

Índices de Vulnerabilidade Social – aplicações para a Gestão Integrada de municípios costeiros.

Débora Vieira Busman^{1,2}
Venerando Eustáquio Amaro^{1,2}

¹ Programa de Pós-graduação em Geodinâmica e Geofísica - UFRN
busman_dv@hotmail.com

² Laboratório de Geoprocessamento da UFRN - GEOPRO
Caixa Postal 1639 – 59078-970 - Natal - RN, Brasil
amaro@geologia.ufrn.br

Abstract. The majority of the world population lives at coastal zone and this density will be grow up long the time. This population is experiencing at erosion and flooding risks. Present and anticipating damages decrease both sustainability and quality of life in these areas. That's why the social vulnerability analyses are very important to coastal management. This work approaches the social vulnerability of three coastal cities at North (Salinópolis/PA) and Northeast (Macau/RN and Guamaré/RN) of Brazil, using three different methods. Two of them are newer (Municipal Social Vulnerability Index - MSVI and Social Vulnerability Index - SVI) and another one is an adaptation of American method (Coastal Social Vulnerability Index - CSoVI). The results were compensated and parameterized to be comparable one of another. Guamaré was the most vulnerable in all of methods and Salinópolis was the second in MSVI and SVI method and Macau was in the CSoVI method. This occurred probably for two reasons: first, because each method has different factors and even because the social vulnerability between Salinópolis and Macau was so similar. The MSVI was the most simple and the most easy to do apply. However, all of results were satisfactory and can be reply in any Brazilian city, coastal or not. It was also observed what the factors were predominant for each method and what explain better the results. Explained that improvements in economic sector are not necessary reflected in social sector. For example, Macau and Guamaré, that received Petroleum Industry royalties, have social vulnerability very similar to Salinópolis, whose economy is based in services and tourism.

Palavras-chave: social vulnerability index, coastal management, coastal zone.

1. Introdução

O aumento relativo do nível do mar representa uma ameaça significativa para sistemas costeiros planos e de baixa altitude em todo o mundo, levando à inundação e erosão da orla costeira, à salinização das reservas de água doce, perdas de *habitats* (manguezais, marismas, etc.), perdas de culturas agrícolas, danos a estruturas costeiras, entre outros problemas (Nicholls e Cazenave 2010; Boori e Amaro 2011; IPCC 2014). Todos estes são danos que comprometem a sustentabilidade e qualidade de vida da população local e a economia dos municípios e estados. Deste modo, as análises e os indicadores de vulnerabilidade são dos fatores mais úteis nas estratégias estabelecidas pelos planos de gestão costeira integrada para ocupação sustentável da orla costeira (Dwarakisha *et al.* 2009).

A maior parte da população mundial vive em zonas costeiras e há uma tendência histórica permanente ao aumento da concentração demográfica nessas regiões. Para prevenir os impactos a riscos naturais, e perdas econômicas e humanas associadas, é necessário o reconhecimento também da vulnerabilidade intrínseca desta região, por meio da análise conjunta das características ambientais, socioeconômicas, bem como suas tendências (Rangel-Buitrago e Anfuso 2009). O relatório especial do IPCC sobre gerenciamento de riscos a eventos extremos e desastres naturais (IPCC 2012) enfatizou que a consideração de múltiplas dimensões (por exemplo, fatores econômicos, institucionais, culturais, sociais, ambientais) pode melhorar as estratégias para reduzir os riscos às alterações climáticas.

A exposição humana ao aumento do nível do mar, sem nenhuma estratégia de adaptação, se traduzirá em impactos catastróficos, com dezenas de milhões de pessoas se tornando

refugiados ambientais, com o risco real do deslocamento forçado de até 187 milhões de pessoas ao longo deste século, cerca de 2,4% da população mundial segundo Nicholls *et al.* (2011). Como exemplo, de 1994 a 2004 houve mais de 1500 inundações, com cerca de 120 mil mortos e 2 milhões de pessoas afetadas (McGranahan *et al.* 2007). Estima-se que cerca de 8 milhões de pessoas sejam atingidas na América do Sul Atlântica até o ano de 2100 para um aumento de 2 m do nível do mar (Nicholls *et al.* 2011).

