

XXI
ENCONTRO NACIONAL
DE ESTUDOS POPULACIONAIS
População, sociedade e políticas:
desafios presentes e futuros



**ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO POR LUZES NOTURNAS (IDLN)
PARA CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO METROPOLITANA DO VALE
DO PARAÍBA E LITORAL NORTE (RMVPLN) DE SÃO PAULO.**

**Ana Carolina de Faria Santos ¹; Silvana Amaral ²; Antonio Miguel Vieira
Monteiro ³**

^{1 2 3} Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)

¹ ana.faria@inpe.br; ² silvana.amaral@inpe.br; ³ miguel.monteiro@inpe.br

Resumo: Baseado na co-distribuição dos dados de população e das luzes emitidas pela infraestrutura urbana e atividades de ocupação humana, o Índice de Desenvolvimento por Luzes Noturnas foi proposto na literatura com o objeto de construir um indicador social que tivesse boa relação custo-benefício e frequência anual. Por sua construção, este indicador retrata a desigualdade na distribuição espacial de luzes na distribuição da população, ou seja, quanto menor o seu valor, maior seria o nível de desenvolvimento das localidades. Este trabalho tem por objetivo calcular o Índice de Desenvolvimento por Luzes Noturnas (IDLN) para o ano de 2010 dos municípios da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVPLN), São Paulo, Brasil, de modo a verificar sua aplicabilidade na descrição desta região. Assim, partiu-se do pressuposto que este indicador pode refletir o desenvolvimento de uma região a partir de um conceito mediador no qual o desenvolvimento é resultante de um crescimento econômico à disposição da coletividade, de modo a atender as necessidades do ser humano para que tenham oportunidades e acesso a uma melhor qualidade de vida. Foram utilizados os dados de população do Censo Demográfico de 2010 e imagens mosaico de luzes noturnas provenientes do sistema imageador DMSP/OLS. Agregando-se ambos os dados por setores censitários, o Índice de Desenvolvimento por Luzes Noturnas foi calculado por município, através do ordenamento dos valores acumulados, em porcentagem, de luzes e de população, baseando-se na Curva de Lorenz. Ao se avaliar os resultados IDLN comparando-se ao Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHm) na RMVPLN, verificou-se que o IDLN ressalta a disparidade de desenvolvimento entre seus municípios, que não é evidenciada pelo IDHm. Desta forma, o IDLN apresenta uma natureza complementar para caracterização dos municípios numa região metropolitana, como nova fonte de informação para planejar o desenvolvimento regional.

Palavras-chave: Luzes Noturnas; DMSP/OLS; Desenvolvimento; Indicador Social.

INTRODUÇÃO

O constante avanço da humanidade tem produzidos novos e complexos processos socioeconômicos e introduzido novos questionamentos, principalmente acerca do papel decisivo do homem como influenciador do meio em que vive. De modo a debater estes temas e auxiliar nas tomadas de decisão frente aos atuais e futuros cenários de desenvolvimento, tanto em escala global como regional e local, têm-se adotado estratégias mediadoras que norteiem estudos interdisciplinares para avançar na busca por ações integradoras para a melhora na qualidade de vida (FEITOSA; MONTEIRO 2012).

A principal ideia das estratégias mediadoras é transpor fronteiras entre as pesquisas interdisciplinares (KLEIN 1996) e torná-las mais eficientes para a sociedade. Para tal fim, Mollinga (2008) descreve três requisitos: conceitos, objetos e ambientes mediadores (boundary objects, concepts and settings). Para este estudo, apenas os dois primeiros requisitos serão considerados. Assim, os conceitos mediadores são palavras que atuam com diferentes conceitos em perspectivas distintas, mas se referindo a um mesmo processo. Por serem abstrações de um mesmo objeto, requerem um pensamento interdisciplinar das multi dimensionalidades de um mesmo processo analisado (MOLLINGA 2008). Por sua vez, os objetos mediadores são elementos chave consistentes o suficiente para manter a identidade do conceito abordado, mas também flexíveis para se adaptar à diversidade e as necessidades locais. Tais objetos tem uma estrutura comum que os permite desenvolver e manter a coerência entre os mundos sociais que podem se conectar (MOLLINGA 2008, FEITOSA; MONTEIRO 2012).

Desta forma, o desenvolvimento humano, indiretamente estudado neste trabalho, pode ser útil como um conceito mediador. Após a Segunda Guerra Mundial, muitos países revelaram uma preocupação acerca do progresso e melhoria das condições de vida de modo a se livrarem dos problemas que perduraram durante os conflitos. Neste contexto, iniciou-se uma discussão sobre as concepções de crescimento econômico e desenvolvimento, de forma que um conceito estava atrelado ao outro, haja vista que o desenvolvimento e a melhora da qualidade de vida são tidos como resultados do crescimento econômico (OLIVEIRA 2002).

Souza (2007) descreve que há duas vertentes que relaciona estas formulações: a de tradição neoclássica, que encara o desenvolvimento como sinônimo de crescimento

econômico; e a de tradição marxista, que conceitua o crescimento como uma derivação quantitativa, sendo o desenvolvimento uma mudança qualitativa, na qual há uma melhoria no nível de vida da população como um conjunto. Estes dois conceitos, apesar de serem concepções diferentes, são complementares, pois o desenvolvimento deve ser tomado como um fruto do incremento da renda acompanhado da qualidade de vida (OLIVEIRA 2002). Todavia, para se mensurar o desenvolvimento humano de uma nação, não se pode considerar apenas o fator crescimento econômico, pois não é suficiente sozinho, tendo-se que considerar as características sociais, culturais e políticas que também influenciam a qualidade de vida da população (PNUD 2017).

