

Estimativas da mortalidade infantil no semiárido brasileiro: uma terceira via às estimativas oficiais**Estimates of child mortality in the brazilian semi-arid: a third way to official estimates**

DOI:10.34117/bjdv6n6-406

Recebimento dos originais:08/05/2020

Aceitação para publicação:17/06/2020

Neir Antunes Paes

Prof. Titular em Estatística do Programa de Pós-Graduação em Modelos de Decisão e Saúde do Departamento de Estatística

Instituição: Universidade Federal da Paraíba

Endereço: Av. Nego, 96/405, Tambaú, João Pessoa- PB, 58039-100

E-mail: antunes@de.ufpb.br

Diego José da Silva

Graduado em Estatística pela Universidade Federal da Paraíba

Instituição: Universidade Federal da Paraíba

Endereço: Departamento de Estatística da Universidade Federal da Paraíba, s/n - Cidade

Universitária, João Pessoa- PB, Brasil

E-mail: diegogarage@gmail.com

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, 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 estas fontes para 2010. As diferenças chegam a alcançar mais de 50% em pelo menos 215 municípios dos 1.133 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. Com a obtenção das duas estimativas das TMIs, utilizou-se uma técnica de ponderação descrita por Struppeck para a combinação entre elas. As TMIs 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 ao planejamento e avaliação das ações e políticas de gestão das estatísticas vitais em uma região ainda com níveis elevados da mortalidade infantil.

Palavras-chave: mortalidade infantil, estatísticas vitais, avaliação de dados, 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 TMI at the municipal level are the Ministry of Health (MS), through the Active Search survey, and the United Nations Development Program (UNDP), through the Human Development Atlas (ADH). However, there is a marked difference in the estimates generated by these sources for 2010. The differences reach more than 50% in at least 215 municipalities in the 1,133 of the Brazilian semiarid region. Thus, the objective was to estimate the infant mortality rate for 2010 from the estimates obtained by these two sources in the municipalities belonging to the Brazilian Semiarid region. For that, we used the analysis of clusters and the combination of linear regressions. With the obtaining of the two estimates of the TMIs, a weighting technique described by Struppeck was used to combine them. The obtained TMIs 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 ADH with the lowest estimates made by Busca Ativa in municipalities in the northern region of the Semi-Arid, thus placing itself as a third way in the face of the differentials existing in the region between the two official sources. These new estimates are expected to be more assertive and to contribute more reliably to the planning and evaluation of actions and policies for the management of vital statistics in a region still with high levels of infant mortality.

Keywords: infant mortality, vital statistics, data evaluation, semiarid.

1 INTRODUÇÃO

A Taxa de Mortalidade Infantil (TMI) possui relevância especial em regiões pouco desenvolvidas, como a do Semiárido brasileiro. Em 2010 residiam nesta região 22,6 milhões de pessoas. Ela é representada por grande parte dos estados da região Nordeste (exceto o Maranhão) e municípios da região norte de Minas Gerais. As adversidades geográficas e ambientais que caracterizam o Semiárido brasileiro estão refletidas em seus aspectos socioeconômicos. Estima-se que 58% da população pobre do país vive na região com indicadores socioeconômicos de baixo desempenho. O nível de desenvolvimento humano médio na região, medido pelo IDHM é considerado baixo ou muito baixo para aproximadamente 60% de seus municípios, um percentual que envolve 9,2 milhões de habitantes.

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 (Brasil, 2011); o 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 marcantes diferenças nas estimativas da TMI para boa parte dos municípios. As distâncias nas TMIs estimadas por essas duas fontes para o ano de 2010 variam entre 0,02 e 51,75 por mil nascidos vivos. Além disso, em 19% dos municípios da região a diferença entre as estimativas supera 50%. 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. Essas diferenças são preocupantes porque podem levar aos usuários dessas informações a uma indefinição sobre qual delas adotar como sendo a mais plausível 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 como objetivo 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.

2 MÉTODOS

O Semiárido brasileiro compreende 1.133 municípios. As TMIs estimadas segundo os municípios que formam o espaço geográfico do Semiárido para 2010 estão disponíveis pela Busca Ativa no sítio do SVS do Ministério da Saúde e as do Atlas do Desenvolvimento Humano (ADH) em seu sítio do Atlas Brasil.

