POTENCIAL DA DISTRIBUIÇÃO DA ESCOLARIDADE EM FUNÇÃO DA RENDA *PER CAPTA* EM UMA BACIA HIDROGRÁFICA

Jomil Costa Abreu Sales [1], Darllan Collins da Cunha e Silva [2], Renan Angrizani de Oliveira [3], Vanessa Cezar Simonetti [4], Omar Yazbek Bitar [5], Roberto Wagner Lourenço [6]

[1]UNESP - Sorocaba, e-mail: jomilc@gmail.com; [2]UNESP-Registro, e-mail: darllanamb@yahoo.com.br; [3]UNESP - Sorocaba, e-mail: renan_angrizani@hotmail.com; [4] UNESP - Sorocaba, e-mail: va_simonetti@hotmail.com; [5] IPT-SP e-mail: omar@ipt.br; [6] UNESP – Sorocaba, e-mail: robertow@sorocaba.unesp.br

RESUMO

A desigualdade, muitas vezes é acentuada pelo crescimento econômico de uma população, acarretando em consequências de cunho social. Para avaliar o impacto da renda na distribuição da educação na bacia Hidrográfica do Rio Una, Ibiúna/SP, foram calculados os dados da renda *per capita* e os valores de educação conforme a metodologia que compõem o IDH Municipal. Para obter o potencial da distribuição da educação foi aplicada a Krigagem dos dados de renda e educação, por setores censitários e posteriormente cruzados. Como resultado final foi obtido um mapa da predição da distribuição espacial da escolaridade na bacia hidrográfica. Esse mapa indica que, à medida que os pontos se distanciam da zona urbana do município, menores são as chances da população ter acesso à educação. Conclui-se que a presente metodologia pode ser utilizada como importante ferramenta de gestão de políticas públicas e socioambientais.

Palavras-chave — Renda *per capta*, Educação, Krigagem, Distribuição espacial.

ABSTRACT

Inequality is often accentuated by the economic growth of a population, resulting in social consequences. To evaluate the impact of income on the distribution of education in the Una River Basin, Ibiúna / SP, were calculated the per capita income data and education values according to the methodology that compose the Municipal HDI. In order to obtain the potential of the education distribution was applied the Kriging of the income and education data, by census tracts and subsequently crossed. As a final result was obtained a map of the spatial distribution prediction of education in the river basin. Indicating that, as the points distance themselves from the urban area of the municipality, smaller are the chance of the population to have access to education. It is concluded that the present methodology can be used as an important tool for the management of public and socio-environmental policies.

Key words — *Income per capita, Education, Kriging, Spatial distribution.*

1. INTRODUÇÃO

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) foi criado para medir o desenvolvimento humano em países, avaliando as condições de renda, educação e longevidade. Com base em sua importância e aceitação na sociedade como indicador da qualidade de vida, ele foi trazido para a realidade municipal [1].

Ao contrário do que se imaginava, o crescimento econômico muitas vezes acentua as desigualdades sociais. Assim, ao colocar as pessoas no centro da análise do bem-estar, a abordagem do desenvolvimento humano redefine a maneira que se pensa e lida com o desenvolvimento, internacional, nacional e localmente [2].

Portando, com o auxílio de técnicas dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG),o presente trabalho tem como objetivo apresentar as relações da distribuição da renda *perc-capita* e da educação, adotados pelo Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, aplicados aos setores censitários da Bacia Hidrográfica do Rio Una (BHRU).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Área de Estudo.

A Bacia Hidrográfica do Rio Una (BHRU) está localizada no Município de Ibiúna, situado na região metropolitana de São Paulo, a aproximadamente 75 km da capital.

De acordo com o censo demográfico de 2010 Ibiúna possui 129 setores censitário, sendo a BHRU composta por 43 setores, localizados em áreas rurais e urbanas, com uma população residente de 30.352 habitantes (IBGE, 2012).

2.2. Renda *per cápta*

A renda per capita mede a capacidade média de aquisição de bens e serviços de uma população [3].