Neste sentido foi criado o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), uma medida sintética de desenvolvimento humano, segundo o conceito elaborado pelas Nações Unidas, constituído de três dimensões principais: saúde, educação e renda. Gerado anualmente a nível global, no Brasil é muito utilizado pelos governos federal e estadual, de modo que foi ajustado para gerar o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHm) para subsidiar ações de planejamento a nível regional e municipal. O IDHm compreende as mesmas dimensões do IDH, mas se adequa a realidade do país, sendo utilizados indicadores que representem melhor a realidade brasileira (PNUD 2017). Porém, apesar de ser um indicador de fácil construção, o IDH é generalizado, sendo resultado da média aritmética de três dimensões diferentes, sendo difícil para os agentes públicos direcionarem o planejamento e as políticas públicas à setores específicos. Além disso, mesmo sendo adaptado para uma escala municipal, não considera as desigualdade intra-urbanas do território, sendo menos representativo da realidade daquele espaço (OLIVEIRA et al. 2015)

Considerando que os dados de luzes noturnas demonstram, principalmente, o acesso a bens e serviços públicos, infraestruturas de iluminação externa nas cidades e atividades econômicas, como indústrias, assume-se que as pessoas que vivem em áreas mais iluminadas têm melhor acesso a bens e serviços do que pessoas que vivem em áreas "escuras", de modo que possuem melhores condições de vida (SALVATI et al. 2017). Além disso, devido à natureza do método de construção do indicador, o índice ressalta não a existência de luzes, mas sim a desigualdade na distribuição espacial de luzes para a população (ELVIDGE et al. 2012; SALVATI et al. 2017).

A partir destes pressupostos, parte-se para um conceito de desenvolvimento de vertente marxista, no qual o desenvolvimento não é dissociado do crescimento econômico, mas sim processos conjuntos. Determina-se, então, que desenvolvimento, como conceito mediador do indicador analisado, é um crescimento econômico à disposição da coletividade, transformado para atender as diversas necessidades do ser humano para que tenham oportunidades e acesso a uma melhor qualidade de vida.

Neste contexto, este estudo visa calcular o Índice de Desenvolvimento por Luzes Noturnas (IDLN) para o ano de 2010 dos municípios da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVPLN), São Paulo, Brasil, baseado no método descrito por Elvidge et al. (2012). O objetivo final é verificar a utilidade deste índice para a caracterização da RMVPLN, frente aos processos recentes de ocupação da região, e ao se comparar com a distribuição do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHm), usualmente citado como referência para monitoramento de políticas públicas.

MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo é a Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVPLN) do estado de São Paulo, instituída pela Lei Complementar nº 1.166 de 9 de janeiro de 2012, composta por 39 municípios divididos em cinco sub-regiões delimitadas de acordo com suas dinâmicas econômicas de modo a promover um desenvolvimento regional mais diversificado e integrado (Figura 1).

Situada no eixo da Rodovia Presidente Dutra, comunicando duas das principais regiões metropolitanas do país, São Paulo (RMSP) e Rio de Janeiro (RMRJ), a RMVPLN possui uma área total de 16.178 km² e concentra aproximadamente 5,2% do Produto Interno Bruto (PIB) paulista (EMPLASA 2017). Embora formada por três Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI), a principal delas refere-se a bacia do Rio Paraíba do Sul, cuja região é o berço de formação. O Rio é formado pela confluência dos Rios Paraitinga e Paraibuna e perpassa por 32 cidades da região, seguindo para os estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro, abastecendo cidades e sendo essencial para diversas atividades econômicas.

Destaca-se que a região possui importantes reservatórios e usinas hidrelétricas, como as de Paraibuna/Paraitinga, Santa Branca e Jaguari (EMPLASA 2012).