Craveiro *et al.* (2012) estimaram que cerca de um milhão e trezentas pessoas estejam expostas à subida do nível das águas e galgamentos oceânicos na costa portuguesa. Segundo estes autores, a litoralização da população reforça a vulnerabilidade social ao risco de erosão costeira.

Portanto, sendo o Brasil o sétimo país do mundo em número de habitantes na zona costeira (IPCC 2014) e o sétimo dentre os países com maior quantidade e proporção de área de baixa elevação na zona costeira (McGranahan *et al.* 2007) há a necessidade premente de estudos da vulnerabilidade social costeira, bem como de projetos de gestão costeira que integrem esses indicadores às estratégias de mitigação e adaptação ao avanço do nível do mar.

Alguns autores já têm utilizado índices socioeconômicos em suas análises da vulnerabilidade ambiental, como Craveiro *et al.* (2012), que ao considerar a exposição sócio-territorial ao risco de erosão costeira em Portugal, integrou o fator população em área afetada por erosão. Cutter *et al.* (2003) apresentaram o índice de vulnerabilidade social (SoVI, sigla em inglês) e aplicaram este método aos Estados Unidos. Buroff *et al.* (2005) estudaram o índice de vulnerabilidade social costeira (CSoVI) da costa americana por meio de 10 fatores socioeconômicos.

Este estudo apresenta diferentes análises quanto à vulnerabilidade social de três municípios costeiros, sendo Macau e Guamaré localizados no litoral setentrional do Rio Grande do Norte e Salinópolis localizado no litoral do Pará, todos de relevância econômica e turística aos respectivos estados, como subsídio à gestão costeira integrada dessas regiões no Atlântico Equatorial (figura 1).

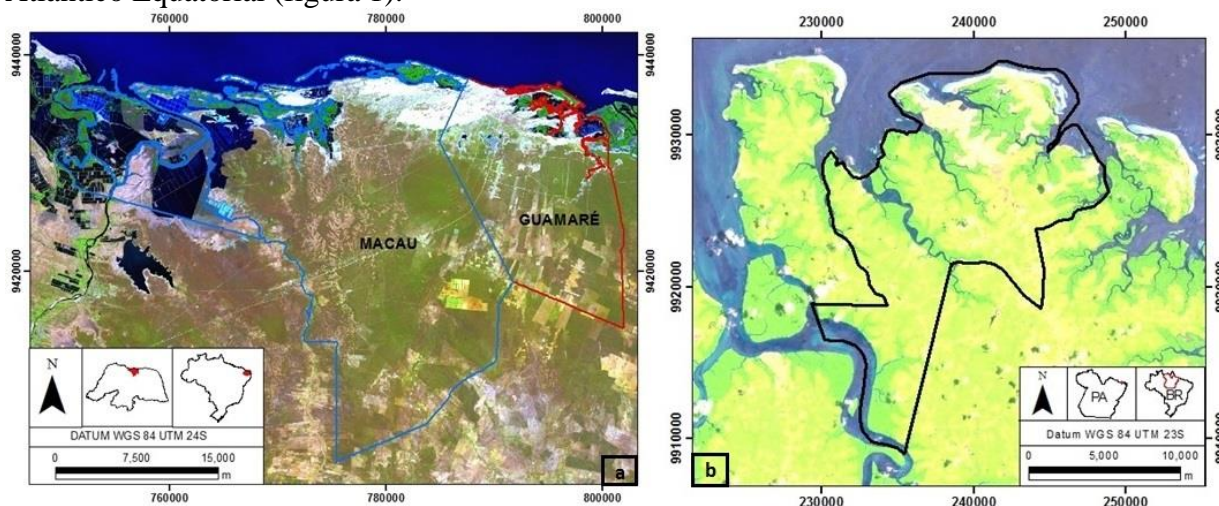


Figura 1. Mapa de localização dos municípios (a) Macau e Guamaré / RN e (b) Salinópolis / PA.

2. Metodologia de trabalho

As análises de vulnerabilidade social foram geradas cada qual segundo diferentes parâmetros, especificados a seguir, e transformados em dados cartográficos tomando-se como base para representação da área cartografada a dimensão municipal. Os índices foram diferenciados e ao final parametrizados para permitirem comparação entre os métodos.