Para a comparação das TMI entre as fontes foi empregada a análise georreferenciada da distribuição espacial, além da análise de medidas estatísticas descritivas. Algumas variáveis socioeconômicas foram utilizadas com o propósito de verificar separadamente a sua correlação com as TMIs estimadas pelas fontes. Cada uma das variáveis representa uma dimensão das condições de vida da população que vive no Semiárido: demográficas, sanitárias, socioeconômicas e a Estratégia Saúde da Família.

Uma das abordagens utilizadas na comparação entre as estimativas das fontes foi verificar a existência de algum tipo de relação entre as estimativas através do método da

Análise de Agrupamentos Hierárquicos utilizando a distância euclidiana com a confecção de um dendrograma (Hair et al., 2009). Para tanto, foram utilizadas três variáveis: TMI estimada pelo ADH, TMI estimada pela Busca Ativa e a diferença percentual da Busca Ativa em relação ao ADH. 6 grupos de municípios, foram identificados.

Para verificar a relação entre as estimativas da TMI utilizou-se a análise de regressão linear simples. Para o uso adequado da regressão foram verificados o cumprimento dos supostos do modelo: 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) (Hair et al., 2009).

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 entre essas 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. Após a comparação da adequação geral dos modelos nesses grupos, escolheu-se aquele com melhor ajuste aos dados. Com a obtenção de duas estimativas para todos os municípios, utilizou-se a técnica de ponderação descrita por Struppeck (2014) para a combinação delas e, dessa forma, chegar à estimativa final da TMI.

Como as estimativas da TMI disponibilizadas pela Busca Ativa e pelo ADH são pontuais e não oferecem variâncias para este indicador, calcularam-se as médias e as variâncias das TMIs 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 ao nível municipal.

3 RESULTADOS

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 1. Apesar das TMIs 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.

No caso das estimativas realizadas pela Busca Ativa, observa-se que 25% dos municípios possuíam TMIs 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 de um menor desvio padrão.

Tabela 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: Brasil, 2011; PNUD, 2013.

Os detalhes a respeito das estimativas municipais são mostrados na distribuição espacial da TMI para ambas fontes, segundo os municípios que compõem o Semiárido Brasileiro, conforme mostra a Figura 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.

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.

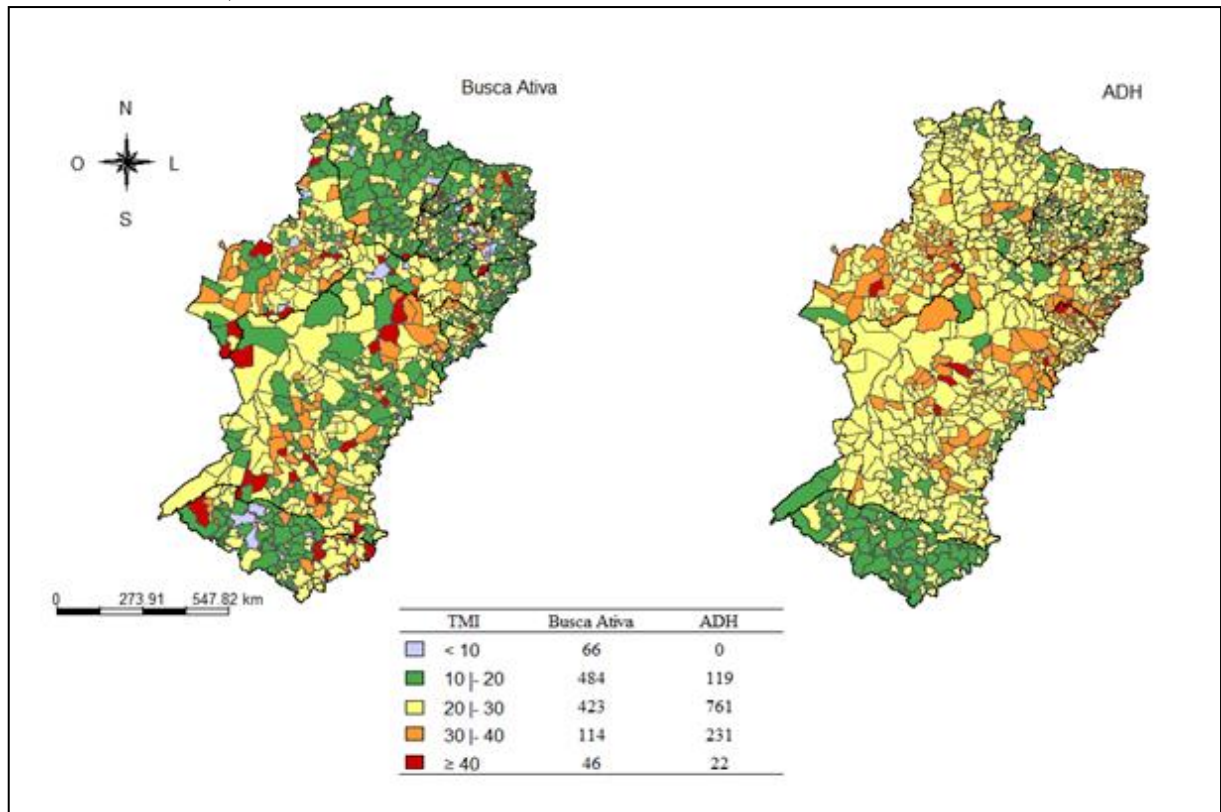
No mapa do ADH, os municípios do Semiárido mineiro merecem destaque pela grande quantidade de municípios que tiveram o indicador estimado entre 10 e 20 por mil nv. Já na Busca Ativa, além dessa região, chama a atenção a região pertencente ao Semiárido cearense que se destacou por possuir grande parte dos municípios com TMI estimada abaixo de 20 por mil nv.