Assim, o presente trabalho utilizou o mesmo critério para os setores censitários. Sendo o rendimento nominal total dividido pela população total, residente nos domicílios em cada setor, obtendo-se a renda setorizada per capita [4].

Segundo o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, na metodologia do IDH – Municipal, desenvolvido pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento [2], foram atribuídos valores máximos e mínimos de referência, de acordo com o chamado dólar - paridade-poder-de-compra ($PPC), utilizado no IDH- Global.

Portanto, os limites de máximo e mínimo convertidos para a renda per capita mensal são R$ 4.033,00 e R$ 8,00, respectivamente.

O mínimo corresponde ao mínimo adotado pelo IDH Global para países; e o máximo corresponde à renda média do décimo mais rico da população no município mais rico do país.

Assim, a Dimensão Renda (D_{Renda}) para a bacia hidrográfica por setores censitários, foi adaptado do IDH - Global conforme Equação 1:

$$D_{\text{Renda}} = \frac{(Log_{rps} - Log_{rmi})}{(Log_{rma} - Log_{rmi})} \quad (1)$$

Onde:

DRenda= Dimensão de Renda da Bacia Hidrográfica do Rio Una;

Logrps = Logaritmo da renda per capita do setor censitário;

Logrmi = Logaritmo da referência mínima;

Logrma = Logaritmo da referência máxima.

2.3. Educação

É composta de indicadores de escolaridade da população adulta e de fluxo escolar da população jovem. O fluxo escolar é medido pela média aritmética do percentual de crianças entre 5 e 6 anos frequentando a escola; do percentual de jovens de 11 a 13 anos, frequentando os anos finais do ensino fundamental regular; do percentual de jovens de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo e por fim o percentual de jovens de 18 a 20 anos com ensino completo.

A escolaridade da população adulta é medida pelo percentual da população de 18 anos ou mais de idade com o ensino fundamental completo [2].

Portanto, calculou-se a dimensão da educação, D_{Educ} da BHRU como sendo a média geométrica dos dois índices, com peso 1 para o índice de escolaridade e peso 2 para o índice de fluxo (Equação 2).

$$D_{Educ} = \sqrt[3]{E_A \; x \; F_E \; x \; F_E} \quad (2)$$

Onde:

D_{Educ} = Dimensão da Educação da Bacia Hidrográfica do Rio Una;

EA = Índice de escolaridade da população adulta

FE = Índice de fluxo escolar da população jovem

2.4. Interpolação de Renda e Educação

Após a obtenção dos valores atribuídos a renda e a educação, com o auxílio do *software* ArcGis 10.3, adotou-se o método mais adequado para a geração de superfícies populacionais.

Para isso, atribuiu-se o valor da variável (Renda e Educação) associada a uma unidade de área, onde admite-se a distribuição de densidade constante por todo interior da área a um ponto interno desta área, igual ao centroide [5].

Os valores de renda atribuídos ao ponto central dos polígonos dos setores censitários foram interpolados por Krigagem, para obter um mapa temático da distribuição da renda e educação da BHRU.

A interpolação foi segmentada em cinco intervalos calculados de acordo com o intervalo geométrico dos resultados. De acordo com ESRI esse método de classificação é utilizado para a visualização de dados contínuos e eliminar qualquer variância minimizada dentro das classes [6].

Krigagem é um método de interpolação fundamentado em ponderações de dados amostrais, baseadas na distância entre duas amostras e na variância entre elas. É baseada em modelos estatísticos que incluem a autocorrelação, isto é, as relações estatísticas entre os pontos medidos. Devido a isso, técnicas geoestatísticas não só têm a capacidade de produzir uma superfície de previsão, mas também fornecer alguma medida da certeza ou precisão das previsões [7].

Após a obtenção dos mapas de distribuição das dimensões de renda e educação os resultados foram cruzados com o intuito de obter a relação da distribuição de renda e qualidade da educação ao longo da BHRU.

