



INDICADOR DE VULNERABILIDADE SOCIAL URBANA AO DESABASTECIMENTO DE ÁGUA (IVSUD), SÃO JOSÉ DOS CAMPOS, SP.

Luciana Maria Ferrer^{1*}

Antônio Miguel Vieira Monteiro^{2*}

Silvana Amaral^{3*}

^{1,2,3}Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, INPE.

*luciana.ferrer@inpe.br

miguel@dpi.npe.br

silvana@dpi.inpe.br

RESUMO

A atividade minerária de areia no Vale do Paraíba está instalada há mais de seis décadas, à jusante e montante dos pontos de captação de água do município. Em 05/fev/2016 o rompimento de barragem de uma lagoa de mineração de areia em Jacareí, à montante da captação para o abastecimento público no Sistema Paraíba do Sul provocou o desabastecimento de 75% da população de São José dos Campos, por mais de 30 horas. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi construir o Indicador de Vulnerabilidade Social Urbana ao Desabastecimento de água, o IVSUD, para a zona urbana de São José dos Campos, SP. O indicador foi elaborado para verificar a vulnerabilidade dos municípios ao desabastecimento de água devido ao acidente, a partir da composição de variáveis do censo demográfico 2010 (IBGE): Mulher Chefe de Família, Relação de Dependência de Crianças e Idosos e Renda Média do Responsável por Domicílio, considerando os setores censitários como unidade espacial de análise. A observação das variáveis e do índice no espaço geográfico ressaltou as diferenças de vulnerabilidade nas áreas intraurbanas. Setores da região Sul e Centro apresentaram maior concentração de pessoas em IVSUD Muito Alto e demais das regiões Norte, Leste e Sudeste em núcleos isolados. Não houve setor com Muito Baixo IVSUD na região Oeste. O IVSUD Médio predomina. Os resultados apresentam a heterogeneidade espacial que pode ser útil para o planejamento municipal, na ocorrência de rompimento nas barragens de cavas de areia, auxiliando assim, instrumentos de gestão para fomentar ações mais eficazes.

1. INTRODUÇÃO

A extração de areia se instalou no Vale do Paraíba em 1949 para abastecer a Região Metropolitana de São Paulo, devido a pressões do crescimento urbano sobre o setor da construção civil (IG, 2009 apud ACHÉ, 1991). A areia, um bem mineral de baixo custo de exploração, era retirada inicialmente no leito do rio Paraíba do Sul. À medida que as reservas foram se esgotando, a mineração foi migrando para a planície, partindo de Jacareí e se afastando dos centros consumidores, avançando em direção à jusante para São José dos Campos e demais municípios (SMA, 2008).

Atualmente, os subsídios para o planejamento ambiental são bastante consolidados para a bacia hidrográfica do Vale do Paraíba. Destaca-se a caracterização da Unidade de Gestão de Recursos Hídricos – UGRHI 02 – Paraíba do Sul, que define uma série de especificidades locais, fundamental para o entendimento dos componentes físicos, bióticos e antrópicos e suas interações (SMA, 2011). Ainda que regulamentada, a atividade de exploração de areia no Vale nem sempre seguiu a legislação vigente. Simi et al., (2009) avaliaram imagens de sensoriamento remoto entre 2004 e 2008 TM Landsat-5, quanto à Resolução SMA - Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo nº 28/1999 - Zoneamento Ambiental Minerário, no subtrecho da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul que inclui os municípios de Jacareí, São José dos Campos, Caçapava, Taubaté, Tremembé e Pindamonhangaba. Os resultados mostraram que 58,2% da área total explorada estavam



em áreas não destinadas à mineração, ou seja, ilegais, contribuindo assim para o monitoramento dos impactos ambientais causados pelas atividades de mineração de areia.

Santo e Sánchez, (2002) identificaram um conjunto de indicadores de impactos ambientais na região de extração de areia do Vale do Rio Paraíba do Sul. Com o uso de Sistemas de Informação Geográfica e de análise de fotografias aéreas, os autores identificaram feições indicativas de impactos ambientais como: áreas agrícolas antigas transformadas em cavas, cavas inativas inundadas, desmatamento, modificação da morfologia do canal do rio, regeneração de vegetação e mineração ocorrendo em áreas de proteção permanente. Estes impactos foram incorporados permanentemente no território e devem refletir na provisão de bens e serviços ecossistêmicos para a comunidade.