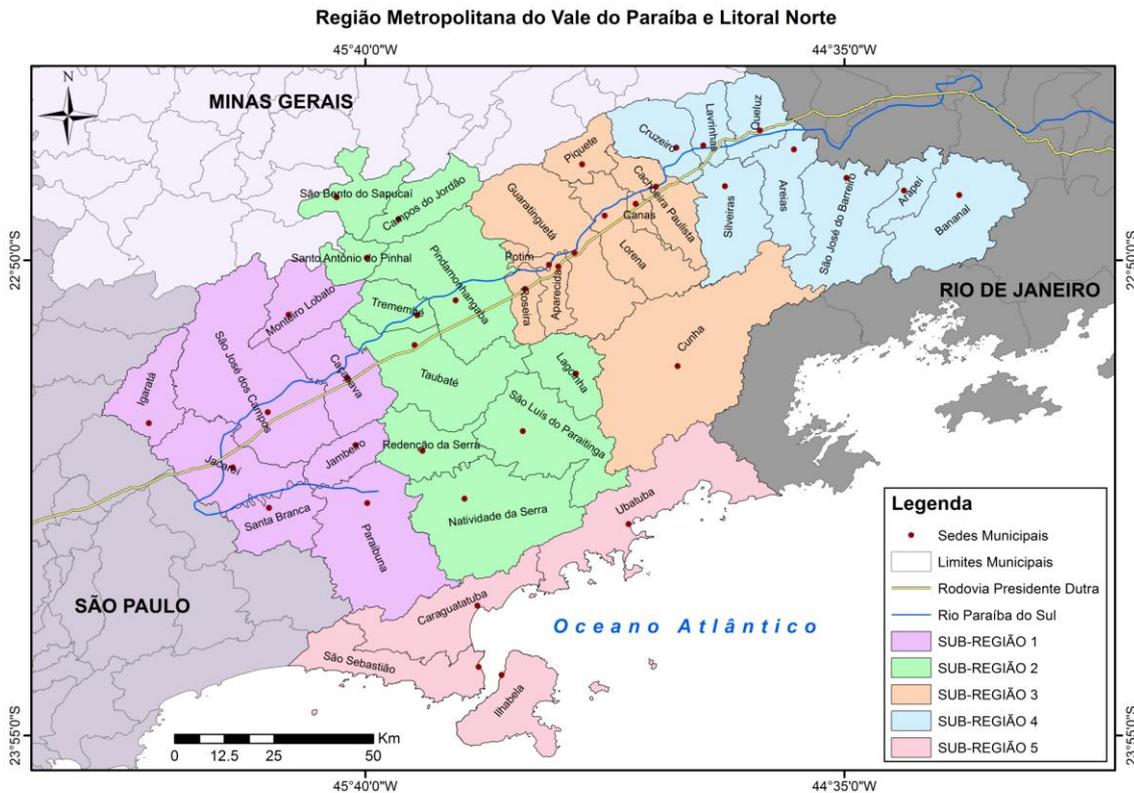


Figura 1: Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte do estado de São Paulo.

DADOS UTILIZADOS

Para este estudo, foram utilizados os dados de luzes noturnas do sensor *Operational Linescan System* (OLS), a bordo do satélite *Defense Meteorological Satellite Program* (DMSP), disponibilizados na Versão 4 da composição anual de Luzes Estáveis (*Stable Lights*), pela Agência *National Oceanic and Atmospheric Administration's National Geoscience Data Center* - NOAA/NGDC (<https://ngdc.noaa.gov/eog/dmsp/downloadV4composites.html>). Estas imagens proveem informações de cidades e outras fontes de luzes persistentes, como combustão de gases. Foi utilizada a composição de imagens do ano de 2010 do satélite F18 (F182010), de 1 km de resolução espacial, livre de nuvens, e com a remoção de diversos efeitos efêmeros, como queimadas, de forma a garantir que reflitam apenas as emissões de luzes persistentes.

Tendo em vista que as imagens DMSP/OLS não possuem calibração a bordo e apresentam algumas inconsistências nos valores de Números Digitais (ND) dos

censitários utilizada também foi adquirida do Censo 2010. A Figura 3 demonstra a população total, para o ano de 2010, por setor censitário da RMVPLN.