Os resultados foram classificados pelas siglas MB = Muito Baixo, B = Baixo, M = Médio, A = Alto e MA = Muito Alto, utilizados para ambas as variáveis, educação e renda.

A classificação e os intervalos determinados para cada condicionante foram definidos com base na consulta a especialistas e pesquisas bibliográficas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos da distribuição da renda demonstra que os setores censitários mais próximos ao centro urbano do município de Iniúna, maior é a renda *per capta*. A medida que se distancia do centro urbano, localizado à nordeste da bacia hidrográfica, menor são os valores obtidos.

Pode-se observar que os maiores valores variam entre 0,688 e 0728, dentro de uma escala que varia entre 0 e 1. Sendo os valores mais proximos de 1 de melhores condições, assim como a régua de interpretação do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, na metodologia do IDH – Municipal [2].

Assim os setores censitários da região sul da BHRU apresentam valores de renda entre 0,484 e 0,609, classificados como valores baixo de renda, de acordo com PNUD [2].

De acordo com Sales et al (2018), em um estudo semelhante na mesma bacia hidrográfica, ele obteve que a média da renda *per capta* da bacia em 2010 foi de R$540,44, no entanto alguns setores censitários possuem renda superior a este valor. Havendo setores censitários com renda variando de R$ 270,38 a R$322,83, equivalendo a cerca de meio salário mínimo no período de 2010 e os setores censitários com maiores valores de renda, localizados nas proximidades do centro urbano, variando entre R$ 886,29 a R$1.060.30.

Os setores censitários da região central, apresentam valores intermediários, variando entre 0,606 e 0,658,

classificados com intermediário. Sales apresentou resultados de renda *per capta* proximos a média total da bacia [8]. O autor atribui o comportamento devido região central da bacia ser predominantemente agrícola, e pouco populosa. A medida que se aproxima das regiões mais altas, das nascentes ao sul da bacia, diminui ainda mais sua população e ganha espaço para áreas verdes, diminuido a produtividade agrícola.

A Figura 1A apresenta o mapa da distribuição espacial da renda, de acordo com os parâmetros adotados para calcular o IDH da BHRU.

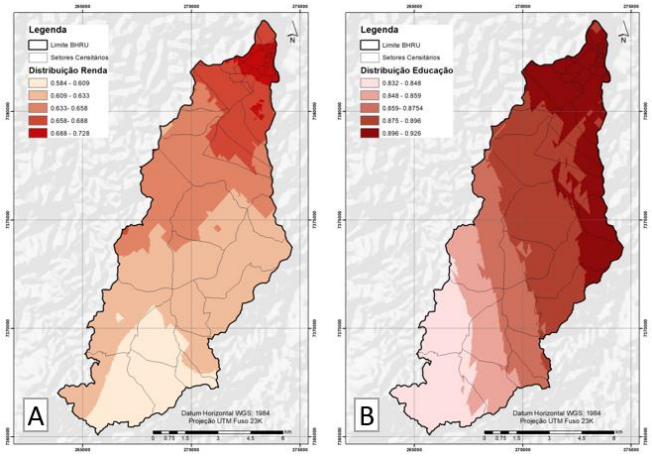

Figura 1. Mapas de distribuição espacial da Renda (A) e Educação (B) da Bacia Hidrográfica do Rio Una.

De acordo com os resultados encontrados referente a Educação, 68,18% da população adulta (18 anos ou mais) da BHRU, no ano de 2010, possui ensino fundamental completo.

De acordo com Sales o índice de escolaridade da população adulta da bacia é igual a 0,681 [8].

Referente aos indicadores do fluxo escolar da população jovem, 60,42% das crianças entre 5 e 6 anos estavam matriculadas na escola, 97% das crianças de 11 a 13 anos estavam cursando os anos finais do ensino fundamental, 97,93% das crianças de 15 a 17 anos possuem ensino fundamental completo e 97,72% dos jovens de 18 a 20 anos possuem o ensino médio completo, desta forma, o índice de fluxo escolar da população jovem encontrado foi de 0,882.

