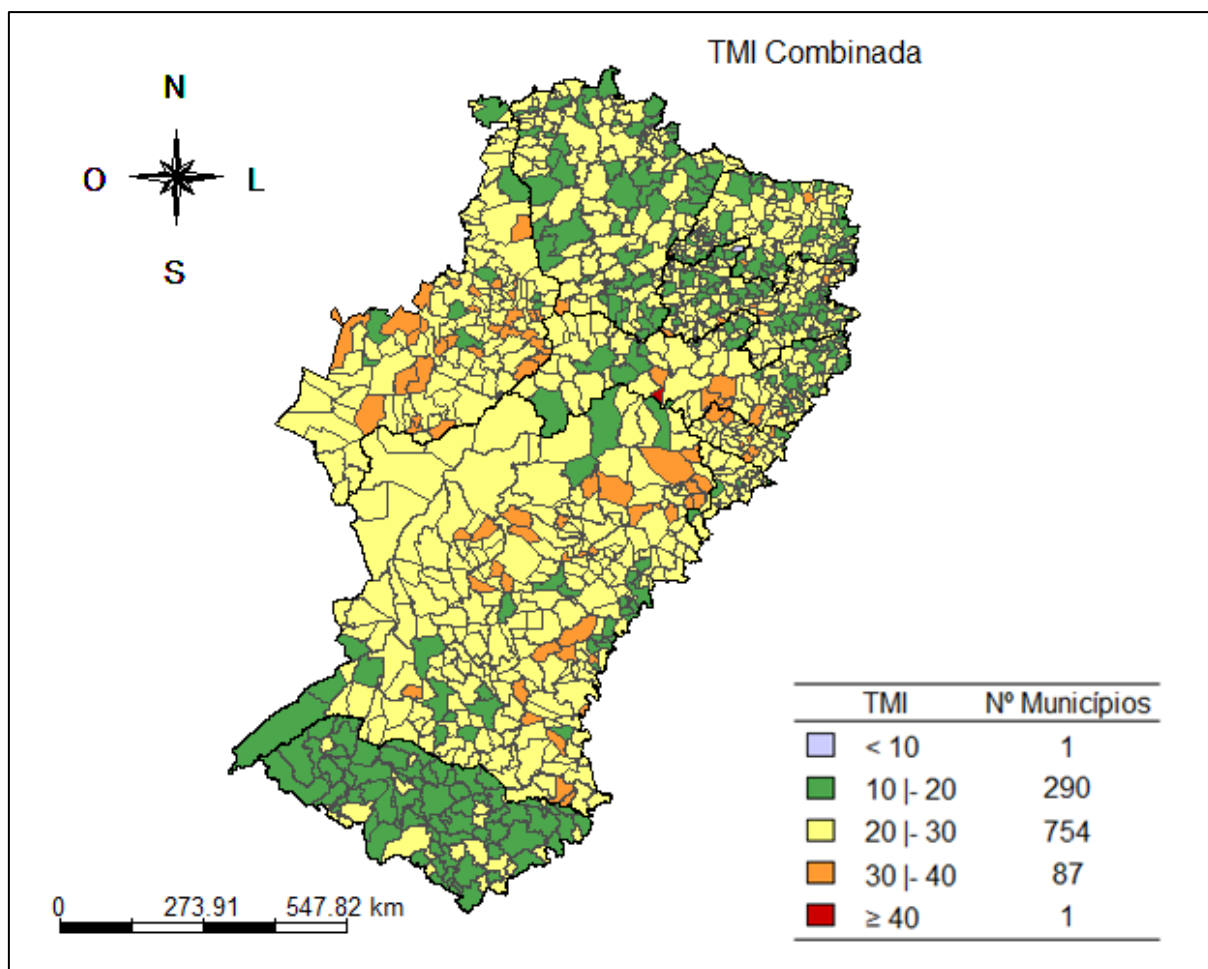
Nos demais grupos também foram ajustados modelos de regressão que não atenderam aos supostos exigidos ou que não obtiveram parâmetros significativos. Dessa forma, as estimativas foram reajustadas com base nos coeficientes obtidos pelos modelos do Grupo 2, tendo em vista que os resultados observados tanto pela significância dos parâmetros quanto pelo cumprimento dos supostos foram melhores neste grupo. Assim, além dos 233 municípios pertencentes a este grupo, 720 municípios foram reajustados tendo como base os coeficientes estimados pelos municípios do Grupo 2, este foi formado por 233 municípios. Considerando os resultados obtidos pelos modelos do Grupo 5, cabe destacar que, embora o intercepto não tenha sido significativo no Modelo 1 e que o suposto de normalidade não tenha sido atendido no Modelo 2, os resultados gerais obtidos por estes modelos justificam o uso de seus parâmetros na reestimação das TMI's, tendo em vista que os desvios citados não foram considerados graves a ponto de prejudicar a combinação das estimativas. Assim, todos os 180 municípios que compuseram o Grupo 5 tiveram suas TMI's reestimadas pelos parâmetros estimados por seus próprios modelos de regressão.

Após a etapa de ajuste das TMI's da Busca Ativa e do ADH uma pela outra, realizou-se a sua combinação por meio do método de ponderação proposto por Stupperck (2014). Os resultados das estimativas combinadas podem ser observados a nível municipal na Figura 4.3.

O mapa mostra que as TMI's combinadas captaram a tendência de homogeneidade das estimativas mostradas pelo ADH em toda a região, com aproximadamente 66% dos municípios com TMI's estimadas entre 10 e 20 por mil nv. No entanto, captaram também os níveis reduzidos deste indicador estimados pela Busca Ativa em diversos municípios pertencentes aos estados do Ceará, do Rio Grande do Norte e da Paraíba. Dessa forma, embora a configuração deste mapa se aproxime do observado pelas estimativas do ADH, observa-se um aumento significativo no número de municípios com o indicador entre 10 e 20 por mil nv,

passando de 119 municípios neste intervalo segundo as estimativas do ADH para 290 segundo aa combinação das duas estimativas oficiais.

Figura 4.7: Distribuição espacial da TMI obtida pela combinação das estimativas da Busca Ativa e do ADH, segundo municípios que compõem o espaço geográfico do Semiárido brasileiro, 2010.



Fonte dos dados básicos: MS/SVS, 2016; PNUD/ ADH; 2013.

A Tabela 4.6 mostra algumas medidas descritivas que resumem o resultado obtido pela combinação das estimativas da Busca Ativa e do ADH. Observa-se que a TMI combinada homogeneizou as estimativas da TMI devido à proximidade existente entre os 1º e 3º quartis. Além disso, observa-se que o valor mínimo obtido, correspondente ao município de São José do Brejo da Cruz (PB), foi menor do que o estimado pelo ADH sem chegar ao extremo observado nas estimativas da Busca

Ativa. Entretanto, a TMI máxima, correspondente ao município de Itacuruba (PE), foi inferior tanto em relação à Busca Ativa quanto em relação ao ADH.

Tabela 4.6: Medidas descritivas das TMI's combinadas, para os municípios que compõem o espaço geográfico do Semiárido Brasileiro, 2010.

Medidas	TMI Combinada
Mínimo	9,8
1º Quartil	19,9
Mediana	22,6
Média	23,0
Desvio Padrão	4,5
3º Quartil	25,6
Máximo	41,0

Fonte dos dados básicos: MS/SVS, 2016; PNUD/ ADH, 2013.

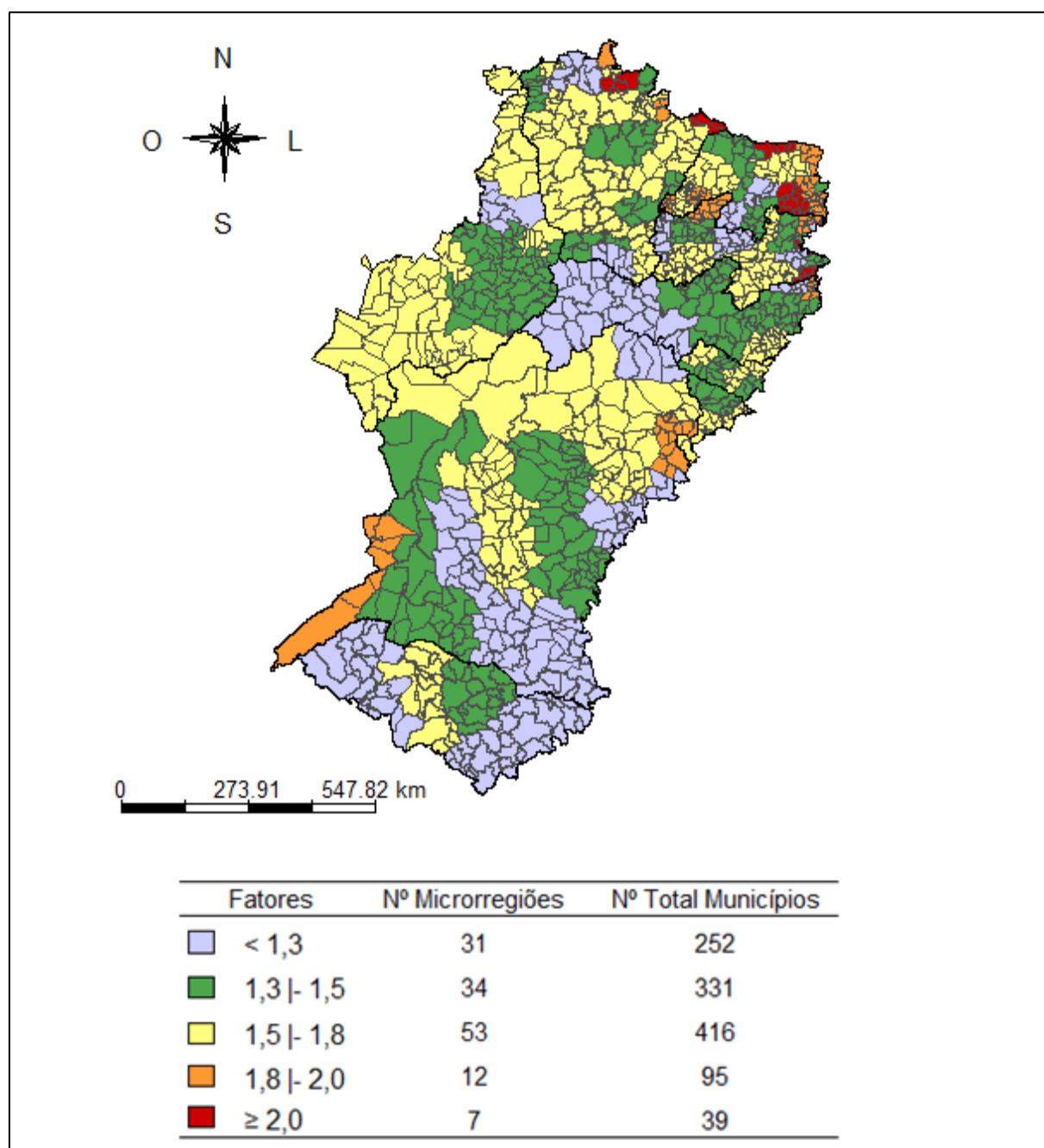
Todas as TMI's obtidas através da combinação entre as estimativas realizadas pela Busca Ativa e pelo ADH à nível municipal, podem ser observadas no Apêndice A.

4.3 Fatores de Correção dos Óbitos Infantis

As TMI's obtidas por meio da combinação das estimativas realizadas pela Busca Ativa e pelo ADH permitem o cálculo de fatores de correção dos óbitos infantis que, por sua vez, podem ser utilizados para corrigir essas informações para anos próximos ao de 2010, permitindo assim o uso da técnica direta para calcular este indicador.

Tendo em vista as inconsistências das estatísticas de óbitos em municípios de pequeno porte, os fatores de correção dos óbitos infantis foram calculados para as 137 microrregiões do Semiárido. Os resultados podem ser observados na Figura 4.8, na qual foram atribuídos aos municípios os fatores calculados para suas respectivas microrregiões.

Figura 4.8: Distribuição espacial dos fatores de correção dos óbitos infantis, segundo as microrregiões do espaço geográfico do Semiárido brasileiro, 2010.



Fonte dos dados básicos: MS/SIM, 2017; MS/SINASC, 2017; MS/SVS, 2016; PNUD/ADH; 2013.

A categorização dos fatores de correção encontra-se detalhada na tabela da Figura 4.8. Nela, observa-se que na categoria mais frequente, com 53 microrregiões do total das 137, foram encontrados fatores de correção que variaram entre 1,5 e 1,8,

representando um total de 416 municípios nos quais estes fatores de correção correspondem a uma cobertura que variou de 56% a 67%. Em 34 microrregiões os fatores de correção variaram entre 1,3 e 1,5, representando coberturas estimadas entre 67% e 77%.

31 microrregiões tiveram fatores de correção estimados abaixo de 1,3, representando um total de 252 municípios nos quais as coberturas de óbitos infantis foram estimadas acima de 77%. Entretanto, 7 microrregiões (39 municípios) tiveram fatores acima de 2,0, indicando um percentual grave de subregistro dessas informações: acima de 50%.

Um resumo dos resultados obtidos pode ser observado na Tabela 4.7, na qual são apresentadas algumas medidas descritivas sobre as estimativas obtidas para os fatores de correção dos óbitos infantis.

Tabela 4.7: Medidas descritivas dos fatores de correção dos óbitos infantis, para as microrregiões que compõem o espaço geográfico do Semiárido Brasileiro, 2010.