2.1 Índice de Vulnerabilidade Social Municipal – IVSM

Este foi o mais simples dos índices de vulnerabilidade social gerados, pois resultou dos dados do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), sendo esta uma abordagem inovadora. Os dados foram obtidos do Atlas de Desenvolvimento Humano do Brasil 2013 (PNUD 2014).

A motivação no uso do IDHM para análise de vulnerabilidade social foi por este permitir facilmente uma comparação com quaisquer outros municípios do Brasil. Outro motivo do seu uso é por este ser constituído dos subíndices Educação, Longevidade e Renda; assim, constitui-se uma síntese socioeconômica do município, ainda que simplificada.

Como o objetivo foi distinguir qual o município mais vulnerável, o método IVSM foi calculado subtraindo-se de 1 o valor do IDHM Total. Quanto maior o resultado desta subtração, mais vulnerável é o município. Este resultado foi computado em ambiente SIG para cada município para posterior operação entre mapas. As classes do IVSM segue a parametrização do IDHM, porém de modo invertido, ou seja, varia de 0 a 1 e quanto mais próximo de 1, maior a vulnerabilidade social (tabela 1).

Tabela 1. Classes do Índice de Vulnerabilidade Social Municipal.

VULNERABILIDADE SOCIAL	IVSM		IDHM		DESENVOLVIMENTO HUMANO
	Muito Baixa	< 0,199	> 0,8	Muito Alto	
Baixa	0,2 - 0,299	0,7 - 0,799	Alto		
Média	0,3 - 0,399	0,6 - 0,699	Médio		
Alta	0,4 - 0,499	0,5 - 0,599	Baixo		
Muito Alta	> 0,5	< 0,499	Muito Baixo		

2.2 Índice de Vulnerabilidade Social - IVS

Este índice foi criado após a análise sobre quais parâmetros socioeconômicos são mais significativos para análise de vulnerabilidade social de municípios costeiros ou não, elegendo-se os mais preponderantes (Cutter *et al.* 2003, 2009; Buroff *et al.* 2005; IOCM 2006; Cutter e Finch 2007; IBGE 2013). Os parâmetros escolhidos estão dispostos na tabela 2. Para o cálculo deste índice optou-se por compensar e parametrizar os resultados, de modo que os valores sejam comparáveis entre os municípios.

A taxa de jovialidade foi obtida pela divisão da quantidade de jovens e adultos (20 a 64 anos) pela quantidade de crianças e adolescentes (0 a 19 anos) e idosos (> 64 anos), segundo dados do CENSO 2010 (IBGE 2013). O dado referente à renda corresponde à razão entre o valor médio do rendimento mensal e o salário mínimo do ano no CENSO 2010 (R\$ 510,00 - Brasil 2010). O índice de Gini foi incorporado à análise por corresponder ao grau de concentração de renda, de modo a apontar a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos (IPEA 2014).

2.3 Índice de Vulnerabilidade Social Costeira - IVC

Corresponde a uma aplicação do índice de vulnerabilidade social apresentado por Buroff *et al.* 2005, aprimorado a partir de Cutter *et al.* 2003. Para aplicação neste estudo algumas alterações foram realizadas. O fator número de asiáticos e imigrantes foi excluído e o fator etnicidade foi modificado para número de afrodescentes e índios, os quais recebem cotas de educação (UNB 2013), entre outros subsídios do governo, por serem considerados menos favorecidos, isto é, mais vulneráveis socialmente. O fator idade foi modificado para jovialidade e segue o método do índice IVS, assim como os fatores gênero e renda. Já o fator declínio populacional foi convertido para crescimento populacional.

Tabela 2. Índices de Vulnerabilidade Social para os municípios de Guamaré/RN, Macau/RN e Salinas/PA e os fatores considerados na análise.