Assim como os valores de renda, os valores mais altos para a educação estão espacialmente localizados na região norte da bacia e à medida que se distanciam vão apresentando valores menores.

Entretanto, assim como observado por Sales a BHRU apresenta valores altos para a variável educação [8].

A Figura 1B mostra a distribuição dos valores de educação ao longo da bacia hidrográfica.

O cruzamento das variáveis renda e educação resultaram em um mapa de predição do potencial de distribuição da educação da BHRU em função da renda. Segundo Boshi [10], o resultado da Krigagem é um mapa de predição., pesando os valores medidos circundantes às unidades amostrais para derivar em uma previsão em um local não medido

Portanto, a Figura 2 mostra a predição da distribuição da educação, separados por classes, além do potencial da distribuição da escolaridade ao longo da BHRU.

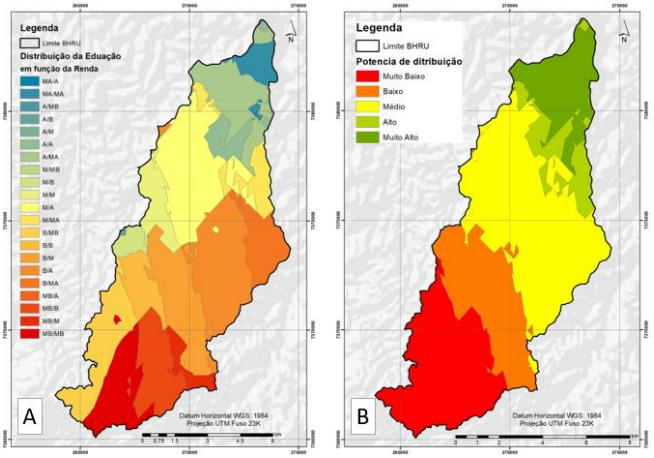

Figura 2. Mapa de predição da distribuição da educação em função da renda (A) e potencial de distribuição da escolaridade (B).

É possível observar que o potencial da distribuição da escolaridade aumenta em função do aumento dos valores da renda *per capta* dos setores censitários. A Tabela 1 apresenta os resultados do cruzamento entre renda e educação e suas respectivas áreas e porcentagem de ocupação na BHRU.

Tabela 1. Área referente a distribuição da escolaridade em função da renda.

Renda	Escolaridade	Potencial	Área (ha)	%
Muito Alto	Alto	Alto	2.65	0.028
	Muito Alto	Muito Alto	286.72	2.982
Alto	Muito Baixo	Médio	3.22	0.033
	Baixo	Baixo	7.74	0.081
	Médio	Baixo	1.28	0.013
	Alto	Alto	287.98	2.995
	Muito Alto	Muito Alto	866.13	9.009
Médio	Muito Baixo	Baixo	0.17	0.002
	Baixo	Baixo	157.82	1.642
	Médio	Médio	412.09	4.286
	Alto	Médio	1492.64	15.525
	Muito Alto	Alto	398.33	4.143
Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo	832.33	8.657
	Baixo	Baixo	397.24	4.132
	Médio	Baixo	988.06	10.277
	Alto	Médio	1306.60	13.590
	Muito Alto	Médio	515.82	5.365
Muito Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo	728.86	7.581
	Baixo	Muito Baixo	728.35	7.576
	Médio	Baixo	200.33	2.084

De acordo com os resultados encontrados, é possível observar que a distribuição das áreas referente a escolaridade é predominante classificadas como tendo médio potencial. Estão localizadas na porção central da BHRU, ocupando 38,76% da área total da bacia, a segunda maior área é classificada como muito baixa, com 23,81% da área da bacia, localizada na porção sul da bacia, as áreas classificadas como Alta e Muito Alta somam 19% do total da área da bacia e estão predominantemente concentradas na região norte da bacia (Figura 2B).