Medidas	Fatores de Correção
Mínimo	1,00
1º Quartil	1,31
Mediana	1,46
Média	1,49
Desvio Padrão	0,27
3º Quartil	1,65
Máximo	3,59

Fonte dos dados básicos: MS/SIM, 2017; MS/SINASC, 2017; MS/SVS, 2016; PNUD/ADH; 2013.

No geral, as medidas descritivas salientam os resultados apresentados pela análise georreferenciada da Figura 4.8. O 1ª quartil mostra que 25% das microrregiões possuem fatores de correção menores ou iguais a 1,31, indicando uma cobertura igual ou superior a 76% nessas microrregiões. Por sua vez, o 3º quartil revela que 25% das microrregiões tiveram fatores de correção iguais ou superiores a 1,65, apontando para coberturas inferiores a 60%.

O valor mínimo apresentado na tabela (1,00) é referente às microrregiões de Seridó Ocidental (RN), Pedra Azul (MG) e Almenara (MG). Dessa forma, nessas microrregiões os fatores de correção obtidos indicam a completude do registro de óbitos infantis por parte do SIM, não sendo necessária a correção dessas informações nos 25 municípios pertencentes a essas microrregiões. Por outro lado, o valor máximo (3,59) foi observado na microrregião de Guarabira (PB). Segundo a delimitação do IBGE, um total de 14 municípios fazem parte dessa microrregião. No entanto, apenas dois, Caiçara e Logradouro, pertencem ao recorte geográfico do Semiárido. Dessa forma, o fator de correção estimado aponta um subregistro de 73% nos óbitos infantis desses municípios, indicando maior atenção em relação às estatísticas vitais dessas localidades.

Ao se realizar a soma de todos os óbitos infantis observados e esperados na região e calcular o fator de correção, chegou-se ao valor de 1,41, representando uma cobertura de óbitos infantis de aproximadamente 71% para todo o Semiárido. O resultado é próximo ao estimado pela pesquisa de Busca Ativa do MS para toda a região Nordeste, que foi de 1,36. Nesse sentido, a Tabela 4.8 mostra uma comparação entre as estimativas obtidas pela Busca Ativa e as obtidas neste trabalho, segundo os estados que compõem o Semiárido brasileiro.

Tabela 4.8: Comparação entre os fatores de correção de óbitos infantis estimados pela Busca Ativa e os obtidos pela combinação entre as duas estimativas oficiais, segundo os estados que compõem o espaço geográfico do Semiárido brasileiro, 2010.

Estado	Busca Ativa	Combinação das estimativas
Piauí	1,36	1,45
Ceará	1,31	1,46
Rio Grande do Norte	1,59	1,56
Paraíba	1,36	1,46
Pernambuco	1,20	1,32
Alagoas	1,23	1,47
Sergipe	1,20	1,47
Bahia	1,38	1,41
Minas Gerais	1,25	1,15

Fonte dos dados básicos: MS/SVS, 2016; PNUD/ ADH; 2013.

Os fatores de correção obtidos por meio da combinação entre as estimativas oficiais da TMI foram superiores em todos os estados, com exceção do Rio Grande do Norte e de Minas Gerais. A maior diferença apresentada entre as estimativas foi no estado de Sergipe, no qual a Busca Ativa estimou um fator de correção de 1,20 enquanto o obtido neste trabalho foi de 1,47, representando uma diferença de 0,27 a favor desta última. Por sua vez, a menor diferença entre as estimativas foi verificada no estado da Bahia, no qual a Busca Ativa estimou um fator de correção de 1,38 enquanto o obtido neste trabalho foi de 1,41, representando uma diferença de apenas 0,03 a favor desta última.

Considerando que as estimativas da Busca Ativa foram realizadas para os estados como um todo e que as obtidas neste trabalho consideram apenas a região semiárida de cada estado, as estimativas obtidas neste trabalho estão coerentes, pois espera-se fatores de correção mais elevados para o Semiárido, tendo em vista que a qualidade das estatísticas vitais na região é de qualidade inferior as obtidas para os estados em sua completitude.

Entretanto, cabem ressalvas em relação aos fatores de correção dos óbitos obtidos neste trabalho para algumas microrregiões. Eles dependeram dos fatores de correção dos nascimentos estimados por Paes e Maia (2015), os quais podem estar sobrestimados devido ao fato de que foram baseados em resultados extraídos de uma amostra do Censo Demográfico de 2010. Em relação aos valores elevados dos fatores de correção, seria preciso verificar uma série histórica dos registros dos municípios das microrregiões nesta condição, em posteriores investigações para assegurar a confiabilidade dos resultados nesses casos.

Todos os fatores de correção de óbitos infantis obtidos estão disponíveis no Apêndice A.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As diferenças metodológicas existentes entre a Busca Ativa e o ADH na estimativa da TMI revelaram dois panoramas distintos para o Semiárido em 2010. Para a Busca Ativa, a região é caracterizada por diferenciais extremos em relação a este indicador, variando entre 0,0 e 78,4 óbitos infantis por mil nv. Por sua vez, o ADH revela uma região homogênea, com estimativas que variam entre 13,4 e 45,4 óbitos por mil nv.

Segundo a Organização Mundial de Saúde - OMS (2016), a mortalidade infantil é considerada aceitável quando está em um nível inferior a dois dígitos. Considerando a média geral dos municípios, ambas as fontes retrataram o Semiárido como uma região precária em relação a este tema e com grande espaço para evolução. Ainda que, segundo a Busca Ativa, 66 municípios se enquadrariam na situação de aceitabilidade em relação a este indicador, as duas fontes mostraram que a região como um todo possuía a TMI acima de 20 óbitos infantis por 1.000 nv. Assim, grande parte da região estaria próxima à estimativas registradas em países do Oriente Médio e do Norte da África no mesmo período, segundo estimativas realizadas por You, New e Wardlaw em 2011.

A TMI estimada pelo ADH é constantemente utilizada em estudos das mais diversas naturezas. Mesmo sendo uma referência como fonte deste indicador no país, a metodologia empregada em seu cálculo não é clara, o que abre espaço para críticas nesse sentido, tendo em vista que nos últimos anos tem crescido o número de pesquisadores que alertam sobre as limitações das técnicas indiretas clássicas ao realizar estimativas em níveis espaciais com baixos volumes populacionais.

Nas últimas décadas, a busca ativa de informações vitais tem sido realizada por alguns pesquisadores com o objetivo de identificar eventos não notificados, mensurar a qualidade e estimar a cobertura das informações vitais prestadas. Entretanto, até então, nenhuma dessas pesquisas teve o impacto da Busca Ativa, no sentido de refletir tão sensivelmente os diferenciais da mortalidade infantil a nível municipal em todo o país e oferecer fatores de correção das informações vitais baseados no porte populacional e na qualidade dos dados nos municípios.

A despeito de sua importância, os próprios autores da Busca Ativa foram enfáticos ao salientar as limitações da pesquisa, em especial em municípios de

pequeno porte, uma vez que na região aproximadamente 73% dos municípios se enquadrariam nesta situação (IBGE, 2016).

As TMI's obtidas neste trabalho através da combinação entre as estimativas realizadas pela Busca Ativa e pelo ADH são propostas como uma terceira via diante dos diferenciais existentes na região entre as duas fontes oficiais. Os resultados obtidos conseguiram expressar a tendência de homogeneidade do indicador estimado pelo ADH, ao tempo em que captou as estimativas mais baixas feitas pela Busca Ativa em municípios da região norte do Semiárido, com destaque para os estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba.

Apesar de serem propostas como uma terceira alternativa para as estimativas do Semiárido, as TMI's apresentadas neste trabalho possuem suas limitações e não estão isentas de críticas, tendo em vista que não são estimativas originais e que são baseadas em outras duas.

Os fatores de correção estimados neste trabalho permitem a correção dos óbitos infantis nas microrregiões (ou mesmo nos municípios, supondo que esses fatores sejam os mesmos para os municípios que formam cada microrregião), possibilitando o uso da técnica direta para o cálculo da TMI. Embora esses fatores tenham sido estimados com base em dados referentes ao ano de 2010, é possível utilizá-los para anos próximos, tendo em vista que na maioria dos municípios os níveis da mortalidade infantil não apresentam variações relevantes de ano a ano

Como sugestão de trabalhos futuros, indica-se o uso da combinação das técnicas diretas e indiretas para estimar a TMI no Semiárido, bem como o uso de técnicas de reparametrização para a combinação das estimativas obtidas pelas fontes oficiais dessa informação no Brasil. Além disso, por conta da não-normalidade na distribuição da TMI, sugere-se o uso de outras distribuições de probabilidade, como a gama ou a gaussiana inversa, por meio dos Modelos Lineares Generalizados para combinar as duas estimativas.

Apesar das críticas que possam ser feitas aos resultados obtidos neste trabalho, acredita-se que são promissores ao apontarem a viabilidade da metodologia proposta diante da indeterminação provocada pelas grandes diferenças existentes entre as duas fontes oficiais deste indicador ao nível municipal do Semiárido e do Brasil.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, W. S.; SZWARCOWALD, C. L. Mortalidade infantil nos municípios brasileiros: uma proposta de método de estimação. *Rev. Bras. Saude Mater. Infant.*, Recife, v.14, n.4, p.331-342, Dez. 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-38292014000400331&lng=en&nrm=iso>. Acessado em 28 Nov. 2016.

AYÇAGUER, L. C. S. & MACHO, E. D., 1990. Mortalidad infantil y condiciones higienico-sociales en las Américas. Un estudio de correlación. *Revista de Saúde Pública*, 24:473-480.

BATISTELLA, C. O território e o processo saúde-doença. Rio de Janeiro: EPSJV/FIOCRUZ, 2007.

BOING, A. F.; BOING, A. C. Mortalidade infantil por causas evitáveis no Brasil: um estudo ecológico no período 2000-2002. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 24, n.2, p.447-455, Fev. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2008000200024&lng=en&nrm=iso>. Acessado em 28 Nov. 2016.

BORGES, G. M.; SILVA, L. G. C. Fontes de dados de fecundidade no Brasil: características, vantagens e limitações. In: ERVATTI, L. G.; BORGES, G. M.; JARDIM, A. P. *Mudança Demográfica no Brasil no início do século XXI: subsídios para as projeções da população*. IBGE, 2015, p. 10 – 29.

BRASIL, Nova Delimitação do Semiárido Brasileiro; Ministério da Integração Nacional – Brasília, 2005; Disponível em : http://www.mi.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=0aa2b9b5-aa4d-4b55-a6e1-82faf0762763&groupId=24915. Acesso em: abr. 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Busca ativa de óbitos e nascimentos no Nordeste e na Amazônia Legal: Estimação da mortalidade infantil nos municípios brasileiros. In: *Saúde Brasil 2010: uma análise da situação de saúde e de evidências selecionadas de impacto de ações de vigilância em saúde*. Brasília, DF; 2011.

BRASS, W. Uses of census and survey data for the estimation of vital rates. Paper prepared for the African Seminar on Vital Statistics, Addis Ababa, 14-19 Dez. 1964.

BRASS, W.; MACRAE, S. Childhood mortality estimated from reports on previous births given by mothers at the time of a maternity: I. Preceding-births technique. *Asian and Pacific Census Forum*, vol. 11, No.2 (November). 1984.

CARVALHO, R.A.S et al. Desigualdades em saúde: condições de vida e mortalidade infantil em região do nordeste do Brasil. *Rev. Saúde Pública*, São Paulo, v.49, 5, 2015.

COALE, A. J. ; TRUSSELL, T. J. Estimating the time to which Brass estimates apply. Annex I to Fine-tuning Brass-type mortality estimates with data on ages of surviving

children, by S. H. Preston and A. Palloni. Population Bulletin of the United Nations, No. 10. Sales No. E.78.XIII.6. 1978.

FEENEY, G. Estimating infant mortality trends from child survivorship data. Population Studies. vol. 34, No.1. 1980.

FERREIRA, C. E. C., 1990. Mortalidade Infantil e Desigualdade Social em São Paulo. Tese de Doutorado, São Paulo: Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo.

GORRY, C. Lowering Infant Mortality in Cuba: Fernando Domínguez MD PhD. MEDICC rev., Oakland, v.17, n.1, p.11-13, Mar. 2015. Disponível em <http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1555-79602015000100005&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: abr. 2017.

GUIMARÃES, M.J.B. et al . Condição de vida e mortalidade infantil: diferenciais intra-urbanos no Recife, Pernambuco, Brasil. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro , v. 19, n. 5, p. 1413-1424, Out. 2003.

IBGE. Evolução e perspectivas da mortalidade infantil no Brasil. Departamento da População e Indicadores Sociais - Rio de Janeiro : IBGE, 1999.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2016. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em: nov. 2016.

IBGE. Projeção da População do Brasil por sexo e idade: 2000-2060. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/projecao_da_populacao/2013/default.shtm> Acesso em 10 abr. 2017.

INSA. Instituto Nacional do Semiárido. IDHM Síntese. Disponível em: <<http://www.insa.gov.br/sigsab/acervoDigital>>. Acesso em: set.2016.

JOHNSON, R.A; WICHERN, D.W. Applied multivariate statistical analysis. Upper Saddle River, NJ: Prentice hall, 2007.

JORGE, M.H.P.M.; LAURENTI, R.; GOTLIEB, S.L.D. Análise da qualidade das estatísticas vitais brasileiras: a experiência de implantação do SIM e do SINASC. Ciênc. saúde coletiva, Rio de Janeiro , v. 12, n. 3, p. 643-654, Jun. 2007 . Disponível em; <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232007000300014&lng=en&nrm=iso>. Acesso em abr. 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232007000300014>.