Índice Vulnerabilidade Social Municipal (IVSM)	MACAU	GUAMARÉ	SALINAS	DESCRIÇÃO
1 IDHM TOTAL	0,67	0,63	0,65	Quanto maior menos vulnerável
2 IDHM EDUCAÇÃO	0,67	0,51	0,54	Quanto maior menos vulnerável
3 IDHM LONGEVIDADE	0,34	0,77	0,80	Quanto maior menos vulnerável
4 IDHM RENDA	0,67	0,63	0,63	Quanto maior menos vulnerável
IVSM	0,34	0,37	0,35	Quanto maior mais vulnerável
IVSM FÓRMULA = 1 - IDHM TOTAL				
Índice de Vulnerabilidade Social (IVS)	MACAU	GUAMARÉ	SALINAS	DESCRIÇÃO
1 POPULAÇÃO TOTAL	0,77	0,33	1,00	Quanto maior mais vulnerável
2 DENSIDADE POPULACIONAL	0,19	0,25	1,00	Quanto maior mais vulnerável
3 TAXA DE CRESCIMENTO	0,28	1,00	0,26	Quanto maior mais vulnerável
4 RAZÃO DE DEPENDÊNCIA	0,38	1,00	0,36	Quanto maior mais vulnerável
5 EXTREMAMENTE POBRES	0,77	0,89	1,00	Quanto maior mais vulnerável
6 CONDIÇÃO DE MORADIA	0,19	1,00	0,45	Quanto maior mais vulnerável
7 ÍNDICE DE GINI	0,96	0,98	1,00	Quanto maior mais vulnerável
8 TAXA DE DESOCUPAÇÃO	1,00	0,91	0,48	Quanto maior mais vulnerável
9 TAXA DE JOVIALIDADE	1,00	0,83	0,80	Quanto maior menos vulnerável
10 RAZÃO GÊNERO	0,92	0,97	1,00	Quanto maior menos vulnerável
11 TAXA DE ATIVIDADE	0,84	0,88	1,00	Quanto maior menos vulnerável
12 RAZÃO URBANA/RURAL	0,38	0,07	1,00	Quanto maior menos vulnerável
13 RENDA	1,00	0,99	0,91	Quanto maior menos vulnerável
14 IDHM TOTAL	1,00	0,94	0,97	Quanto maior menos vulnerável
IVS	0,50	1,00	0,57	Quanto maior mais vulnerável
IVS FÓRMULA: Parametrização dos fatores. Compensação: Σ de todos os fatores negativos - Σ de todos os positivos.				
Vulnerabilidade Social Costeira (VSC)	MACAU	GUAMARÉ	SALINAS	DESCRIÇÃO
1 POBREZA	0,77	0,89	1,00	Quanto maior mais vulnerável
2 DENSIDADE POPULACIONAL	0,19	0,25	1,00	Quanto maior mais vulnerável
3 CRESCIMENTO POPULACIONAL	0,28	1,00	0,26	Quanto maior mais vulnerável
4 AFRODESCENDENTES E INDÍGENAS	1,00	0,99	0,19	Quanto maior mais vulnerável
5 JOVIALIDADE	1,00	0,92	0,88	Quanto maior menos vulnerável
6 RAZÃO URBANA/RURAL	0,38	0,07	1,00	Quanto maior menos vulnerável
7 RAZÃO GÊNERO	0,92	0,97	1,00	Quanto maior menos vulnerável
8 EMPREGO	0,84	0,88	1,00	Quanto maior menos vulnerável
9 RENDA	1,00	0,99	0,91	Quanto maior menos vulnerável
IVC	0,64	1,00	0,50	Quanto maior mais vulnerável
IVC FÓRMULA: Parametrização dos fatores. Compensação: Σ de todos os fatores negativos - Σ de todos os positivos.				

Cutter *et al.* (2003) explicam que o crescimento da população pode não ser acompanhado pelo crescimento habitacional, bem como dos serviços sociais, como escolas e hospitais, o que pode aumentar a vulnerabilidade social. Segundo estes autores, quanto maior o número de mulheres, crianças e idosos, mais vulnerável é a região, uma vez que mulheres têm menos oportunidades de emprego, salários mais baixos e mais responsabilidades familiares, enquanto que crianças e idosos tem mais dificuldades de mobilidade e dispõem mais tempo e dinheiro em seus cuidados, além da menor resiliência no enfrentamento de impactos.

3. Resultados e Discussão

O Município de Macau foi o que apresentou maior desenvolvimento social em todo o período, seguido de Salinópolis (figura 2). Contudo, na análise da variação 1991-2010 observou-se que o maior crescimento social foi de Guamaré, com exceção apenas do

subíndice longevidade, pouco inferior aos demais (figura 3). Os três municípios saíram da classe muito baixo desenvolvimento humano em 1991 para a classe médio desenvolvimento humano em 2010. Os subíndices que mais influenciaram na classificação média do IDHM dos municípios foram longevidade e educação. O subíndice renda já configurava na categoria média e, portanto, não corroborou nesta classificação.