Os mapas mostram uma 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 as TMI e indicadores socioeconômicos e de saúde que expressam as condições de vida de uma população. A Tabela 2 apresenta o coeficiente de correlação de variáveis socioeconômicas e de saúde selecionadas com a TMI estimada pelas duas fontes.

A Tabela 2 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).

Figura 1: Distribuição espacial da TMI, segundo municípios e fonte das informações, no espaço geográfico do Semiárido Brasileiro, 2010.



Fonte dos dados básicos: Brasil, 2011; PNUD, 2013.

Tabela 2: Coeficiente de correlação das TMIs 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 domicílios c/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: Brasil, 2011; PNUD, 2013.

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. Assim sendo, 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. Mesmo 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 3.

É possível observar 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 3: 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. Banheiro/água*	3,26	53,78	65,89	63,67	17,43	76,61	97,52
% pop. coleta lixo domicil**	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: Brasil, 2011; PNUD, 2013.

*% população domicílios c/banheiro e água encanada;

**% população com coleta de lixo em seus domicílios.

Tendo em vista as diferenças metodológicas existentes entre a Busca Ativa e o ADH, 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.

Devido a impossibilidade de se observar alguma 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, que pode ser visualizada pelo gráfico de dendrograma.

Por conta do 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 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 ($R=0,24$).