KORENROMP, E. L.; ARNOLD, F.; WILLIAMS, B.G.; NAHLEN, B.L.; SNOW, R.W. Monitoring trends in under-5 mortality rates through national birth history surveys. Int J Epidemiol. 2004; 33 (6): 1293-301.

KRÄMER, W.; SONNBERGER, H. The Linear Regression Model under Test. Heidelberg: Physica. 1986.

KUTNER, M. H., NACHTSHEIM, C. J., NETER, J., & LI, W. Applied linear statistical models (5ª ed.). Nova Iorque: McGraw-Hill, 2005.

LAURENTI R.; MELLO JORGE M.H.P.; LEBRÃO M.L.; GOTLIEB S.L.D. Estatísticas de Saúde, São Paulo: EPU, 2005.

LEITE I.C.; MACHADO C.J.; LIMA L.C.; RODRIGUES R.N. Fatores associados à mortalidade infantil no Brasil, 2006, com enfoque na idade materna. Cad. Saúde Colet., 2010; 18: 392-403.

MAHAPATRA, P; SHIBUYA, K; LOPEZ, A; COULLARE, F; NOTZON, F; et al. 2007. Civil registration systems and vital statistics: successes and missed opportunities. Lancet 370: 1653–1663.

OMS – Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde – 10ª Revisão. São Paulo: CBCD; 1995.

ONU. Organização das Nações Unidas. UN Millennium Development Goals (MDG). Disponível em : <<http://www.un.org/millenniumgoals/>>. Acesso em: nov. 2016.

ONU. Organização das Nações Unidas. Princípios e Recomendações para um Sistema de Estatísticas Vitais, 3ª Revisão. Departamento de Assuntos Econômicos e Sociais – Nova Iorque, 2014; Disponível em: <<https://unstats.un.org/unsd/demographic/standmeth/principles/M19Rev3en.pdf>>. Acesso em: abr. 2017.

ONU. Organização das Nações Unidas. Prospectos da População Mundial: Revisão de 2015. Departamento de Assuntos Econômicos e Sociais – Nova Iorque. 2015

PAES, N. A.; GOUVEIA J. F. Recuperação das principais causas de morte do Nordeste do Brasil: impacto na expectativa de vida. Revista de Saúde Pública, São Paulo, v. 44, n.2, p.301-309, abr. 2010.

PAES, N.A.; MAIA, L. M. O.; O potencial das estatísticas vitais para a construção de indicadores de natalidade no semiárido brasileiro; Relatório de Execução PIBIC/CNPq/UFPB, 2015.

PNUD. Programa de Nações Unidas para o Desenvolvimento, 1991, 2000 e 2010. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br>>. Acesso em: nov. 2016.

SILVA, R.M.A. Entre dois paradigmas: combate à seca e convivência com o semi-árido. Soc. estado., Brasília , v. 18, n. 1-2, p. 361-385, Dec. 2003 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-69922003000100017&lng=en&nrm=iso>. Acessado em: abr. 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-69922003000100017>.

SIMÕES C. C. Estimativas da mortalidade infantil por microrregiões e municípios. Brasília: Ministério da Saúde; 1999.

STRUPPECK, Thomas. Combining Estimates. In: Casualty Actuarial Society E-Forum, Summer 2014-Volume 2.

VENTURA R.N., OLIVEIRA E.M., SILVA E.M.K., SILVA N.N., PUCCINI R.F. Condições de vida e mortalidade infantil no município do Embu, São Paulo. Rev Paul Pediatr. 2008;26(3):251-7.

VISWANATHAN, K.; BECKER, S.; HANSEN, P. M.; KUMAR, D.; KUMAR, B.; NIAYESH, H.; PETERS, D.; BURNHAM, G. Infant and under-five mortality in Afghanistan: current estimates and limitations. Bull World Health Organ. 2010; 88 (8): 576-83. 2011.

WALDVOGEL, B.C.; FERREIRA, C.E.C. Estatísticas da vida. São Paulo Perspec., São Paulo , v. 17, n. 3-4, p. 55-66, Dec. 2003 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-88392003000300007&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 29 Abr. 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-88392003000300007>.

YOU, D.; NEW, J. R.; WARDLAW, T. Levels and trends in child mortality. Report 2011. Estimates developed by the UN Inter-agency Group for Child Mortality Estimation. 2011.

APÊNDICE A

Quadro: TMI's estimadas pela Busca Ativa, pelo ADH e pela combinação entre as duas fontes e fatores de correção dos óbitos infantis, segundo municípios que compõem o espaço geográfico do Semiárido brasileiro, 2010.

Municípios	Busca Ativa	ADH	TMI C	f	Municípios	Busca Ativa	ADH	TMI C	f
Acauã (PI)	31,43	39,80	34,35	1,37	Coronel José Dias (PI)	20,78	32,70	27,07	1,60
Alagoinha do Piauí (PI)	24,69	34,60	29,02	1,63	Cristino Castro (PI)	23,33	35,20	29,06	1,57
Alegrete do Piauí (PI)	10,17	28,00	18,10	1,63	Curimatá (PI)	11,39	29,50	24,39	1,59
Alvorada do Gurguéia (PI)	25,92	28,00	25,94	1,57	Currais (PI)	33,76	29,20	29,26	1,57
Anísio de Abreu (PI)	19,41	24,60	21,53	1,60	Curral Novo do Piauí (PI)	26,27	41,50	33,80	1,37
Aroazes (PI)	13,04	27,50	22,34	1,21	Dirceu Arcoverde (PI)	41,75	34,20	33,14	1,60
Assunção do Piauí (PI)	33,57	36,70	31,79	1,51	Dom Expedito Lopes (PI)	28,44	25,80	26,79	1,38
Avelino Lopes (PI)	25,16	33,40	28,52	1,59	Domingos Mourão (PI)	35,25	27,00	24,33	1,51
Bela Vista do Piauí (PI)	37,66	36,10	36,42	1,37	Dom Inocêncio (PI)	23,04	26,80	23,87	1,60
Belém do Piauí (PI)	8,58	38,90	26,52	1,37	Eliseu Martins (PI)	36,11	29,40	28,03	1,55
Bertolínia (PI)	23,33	26,40	23,46	1,55	Fartura do Piauí (PI)	28,93	30,20	27,51	1,60
Betânia do Piauí (PI)	21,49	37,60	30,02	1,37	Flores do Piauí (PI)	24,99	37,10	31,04	1,55
Bocaina (PI)	22,74	23,80	23,76	1,38	Floresta do Piauí (PI)	20,30	27,20	23,48	1,37
Bom Jesus (PI)	24,32	19,60	20,70	1,57	Franco. Macedo (PI)	21,41	37,80	30,11	1,37
Bonfim do Piauí (PI)	24,97	36,50	30,57	1,60	Franco. Santos (PI)	16,75	27,20	21,70	1,63
Brejo do Piauí (PI)	34,24	32,80	33,33	1,60	Fronteiras (PI)	35,06	28,30	28,61	1,37
Buriti dos Montes (PI)	15,83	22,70	19,35	1,51	Geminiano (PI)	14,15	26,90	21,12	1,38
Cajazeiras do Piauí (PI)	23,33	27,60	24,82	1,38	Guaribas (PI)	31,61	35,70	31,69	1,60
Caldeirão Grande do Piauí (PI)	21,25	29,00	24,85	1,37	Inhuma (PI)	13,25	23,90	19,79	1,21
Campinas do Piauí (PI)	21,18	23,30	21,45	1,37	Ipiranga do Piauí (PI)	21,02	25,20	22,66	1,38
Campo Alegre do Fidalgo (PI)	22,37	25,80	23,30	1,37	Isaías Coelho (PI)	36,51	24,90	27,02	1,37
Campo Grande do Piauí (PI)	10,97	33,60	24,22	1,37	Itainópolis (PI)	28,68	32,70	29,32	1,37
Canavieira (PI)	16,80	23,00	19,80	1,55	Itaueira (PI)	44,55	32,20	31,90	1,55
Canto do Buriti (PI)	17,11	33,00	26,31	1,60	Jacobina do Piauí (PI)	24,84	32,90	28,27	1,37
Capitão Gervásio Oliveira (PI)	23,33	32,70	27,69	1,37	Jaicós (PI)	27,36	36,00	30,88	1,37
Caracol (PI)	25,83	24,20	24,97	1,60	João Costa (PI)	21,08	27,60	23,97	1,37
Caridade do Piauí (PI)	43,68	34,80	34,94	1,37	Juazeiro do Piauí (PI)	40,28	27,20	24,88	1,51
Castelo do Piauí (PI)	15,83	27,20	22,87	1,51	Júlio Borges (PI)	45,34	23,00	21,68	1,59
Colônia do Gurguéia (PI)	16,83	22,90	19,72	1,55	Jurema (PI)	32,30	24,70	24,82	1,60
Colônia do Piauí (PI)	9,15	23,90	17,52	1,38	Lagoa do Barro do Piauí (PI)	29,83	29,00	29,40	1,37
Conceição do Canindé (PI)	31,06	26,20	26,18	1,37	Lagoa de S. Franco. (PI)	23,45	29,10	25,02	1,51

Lagoa do Sítio (PI)	28,07	28,80	25,72	1,21	S. João da Fronteira (PI)	20,08	27,30	23,65	1,55
Manoel Emídio (PI)	33,55	26,40	25,49	1,55	S. João da Serra (PI)	31,83	26,60	23,75	1,51
Marcolândia (PI)	34,38	37,90	34,09	1,37	S. João da Varjota (PI)	26,93	36,40	30,97	1,38
Massapê do Piauí (PI)	16,37	31,70	24,89	1,37	S. João do Piauí (PI)	19,85	24,40	21,69	1,37
Milton Brandão (PI)	28,84	24,00	21,47	1,51	S. José do Divino (PI)	20,34	23,40	22,32	1,55
Monsenhor Hipólito (PI)	24,21	29,80	26,90	1,63	S. José do Peixe (PI)	23,47	25,00	25,17	1,55
Morro Cabeça no Tempo (PI)	61,08	23,60	23,18	1,59	S. José do Piauí (PI)	22,11	37,90	30,14	1,38
Nazaré do Piauí (PI)	24,20	36,50	30,46	1,55	S. Julião (PI)	11,87	23,50	17,39	1,63
Novo Oriente do Piauí (PI)	30,61	23,50	22,30	1,21	S. Lourenço do Piauí (PI)	7,74	27,30	20,07	1,60
Oeiras (PI)	21,49	27,30	24,00	1,38	S. Luis do Piauí (PI)	26,63	26,50	26,72	1,38
Padre Marcos (PI)	39,73	38,20	38,43	1,37	S. Miguel do Fidalgo (PI)	30,23	28,40	29,15	1,55
Paes Landim (PI)	29,93	33,40	30,11	1,37	S. Miguel do Tapuio (PI)	22,73	22,60	23,28	1,51
Pajeú do Piauí (PI)	12,37	31,40	24,01	1,60	S. Raimundo Nonato (PI)	24,77	22,80	23,67	1,60
Palmeira do Piauí (PI)	16,55	37,10	27,69	1,57	Sebastião Leal (PI)	30,31	30,40	30,81	1,55
Paquetá (PI)	27,74	31,40	28,46	1,38	Simões (PI)	25,21	24,20	24,79	1,37
Patos do Piauí (PI)	43,96	27,00	30,40	1,37	Simplício Mendes (PI)	13,48	24,80	19,86	1,37
Paulistana (PI)	25,49	24,90	25,37	1,37	Socorro do Piauí (PI)	32,31	29,90	30,68	1,37
Pavussu (PI)	18,25	28,30	23,66	1,55	Sussuapara (PI)	19,49	28,00	23,68	1,38
Pedro Ii (PI)	17,26	24,90	21,20	1,51	Tamboril do Piauí (PI)	31,74	41,50	35,44	1,60
Pedro Laurentino (PI)	23,33	28,70	25,32	1,37	Tanque do Piauí (PI)	10,19	37,20	25,35	1,38
Nova Sta. Rita (PI)	37,69	24,40	27,07	1,37	Valença do Piauí (PI)	29,39	23,70	22,26	1,21
Picos (PI)	23,13	24,07	24,06	1,38	Várzea Branca (PI)	51,18	29,20	32,11	1,60
Pimenteiras (PI)	29,29	23,60	22,17	1,21	Vera Mendes (PI)	27,92	41,50	34,30	1,37
Pio IX (PI)	20,53	26,40	23,54	1,63	Vila Nova do Piauí (PI)	9,30	41,50	28,32	1,37
Piracuruca (PI)	15,72	24,20	19,93	1,55	Wall Ferraz (PI)	33,18	36,20	32,97	1,38
Queimada Nova (PI)	38,39	26,50	28,51	1,37	Abaiara (CE)	14,20	26,90	22,90	1,58
Redenção do Gurguéia (PI)	15,11	24,90	20,36	1,57	Acarape (CE)	13,56	34,40	23,17	1,59
Ribeira do Piauí (PI)	22,67	26,40	23,75	1,37	Acopiara (CE)	19,35	31,50	25,76	1,51
Rio Grande do Piauí (PI)	19,20	24,80	21,55	1,55	Aiuaba (CE)	30,26	26,60	27,44	1,77
Sta. Cruz do Piauí (PI)	16,55	33,60	25,74	1,38	Alcântaras (CE)	24,32	26,30	27,07	1,58
Sta. Cruz dos Milagres (PI)	7,52	33,90	25,96	1,21	Altaneira (CE)	31,91	22,50	24,14	1,50
Sta. Luz (PI)	32,97	24,60	26,43	1,57	Alto Santo (CE)	9,78	22,40	17,44	1,69
Sta. na do Piauí (PI)	25,27	30,50	27,11	1,38	Antonina do Norte (CE)	13,68	22,70	18,16	1,77
Sta. Rosa do Piauí (PI)	35,54	38,20	34,87	1,38	Apuiarés (CE)	13,23	28,20	21,14	2,40
Santo Antônio de Lisboa (PI)	24,94	37,20	30,17	1,63	Aracati (CE)	15,52	27,90	23,17	2,05
Santo Inácio do Piauí (PI)	34,52	23,30	25,49	1,37	Aracoiaba (CE)	19,41	24,80	22,20	1,59
S. Braz do Piauí (PI)	26,13	24,20	25,03	1,60	Ararendá (CE)	17,35	24,30	20,83	1,54
S. Franco. de Assis do Piauí (PI)	28,04	30,90	28,06	1,37	Araripe (CE)	15,57	24,90	20,20	1,33
S. Franco. do Piauí (PI)	14,97	29,00	23,37	1,55	Aratuba (CE)	13,86	22,30	18,19	1,59
S. João da Canabrava (PI)	19,35	32,50	26,14	1,38	Arneiroz (CE)	22,81	28,30	25,21	1,77