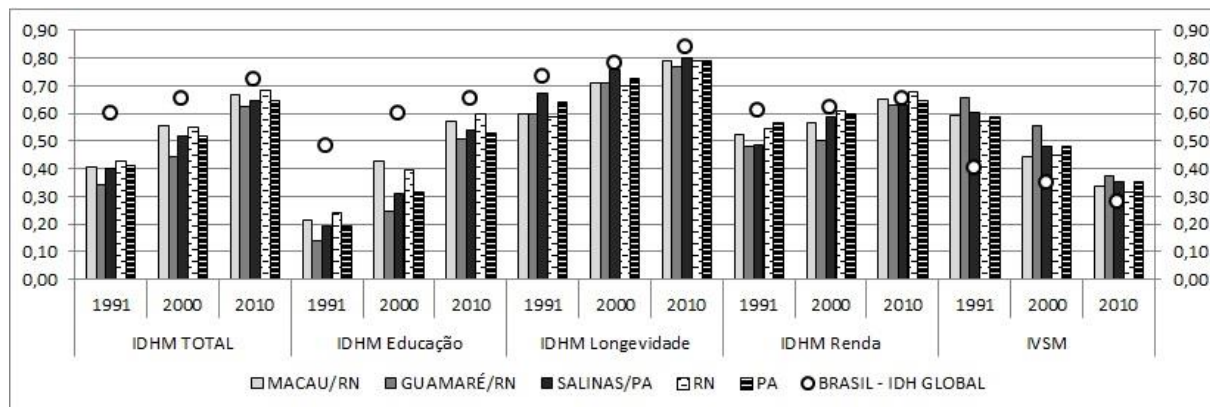


Figura 2. Índices de Desenvolvimento Humano Municipal e de Vulnerabilidade Social Municipal para os municípios estudados.

O IDHM dos três municípios está aquém do índice brasileiro para todos os subíndices e em todo o período analisado. Porém, o crescimento acumulado entre os anos de 1991 a 2010 foi superior ao brasileiro, tanto no índice geral quanto para os três componentes. Sendo o subíndice de maior crescimento o de educação, que aumentou cerca de 63% e 64% para Macau e Salinópolis e mais de 72% para Guararé, enquanto que o aumento do IDH nacional foi de cerca de 27%. O aumento no subíndice de longevidade foi no mínimo de 15,7% (Salinópolis) e máximo de cerca de 25% (Macau) e no de renda foi de 19,2% em Macau até 24,2% em Guararé.

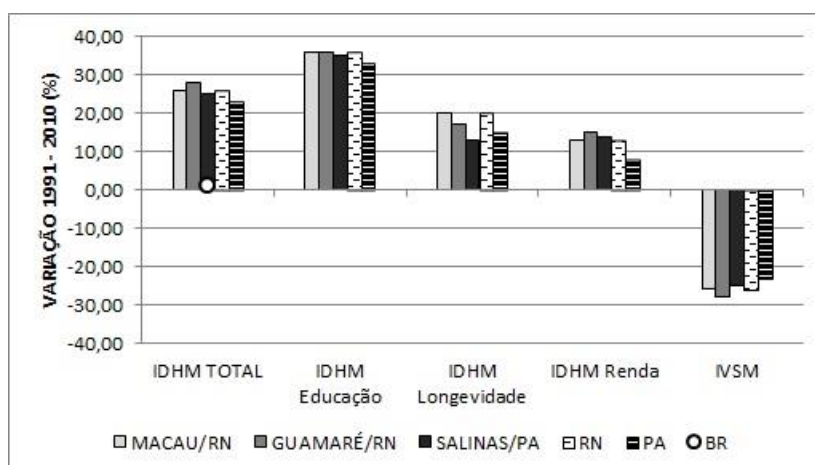


Figura 3. Variação entre os anos 1991 a 2010 do IDHM e dos respectivos subíndices.

Não houve diferença substancial quando comparadas as variações dos componentes renda e longevidade, o que significa que a redução da vulnerabilidade social para os três municípios foi motivada pela melhoria na educação. Significa também que melhorias no setor econômico não necessariamente se refletem no âmbito social, pois os municípios de Macau e Guararé tiveram nas últimas décadas forte desenvolvimento econômico motivado pelas indústrias do Petróleo e Gás, Salineira e Carcinicultura, enquanto que a economia de Salinópolis está

substanciada no comércio e turismo, e teve incremento de renda de 1991 a 2010 superior ao de Macau e similar ao de Guamaré.