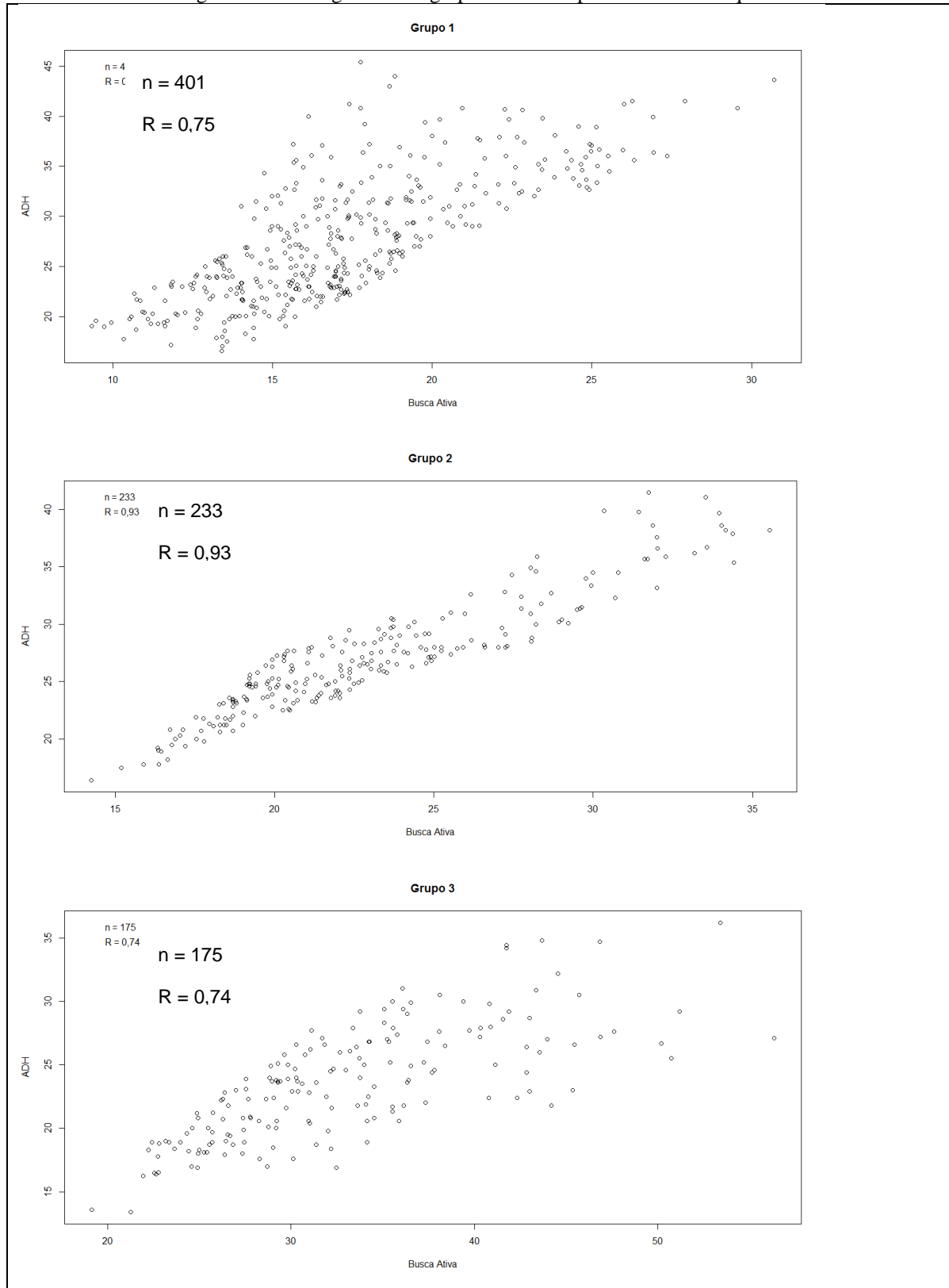
Tendo em vista a clara relação linear e forte correlação verificada entre as duas estimativas nos Grupos 2 e 5, ajustou-se modelos de regressão linear nestes dois grupos com o objetivo de utilizar os coeficientes obtidos por estes modelos para ajustar uma estimativa em função da outra, de modo que a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

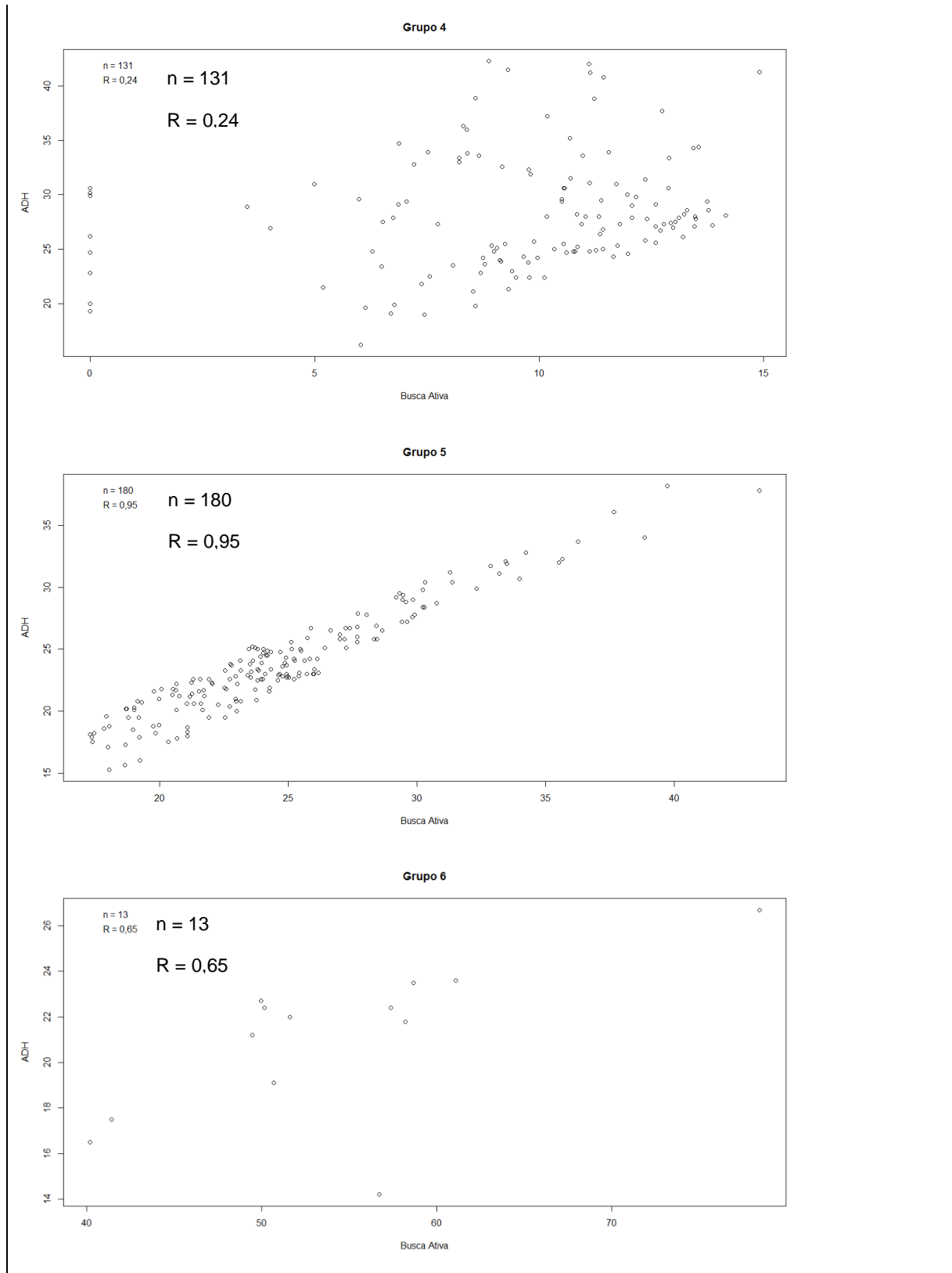
Assim, nestes dois grupos foram ajustados dois modelos de regressão linear: um tendo como variável dependente o *log* da TMI estimada pela Busca Ativa e como variável independente o *log* da TMI estimada pelo ADH, e no outro as mesmas variáveis em posições inversas. Os resultados desses modelos podem ser observados na Tabela 4.