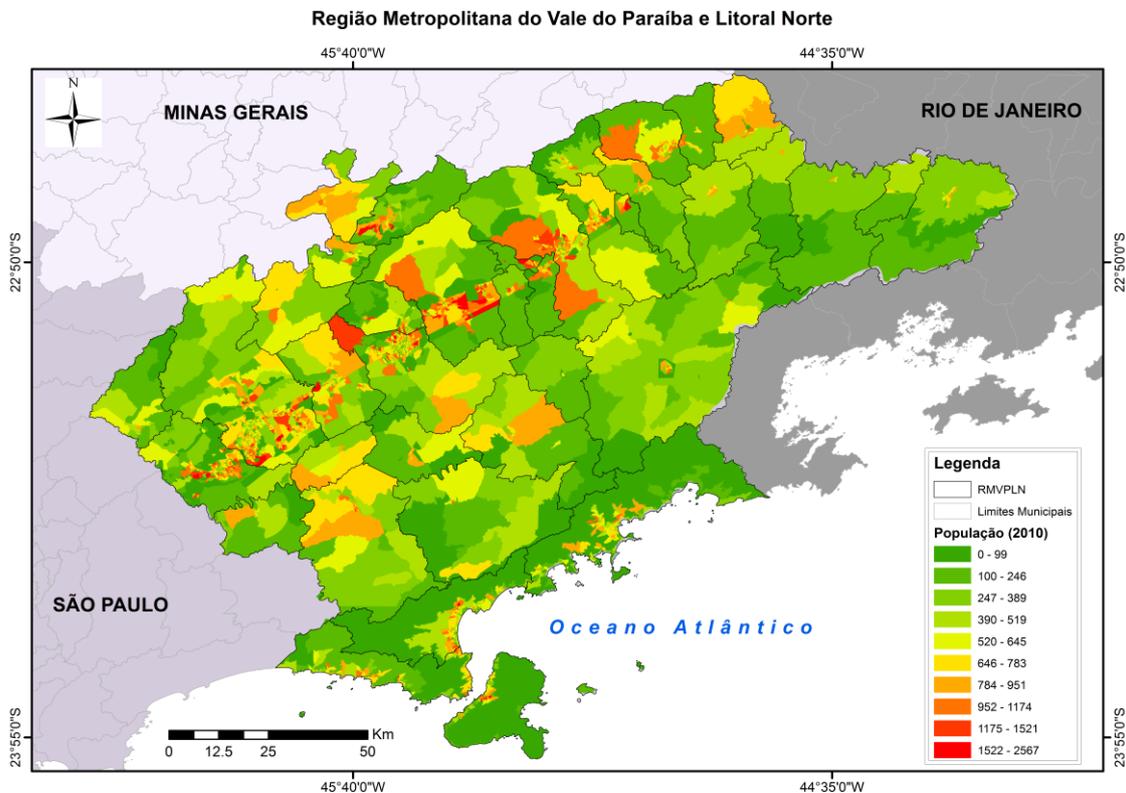


Figura 3: População Total por Setor Censitário no o ano de 2010 da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte do estado de São Paulo.

O ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO POR LUZES NOTURNAS (NLDI)

O sensor *Operational Linescan System* (OLS), a bordo do satélite de cobertura global *Defense Meteorological Satellite Program* (DMSP), atua desde a década de 1970 com objetivos meteorológicos. Seu potencial científico foi percebido mais adiante, por volta da década de 1980/1990, de modo que seus produtos só começaram a ser divulgados a partir de 1992 pela NOAA/NGDC que disponibilizou os arquivos digitais, publicando-os anualmente até 2013 (ELVIDGE et al. 2013).

Os produtos advindos do sistema sensor DMSP/OLS têm sido os mais utilizados nos estudos científicos referentes a luzes noturnas. Os dados de luzes noturnas são definidos como produtos advindos de uma classe de satélites de observação cujas faixas espectrais são sensíveis para detectar a radiação emitida por luzes de origem antropogênica na superfície terrestre. As luzes antropogênicas advêm principalmente da iluminação pública, mas também podem decorrer da infraestrutura

das cidades, como luzes de residências e indústrias, além de outras atividades humanas, como luzes de faróis de automóveis e de navios, bem como incêndio, combustão de gases e outros eventos efêmeros (ELVIDGE et al. 2009, ELVIDGE et al. 2013; SALVATI et al. 2017).

O sensor OLS possui duas bandas espectrais, sendo uma delas a Visible Near-Infrared (VNIR), que registra dados na faixa espectral de 0,47 a 0,95 μm , tendo seu sinal intensificado durante a noite por um Tubo Fotomultiplicador, aumentando sua sensibilidade em captar fontes de emissão advindas da superfície (ELVIDGE et al. 1997; BENNET; SMITH 2017). Uma das consequências desta capacidade intensificada é a detecção de luzes antropogênica, gerando dados de luzes noturnas que podem ser correlacionadas com variáveis demográficas e econômicas, subsidiando estudos de dinâmicas socioeconômicas e até mesmo ambientais (ELVIDGE et al., 1997).

Durante suas pesquisas, Elvidge et al. (2012) notaram um padrão nos gráficos de dispersão da população contra os dados de luzes noturnas que poderia demonstrar o nível de desenvolvimento do país. Através da co-distribuição dos dados de população e de luzes noturnas, os autores desenvolveram um Índice de Desenvolvimento por Luzes Noturnas (IDLN), visando construir um indicador com bom custo-benefício e de produção anual (ELVIDGE et al. 2012).

O cálculo do IDLN é realizado utilizando o mesmo método do Coeficiente de Gini, que mensura a igualdade da distribuição de renda na população a partir da Curva de Lorenz (1905), na qual a renda acumulada é plotada num plano cartesiano em função da população para se determinar a área da curva.

Neste estudo, as variáveis população total e a soma dos números digitais (ND) dos pixels de luzes noturnas foram computados tomando-se a malha digital de setor censitário como unidade geográfica de análise. Desta forma, obteve-se uma tabela em que cada setor censitário continha o valor de população total e a soma da intensidade de luzes noturnas, referentes ao ano de 2010. Ressalta-se que os setores censitários para os quais não foram detectadas luzes noturnas estáveis no produto utilizado, foi atribuído o valor zero. Os setores que não possuíam valores de população foram retirados da análise, uma vez que o índice busca capturar as desigualdades da distribuição das luzes em relação à população.

Os setores censitários foram separados por município, ordenaram-se os valores de luzes noturnas do menos iluminado ao mais iluminado, e obteve-se o valor

acumulado, em porcentagem, de luzes e de população, de forma a gerar a Curva de Lorenz (Figura 4) e realizar o cálculo do índice utilizando a mesma relação do Coeficiente de Gini, dada por:

$$IDLN = A/A+B$$

Onde IDLN é o Índice de Desenvolvimento por Luzes Noturnas gerado; A é a área do gráfico, abaixo da reta de igualdade e acima da curva de população acumulada; e B é a área do gráfico abaixo da curva de população acumulada.