Apesar do crescimento do IDHM superior a 40%, Guamaré foi o município mais vulnerável entre todos e em todo o período considerado, seguido por Salinópolis. Todos os três municípios foram classificados como de muito alta vulnerabilidade nos anos 90 e passaram para média vulnerabilidade em 2010 segundo o IVSM.

Ao passo que foi melhorando o desenvolvimento social do Brasil desde a década de 90 até o presente, houve uma diminuição da vulnerabilidade social dos municípios, sendo o subíndice que mais contribuiu com esta diminuição dentre os municípios estudados o de educação, seguido pelo de renda e por último pelo de longevidade (figura 4). A diminuição da vulnerabilidade social desde os anos 90 foi muito similar para os três municípios, sendo que a maior redução da vulnerabilidade social ocorreu em Macau e Guamaré (~ 43%), seguido por e Salinópolis (~ 41%).

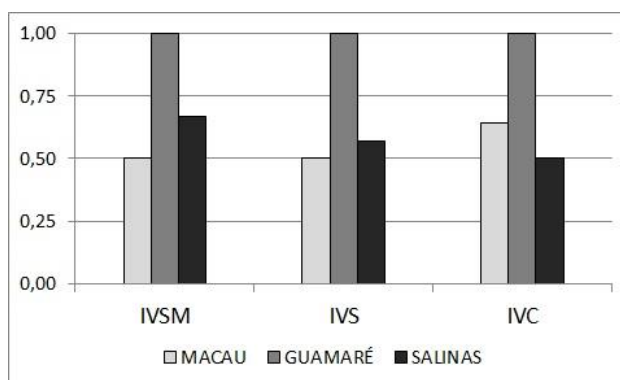


Figura 4. Comparação entre os métodos de vulnerabilidade social.

Quanto ao índice de vulnerabilidade social (IVS), o município mais vulnerável continuou sendo Guamaré e o menos, Macau (figuras 4 e 5). Os motivos que corroboraram foram piores condições de moradia, maior número de pessoas dependentes e maior taxa de crescimento populacional. E a classificação de Macau como menos vulnerável se deve, principalmente, pela jovialidade da população e pela melhor renda (figura IVS).

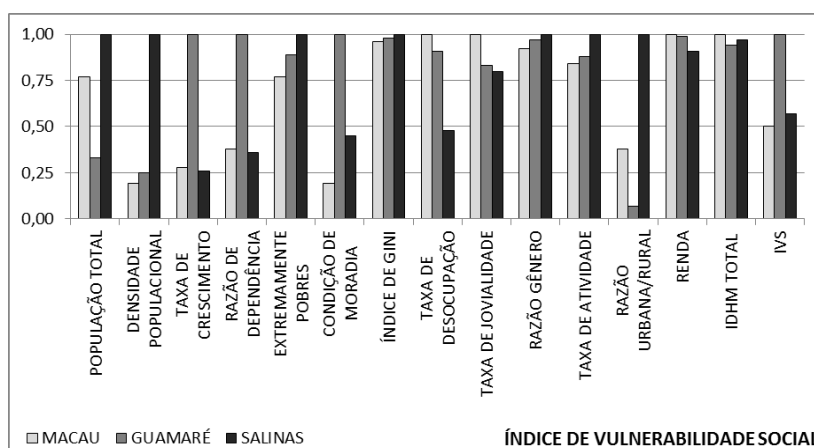


Figura 5. Índice de Vulnerabilidade Social e fatores integrantes.

Na análise do Índice de Vulnerabilidade Costeira (IVC) (figura 6), Guamaré permanece como o mais vulnerável, porém o menos vulnerável passa a ser Salinópolis. Isto se deve ao menor número de afrodescentes e indígenas e por ser um município com maior população urbana e, conforme dispõem Cutter *et al.* 2003, estas são parcelas da população mais vulneráveis. De modo que é importante se analisar os fatores que integrarão as análises das

vulnerabilidades, uma vez que as respostas de cada método refletem os fatores escolhidos e, por isso, podem ser diferenciadas.