A Tabela 4 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.

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 eles para reajustar as estimativas calculadas pela Busca Ativa e pelo ADH nos municípios que formaram estes dois grupos.

Figura 2: Análise gráfica dos grupos formados pela análise hierárquica.





Fonte dos dados básicos: Brasil, 2011; PNUD, 2013.

Tabela 4: Modelagem de regressão linear simples, segundo os grupos formados por municípios do Semiárido, 2010.

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

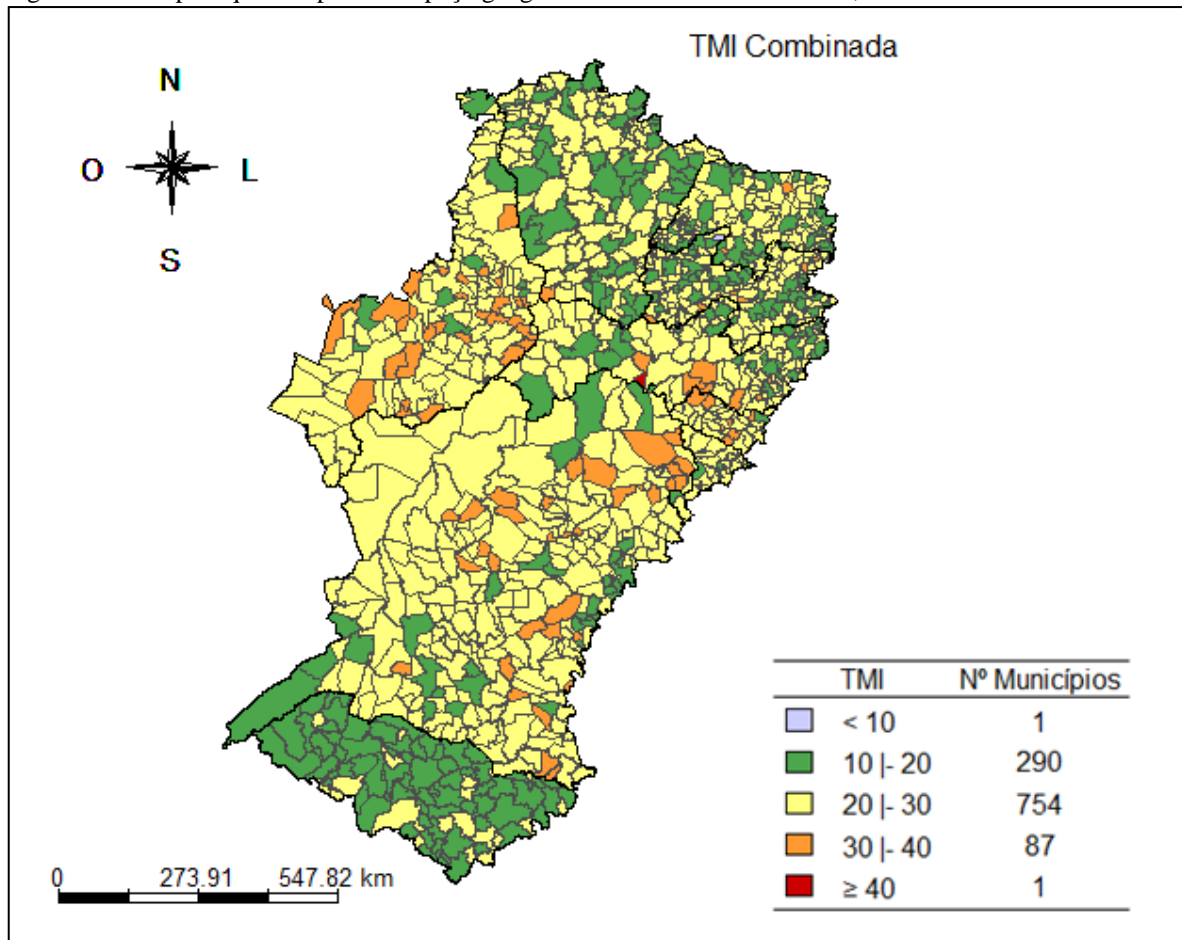
Fonte dos dados básicos: Brasil, 2011; PNUD, 2013.