Assaré (CE)	19,98	21,00	20,72	1,33	Horizonte (CE)	13,73	20,10	17,24	1,61
Aurora (CE)	15,96	24,10	20,30	1,55	Ibaretama (CE)	23,80	25,00	25,61	1,31
Baixio (CE)	21,99	24,20	22,51	1,54	Ibiapina (CE)	19,12	23,50	20,42	1,44
Banabuiú (CE)	10,73	21,70	18,09	1,31	Ibicuitinga (CE)	11,42	25,00	19,56	1,69
Barbalha (CE)	19,23	16,00	17,04	1,21	Icapuí (CE)	13,43	25,20	20,87	2,05
Barreira (CE)	16,92	22,90	20,43	1,84	Icó (CE)	20,88	30,00	24,98	1,48
Barro (CE)	21,90	25,00	22,48	1,55	Iguatu (CE)	11,82	17,20	15,01	1,48
Baturité (CE)	23,43	25,90	24,72	1,59	Independência (CE)	17,05	25,00	21,14	1,54
Boa Viagem (CE)	18,78	23,30	20,09	1,31	Ipaporanga (CE)	29,18	23,80	24,39	1,54
Brejo Santo (CE)	14,04	23,40	19,93	1,58	Ipaumirim (CE)	23,67	30,50	26,57	1,54
Campos Sales (CE)	22,53	23,30	23,01	1,33	Ipu (CE)	16,98	24,50	20,84	1,50
Canindé (CE)	13,57	23,90	20,09	1,62	Ipueiras (CE)	24,85	29,20	25,68	1,50
Capistrano (CE)	18,03	30,20	23,77	1,59	Iracema (CE)	23,66	29,70	25,58	1,35
Caridade (CE)	11,63	21,60	18,11	1,62	Irauçuba (CE)	27,67	25,60	26,42	1,24
Cariré (CE)	16,90	26,70	21,74	1,24	Itaiçaba (CE)	10,34	25,00	20,27	2,05
Caririaçu (CE)	17,63	30,20	24,44	1,50	Itapagé (CE)	21,70	24,80	21,45	1,59
Cariús (CE)	18,97	26,30	22,62	1,77	Itapipoca (CE)	11,98	24,60	18,14	1,97
Carnaubal (CE)	20,97	24,80	21,64	1,44	Itapiúna (CE)	19,03	22,30	20,94	1,59
Catarina (CE)	16,98	24,00	20,56	1,77	Itatira (CE)	22,74	27,10	23,40	1,62
Catunda (CE)	19,62	32,90	27,12	1,67	Jaguaretama (CE)	13,13	22,10	17,54	1,51
Caucaia (CE)	13,58	17,57	15,66	1,32	Jaguaribara (CE)	21,05	29,20	24,92	1,51
Cedro (CE)	15,90	26,00	20,26	1,48	Jaguaribe (CE)	20,12	24,70	22,74	1,51
Choró (CE)	36,15	21,80	20,40	1,31	Jaguaruana (CE)	10,85	21,60	17,26	1,69
Chorozinho (CE)	12,07	27,90	17,09	1,84	Jardim (CE)	19,77	21,60	21,88	1,21
Coreaú (CE)	16,28	25,00	21,02	1,53	Jati (CE)	51,62	22,00	18,91	1,58
Crateús (CE)	17,04	20,30	18,41	1,54	Juazeiro do Norte (CE)	17,30	18,12	18,55	1,21
Crato (CE)	22,55	16,48	16,17	1,21	Jucás (CE)	17,15	22,70	20,19	1,77
Croatá (CE)	19,23	24,80	21,40	1,44	Lavras da Mangabeira (CE)	17,77	21,80	19,64	1,54
Dep. Irapuan Pinheiro (CE)	33,36	27,90	27,77	1,51	Limoeiro do Norte (CE)	13,24	17,90	15,63	1,69
Ererê (CE)	18,71	25,80	22,05	1,35	Madalena (CE)	13,04	21,80	18,39	1,31
Farias Brito (CE)	14,06	22,50	18,70	1,50	Maranguape (CE)	12,02	20,20	16,60	1,32
Forquilha (CE)	24,02	24,70	24,44	1,24	Massapê (CE)	20,62	21,70	21,43	1,24
Frecheirinha (CE)	15,72	27,20	22,37	1,53	Mauriti (CE)	17,33	22,70	19,80	1,55
General Sampaio (CE)	6,51	27,50	17,75	2,40	Meruoca (CE)	20,06	24,50	23,31	1,58
Graça (CE)	25,10	25,60	25,37	1,24	Milagres (CE)	18,22	21,90	18,67	1,58
Granjeiro (CE)	22,57	33,30	27,82	1,50	Milhã (CE)	14,50	20,90	17,88	1,51
Groaíras (CE)	19,71	31,50	25,28	1,24	Miraíma (CE)	17,02	21,70	19,57	1,24
Guaraciaba do Norte (CE)	16,49	22,00	18,94	1,44	MisS. Velha (CE)	25,73	25,90	26,41	1,21
Guaramiranga (CE)	21,48	29,10	25,09	1,59	Mombaça (CE)	17,77	29,30	23,95	1,51
Hidrolândia (CE)	10,67	22,30	17,95	1,67	Monsenhor Tabosa (CE)	25,22	22,60	23,67	1,54

Morada Nova (CE)	15,74	25,10	20,86	1,69	Senador Pompeu (CE)	25,71	23,00	24,07	1,51
Mucambo (CE)	12,16	29,80	20,68	1,24	Sobral (CE)	19,14	13,58	17,01	1,24
Mulungu (CE)	10,80	24,80	17,56	1,59	Solonópole (CE)	17,22	25,80	21,68	1,51
Nova Olinda (CE)	14,40	21,60	18,33	1,21	Tabuleiro do Norte (CE)	17,80	19,80	18,11	1,69
Nova Russas (CE)	9,89	25,70	19,04	1,54	Tamboril (CE)	14,05	21,70	18,20	1,54
Novo Oriente (CE)	20,66	24,20	21,88	1,54	Tarrafas (CE)	19,72	26,40	23,09	1,77
Ocara (CE)	12,86	22,90	16,94	1,84	Tauá (CE)	12,93	22,50	18,01	1,77
Orós (CE)	17,21	19,40	19,77	1,48	Tejuçuoca (CE)	13,11	27,90	20,93	2,40
Pacajus (CE)	15,33	20,10	18,97	1,61	Tianguá (CE)	20,72	23,40	20,58	1,44
Pacoti (CE)	17,35	22,50	20,14	1,59	Ubajara (CE)	15,77	23,20	19,72	1,44
Pacujá (CE)	12,94	27,40	20,02	1,24	Umari (CE)	26,56	21,80	22,84	1,54
Palhano (CE)	17,35	31,70	25,46	1,69	Umirim (CE)	16,98	26,30	22,29	1,59
Palmácia (CE)	21,07	27,90	24,37	1,59	Uruburetama (CE)	11,13	24,80	20,65	1,59
Parambu (CE)	12,94	24,00	18,76	1,77	Varjota (CE)	16,95	30,70	25,05	1,50
Paramoti (CE)	23,83	28,20	24,35	1,62	Várzea Alegre (CE)	11,27	24,90	17,56	1,77
Pedra Branca (CE)	21,52	21,60	21,98	1,51	Açari (RN)	15,62	21,70	18,76	1,38
Penaforte (CE)	13,65	24,60	20,94	1,58	Açu (RN)	21,17	21,19	21,87	1,44
Pentecoste (CE)	10,51	29,40	20,57	2,40	Afonso Bezerra (RN)	11,55	33,90	26,48	1,76
Pereiro (CE)	16,38	22,10	18,97	1,35	Água Nova (RN)	22,04	22,20	22,53	1,85
Piquet Carneiro (CE)	16,00	21,60	18,78	1,51	Alexandria (RN)	18,46	21,80	19,33	1,73
Pires Ferreira (CE)	11,82	23,20	18,83	1,50	Almino Afonso (RN)	29,57	28,80	29,33	1,94
Poranga (CE)	29,41	27,20	28,04	1,50	Alto do Rodrigues (RN)	17,84	18,60	19,20	1,44
Porteiras (CE)	18,36	23,90	20,67	1,21	Angicos (RN)	13,20	25,60	20,93	1,76
Potengi (CE)	24,19	24,90	24,55	1,33	Antônio Martins (RN)	28,90	24,90	23,90	1,94
Potiretama (CE)	30,76	25,80	23,45	1,35	Apodi (RN)	12,78	27,30	20,88	1,65
Quiterianópolis (CE)	17,23	22,30	19,63	1,54	Areia Branca (RN)	14,89	20,10	17,46	1,33
Quixadá (CE)	17,08	22,20	19,08	1,31	Augusto Severo (RN)	23,80	22,50	23,22	1,75
Quixelô (CE)	21,25	31,20	25,54	1,48	Baraúna (RN)	14,94	25,60	21,01	1,33
Quixeramobim (CE)	16,88	20,00	17,34	1,31	Barcelona (RN)	11,12	31,10	20,11	2,11
Quixeré (CE)	10,12	22,40	17,54	1,69	Bento Fernandes (RN)	12,60	29,10	24,41	1,72
Redenção (CE)	18,79	26,50	22,60	1,59	Bodó (RN)	24,97	22,80	23,68	1,20
Reriutaba (CE)	16,28	24,60	20,76	1,50	Bom Jesus (RN)	13,48	28,00	22,12	1,90
Russas (CE)	12,65	19,80	16,65	1,69	Brejinho (RN)	15,17	32,10	25,19	1,90
Saboeiro (CE)	15,73	33,30	24,65	1,77	Caiçara do Norte (RN)	14,02	31,00	20,45	2,03
Salitre (CE)	36,51	29,90	32,95	1,33	Caiçara do Rio do Vento (RN)	18,22	29,70	24,75	1,76
Sta.na do Acaraú (CE)	21,27	25,60	23,42	1,24	Caicó (RN)	21,26	13,40	12,38	1,00
Sta.na do Cariri (CE)	29,74	21,60	21,02	1,21	Campo Redondo (RN)	17,22	25,30	21,25	2,11
Sta. Quitéria (CE)	21,24	22,30	22,62	1,67	Caraúbas (RN)	17,70	20,70	18,93	1,65
S. Benedito (CE)	13,46	24,10	20,04	1,44	Carnaúba dos Dantas (RN)	15,40	19,10	17,23	1,38
S. João do Jaguaribe (CE)	23,15	20,80	21,79	1,69	Carnaubais (RN)	15,17	29,00	24,35	1,44