Porém, ao se analisar o IDHM e os subíndices para Macau e Salinópolis, é possível perceber que os resultados estão muito próximos, tanto que a correlação é de 96%, contra 91% de correlação entre os dados de Macau e Guararé. De modo que ter sido Macau o mais vulnerável no terceiro método foi causado não apenas pelos fatores envolvidos, mas por estes dois municípios terem vulnerabilidade social muito similar.

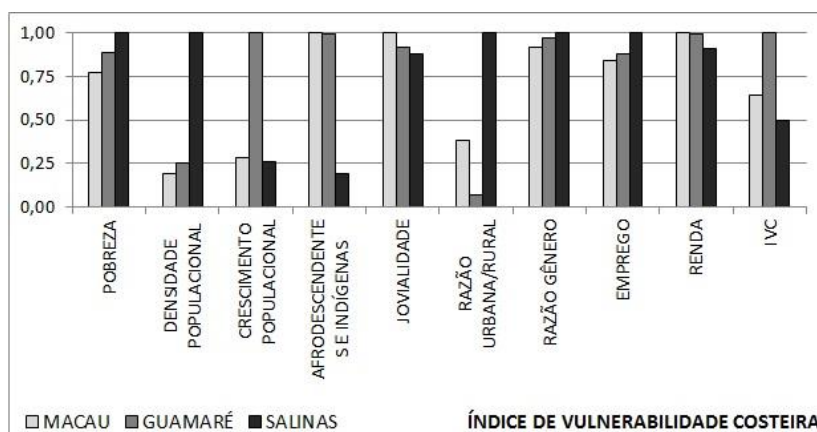


Figura 6. Índice de Vulnerabilidade Social Costeira e fatores integrantes.

Embora Macau e Guararé apresentem atividades econômicas relativas à indústria do petróleo desde a década de 90 mediante o polo Petroquímico de Guararé, poços perfurados e poços produtores de petróleo, produção de óleo ou petróleo líquido e gás natural em terra (IDEMA 2008 a e b), sendo esta indústria responsável pela injeção de grandes investimentos desde então, não foi perceptível nos dados socioeconômicos os seus efeitos, uma vez que Salinópolis, cuja estrutura econômica esta baseada no comércio e serviços, apresentou IDHM similar em todos os subíndices, inclusive no de renda. Isso demonstra que o aporte econômico não causa necessariamente melhoria no desenvolvimento humano de um município.

4. Conclusões

Dentre todos os índices de vulnerabilidade social analisados, o índice IVSM é o mais simplista, ao mesmo tempo em que é o de mais fácil correlação, já que provém de um cálculo simples a partir de dados de IDHM total, de fácil acesso pela internet, tornando este o método mais rápido de ser calculado e aplicado.

Por meio de parametrização é possível correlação entre os métodos e entre os municípios. Embora todos os métodos tenham apresentado respostas satisfatórias quanto à vulnerabilidade social dos municípios, houve um que se diferenciou mais, o IVC. Esta diferenciação ocorreu não apenas pelos fatores envolvidos, como também pelo fato dos municípios de Macau e Salinas apresentarem grau de vulnerabilidade muito similar.

A análise da vulnerabilidade social e total permitiu identificar as vulnerabilidades intermunicipais, não intramunicipais. Isto porque para tanto será necessário considerar os fatores socioeconômicos por bairro como célula, o que se pretende efetuar posteriormente a fim de se avaliar quais áreas dentro dos municípios são mais vulneráveis física e socialmente. No entanto, as análises ora realizadas permitiram identificar os municípios mais e menos vulneráveis socialmente, sendo esta uma análise proveitosa para a gestão estadual e mesmo a federal, uma vez que foi possível realizar análises com conclusões interessantes entre municípios de diferentes estados.

Ainda pôde-se observar que melhores índices econômicos não se traduzem obrigatoriamente em melhorias sociais. E ainda permitirá correlacionar a dinâmica das

atividades socioeconômicas com a vulnerabilidade ambiental e melhorias sociais da área em estudo.

Agradecimentos

À CAPES pela bolsa concedida. Ao Laboratório de Geoprocessamento da UFRN pela estrutura de trabalho. À Rede Cooperativa Norte-Nordeste de Pesquisa em Monitoramento Ambiental de Áreas sob a Influência da Indústria Petrolífera (CTPETRO-FINEP/PETROBRAS/CNPq) nos subprojetos MOLECO e CRONALOG pelo financiamento da pesquisa.