De acordo com Lopes [9] e Sales [8], as áreas classificadas como sendo de Médio e Baixo potencial de distribuição de educação são áreas predominantemente utilizada para atividades agrícolas e com baixo valores de renda *per capta*.

Assim foi possível observar que as áreas com maior potencial apresentam maior predisposição, com relação a distribuição espacial

Conforme Sales [8], a BHRU, com base nos dados do IDH, apresenta valor médio de educação classificados como Muito Alto, de acordo com as casses do PNUD.

Entretanto quando avaliamos a distribuição dos setores censitários em função da renda os valores demonstram-se inferiores.

Portanto, como resultado final pode-se dizer que quanto mais próximo da zona urbana do município de Ibiúna, maior é o nível de escolaridade da população adulta, acima de 18 anos ou mais, e do fluxo escolar da população jovem, representadas pelas faixas etárias de 5 a 6, 11 a 13 e 15 a 17 anos de idade matriculados e que possuem o ensino fundamental completo.

4. CONCLUSÕES

Foi possível observar que a distribuição do acesso a escolaridade está diretamente relacionada com a distribuição da renda, uma vez que as áreas com maiores indices de renda também apresentaram os melhores indices de educação. Também foi possível observar a diminuição dos valores a medida que as áreas se distanciam da zona urbana da BHRU.

É possível observar que a medida que se distanciam das áreas mais populosas, menor a chance da população obter acesso a educação, devido ao baixo poder aquisitivo.

Conclui-se que conhecer o potencial da distribuição da educação em função da renda é de extrema importância, não só como ferramenta de gestão de politicas públicas e sociais, mas também como uma ferramenta de planejamento e gestão do meio ambiente.

Visto que a educação promove a conscientização pública direcionando a sociedade a um estilo de vida mais sustentável, a presente metodologia pode ser aplicada para municípios e bacias hidrográficas com a finalidade de promover o desenvolvimento socioambiental das áreas estudadas.

5. REFERÊNCIAS

[1] Lima, R. F. P. D. E. Espacialização dos Índices de Desenvolvimento Humano – IDH por cartogramas corocromáticos estatísticos. Dissertation, Federal University of Santa Catarina. 208pp. 2016.

[2] PNUD. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013. PNUD. Brasília: 2013. 51.p. Disponível em: <http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil/rio-de-janeiro_rj>. Acesso em 20 jan. 2017. 2013

[3] Pinto, R. H. Metaconglomerados e Rochas Associadas do Grupo São Roque a Noroeste da Cidade de São Paulo: Proveniência e Implicações para a Idade da Sedimentação. 2008. 105 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Mineralogia e Petrologia, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

[4] IBGE. - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Base de informações do Censo Demográfico 2010: Resultados do Universo por setor censitário. Rio de Janeiro: IBGE 2012. 125p. 2012.

[5] Martin, D. Mapping population data from zone centroid locations. Transactions of the Institute of British Geographers NS, 14: 90-97. 1989.

[6] ESRI. ArcGIS Desktop. Release 10.1. Redlands Environmental Systems Research Institute. 2014.

[7] Carson, B. D. Testing Kriging-Based Areal Interpolation for Census-Based Socioeconomic Data. University of Redlands. 82p. 2013.

[8] Sales, J.C.A., e Silva, D.C.., Bitar, O.Y. et al. GeoJournal, v. 83, n. 3, p.1–16, 2018.

[9] Lopes, E. R. D. N., Souza, J. C., Sousa, J. A. P., Albuquerque-Filho, J. L., Lourenço, R. W. Socioeconomic and Environmental Determinants on the Urban Potential of the Una Watershed, Ibiúna, SP. REDE: Revista Eletrônica do PRODEMA. v. 10, n. 2, p. 07-22, 2016

[10] Boshi, L. S. et al. Mapeamento do Biovolume de Plantas Aquáticas Submersas a Partir de Dados Hidroacústicos e Imagem Multiespectral de Alta Resolução. Planta Daninha, v. 30, n. 3, p. 525–539, 2012.