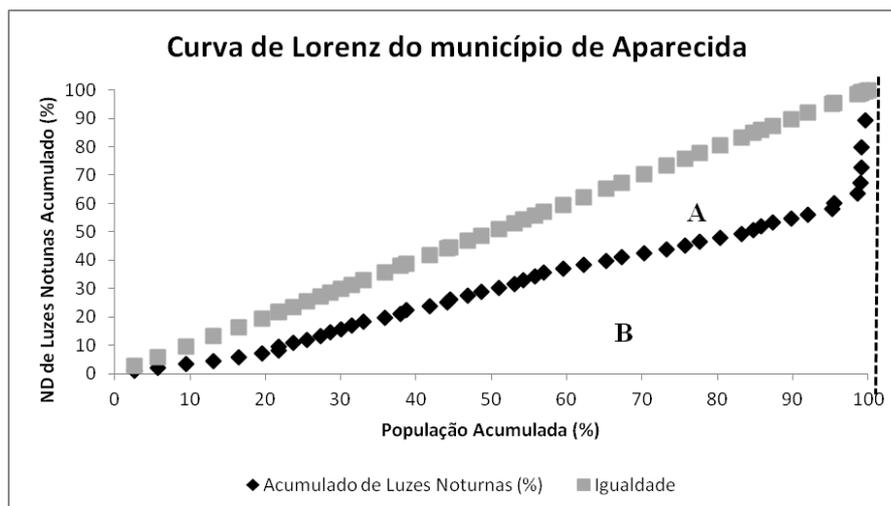


Figura 4: Exemplo da Curva de Lorenz para posterior cálculo do Índice de Desenvolvimento de Luzes Noturnas. Ordenação da população residente e do somatório dos valores de nível digital (ND) de luzes noturnas para o município de Aparecida em 2010.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os índices de desenvolvimento de luzes noturnas (IDLN) gerados para todos os municípios da RMVPLN do Estado de São Paulo encontram-se na Figura 5, em ordem de desenvolvimento, ou seja, quanto menor o valor do índice, maior é o desenvolvimento do município.

Ocupando as quatro primeiras posições de desenvolvimento, estão os municípios de Ubatuba, Taubaté, São José dos Campos e Ilhabela. Os municípios Ubatuba e Ilhabela, situam-se no Litoral Norte, e têm sua economia baseada no turismo, sendo também uma região com alta taxa de crescimento urbano e em processo de conurbação (MARANDOLA JR. et al. 2013). Apesar de Ubatuba ser um local de constante e contundente turismo de veraneio, não é a maior economia do Litoral Norte do estado de São Paulo, de modo que sua primeira posição no Índice de Desenvolvimento ser explicada pelo método adotado. O município foi um dos que mais tiveram setores excluídos devido a falta de pessoas e/ou de levantamento

demográfico, de forma que estes valores nulos podem ter interferido no cálculo do IDLN.

Os municípios de Taubaté e São José dos Campos são considerados, desde a década de 1970, os maiores núcleos industriais da região (SOUZA 2004). Estes municípios encontram-se ao longo do eixo da Rodovia BR116 (Rodovia Presidente Dutra) e por estarem próximos à Região Metropolitana de São Paulo, estão sob a influência econômica da capital (MARANDOLA JR. et al. 2013).

Os quatro municípios com menor Índice de Desenvolvimento são: São José do Barreiro, Lavrinhas, Areias e Roseira. Historicamente, São José do Barreiro e Areia faziam parte das chamadas cidades do Fundo do Vale, que tiveram acentuado crescimento da população e da economia durante o período do “Império do Café”. Contudo, após a decadência da cafeicultura na região, estas cidades cafeeiras empobreceram rapidamente e estagnaram, sendo que, atualmente possuem dificuldades em se reerguer, principalmente por se localizarem distantes da Rodovia BR116 (GOMES 2010; ARRUDA 2013; DEVIDE et al. 2014).

Os municípios de Roseira e Lavrinhas, apesar de estarem no eixo da Rodovia Presidente Dutra, possuem uma economia mais baseada na agropecuária, comércio e turismo. Apesar de fazerem parte do denominado Vale Histórico da região e possuírem lindas paisagens devido à proximidade com a Serra da Bocaina, estes municípios não tem prospecção de investimentos, considerando sua economia pouco expressiva e a pouca representatividade na RMVPLN como um todo (GOMES 2010).

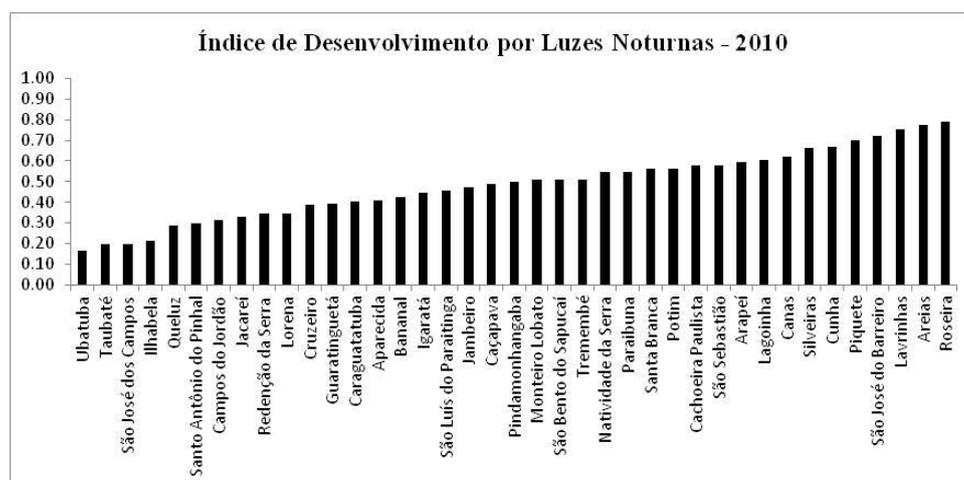


Figura 5: Índice de Desenvolvimento por Luzes Noturnas (IDLN) 2010, para os municípios da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte do Estado de São Paulo.