Dentre os municípios abarcados pela Resolução SMA nº 28/1999, São José dos Campos se destaca por ter erradicado a mineração de areia de seu território pela Lei nº 3974/1991 (SÃO JOSÉ DOS CAMPOS, 1991). No entanto, o município pode sofrer os impactos da atividade mineraria dos municípios vizinhos. Como ocorrido em fevereiro de 2016, quando o rompimento de uma bacia de rejeitos de mineração de areia em Jacareí provocou o desabastecimento de 75% da população de São José dos Campos. A SABESP (Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo) interrompeu a captação de água no Rio Paraíba do Sul, devido aos índices de turbidez, ferro e alumínio estarem acima do limite permitido pela Cetesb (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo). O rompimento foi contido depois de 24 horas (TV VANGUARDA, 2016). A proibição de cavas, embora importante fator de proteção para São José dos Campos, não assegurou que a população sofresse com intercorrências.

O acidente mostrou que toda a população abastecida pela captação de água do Rio Paraíba do Sul está vulnerável a riscos decorrentes da mineração de areia. O fato é corroborado pelo conceito de vulnerabilidade descrito por Anazawa (2012), que vai além da exposição e resiliência da população ao risco. A vulnerabilidade assim definida repensa a dinâmica do território e suas relações sociais. O local de residência é tratado como recurso comum, indivisível e altamente relevante para a segurança e bem-estar das famílias, como por exemplo, as condições de infraestrutura, acessos, características geotécnicas e a distância de elementos que representem ameaças (barragens).

Seis décadas da mineração de areia na planície do Rio Paraíba do Sul e uma legislação específica para a atividade extrativa e ampla cobertura da rede de abastecimento (99,6% para a zona urbana em São José dos Campos), não impediram a falta d'água aos munícipes quando do rompimento da barragem. Verificou-se que a população de renda mais baixa foi mais afetada.

2. OBJETIVO

Este trabalho tem por objetivo construir um Indicador para a avaliação da Vulnerabilidade Social Urbana ao Desabastecimento de água em São José Dos Campos, SP - IVSUD, tomando como base o evento de 2016 quando houve o rompimento de barragem de mineração de areia à montante da captação para o abastecimento público da SABESP (Sistema Paraíba o Sul). Para a construção do indicador foi necessário identificar os elementos associados à vulnerabilidade da população ao desabastecimento de água. Para representar estes elementos foram utilizadas variáveis socioeconômicas disponíveis a partir do Censo Demográfico de 2010 para a população urbana de São José dos Campos, que conta com abastecimento de água pela SABESP, captada no Rio Paraíba do Sul, Subsistema Paraíba.

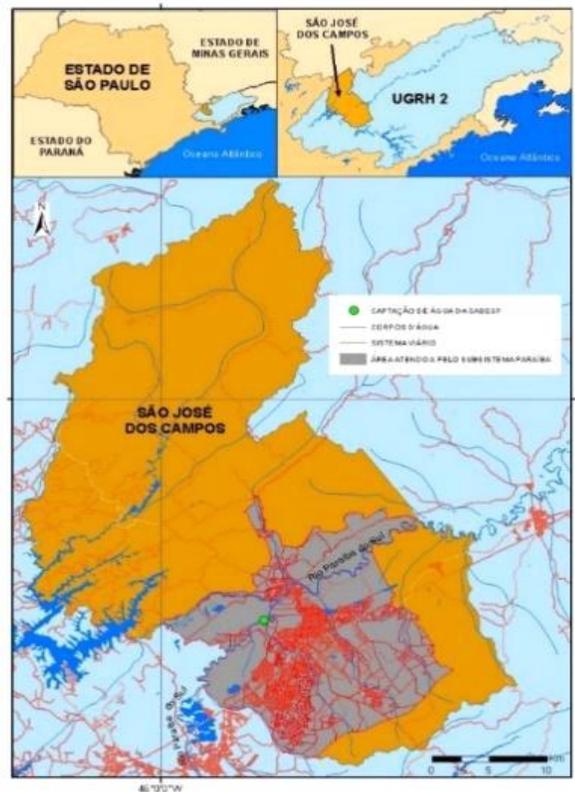
3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Área de Estudo

A Bacia do Rio Paraíba do Sul tem uma área aproximada de 62.074km², com 184 municípios. Dos 28 municípios que captam água, São José dos Campos tem a maior população abastecida, com demanda média do rio de 1578 L/s. Seu sistema de abastecimento de água está projetado para cerca de 750.000 habitantes e subdividido em três subsistemas: Paraíba ou SEDE (principal alimentador), Eugênio de Mello e São Francisco Xavier. Na área urbana, este sistema atende 94% da população. O Subsistema Paraíba, objeto deste trabalho

(Figura 1), tem capacidade de produção de 2.626 l/s, sendo 1900 l/s do Rio Paraíba do Sul, 12 l/s do Rio das Couves e demais 714 l/s de 48 poços tubulares profundos. Esse subsistema abastece toda a área urbana da cidade, contando com aproximadamente 1.699 km de adutoras e redes de distribuição, atendendo a 172.573 ligações (ativas) de água. A população estimada em 2016 para São José dos Campos foi de 695.992 pessoas, sendo a urbana 97,65% deste total e a servida pelo Subsistema SEDE 530.297 (PMSB, 2012).