Cerro Corá (RN)	20,52	25,90	22,49	1,20	Lajes Pintadas (RN)	18,69	23,40	21,29	2,11
Coronel Ezequiel (RN)	14,66	21,90	18,44	2,11	Lucrécia (RN)	18,69	20,70	18,76	1,94
Coronel João Pessoa (RN)	31,70	27,10	26,95	1,85	Luís Gomes (RN)	17,42	22,20	19,62	1,85
Cruzeta (RN)	19,60	27,00	23,16	1,38	Macaíba (RN)	14,38	21,00	17,92	1,43
Currais Novos (RN)	21,71	21,69	22,03	1,38	Macau (RN)	10,52	19,80	14,73	2,03
Doutor Severiano (RN)	11,80	27,30	20,74	1,85	Major Sales (RN)	7,56	22,50	16,42	1,85
Encanto (RN)	22,26	20,50	21,39	1,85	Marcelino Vieira (RN)	26,18	22,20	21,20	1,73
Equador (RN)	20,92	24,10	22,02	1,38	Martins (RN)	13,91	22,90	19,03	1,94
Felipe Guerra (RN)	18,69	23,50	20,86	1,65	Messias Targino (RN)	7,38	21,80	16,24	1,75
Fernando Pedroza (RN)	36,06	31,00	28,72	1,76	Monte Alegre (RN)	23,15	23,30	23,70	1,90
Florânia (RN)	28,62	22,30	21,43	1,20	Monte das Gameleiras (RN)	0,00	26,20	10,56	2,11
Franco. Dantas (RN)	35,52	30,00	28,35	1,73	Mossoró (RN)	19,21	17,91	18,69	1,33
Frutuoso Gomes (RN)	12,07	29,00	22,56	1,94	Nova Cruz (RN)	11,97	20,30	16,79	1,90
Galinhas (RN)	18,69	31,80	24,01	2,03	Olho D'Água do Borges (RN)	9,17	32,60	24,17	1,94
Gov. Dix-Sept Rosado (RN)	23,71	25,10	24,95	1,65	Ouro Branco (RN)	12,75	20,30	16,90	1,38
Grossos (RN)	10,57	20,00	16,23	1,33	Paraná (RN)	15,40	22,20	18,94	1,73
Guamaré (RN)	12,54	23,40	17,25	2,03	Paraú (RN)	9,77	32,30	23,50	1,75
Ielmo Marinho (RN)	9,13	24,00	18,34	1,90	Parazinho (RN)	26,15	32,60	27,89	1,72
Ipanguaçu (RN)	29,91	27,80	28,68	1,44	Parelhas (RN)	24,99	18,30	20,24	1,38
Ipueira (RN)	22,73	20,40	21,20	1,00	Passa E Fica (RN)	18,28	24,40	21,12	1,90
Itajá (RN)	58,69	23,50	22,53	1,44	Passagem (RN)	24,91	27,20	24,62	1,90
Itaú (RN)	11,72	31,00	24,10	1,73	Patu (RN)	8,79	23,60	18,16	1,94
Jaçanã (RN)	18,69	22,80	21,05	2,11	Sta. Maria (RN)	14,82	21,80	18,53	1,90
Jandaíra (RN)	46,84	34,70	30,49	1,72	Pau dos Ferros (RN)	19,83	18,20	19,02	1,73
Janduís (RN)	27,67	22,30	22,46	1,75	Pedra Grande (RN)	30,99	22,80	22,45	1,86
Januário Cicco (RN)	9,39	23,00	17,78	1,90	Pedra Preta (RN)	42,83	26,40	26,57	1,76
Japi (RN)	16,47	31,10	23,17	2,11	Pedro Avelino (RN)	31,01	20,40	20,39	1,76
Jardim de Angicos (RN)	41,54	28,60	27,91	1,76	Pendências (RN)	13,20	26,10	21,89	1,44
Jardim de Piranhas (RN)	32,00	19,80	18,21	1,00	Pilões (RN)	18,69	22,00	19,51	1,73
Jardim do Seridó (RN)	11,30	22,90	17,79	1,38	Poço Branco (RN)	12,59	24,00	20,25	1,72
João Câmara (RN)	19,29	31,60	26,77	1,72	Portalegre (RN)	14,34	26,00	21,29	1,73
João Dias (RN)	17,01	23,00	19,86	1,94	Porto do Mangue (RN)	29,22	30,10	26,12	1,44
José da Penha (RN)	11,23	20,30	16,72	1,73	Presidente Juscelino (RN)	18,11	33,90	27,13	1,90
Jucurutu (RN)	29,62	25,80	22,70	1,44	Pureza (RN)	24,60	22,50	23,38	1,86
Lagoa D'Anta (RN)	13,30	28,60	22,45	1,90	Rafael Fernandes (RN)	36,33	29,00	27,83	1,73
Lagoa de Pedras (RN)	10,51	29,60	22,30	1,90	Rafael Godeiro (RN)	18,70	20,20	20,39	1,94
Lagoa de Velhos (RN)	14,16	20,10	17,43	2,11	Riacho da Cruz (RN)	45,44	26,60	27,94	1,73
Lagoa Nova (RN)	24,91	24,30	24,93	1,20	Riacho de Sta.na (RN)	23,01	22,20	22,79	1,85
Lagoa Salgada (RN)	11,84	23,00	18,47	1,90	Riachuelo (RN)	16,08	23,70	20,08	1,90
Lajes (RN)	17,90	25,60	21,79	1,76	Rodolfo Fernandes (RN)	35,41	25,20	25,07	1,73

Tibau (RN)	17,92	23,40	20,37	1,33	Vera Cruz (RN)	7,05	29,40	21,16	1,90
Ruy Barbosa (RN)	14,07	21,60	17,98	2,11	Viçosa (RN)	13,87	27,20	22,00	1,73
Sta. Cruz (RN)	18,02	24,70	21,45	2,11	Água Branca (PB)	28,03	34,90	30,51	1,59
Sta.na do Matos (RN)	18,59	23,60	20,52	1,20	Aguiar (PB)	28,41	26,90	27,68	1,52
Sta.na do Seridó (RN)	17,15	23,60	20,38	1,38	Alcantil (PB)	10,61	24,70	17,93	1,75
Santo Antônio (RN)	19,01	21,20	19,27	1,90	Algodão de Jandaíra (PB)	47,60	27,60	27,94	1,34
S. Bento do Norte (RN)	10,77	24,80	16,31	2,03	S. João do Rio do Peixe (PB)	33,64	21,80	22,80	1,16
S. Bento do Trairí (RN)	18,43	24,40	21,55	2,11	Amparo (PB)	12,98	27,00	22,26	1,64
S. Fernando (RN)	78,45	26,70	26,65	1,00	Aparecida (PB)	19,93	28,00	23,85	1,38
S. Franco. do Oeste (RN)	14,04	21,70	18,30	1,73	Arara (PB)	18,68	35,00	28,64	1,34
S. João do Sabugi (RN)	20,07	21,80	22,37	1,00	Araruna (PB)	13,53	26,00	20,93	1,99
S. José do Campestre (RN)	18,69	20,20	19,70	2,11	Areia de Baraúnas (PB)	11,11	42,00	23,82	1,25
S. José do Seridó (RN)	22,65	16,40	18,36	1,38	Areial (PB)	22,02	22,30	22,80	2,04
S. Miguel (RN)	13,49	27,76	21,59	1,85	Aroeiras (PB)	10,84	28,20	19,14	2,31
S. Miguel do Gostoso (RN)	24,62	20,00	19,29	1,86	Assunção (PB)	5,99	29,60	23,31	1,64
S. Paulo do Potengi (RN)	17,16	27,80	22,99	1,90	Bananeiras (PB)	19,31	24,50	22,01	1,30
S. Pedro (RN)	35,52	21,69	23,73	1,90	Baraúna (PB)	19,52	33,70	27,78	1,68
S. Rafael (RN)	35,89	20,60	18,91	1,44	Barra de Sta.na (PB)	25,02	28,00	26,06	1,75
S. Tomé (RN)	12,43	23,20	17,69	2,11	Barra de Sta. Rosa (PB)	11,42	26,80	21,51	1,34
S. Vicente (RN)	28,26	20,60	20,17	1,20	Barra de S. Miguel (PB)	14,48	31,50	23,06	1,75
Senador Elói de Souza (RN)	18,69	26,30	22,44	1,90	Belém do Brejo do Cruz (PB)	17,25	22,40	20,03	1,91
Serra de S. Bento (RN)	18,88	28,30	23,37	2,11	Bernardino Batista (PB)	29,77	34,00	30,03	1,16
Serra do Mel (RN)	12,50	22,80	18,56	1,33	Boa Ventura (PB)	19,30	20,70	21,20	1,56
Serra Negra do Norte (RN)	14,73	20,50	17,52	1,00	Boa Vista (PB)	9,32	21,33	17,45	1,29
Serrinha (RN)	21,47	25,40	22,59	1,90	Bom Jesus (PB)	37,24	25,20	25,82	1,16
Serrinha dos Pintos (RN)	35,52	21,30	23,03	1,94	Bom Sucesso (PB)	19,93	26,90	23,35	1,91
Severiano Melo (RN)	16,34	30,90	25,05	1,73	Bonito de Sta. Fé (PB)	18,50	21,20	19,01	1,16
Sítio Novo (RN)	14,97	32,00	22,69	2,11	Boqueirão (PB)	18,04	25,00	21,53	1,75
Taboleiro Grande (RN)	11,10	19,80	16,35	1,73	Igaracy (PB)	29,17	20,00	19,29	1,52
Taipu (RN)	17,53	21,90	19,17	1,86	Brejo do Cruz (PB)	9,94	19,40	14,80	1,91
Tangará (RN)	18,69	23,20	21,21	2,11	Brejo dos Santos (PB)	8,70	22,80	15,57	1,91
Tenente Ananias (RN)	15,59	21,80	18,71	1,73	Cabaceiras (PB)	12,37	25,80	19,30	1,75
Tenente Laurentino Cruz (RN)	6,87	29,10	22,05	1,20	Cachoeira dos Índios (PB)	37,81	24,60	25,54	1,16
Timbaúba dos Batistas (RN)	33,48	31,90	32,78	1,00	Cacimba de Areia (PB)	29,27	23,70	27,45	1,25
Touros (RN)	17,14	33,20	26,85	1,86	Cacimba de Dentro (PB)	25,39	22,80	23,79	1,99
Triunfo Potiguar (RN)	29,02	30,40	27,84	1,75	Cacimbas (PB)	18,82	44,00	32,38	1,59
Umarizal (RN)	13,65	19,80	16,93	1,94	Caiçara (PB)	10,54	30,60	24,62	3,59
Upanema (RN)	17,69	25,20	21,47	1,75	Cajazeiras (PB)	24,57	17,00	17,63	1,16
Várzea (RN)	16,13	23,00	19,65	1,90	Cajazeirinhas (PB)	15,58	23,40	19,80	1,38
Venha-Ver (RN)	35,52	32,00	32,98	1,85	Camalaú (PB)	23,96	23,90	24,55	1,64

Campina Grande (PB)	18,67	17,30	18,03	1,29	Logradouro (PB)	19,93	22,80	19,94	3,59
Caraúbas (PB)	24,65	35,20	29,40	1,75	Mãe D'Água (PB)	22,60	34,90	27,95	1,25
Carrapateira (PB)	0,00	24,70	16,32	1,16	Malta (PB)	9,34	19,10	15,53	1,38
Casserengue (PB)	33,20	31,10	31,83	1,99	Manaíra (PB)	19,99	38,00	29,45	1,59
Catingueira (PB)	34,23	26,80	24,97	1,52	Marizópolis (PB)	4,01	26,90	19,70	1,38
Catolé do Rocha (PB)	16,37	21,00	18,97	1,91	Massaranduba (PB)	26,60	28,00	24,69	1,29
Caturité (PB)	22,51	21,90	22,36	1,75	Mato Grosso (PB)	9,24	25,50	17,05	1,91
Conceição (PB)	16,07	26,70	22,44	1,56	Maturéia (PB)	31,27	31,20	31,22	1,59
Condado (PB)	22,04	24,00	21,49	1,38	Mogeirol (PB)	20,34	30,70	24,70	1,38
Congo (PB)	4,99	31,00	24,23	1,64	Montadas (PB)	28,03	27,80	28,34	2,04
Coremas (PB)	15,70	20,00	17,36	1,52	Monte Horebe (PB)	28,64	26,50	27,34	1,16
Coxixola (PB)	0,00	20,00	15,09	1,64	Monteiro (PB)	15,73	35,60	29,10	1,64
Cubati (PB)	3,50	28,90	21,21	1,68	Natuba (PB)	10,69	35,20	22,11	2,31
Cuité (PB)	20,44	24,50	21,44	1,34	Nazarezinho (PB)	35,55	27,90	26,71	1,38
Curral Velho (PB)	19,42	29,40	24,87	1,56	Nova Floresta (PB)	13,45	26,00	21,30	1,34
Damião (PB)	32,00	33,20	29,53	1,34	Nova Olinda (PB)	17,05	28,60	23,87	1,52
Desterro (PB)	27,75	32,40	29,02	1,59	Nova Palmeira (PB)	10,86	25,20	20,17	1,68
Vista Serrana (PB)	16,73	23,40	20,03	1,38	Olho D'Água (PB)	14,00	22,90	19,23	1,52
Diamante (PB)	31,11	27,70	24,79	1,56	Olivedos (PB)	24,14	24,50	25,01	1,34
Dona Inês (PB)	20,23	39,70	31,52	1,99	Ouro Velho (PB)	22,49	24,80	21,73	1,64
Emas (PB)	19,14	23,40	20,36	1,52	Parari (PB)	0,00	30,60	23,10	1,64
Esperança (PB)	11,65	24,30	19,67	2,04	Passagem (PB)	18,28	20,60	20,08	1,25
Fagundes (PB)	25,24	27,70	24,30	1,29	Patos (PB)	18,03	15,27	17,06	1,25
Frei Martinho (PB)	19,93	23,90	20,97	1,68	Paulista (PB)	11,04	28,00	22,04	1,38
Gado Bravo (PB)	19,93	29,80	24,61	2,31	Pedra Branca (PB)	8,95	25,30	20,55	1,56
Gurjão (PB)	15,25	31,30	23,32	1,75	Pedra Lavrada (PB)	12,88	30,60	24,36	1,68
Ibiara (PB)	9,96	24,20	19,83	1,56	Piancó (PB)	11,96	30,00	24,12	1,52
Imaculada (PB)	13,44	34,30	24,98	1,59	Picuí (PB)	16,83	28,30	23,49	1,68
Ingá (PB)	12,63	24,20	17,17	1,38	Pocinhos (PB)	17,27	22,40	19,40	1,34
Itabaiana (PB)	16,55	31,80	21,95	1,38	Poço Dantas (PB)	18,98	36,90	29,52	1,16
Itaporanga (PB)	21,75	28,80	24,66	1,56	Poço de José de Moura (PB)	21,91	19,50	20,48	1,16
Itatuba (PB)	16,78	28,90	21,52	1,38	Pombal (PB)	14,33	21,10	17,96	1,38
Jericó (PB)	13,47	19,40	16,74	1,91	Prata (PB)	14,52	23,50	19,80	1,64
Juazeirinho (PB)	37,43	26,80	26,05	1,68	Princesa Isabel (PB)	22,06	33,20	27,50	1,59
Junco do Seridó (PB)	21,36	34,20	28,55	1,15	Puxinanã (PB)	25,87	26,70	27,24	1,29
Juru (PB)	19,07	26,00	22,41	1,59	Queimadas (PB)	17,95	21,33	18,61	1,29
Lagoa (PB)	19,93	28,00	23,83	1,91	Quixabá (PB)	0,00	29,90	11,24	1,25
Lagoa Seca (PB)	13,73	24,00	20,05	1,29	Remígio (PB)	26,54	19,50	18,88	1,34
Lastro (PB)	17,15	27,90	23,23	1,38	Riachão (PB)	23,59	25,20	25,29	1,99
Livramento (PB)	33,99	30,70	31,67	1,64	Riachão do Bacamarte (PB)	21,33	33,00	25,95	1,38