Salvati et al. (2017), ao discutirem o método proposto por Elvidge et al. (2012), observaram que locais com valores similares de luzes noturnas podem estar associados a diferentes desenvolvimentos, e assim, o IDLN pode ser um indicador não muito confiável do desenvolvimento humano em regiões com, por exemplo, alta taxa de eletrificação.

A Figura 6 apresenta um gráfico comparativo dos índices IDLN e IDHm. Quanto maior o IDHm, contrariamente ao IDLN, maior o desenvolvimento de um município. Por serem índices associados a diferentes conceitos de desenvolvimento, deve-se fazer uma leitura cuidadosa em relação aos valores IDLN. Por considerar as dimensões de longevidade, educação e renda, pode-se interpretar o IDHM como uma caracterização das populações residentes, enquanto que o IDLN, seria um índice associado ao local onde residem estas populações, uma vez que mede a desigualdade dentro de um município entre a distribuição espacial da população e a disponibilidade de luzes noturnas.

Os valores de IDHm para os municípios da RMVPLN variam de 0,655 (Natividade da Serra) a 0,807 (São José dos Campos), ou seja, caracterizam a RMVPLN como mais homogênea que o IDLN, que varia de 0,166 (Ubatuba) a 0,793 (Roseira). Apesar de Taubaté e São José dos Campos permanecerem primeiras posições em ambos os índices, discordam com relação aos municípios com menor desenvolvimento. Por sua vez, Ubatuba e Ilhabela estão na metade superior de IDHM, sugerindo que apesar de haver pouca desigualdade em termos de acesso à infraestrutura, dado pelos altos valores de IDLN, a população apresenta índices medianos com relação às dimensões longevidade, educação e renda.

Dentre os municípios de piores IDLN (São José do Barreiro e Areias) também apresentaram valores consideravelmente baixos de IDHm, diferentemente de Roseira e Lavrinhas que apresentam IDHm medianos, o que indica a necessidade de se avaliar a complementaridade das informações dos diferentes índices.

Cabe ainda observar que, com algumas exceções, como Queluz, Santo Antonio do Pinhal e Redenção da Serra, em geral, entre os municípios com menores valores de IDHm encontram-se também a maior parte dos municípios com as maiores desigualdades registradas pelo IDLN.

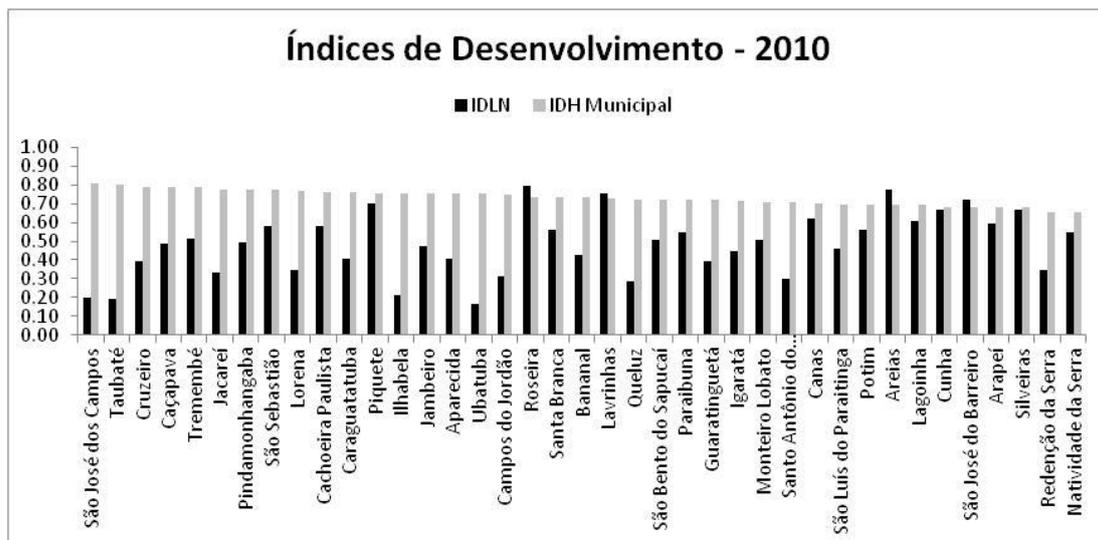


Figura 6: Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) Municipal e Índice de Desenvolvimento por Luzes Noturnas (IDLN) para os municípios da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte em 2010.

Para observar a distribuição dos índices de desenvolvimento na RMVPLN, a Figura 7 apresenta os mapas coropléticos da RMVPLN com os índices IDLN e IDHm, de modo a compará-los em nível municipal. Nestes mapas, quanto mais próximo da cor vermelha, pior é o desenvolvimento do município, de acordo com seu respectivo índice. Este mapa corrobora a hipótese de que o IDHm descreve a RMVPLN como mais igualitária do que o IDLN, fato que pode ser observado pelas cores serem menos discrepantes entre os municípios próximos ao eixo da Rodovia. Observa-se de modo geral que os municípios mais próximos de São Paulo (a oeste da RMVPLN) e ao longo da Rodovia Presidente Dutra apresentaram maiores índices de desenvolvimento para os dois indicadores.