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, 900 municípios foram reajustados tendo como base os coeficientes estimados pelos municípios do Grupo 2.

Após a etapa de ajuste das TMIs 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 ao nível municipal na Figura 3.

O mapa mostra que as TMIs combinadas captaram a tendência de homogeneidade das estimativas mostradas pelo ADH em toda a região, com aproximadamente 66% dos municípios com TMIs estimadas entre 10 e 20 por mil nv. Ainda captaram 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.

Figura 3: 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: Brasil, 2011; PNUD, 2013.

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 a combinação das duas estimativas oficiais.

A Tabela 5 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 5: 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: Brasil, 2011; PNUD, 2013.

4 DISCUSSÃO

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, as estimativas variaram entre 0,0 e 78,4 óbitos infantis por mil nascidos vivos, enquanto que as do ADH entre 13,4 e 45,4 óbitos por mil nv.

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 ao 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. Apesar de sua importância, os próprios autores da Busca Ativa foram enfáticos ao salientar as limitações da pesquisa, em especial em municípios de pequeno porte, dos quais aproximadamente 73% deles se enquadrariam nesta situação (SZWARC WALD et al., 2011).

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.

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 os indicadores socioeconômicos selecionados 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 guardam maior homogeneidade, o que não a isenta de problemas nas estimativas.

As TMIs 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 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. A TMI combinada homogeneizou as estimativas da TMI devido à proximidade existente entre os 1º e 3º quartis, cujo valor mínimo foi de 9,8 e o máximo de 41,0 por mil nv.

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. Assim, é oferecido aos demandantes deste tipo de informação, seja na academia ou em setores públicos, uma alternativa plausível das estimativas da mortalidade infantil para os municípios do semiárido brasileiro para 2010.

REFERÊNCIAS

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

BRASIL. Ministério da Saúde. Busca ativa de óbitos e nascimentos no Nordeste e na Amazônia Legal: Estimção 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.

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.

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

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, 2003.

HAIR J. et al. **Análise multivariada de dados** (Porto Alegre: Bookman), 2009.

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.**,18: 392-403, 2010.

PNUD. **Programa de Nações Unidas para o Desenvolvimento**, 2013. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br>>. Acesso em: nov. 2016.

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

SZWARCWALD, C. L. et al. Busca ativa de óbitos e nascimentos no Nordeste e na Amazônia Legal: Estimação das coberturas do SIM e do Sinasc nos municípios brasileiros. In: **Brasil. Ministério da Saúde.** Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação em Saúde. Saúde Brasil 2010: uma análise da situação de saúde e de evidências selecionadas de impacto de ações de vigilância em saúde, p. 79-98. Brasília (DF): MS, 2011. 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.**, 26(3):251-7, 2008.