Riacho de Santo Antônio (PB)	0,00	30,20	14,66	1,75	Sumé (PB)	24,31	24,80	25,40	1,64
Riacho dos Cavalos (PB)	15,91	26,90	21,27	1,91	Tacima (PB)	19,93	31,90	26,38	1,99
Salgadinho (PB)	22,34	29,50	25,32	1,15	Taperoá (PB)	22,13	27,60	23,81	1,64
Salgado de S. Félix (PB)	14,47	23,80	18,59	1,38	Tavares (PB)	26,37	22,80	23,19	1,59
Sta. Cecília (PB)	12,74	37,70	24,31	2,31	Teixeira (PB)	29,43	29,00	29,22	1,59
Sta. Cruz (PB)	29,06	22,40	21,72	1,38	Tenório (PB)	19,76	35,90	29,37	1,68
Sta. Helena (PB)	20,50	21,30	21,64	1,16	Triunfo (PB)	20,64	22,20	22,38	1,16
Sta. Inês (PB)	53,41	36,20	33,47	1,56	Uiraúna (PB)	22,55	19,50	20,61	1,16
Sta. Luzia (PB)	29,02	18,50	18,45	1,15	Umbuzeiro (PB)	25,18	35,00	29,49	2,31
Sta.na de Mangueira (PB)	19,93	26,30	22,56	1,56	Várzea (PB)	50,70	19,10	22,08	1,15
Sta.na dos Garrotes (PB)	19,64	23,60	20,58	1,52	Vieirópolis (PB)	19,93	25,30	21,98	1,38
Sta.rém (PB)	30,21	24,70	23,97	1,16	Zabelê (PB)	30,70	32,30	28,34	1,64
Sta. Teresinha (PB)	6,02	16,20	10,81	1,25	Afogados da Ingazeira (PE)	22,74	17,80	21,25	1,35
Santo André (PB)	9,47	19,60	14,89	1,75	Afrânio (PE)	16,71	24,90	21,04	1,16
S. Bento (PB)	16,93	24,00	20,56	1,91	Agrestina (PE)	18,66	25,30	21,84	1,30
S. Bentinho (PB)	8,53	21,10	16,73	1,38	Águas Belas (PE)	24,59	39,00	30,08	1,37
S. Domingos do Cariri (PB)	14,01	23,40	18,91	1,75	Alagoinha (PE)	13,50	18,60	16,49	1,39
S. Domingos (PB)	27,23	26,70	27,28	1,38	Altinho (PE)	27,42	19,90	21,43	1,30
S. Franco. (PB)	9,81	31,90	24,48	1,38	Angelim (PE)	12,70	26,70	19,78	1,50
S. João do Cariri (PB)	6,13	19,60	13,21	1,75	Araripina (PE)	22,94	21,00	21,85	1,22
S. João do Tigre (PB)	43,55	26,00	24,97	1,64	Arcoverde (PE)	19,98	18,90	19,62	1,34
S. José da Lagoa Tapada (PB)	15,69	32,70	26,26	1,38	Belém do S. Franco. (PE)	18,09	21,10	20,88	1,22
S. José de Caiana (PB)	14,62	25,30	21,21	1,56	Belo Jardim (PE)	21,25	21,40	21,41	1,39
S. José de Espinharas (PB)	21,33	20,60	21,10	1,25	Betânia (PE)	23,13	28,40	24,86	1,34
S. José de Piranhas (PB)	22,07	26,40	23,28	1,16	Bezerros (PE)	21,03	26,60	23,95	1,39
S. José de Princesa (PB)	21,62	24,70	22,60	1,59	Bodocó (PE)	27,69	27,90	28,38	1,22
S. José do Bonfim (PB)	6,88	34,70	18,35	1,25	Bom Conselho (PE)	16,21	36,10	25,90	1,50
S. José do Brejo do Cruz (PB)	0,00	22,80	9,83	1,91	Bom Jardim (PE)	13,24	24,00	17,89	1,93
S. José do Sabugi (PB)	16,57	22,00	18,98	1,15	Brejão (PE)	16,96	31,60	24,14	1,50
S. José dos Cordeiros (PB)	34,22	22,50	21,32	1,64	Brejinho (PE)	14,91	41,30	26,38	1,35
S. Mamede (PB)	9,00	24,80	19,70	1,15	Brejo da Madre de Deus (PE)	17,34	29,80	22,96	1,39
S. Sebastião de Lagoa de Roça (PB)	6,77	19,90	15,59	2,04	Buíque (PE)	23,74	27,70	26,34	1,37
S. Sebastião do Umbuzeiro (PB)	29,83	25,00	22,72	1,64	Cabrobó (PE)	17,71	22,90	19,95	1,16
Seridó (PB)	25,55	34,50	29,43	1,68	Cachoeirinha (PE)	11,36	26,40	18,04	1,39
Serra Branca (PB)	9,76	23,80	19,43	1,64	Caetés (PE)	24,39	30,20	26,90	1,50
Serra Grande (PB)	22,51	28,30	24,36	1,56	Calçado (PE)	10,57	30,60	20,56	1,50
Solânea (PB)	11,75	25,30	20,00	1,99	Calumbi (PE)	24,83	33,70	28,75	1,35
Soledade (PB)	21,33	23,60	20,95	1,34	Camocim de S. Félix (PE)	24,73	29,20	26,06	1,30
Sossêgo (PB)	16,96	24,00	20,49	1,34	Canhotinho (PE)	18,14	31,70	24,74	1,50
Sousa (PB)	21,92	16,24	16,11	1,38	Capoeiras (PE)	20,41	27,70	23,99	1,39

Carnaíba (PE)	18,63	31,30	24,44	1,35	Orobó (PE)	17,12	20,80	19,87	1,93
Carnaubeira da Penha (PE)	32,66	26,00	32,77	1,22	Orocó (PE)	25,24	24,10	24,79	1,16
Caruaru (PE)	16,44	18,91	18,40	1,39	Ouricuri (PE)	23,41	22,90	23,52	1,22
Casinhas (PE)	22,80	32,50	27,19	1,29	Palmeirina (PE)	11,14	41,20	25,84	1,50
Cedro (PE)	12,89	33,40	25,69	1,24	Panelas (PE)	13,56	22,10	18,28	1,30
Chã Grande (PE)	14,15	18,30	16,64	1,30	Paranatama (PE)	8,31	36,30	22,08	1,50
Correntes (PE)	17,30	31,40	24,21	1,50	Parnamirim (PE)	9,48	22,40	17,58	1,24
Cumaru (PE)	7,21	32,80	15,61	1,93	Passira (PE)	16,97	24,60	20,79	1,93
Cupira (PE)	18,25	24,60	21,30	1,30	Pedra (PE)	18,83	28,20	23,11	1,37
Custódia (PE)	23,52	35,70	29,75	1,34	Pesqueira (PE)	20,30	26,80	23,60	1,39
Dormentes (PE)	26,17	28,60	25,64	1,16	Petrolândia (PE)	22,09	26,00	25,01	1,22
Exu (PE)	25,01	22,70	23,60	1,22	Petrolina (PE)	21,07	18,67	19,65	1,16
Flores (PE)	18,87	27,90	23,21	1,35	Poção (PE)	8,88	42,30	22,34	1,39
Floresta (PE)	21,90	22,60	21,92	1,22	Quixaba (PE)	23,83	26,50	25,32	1,35
Frei Miguelinho (PE)	10,55	25,50	17,52	1,29	Riacho das Almas (PE)	19,47	25,80	22,74	1,39
Garanhuns (PE)	16,78	19,50	18,36	1,50	Sairé (PE)	18,41	21,20	19,35	1,30
Granito (PE)	42,99	22,90	24,30	1,22	Salgadinho (PE)	14,80	30,80	20,89	1,93
Gravatá (PE)	11,70	19,60	15,74	1,39	Salgueiro (PE)	23,95	18,90	18,80	1,24
Iati (PE)	19,04	23,70	21,39	1,50	Saloá (PE)	18,95	28,10	23,42	1,50
Ibimirim (PE)	31,70	35,70	31,61	1,34	Sanharó (PE)	13,26	25,50	18,90	1,39
Ibirajuba (PE)	22,91	26,50	23,91	1,30	Sta. Cruz (PE)	21,67	32,30	27,18	1,22
Iguaraci (PE)	14,93	23,50	19,24	1,35	Sta. Cruz da Baixa Verde (PE)	27,76	20,90	25,14	1,35
Inajá (PE)	29,99	34,50	30,44	1,34	Sta. Cruz do Capibaribe (PE)	17,36	17,90	17,96	1,29
Ingazeira (PE)	23,61	24,10	23,85	1,35	Sta. Filomena (PE)	18,90	26,60	22,68	1,22
Ipubi (PE)	27,44	34,30	29,62	1,22	Sta. Maria da Boa Vista (PE)	24,61	22,90	23,71	1,16
Itacuruba (PE)	41,75	34,40	41,02	1,22	Sta. Maria do Cambucá (PE)	23,73	29,80	26,59	1,29
Itaíba (PE)	22,40	39,70	28,80	1,37	Sta. Terezinha (PE)	13,75	29,40	20,94	1,35
Itapetim (PE)	8,39	36,00	20,42	1,35	S. Bento do Una (PE)	10,98	20,40	15,58	1,39
Jataúba (PE)	14,74	34,30	23,06	1,39	S. Caitano (PE)	23,53	25,80	25,09	1,39
Jatobá (PE)	21,57	22,60	21,71	1,22	S. João (PE)	19,78	23,70	21,74	1,50
João Alfredo (PE)	15,40	32,80	21,87	1,93	S. Joaquim do Monte (PE)	18,60	28,60	23,76	1,30
Jucati (PE)	26,01	41,20	32,81	1,50	S. José do Belmonte (PE)	22,79	23,70	23,98	1,24
Jupi (PE)	20,40	37,40	28,48	1,50	S. José do Egito (PE)	15,63	23,60	19,67	1,35
Jurema (PE)	17,40	41,20	28,87	1,50	Serra Talhada (PE)	22,80	18,80	21,68	1,35
Lagoa do Ouro (PE)	17,39	30,10	23,64	1,50	Serrita (PE)	16,05	25,10	21,01	1,24
Lagoa dos Gatos (PE)	19,17	31,70	25,77	1,30	Sertânia (PE)	18,66	26,50	22,56	1,34
Lagoa Grande (PE)	16,83	35,90	28,39	1,16	Moreilândia (PE)	29,81	23,90	22,75	1,22
Lajedo (PE)	13,40	25,40	19,51	1,50	Solidão (PE)	22,36	26,10	24,38	1,35
Manari (PE)	33,53	41,10	35,57	1,34	Surubim (PE)	13,33	25,80	19,26	1,29
Mirandiba (PE)	28,94	23,70	23,09	1,24	Tabira (PE)	15,50	23,50	19,56	1,35