Através da Figura, também se pode observar que, apesar de algumas divergências entre os índices, o IDLN concorda com o IDHm com relação ao nível de desenvolvimento dos municípios, mas demonstrando uma heterogeneidade maior e apresentando um conceito diferente. Indicadores são medidas quantitativas que operacionalizam a mediação de um conceito abstrato, seja para pesquisa acadêmica ou para apoiar a definição e o acompanhamento de políticas públicas (JANUZZI, 2001). Considerando todos os conceitos e resultados, pode-se determinar que o IDLN é um Indicador Espacial, ou seja, uma medida que demonstra a desigualdade socioespacial de determinada população, de modo que expressa a desigualdade de

um município em relação ao acesso a bens e serviços públicos de consumo coletivo, como infraestrutura viária de cidades e entre cidades, por exemplo.

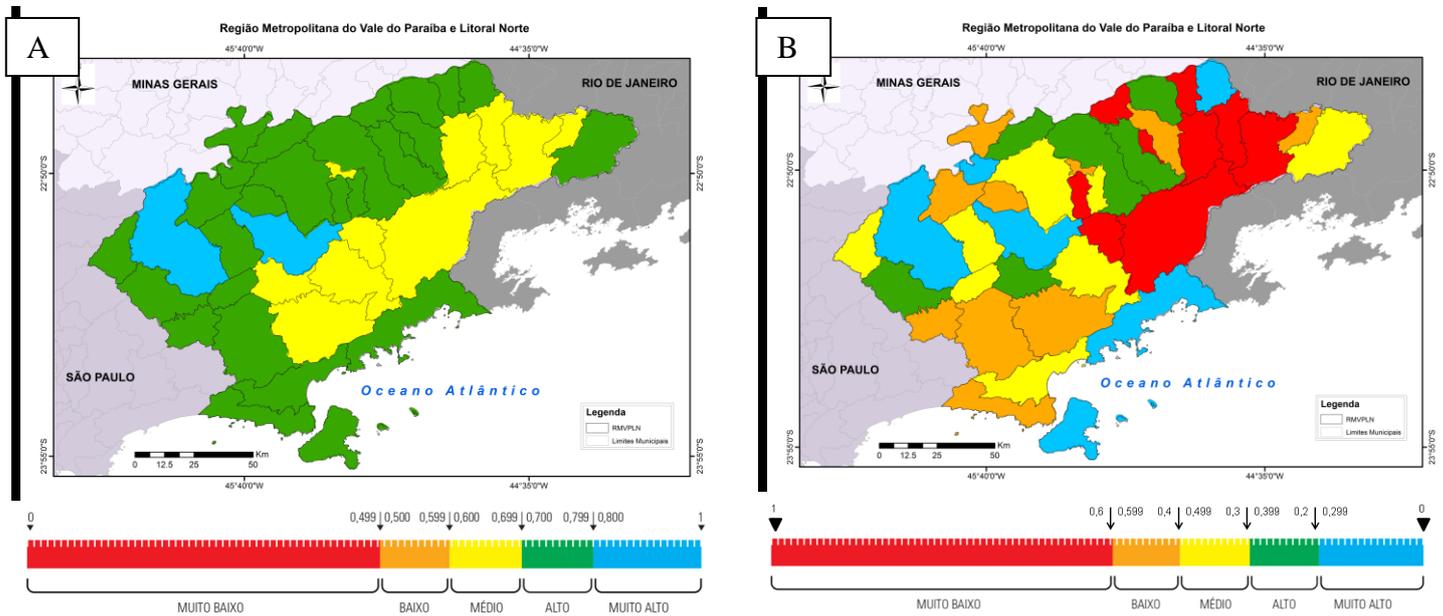


Figura 7: Índices de para os municípios da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte no ano de 2010. A: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM); B: Índice de Desenvolvimento de Luzes Noturnas (IDLN). Fonte da escala: Adaptado de Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2018).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo construiu um Índice de Desenvolvimento por Luzes Noturnas para os 39 municípios da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte do estado de São Paulo a partir do método desenvolvido por Elvidge et al. (2012) de modo a avaliar sua aplicação a nível regional. De modo geral, infere-se que este é um Indicador Espacial capaz de demonstrar a desigualdade socioespacial de determinada população, de modo que expressa a desigualdade de um município em relação ao acesso a bens e serviços públicos de consumo coletivo. Deste modo, o índice refletiu satisfatoriamente o desenvolvimento de uma região, baseado no conceito mediador construído, que o desenvolvimento é considerado um crescimento econômico, à disposição da coletividade, transformado para atender as diversas necessidades do ser humano para que tenham oportunidades e acesso a uma melhor qualidade de vida.