Referências Bibliográficas

Boori M.S. & Amaro V.E. 2011. A Remote Sensing Approach for Vulnerability and Environmental Change in Apodi Valley Region, Northeast Brazil. **World Academy of Science, Engineering and Technology**. 74.

Boruff B.J., Emrich C., Cutter S.L. 2005. Erosion hazard vulnerability of US coastal counties. **Journal of Coastal Research**, 21(5), 932–942. West Palm Beach (Florida), ISSN 0749-0208.

Brasil. 2010. Lei Nº 12.255. **Dispõe sobre o salário mínimo a partir de 1º de janeiro de 2010**. Disponível em: <http://www.portalbrasil.net/salariominimo_2010.htm>. Acesso em: 03/04/2013.

Craveiro J.L., Pires I.M., de Almeida I.D. 2012. **Vulnerabilidades e percepção do risco de erosão costeira na costa da Caparica – a divisão social e territorial de uma comunidade urbana**. Disponível em: <<http://www.infohabitar.blogspot.com.br/2012/01/vulnerabilidades-e-percepcao-do-risco.html>>. Acesso em 12/04/2014.

Cutter S.L., Boruff B.J., Shirley W.L. 2003. Social Vulnerability to Environmental Hazards. **Social Science Quarterly**, Volume 84, Number 2, June.

Cutter S.L. e Finch C. 2007. Temporal and spatial changes in social vulnerability to natural hazards. **PNAS**. Disponível em: <<http://www.pnas.org>>. Acesso em: 05/02/2014.

Dwarakisha G.S., Vinaya S.A., Natesanb U., Asanoc T., Kakinumac T., Venkataramanad K., Paia B.J., Babitaa M.K. 2009. Coastal vulnerability assessment of the future sea level rise in Udupi coastal zone of Karnataka state, west coast of India. **Ocean & Coastal Management**. Volume 52, Issue 9, September, Pages 467–478.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. 2013. **Dados Censitários 2010**. Disponível em: <<http://censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 23/07/2013.

Instituto de desenvolvimento sustentável e meio ambiente do Rio Grande do Norte – IDEMA. 2008 a. **Perfil do seu município – Guimarães**. V.10 p.1-23.

Instituto de desenvolvimento sustentável e meio ambiente do Rio Grande do Norte – IDEMA. 2008 b. **Perfil do seu município – Macau**. V.10 p.1-23.

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA. 2014. **Índice de Gini**. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br>>. Acesso em: 02/06/2014.

Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC. 2012. **Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation**. In: A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA, pp. 582.

Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC. 2014. **Climate Change 2014: Impacts, Adaptation and Vulnerability**. Working Group II Fifth Assessment Report (AR5).

Mcgranahan G., Balk D., Anderson B. 2007. The rising tide: assessing the risks of climate change and human settlements in low elevation coastal zones. **Environment e Urbanization** Copyright © International Institute for Environment and Development (IIED). Vol 19(1): 17–37.

Nicholls R.J. e Cazenave A. 2010. Sea-Level Rise and Its Impact on Coastal Zones. *Science* vol 328. 18 June.
Nicholls R.J, Marinova N., Lowe J.A., Brown S., Vellinga P., de Gusmão D., Hinkel J., Tol R.S.J. 2011. Sea-level rise and its possible impacts given a 'beyond 4°C world' in the twenty-first century. **Phil. Trans. R. Soc. A.** 369, 161–181.

Programa das nações unidas para o desenvolvimento – PNUD. 2014. **Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil 2013**. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br>>. Acesso em: 22/07/2014.

Rangel -Buitrago N. e Anfuso G. 2009. Assessment of Coastal Vulnerability in La Guajira Peninsula, Colombian Caribbean Sea. **Journal of Coastal Research**, SI 56 (Proceedings of the 10th International Coastal Symposium), 792-796. Lisbon, Portugal, ISSN 0749 – 0258.

Universidade de Brasília - UNB. 2013. **Análise do Sistema de Cotas Para Negros da Universidade de Brasília**. Período. 2º semestre de 2004 ao 1º semestre de 2013. Universidade de Brasília. 2013. 52 p.