Tacaímbó (PE)	20,31	27,40	23,82	1,39	Ouro Branco (AL)	16,13	40,00	24,55	1,46
Tacaratu (PE)	23,43	34,70	27,94	1,22	Palestina (AL)	17,49	32,50	23,39	1,46
Taquaritinga do Norte (PE)	11,40	19,30	15,51	1,29	Palmeira dos Índios (AL)	16,15	21,80	19,41	1,51
Terezinha (PE)	28,20	34,60	30,67	1,50	Pão de Açúcar (AL)	20,52	21,80	20,99	1,46
Terra Nova (PE)	43,00	28,70	29,27	1,16	Pariconha (AL)	30,77	28,70	29,26	1,52
Toritama (PE)	16,33	19,20	18,29	1,29	Piranhas (AL)	18,27	23,00	21,40	1,43
Trindade (PE)	24,87	23,90	24,59	1,22	Poço das Trincheiras (AL)	21,64	35,80	27,20	1,46
Triunfo (PE)	14,26	16,40	16,00	1,35	Quebrangulo (AL)	19,76	24,80	22,77	1,51
Tupanatinga (PE)	24,18	27,50	26,58	1,37	Sta.na do Ipanema (AL)	27,17	25,80	26,18	1,46
Tuparetama (PE)	24,84	27,10	26,10	1,35	S. José da Tapera (AL)	17,88	39,20	25,56	1,46
Venturosa (PE)	27,67	26,80	26,80	1,37	Senador Rui Palmeira (AL)	23,83	33,90	28,14	1,46
Verdejante (PE)	9,06	25,10	19,25	1,24	Traipu (AL)	18,37	26,60	22,42	1,48
Vertente do Lério (PE)	10,70	31,50	20,03	1,29	Amparo de S. Franco. (SE)	19,18	31,90	26,32	1,69
Vertentes (PE)	20,53	31,00	25,36	1,29	Aquidabã (SE)	14,16	28,10	23,83	1,56
Água Branca (AL)	24,41	33,80	28,55	1,52	Canhoba (SE)	19,57	33,10	27,21	1,69
Arapiraca (AL)	19,39	22,00	20,96	1,41	Canindé de S. Franco. (SE)	15,71	29,20	23,75	1,34
Batalha (AL)	41,86	29,20	30,58	1,56	Carira (SE)	15,36	20,60	18,33	1,74
Belo Monte (AL)	30,79	34,50	30,88	1,56	Cedro de S. João (SE)	22,08	31,30	26,54	1,69
Cacimbinhas (AL)	22,83	40,60	29,44	1,51	Cumbe (SE)	6,75	27,90	23,50	1,56
Canapi (AL)	32,27	35,90	33,72	1,52	Feira Nova (SE)	8,08	23,50	18,14	1,34
Carneiros (AL)	22,65	37,90	28,48	1,46	Frei Paulo (SE)	22,37	24,30	23,74	1,74
Coité do Nóia (AL)	8,22	33,40	19,88	1,41	Gararu (SE)	37,34	22,00	23,32	1,34
Craíbas (AL)	18,66	43,00	29,66	1,41	Gracho Cardoso (SE)	29,65	31,50	28,23	1,34
Delmiro Gouveia (AL)	22,74	25,10	25,24	1,43	Itabi (SE)	17,03	28,00	23,22	1,34
Dois Riachos (AL)	24,90	27,20	26,96	1,46	Macambira (SE)	28,37	31,80	29,70	1,32
Estrela de Alagoas (AL)	26,32	35,60	30,29	1,51	Monte Alegre de Sergipe (SE)	22,71	32,30	27,35	1,34
Girau do Ponciano (AL)	25,02	27,20	26,03	1,41	Nossa Senhora Aparecida (SE)	23,85	23,30	23,56	1,74
Igaci (AL)	24,02	25,00	24,13	1,51	Nossa Senhora da Glória (SE)	23,05	27,50	24,17	1,34
Inhapi (AL)	25,50	36,00	29,98	1,52	Nossa Senhora das Dores (SE)	17,48	27,80	23,65	1,56
Jacaré dos Homens (AL)	12,40	27,80	21,47	1,56	Nossa Senhora de Lourdes (SE)	8,66	33,60	25,07	1,69
Jaramataia (AL)	33,96	39,70	34,94	1,56	Pedra Mole (SE)	23,85	38,10	29,94	1,74
Lagoa da Canoa (AL)	19,77	39,40	28,68	1,41	Pinhão (SE)	15,67	35,40	24,29	1,74
Major Isidoro (AL)	28,05	28,50	26,44	1,56	Poço Redondo (SE)	28,32	25,80	26,72	1,34
Maravilha (AL)	25,53	31,00	28,46	1,46	Poço Verde (SE)	10,94	27,30	15,18	1,52
Mata Grande (AL)	30,71	43,60	35,70	1,52	Porto da Folha (SE)	23,26	29,60	25,63	1,34
Minador do Negrão (AL)	15,38	26,40	20,20	1,51	Propriá (SE)	16,15	23,00	19,65	1,69
Monteirópolis (AL)	43,31	37,80	39,03	1,56	Ribeirópolis (SE)	16,20	24,20	20,22	1,74
Olho D'Água das Flores (AL)	16,06	29,00	23,32	1,56	S. Miguel do Aleixo (SE)	56,34	27,10	23,76	1,56
Olho D'Água do Casado (AL)	21,30	23,20	23,73	1,43	Simão Dias (SE)	16,81	23,20	20,45	1,52
Oliveira (AL)	17,76	45,40	33,90	1,56	Telha (SE)	8,22	33,00	24,56	1,69

Tobias Barreto (SE)	18,03	37,20	22,92	1,52	Cabaceiras do Paraguaçu (BA)	12,88	25,00	19,77	1,27
Abaíra (BA)	27,31	28,10	25,82	1,69	Caculé (BA)	17,79	24,10	20,61	1,34
Abaré (BA)	30,37	22,90	20,80	1,12	Caém (BA)	15,64	37,20	27,28	1,45
Adustina (BA)	36,25	33,70	34,27	1,99	Caetanos (BA)	35,64	32,30	33,23	1,17
Água Fria (BA)	21,16	28,00	24,33	1,28	Caetité (BA)	26,44	19,00	17,27	1,34
Érico Cardoso (BA)	27,67	26,00	26,77	1,25	Cafarnaum (BA)	31,38	30,40	30,75	1,55
Amargosa (BA)	25,25	18,10	19,03	1,31	Caldeirão Grande (BA)	23,29	26,00	23,97	1,45
América Dourada (BA)	29,61	27,20	28,07	1,55	Campo Alegre de Lourdes (BA)	20,27	22,50	21,54	1,52
Anagé (BA)	30,34	23,70	24,01	1,17	Campo Formoso (BA)	15,34	27,60	22,37	1,66
Andaraí (BA)	20,66	24,90	22,07	1,69	Canarana (BA)	23,73	30,40	26,49	1,55
Andorinha (BA)	43,36	30,90	31,48	1,66	Candeal (BA)	18,29	21,20	18,57	1,57
Anguera (BA)	20,41	24,60	22,25	1,28	Candiba (BA)	23,66	28,80	24,78	1,34
Antas (BA)	20,47	29,40	24,78	1,99	Cândido Sales (BA)	26,68	19,40	20,36	1,17
Antônio Cardoso (BA)	9,65	24,30	17,61	1,28	Cansanção (BA)	30,29	28,40	29,10	1,76
Antônio Gonçalves (BA)	27,25	29,10	26,42	1,66	Canudos (BA)	22,30	36,00	29,36	1,76
Aracatu (BA)	24,76	26,60	24,02	1,18	Capela do Alto Alegre (BA)	36,39	23,80	22,76	1,57
Araci (BA)	27,03	28,00	24,75	1,57	Capim Grosso (BA)	12,60	27,10	20,56	1,45
Baixa Grande (BA)	20,60	23,10	20,54	1,43	Caraíbas (BA)	35,07	29,40	28,13	1,18
Banzaê (BA)	21,45	24,00	22,36	1,99	Carinhanha (BA)	26,42	25,10	25,88	1,32
Barra (BA)	25,53	27,40	24,47	1,38	Casa Nova (BA)	16,72	30,00	23,13	1,52
Barra da Estiva (BA)	19,28	34,00	27,48	1,69	Castro Alves (BA)	25,42	23,10	24,07	1,27
Barra do Choça (BA)	23,51	23,80	24,12	1,17	Caturama (BA)	21,39	23,80	20,89	1,26
Barra do Mendes (BA)	32,21	21,60	24,19	1,55	Central (BA)	32,85	31,70	32,05	1,55
Barro Alto (BA)	18,53	29,40	24,17	1,55	Chorrochó (BA)	42,34	22,40	21,40	1,12
Belo Campo (BA)	12,60	25,60	20,23	1,17	Cícero Dantas (BA)	24,23	34,80	29,08	1,99
Biritinga (BA)	16,43	29,70	24,66	1,57	Cipó (BA)	14,92	28,60	22,09	1,99
Boa Nova (BA)	22,43	26,80	23,80	1,17	Cocos (BA)	23,63	18,40	19,50	1,83
Boa Vista do Tupim (BA)	29,58	31,40	27,96	1,43	Conceição do Coité (BA)	19,44	27,00	23,04	1,57
Bom Jesus da Lapa (BA)	24,65	23,00	23,80	1,32	Condeúba (BA)	27,37	20,80	20,76	1,18
Bom Jesus da Serra (BA)	18,88	27,60	23,30	1,17	Contendas do Sincorá (BA)	31,87	38,60	33,63	1,69
Boninal (BA)	24,92	20,80	20,58	1,69	Cordeiros (BA)	29,29	25,10	24,03	1,18
Bonito (BA)	17,76	40,80	31,38	1,69	Coribe (BA)	24,92	18,00	19,69	1,83
Boquira (BA)	34,09	21,90	20,98	1,26	Coronel João Sá (BA)	38,84	34,00	35,24	1,70
Botuporã (BA)	50,20	26,70	26,41	1,26	Cravolândia (BA)	6,29	24,80	17,89	1,31
Brejões (BA)	17,09	23,10	19,98	1,31	Crisópolis (BA)	24,68	24,80	25,64	1,08
Brejolândia (BA)	26,59	28,20	24,85	1,81	Curaçá (BA)	16,24	22,50	19,53	1,52
Brotas de Macaúbas (BA)	14,83	26,70	22,23	1,26	Dom Basílio (BA)	18,60	21,70	19,28	1,25
Brumado (BA)	25,40	18,10	18,53	1,18	Elísio Medrado (BA)	15,74	22,80	19,42	1,28
Buritirama (BA)	50,74	25,50	27,53	1,38	Encruzilhada (BA)	27,39	26,70	26,99	1,17
Caatiba (BA)	13,46	27,10	21,42	1,17	Euclides da Cunha (BA)	24,06	27,60	24,85	1,76

Fátima (BA)	22,27	40,70	31,38	1,99	Itiruçu (BA)	19,21	25,30	21,95	1,31
Feira da Mata (BA)	27,25	25,10	25,95	1,32	Itiúba (BA)	18,81	23,10	20,43	1,66
Feira de Sta.na (BA)	18,64	15,64	17,14	1,28	Itororó (BA)	29,31	29,50	29,34	1,17
Filadélfia (BA)	23,19	32,00	27,24	1,66	Ituaçu (BA)	21,90	23,80	21,52	1,18
Gavião (BA)	40,86	28,00	26,42	1,57	Iuiú (BA)	19,39	29,40	24,92	1,34
Gentio do Ouro (BA)	15,25	28,70	22,63	1,55	Jacaraci (BA)	24,44	29,00	25,00	1,34
Glória (BA)	26,98	23,00	20,58	1,12	Jacobina (BA)	24,78	23,60	24,23	1,45
Guajeru (BA)	13,02	23,90	19,49	1,18	Jaguaquara (BA)	18,91	28,00	23,57	1,31
Guanambi (BA)	19,13	20,80	21,35	1,34	Jaguarari (BA)	21,08	18,30	19,41	1,66
Heliópolis (BA)	16,81	27,80	22,46	1,99	Jequié (BA)	23,71	21,76	22,65	1,31
Iaçu (BA)	34,16	38,20	33,52	1,43	Jeremoabo (BA)	30,35	39,90	34,09	1,70
Ibiassucê (BA)	34,53	20,80	19,29	1,34	João Dourado (BA)	24,37	35,60	29,68	1,55
Ibicoara (BA)	21,02	31,00	26,04	1,69	Juazeiro (BA)	21,65	20,11	21,01	1,52
Ibipeba (BA)	22,24	28,60	24,96	1,55	Jussara (BA)	20,86	33,20	27,13	1,55
Ibipitanga (BA)	33,22	26,10	24,03	1,26	Jussiape (BA)	28,21	30,00	27,26	1,69
Ibiquera (BA)	22,05	23,60	21,15	1,43	Lafaiete Coutinho (BA)	24,92	23,70	24,39	1,31
Ibitiara (BA)	13,78	28,60	23,52	1,26	Lagoa Real (BA)	41,13	25,00	23,07	1,34
Ibititá (BA)	11,33	28,00	20,82	1,55	Lajedinho (BA)	24,92	26,80	23,91	1,43
Ibotirama (BA)	26,29	22,30	21,06	1,38	Lajedo do Tabocal (BA)	14,95	24,90	20,52	1,31
Ichu (BA)	17,14	23,80	20,35	1,57	Lamarão (BA)	27,25	28,00	24,78	1,57
Igaporã (BA)	32,15	24,50	22,03	1,34	Lapão (BA)	22,81	26,60	24,00	1,55
Iguaí (BA)	20,76	21,20	21,53	1,17	Lençóis (BA)	12,17	23,00	18,55	1,69
Inhambupe (BA)	23,03	26,10	22,26	1,08	Licínio de Almeida (BA)	15,53	23,10	19,64	1,34
Ipecaetá (BA)	14,62	23,00	19,06	1,28	Livramento de Nossa Senhora (BA)	28,75	20,10	20,28	1,25
Ipirá (BA)	19,65	27,70	23,57	1,28	Macajuba (BA)	15,18	22,20	18,89	1,43
Ipupiara (BA)	15,96	30,00	24,85	1,26	Macarani (BA)	44,20	21,80	30,42	1,17
Irajuba (BA)	22,94	22,80	23,26	1,31	Macaúbas (BA)	30,96	20,60	19,64	1,26
Iramaia (BA)	20,47	29,40	24,87	1,31	Macururé (BA)	39,72	27,70	25,32	1,12
Iraquara (BA)	29,81	27,60	28,40	1,55	Maetinga (BA)	46,87	27,20	29,15	1,18
Irecê (BA)	24,09	23,00	23,64	1,55	Maiquinique (BA)	23,45	39,80	31,24	1,17
Itaberaba (BA)	25,62	24,10	24,87	1,43	Mairi (BA)	15,75	28,60	23,49	1,43
Itaeté (BA)	17,78	33,40	26,69	1,69	Malhada (BA)	45,71	30,50	27,73	1,34
Itagi (BA)	25,14	38,90	32,10	1,31	Malhada de Pedras (BA)	25,73	27,90	25,10	1,18
Itaguaçu da Bahia (BA)	29,18	29,20	29,68	1,38	Manoel Vitorino (BA)	20,65	29,00	24,67	1,17
Itambé (BA)	35,80	27,40	29,99	1,17	Maracás (BA)	24,59	28,00	25,09	1,31
Itapetinga (BA)	26,27	20,70	22,81	1,17	Marcionílio Souza (BA)	40,80	29,80	30,33	1,31
Itapicuru (BA)	20,24	35,20	27,71	1,99	Matina (BA)	29,46	29,40	30,16	1,34
Itaquara (BA)	20,13	25,20	22,14	1,31	Miguel Calmon (BA)	15,46	28,40	22,38	1,45
Itarantim (BA)	19,21	24,60	21,82	1,17	Milagres (BA)	16,73	20,80	18,44	1,31
Itatim (BA)	22,59	21,80	22,35	1,28	Mirangaba (BA)	11,43	40,80	27,61	1,45