Constatou-se com este índice que a RMVPLN possui certa disparidade de desenvolvimento entre seus municípios que não é evidenciada pelo Índice de Desenvolvimento Humano Municipal, embora se deva atentar que ambos os indicados possuem conceitos e construções diferentes, refletindo diferentes desenvolvimentos. Sugere-se que para demonstrar um desenvolvimento além da distribuição de luzes numa população, adicionar outras variáveis demográficas e/ou socioeconômicas de modo a ampliar o conceito de desenvolvimento expresso por este indicador e sanar as possíveis falhas advindas do método.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARRUDA, F. G. Região Metropolitana do Vale do Paraíba do Sul paulista e Litoral Norte: melhorias ou continuação de uma mesma política pública? **Revista Geonorte**, v. 7, n. 1, p. 1277-1289, 2013.

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. **Como ler o IDHM 2010**. Disponível em: http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/o_atlas/idhm/ Acesso em 17 set 2018.

BENNETT, M.M.; SMITH, L.C. Advances in using multitemporal night-time lights satellite imagery to detect, estimate, and monitor socioeconomic dynamics. **Remote Sensing of Environment**, n. 192, p. 176–197, 2017.

DEVIDE, A.C.P. et al. História Ambiental do Vale do Paraíba Paulista, Brasil. **Revista Biociências**, v. 20, n. 1, p. 12-29, 2014.

ELVIDGE et al. The Night Light Development Index (NLDI): a spatially explicit measure of human development from satellite data. **Social Geography**, v. 7, p. 23–35, 2012.

ELVIDGE, C. D., et al. A fifteen-year record of global natural gas flaring derived from satellite data. **Energies**, v. 2, p. 595–622. 2009.

ELVIDGE, C.D. et al. Mapping City Lights with Nighttime Data from the DMSP Operational Linescan System. **Photogrammetric Engineering & Remote Sensing**, v. 63, n. 6, p. 727-734, 1997.

ELVIDGE, C.D. et al. Why VIIRS data are superior to DMSP for mapping nighttime lights. **Proceedings of the Asia-Pacific Advanced Network**, v. 35, p. 62-69, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.7125/APAN.35.7>. Acesso em: 23 mai. 2017.

EMPLASA. **Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte**. São Paulo: Imprensa Oficial do Governo do Estado de São Paulo, 2012. Disponível em: <http://www.emplasa.sp.gov.br/emplasa/conselhos/ValeParaiba/textos/livro_vale.pdf>. Acesso em 12 set 2017.

EMPLASA. **Região Metropolitana do Vale do Paraíba**. Disponível em: <https://www.emplasa.sp.gov.br/RMVPLN> Acesso em 12 set 2017.

FEITOSA, F. F.; MONTEIRO, A. M. V. Vulnerabilidade e Modelos de Simulação como Estratégias Mediadoras: Contribuição ao Debate das Mudanças Climáticas e Ambientais. **Geografia (Rio Claro)**, v. 37, p. 289-305, 2012.

GOMES, C. Questões do desenvolvimento regional no estudo do Vale do Paraíba (SP). In: **XVI Semana de Planejamento Urbano e Regional**, 20-24 set. 2010, Rio de Janeiro. Mesa Redonda. Rio de Janeiro: UFRJ-IPPUR.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE), **Censo Demográfico 2010**. Disponível em https://downloads.ibge.gov.br/downloads_estatisticas.htm Acesso em 12 set 2017.

JANUZZI, P. M. **Indicadores Sociais no Brasil: Conceitos, Fontes de Dados e Aplicações**: Campinas, Editora Alínea. Cap. 1, p. 13-35. 2001

KLEIN, R. J. T. et al. Portfolio screening to support the mainstreaming of adaptation to climate change into development assistance. **Climatic Change**, v. 84, n. 1, p. 23-44, 2007.

LORENZ, M. O. Methods of measuring the concentration of wealth. **Publications of the American Statistical Association**, v. 9, n. 70, p. 209–219, 1905.

MARANDOLA JR., E. et al. Crescimento urbano e áreas de risco no litoral norte de São Paulo. **Revista Brasileira de Estudos Populacionais**, v. 30, n. 1, p. 35-56, 2013.

MOLLINGA, P. P. **The rational organisation of dissent:** boundary concepts, boundary objects and boundary settings in the interdisciplinary study of natural resources management. Bonn: ZEF/University of Bonn, 2008.

OLIVEIRA, G.B. Uma discussão sobre o conceito de desenvolvimento. **Revista da FAE**, v. 5, n. 2, p. 37-48, 2002.

OLIVEIRA, J. M. et al. Indicadores de Desenvolvimento: uma resenha em construção. **Revista de Economia Mackenzie**, v. 8, n. 1, p. 76-101, 2015.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). Disponível em <http://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0/conceitos/o-que-e-desenvolvimento-humano.html>. Acesso em 12 nov 2017.

SALVATI, L. et al. An empirical assessment of human development through remote sensing: Evidences from Italy. **Ecological Indicators**, v. 78, p. 167–172 , 2017.

SÃO PAULO. Lei Complementar nº 1166, de 9 de janeiro de 2012. **Cria a Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte, e dá Providências Correlatas.**

SOUZA, I. M. 2004, 108 p. **Análise do espaço intra-urbano para estimativa populacional intercensitária utilizando dados orbitais de alta resolução espacial.** Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano e Regional). Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP), São José dos Campos, 2004.

SOUZA, N. J. Desenvolvimento econômico. In. SOUZA, N. J. **Desenvolvimento econômico.** São Paulo: Atlas, 2007, p. 1-26.