Figura 1: Localização da área de estudo. Área urbana de São José dos Campos e abastecimento público de água pelo Subsistema Paraíba



De Guararema a Cachoeira Paulista, o rio Paraíba tem declividade média de 0,19m/km, num curso de 300km caracteristicamente meandrante. A partir de Jacareí, o rio abandona os terrenos cristalinos e desenvolve depósitos de várzea (larguras médias de 2,5 a 4km) em extensa planície sobre os sedimentos aluvionares da Bacia de Taubaté, com mais de 500m de espessura comprovados. Esses depósitos recentes estão encaixados na depressão linear *Graben* do Paraíba, alojada entre as Serras da Mantiqueira e do Mar. (IG, 2009).

São José dos Campos no final do século XVI era “Aldeia do Rio Comprido”, atuando como mera rota para Minas Gerais, e em 27 de julho de 1767, passou à Vila de São José do Paraíba. Entre 1920 e 1960 o município teve uma “fase sanatorial”, de atendimento à tuberculose pulmonar. Desta vocação, em 1935, São José foi transformada em Estância Climática e Hidromineral, com ampla infraestrutura de saneamento básico e atraindo investimentos em prol do desenvolvimento industrial. Em meados do século XX, o Centro Técnico Aeroespacial – CTA (1950) e a Rodovia Presidente Dutra (1951) consolidaram a economia da cidade (PMSB op. cit., 2012).



3.2. Dados Cartográficos e Censitários

Bases cartográficas do município foram disponibilizadas pela prefeitura municipal de São José dos Campos. A localização dos pontos de captação para abastecimento público foi obtida junto ao DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica. Os indicadores socioeconômicos foram propostos a partir dos dados censitários de 2010, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, considerando os setores censitários de São José dos Campos (871), de acordo com a malha censitária de 2010.

3.3. Construção do Indicador

A seleção de variáveis para a construção do indicador de vulnerabilidade buscou entender o perfil da população mais atingida pela falta d'água na região urbana de São José dos Campos, considerando a ocorrência de um acidente isolado de rompimento de barragem e uma robusta infraestrutura urbana de abastecimento de água de 99,6% (PMSB, 2012). A construção de um Indicador de Vulnerabilidade Social Urbana ao Desabastecimento de Água – IVSUD para São José dos Campos procurou inter-relacionar dois domínios: econômico e social.

No domínio econômico foi verificada a Renda Média do Responsável por Domicílio. Quanto menor a renda do domicílio, maior dificuldade em enfrentar interrupções na oferta de serviços públicos, pois o orçamento será certamente onerado, principalmente com a compra de água e recipientes. O preço de um galão de 20 litros de água era de aproximadamente R\$5,00 à época, sem o vasilhame. De acordo com a Organização das Nações Unidas, cada pessoa necessita de 3,3 mil litros de água por mês (cerca de 110 litros de água por dia para atender as necessidades de consumo e higiene). No entanto, no Brasil, o consumo por pessoa pode chegar a mais de 200 litros/dia. (SABESP, 2017). São R\$50,00/ dia/ pessoa, o que para uma família de baixa renda é custoso se comparado ao salário mínimo nacional (R\$880,00 - Decreto 8.618/2015). Assim, para representar a importância da renda para a vulnerabilidade frente ao desabastecimento, foi utilizada a razão entre a variável Valor do Rendimento Nominal Médio Mensal das Pessoas Responsáveis por Domicílios Particulares Permanentes (com e sem rendimento) (V005) e a variável Pessoas Responsáveis por Domicílios Particulares Permanentes (V001). O valor de três salários mínimos vigentes em 2010 (LEI Nº 12.255, 15 JUNHO 2010) (R\$ 1.530,00) foi usado como referência para enquadrar os domicílios na classificação de rendas baixas e muito baixas. Tem-se assim, um indicador associado à renda média por domicílio.

No domínio social foram utilizados dois indicadores: mulheres chefes de família e Relação de Dependência de Crianças e Idosos. Para o primeiro indicador, calculou-se o percentual de Responsável pelo Domicílio Mulheres (V001) em relação ao Total de Pessoas Responsáveis (V109). Esta variável foi construída devido o papel social notadamente onerado e desigual da mulher na sociedade e no mercado de trabalho. Políticas públicas insuficientes para facilitar a gestão das demandas conflitivas entre trabalho e cuidados da família, aliada à baixa participação masculina na divisão do trabalho não remunerado, repercute nas oportunidades laborais das mulheres, das mães com filhos dependentes, e reforça as desigualdades de gênero no mercado de trabalho (SORJ et. al., 2007). As mulheres chefes de família ficam sobrecarregadas quando da ocorrência de um acidente, pois tem que paralisar as atividades que lhe trazem renda, dando conta de normalizar a situação em casa, cuidando dos dependentes, buscando fontes de água e ainda contando com menor força física.