Mirante (BA)	27,22	32,80	28,83	1,17	Presidente Dutra (BA)	29,49	31,30	28,88	1,55
Monte Santo (BA)	32,00	37,60	33,18	1,76	Presidente Jânio Quadros (BA)	36,32	23,60	24,56	1,18
Morpará (BA)	25,97	30,90	26,99	1,38	Queimadas (BA)	22,64	24,90	22,81	1,76
Morro do Chapéu (BA)	24,18	24,50	24,64	1,45	Quijingue (BA)	26,91	39,90	33,08	1,76
Mortugaba (BA)	21,77	23,60	20,53	1,34	Quixabeira (BA)	35,32	26,80	28,62	1,45
Mucugê (BA)	21,72	21,20	21,77	1,69	Rafael Jambeiro (BA)	15,92	24,30	20,27	1,28
Mulungu do Morro (BA)	34,27	26,80	27,82	1,55	Remanso (BA)	26,99	26,20	26,46	1,52
Mundo Novo (BA)	12,67	20,60	17,29	1,43	Retirolândia (BA)	26,00	23,40	24,30	1,57
Muquém de S. Franco. (BA)	22,12	25,50	22,52	1,38	Riachão do Jacuípe (BA)	19,06	26,50	22,62	1,57
Nordestina (BA)	18,21	28,70	23,73	1,76	Riacho de Sta.na (BA)	25,47	25,00	25,74	1,34
Nova Canaã (BA)	27,81	20,80	21,54	1,17	Ribeira do Amparo (BA)	11,23	38,80	25,82	1,99
Nova Fátima (BA)	27,14	29,70	26,04	1,57	Ribeira do Pombal (BA)	25,97	36,60	30,70	1,99
Nova Itarana (BA)	18,58	31,40	25,62	1,31	Ribeirão do Largo (BA)	27,00	25,80	26,31	1,17
Nova Redenção (BA)	24,92	32,70	28,13	1,69	Rio de Contas (BA)	42,83	24,40	27,30	1,69
Nova Soure (BA)	15,95	34,90	25,80	1,99	Rio do Antônio (BA)	19,22	29,30	24,54	1,18
Novo Horizonte (BA)	20,57	26,10	22,51	1,26	Rio do Pires (BA)	17,24	24,40	20,83	1,25
Novo Triunfo (BA)	33,75	24,00	27,11	1,99	Rodelas (BA)	34,15	20,60	19,33	1,12
Olindina (BA)	28,28	17,60	21,71	1,99	Ruy Barbosa (BA)	27,54	23,90	22,35	1,43
Oliveira dos Brejinhos (BA)	25,23	28,00	24,51	1,26	Sta. Bárbara (BA)	25,98	23,00	24,24	1,28
Ourolândia (BA)	22,89	37,40	30,08	1,45	Sta. Brígida (BA)	34,41	35,40	32,69	1,70
Palmas de Monte Alto (BA)	49,98	22,70	21,88	1,34	Sta. Inês (BA)	32,02	36,60	32,42	1,31
Palmeiras (BA)	24,28	21,90	22,88	1,69	Sta.luz (BA)	19,80	25,00	21,60	1,57
Paramirim (BA)	30,04	22,90	22,44	1,25	Sta.na (BA)	15,72	22,80	19,41	1,83
Paratinga (BA)	27,55	23,10	20,89	1,32	Sta.nópolis (BA)	21,82	28,10	24,64	1,28
Paripiranga (BA)	8,40	33,80	21,96	1,99	Sta. Teresinha (BA)	18,95	18,50	19,04	1,28
Paulo Afonso (BA)	22,96	20,80	21,61	1,12	Santo Estêvão (BA)	21,08	18,00	19,45	1,28
Pé de Serra (BA)	40,79	22,40	22,23	1,57	S. Domingos (BA)	14,20	26,20	21,75	1,57
Pedro Alexandre (BA)	23,94	22,60	23,32	1,70	S. Félix do Coribe (BA)	24,25	21,60	22,71	1,83
Piatã (BA)	30,26	24,00	23,97	1,69	S. Gabriel (BA)	25,23	36,70	30,59	1,55
Pilão Arcado (BA)	17,75	29,90	23,60	1,52	S. José do Jacuípe (BA)	33,45	32,10	32,43	1,45
Pindaí (BA)	23,53	22,70	23,44	1,34	Sátiro Dias (BA)	39,39	30,00	25,62	1,08
Pindobaçu (BA)	18,22	26,20	22,25	1,66	Saúde (BA)	20,94	40,80	31,23	1,45
Pintadas (BA)	19,14	24,70	21,79	1,28	Seabra (BA)	33,73	25,50	25,78	1,69
Piripá (BA)	21,92	24,20	21,79	1,18	Sebastião Laranjeiras (BA)	24,92	22,70	23,53	1,34
Piritiba (BA)	19,23	25,60	22,26	1,45	Senhor do Bonfim (BA)	23,81	23,40	23,92	1,66
Planaltino (BA)	24,80	35,90	30,12	1,31	Serra do Ramalho (BA)	15,10	23,00	19,51	1,32
Planalto (BA)	30,22	29,80	30,15	1,17	Sento Sé (BA)	20,49	22,50	21,65	1,52
Poções (BA)	19,18	19,50	19,89	1,17	Serra Dourada (BA)	18,40	23,10	20,49	1,83
Ponto Novo (BA)	22,34	25,30	23,24	1,45	Serra Preta (BA)	22,32	30,80	26,25	1,28
Potiraguá (BA)	23,56	26,70	24,71	1,17	Serrinha (BA)	20,44	22,60	19,89	1,57

Serrolândia (BA)	24,61	33,10	28,34	1,45	Coronel Murta (MG)	19,00	20,30	20,60	1,04
Sítio do Mato (BA)	26,17	23,10	24,02	1,32	Cristália (MG)	11,62	19,10	16,23	1,52
Sítio do Quinto (BA)	34,02	38,60	34,44	1,70	Curral de Dentro (MG)	23,55	23,20	23,71	1,31
Sobradinho (BA)	20,62	27,70	24,03	1,52	Divisa Alegre (MG)	24,76	27,80	24,97	1,31
Souto Soares (BA)	38,12	30,50	31,15	1,55	Divisópolis (MG)	32,16	18,40	16,36	1,00
Tabocas do Brejo Velho (BA)	25,14	25,00	25,64	1,81	Espinosa (MG)	16,65	18,20	16,62	1,69
Tanhaçu (BA)	31,37	23,60	23,49	1,18	Felisburgo (MG)	33,97	25,00	21,86	1,00
Tanque Novo (BA)	24,01	22,60	23,37	1,26	Franco. Badaró (MG)	11,59	19,40	16,39	1,19
Tanquinho (BA)	8,75	24,20	17,15	1,28	Franco. Sá (MG)	20,68	17,80	18,64	1,30
Tapiramutá (BA)	15,53	27,00	22,32	1,43	Fruta de Leite (MG)	18,78	19,50	19,82	1,31
Teofilândia (BA)	14,42	29,80	24,47	1,57	Gameleiras (MG)	7,44	19,00	14,79	1,69
Tremedal (BA)	38,06	27,60	27,57	1,18	Grão Mogol (MG)	17,92	19,60	20,24	1,52
Tucano (BA)	18,37	35,00	27,56	1,76	Ibiracatu (MG)	13,96	20,10	17,16	1,30
Uauá (BA)	40,32	27,90	29,71	1,76	Indaiabira (MG)	17,45	18,20	18,52	1,31
Ubaíra (BA)	15,57	25,80	21,26	1,31	Itacarambi (MG)	17,56	20,00	17,25	1,03
Uibaí (BA)	16,36	26,00	21,47	1,55	Itaobim (MG)	25,46	20,00	17,35	1,00
Umburanas (BA)	17,82	36,40	28,64	1,66	Itinga (MG)	34,14	18,90	20,46	1,04
Urandi (BA)	18,84	24,60	21,09	1,34	Jacinto (MG)	26,38	17,90	15,75	1,00
Utinga (BA)	19,30	36,10	28,81	1,69	Jaíba (MG)	8,58	19,80	15,63	1,69
Valente (BA)	18,02	31,40	26,14	1,57	Janaúba (MG)	9,73	19,00	15,40	1,69
Várzea da Roça (BA)	24,92	23,00	23,84	1,43	Januária (MG)	13,41	16,60	14,27	1,03
Várzea do Poço (BA)	28,25	35,90	31,16	1,45	Japonvar (MG)	19,00	20,10	20,64	1,30
Várzea Nova (BA)	29,57	40,80	34,32	1,45	Jenipapo de Minas (MG)	0,00	19,30	15,07	1,19
Vitória da Conquista (BA)	25,72	21,24	21,25	1,17	Jequitinhonha (MG)	24,88	16,90	14,88	1,00
Wagner (BA)	17,38	29,90	24,37	1,69	Joaíma (MG)	25,71	19,70	17,21	1,00
Xique-Xique (BA)	23,92	29,00	25,29	1,38	Jordânia (MG)	23,36	18,90	16,48	1,00
Águas Vermelhas (MG)	14,40	17,80	15,88	1,31	José Gonçalves de Minas (MG)	21,31	22,60	23,18	1,19
Almenara (MG)	22,22	18,30	15,94	1,00	Josenópolis (MG)	10,92	20,50	17,36	1,52
Cachoeira de Pajeú (MG)	58,20	21,80	19,62	1,00	Juvenília (MG)	24,87	21,20	18,60	1,03
Araçuaí (MG)	22,77	16,50	16,58	1,04	Lontra (MG)	11,18	19,30	16,25	1,30
Bandeira (MG)	41,42	17,50	15,91	1,00	Mamonas (MG)	23,75	20,90	21,96	1,69
Berilo (MG)	28,71	17,00	15,99	1,19	Manga (MG)	26,82	18,70	16,67	1,03
Berizal (MG)	6,49	23,40	17,14	1,31	Mata Verde (MG)	23,92	24,40	25,16	1,00
Bonito de Minas (MG)	49,48	21,20	19,78	1,03	Matias Cardoso (MG)	10,72	18,70	15,83	1,03
Capitão Enéas (MG)	13,43	18,00	15,48	1,30	Mato Verde (MG)	15,21	19,80	17,32	1,69
Carai (MG)	21,60	20,60	21,30	1,04	Medina (MG)	40,21	16,50	14,80	1,00
Catuti (MG)	5,18	21,50	15,81	1,69	Miravânia (MG)	21,06	20,60	21,30	1,03
Chapada do Norte (MG)	18,03	18,80	19,37	1,19	Montalvânia (MG)	25,54	18,70	16,61	1,03
Comercinho (MG)	12,59	18,90	16,09	1,00	Monte Azul (MG)	17,37	17,50	17,99	1,69
Cônego Marinho (MG)	31,38	18,70	16,90	1,03	Monte Formoso (MG)	50,18	22,40	20,22	1,00

Montezuma (MG)	30,10	17,60	19,85	1,31	Rubim (MG)	32,46	16,90	15,13	1,00
Ninheira (MG)	12,26	20,40	16,93	1,31	Salinas (MG)	17,99	17,10	17,80	1,31
Nova Porteirinha (MG)	20,34	17,50	18,59	1,69	Salto da Divisa (MG)	56,72	14,20	13,67	1,00
Novo Cruzeiro (MG)	25,71	18,90	18,81	1,04	Sta. Cruz de Salinas (MG)	24,31	23,40	24,03	1,31
Novorizonte (MG)	24,40	18,20	18,79	1,31	Sta. Maria do Salto (MG)	57,37	22,40	20,44	1,00
Padre Carvalho (MG)	6,70	19,10	16,05	1,52	Santo Antônio do Retiro (MG)	14,43	20,30	17,47	1,31
Padre Paraíso (MG)	22,41	18,90	18,15	1,04	S. João da Ponte (MG)	20,65	20,10	20,78	1,30
Pai Pedro (MG)	25,97	23,00	24,06	1,69	S. João das Missões (MG)	15,45	21,20	18,11	1,03
Patis (MG)	22,98	20,00	20,88	1,30	S. João do Paraíso (MG)	16,38	17,80	16,42	1,31
Pedra Azul (MG)	23,16	19,00	16,46	1,00	Serranópolis de Minas (MG)	16,52	21,50	18,76	1,69
Pedras de Maria da Cruz (MG)	13,83	20,00	17,05	1,03	Taiobeiras (MG)	13,43	17,10	15,16	1,31
Ponto dos Volantes (MG)	29,20	20,60	20,66	1,04	Vargem Grande do Rio Pardo (MG)	15,20	17,50	15,91	1,31
Porteirinha (MG)	16,36	19,00	17,08	1,69	Varzelândia (MG)	27,35	18,00	16,83	1,30
Riacho dos Machados (MG)	15,90	17,80	16,18	1,69	Verdelândia (MG)	14,40	18,90	16,27	1,30
Rio Pardo de Minas (MG)	19,74	18,80	19,50	1,31	Virgem da Lapa (MG)	27,45	18,90	19,16	1,04
Rubelita (MG)	10,33	17,80	14,73	1,31					