Para o cálculo do segundo indicador do domínio social - dependência de crianças e idosos - foram somadas as variáveis Menores de 10 anos (V022, V035 à V044) com Idosos - Maiores de 60 anos (V094 à V134), então estabelecidos como pessoas dependentes e calculado o percentual em relação ao total de Pessoas Residentes (V002). A existência de dependentes e a quantidade deles demandam do responsável pela família conciliar seu trabalho fora e dentro de casa. Quanto mais dependentes, maior dificuldade em obter água para muitos por poucos. A Tabela 1 resume a lógica e as variáveis propostas para a construção dos índices, descritos em detalhe a seguir.

Tabela 1: Componentes para construção do Índice de Vulnerabilidade Social Urbana ao Desabastecimento de Água – IVSUD

DOMÍNIO	INDICADOR	CÓDIGOS - VARIÁVEIS (questionário)*	Estimativa do INDICADOR
ECONÔMICO	Renda Média do Responsável por Domicílio	V001_6.1 - Valor do Rendimento Nominal Médio Mensal das Pessoas Responsáveis por Domicílios Particulares Permanentes (básico)	V001_6.1 / V005_6.1
		V005_6.1 - Pessoas Responsáveis por Domicílios Particulares Permanentes	
SOCIAL	Mulheres chefes de família	V001_6.4 - Responsável pelo domicílio, mulheres (responsável)	(V001_6.4 / V109_6.5).100
		V109_6.5 - Responsável pelo domicílio total e homens (responsável)	
	Relação de Dependência de Crianças e Idosos	V022, V035 à V044_6.16 - Idade, total (idade)	$\frac{(V022 + \sum V035^{V044} + \sum V094^{V134_6.16})}{V002_6.3}$
		V094 à V134_6.16 - Idade, total (idade)	
V002_6.3 - Domicílio, moradores (domicílio)			

Fonte: Dados do Universo do Censo Demográfico IBGE 2010

3.3.1. IVSUD: Indicador de Vulnerabilidade Social Urbana ao Desabastecimento de Água

Foram aplicadas transformações lineares em cada indicador (Equação 1), para que as escalas variassem de 0 a 1 (Anazawa, 2012), e assim, valores maiores representam uma condição de maior vulnerabilidade. O escalonamento teve o intuito de uniformizar as escalas de valores dos indicadores para que pudessem ser agregados.

$$eV = \frac{V_{ob} - V_{mn}}{V_{mx} - V_{mn}} \quad \text{Equação (1)}$$

Onde:

eV = escala de vulnerabilidade

V_{ob} = Valor obtido para o setor

V_{mn} = Mínimo valor observado entre os setores para o indicador

V_{mx} = Máximo valor observado entre os setores para o indicador

No caso do indicador de renda para que a escala de 0 a 1 representasse, respectivamente, a menor e maior vulnerabilidade, foi necessário aplicar uma inversão dos valores do indicador (Equação 2).

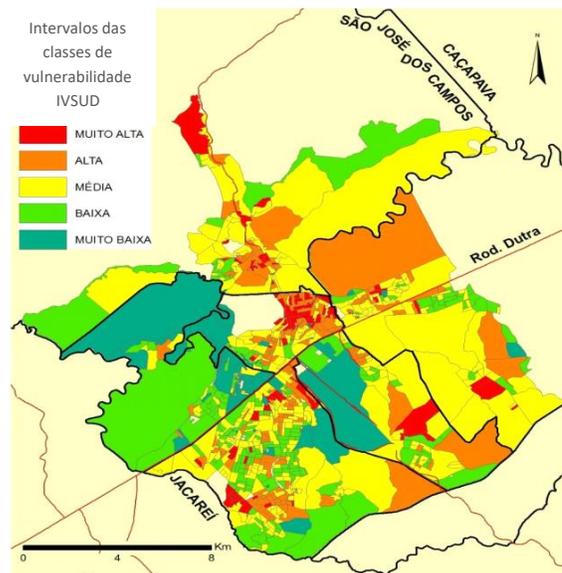
$$eV = 1 - \frac{V_{ob} - V_{mn}}{V_{mx} - V_{mn}} \quad \text{Equação (2)}$$

Feita a normalização, o IVSUD foi obtido a partir do cálculo da média simples dos indicadores: Renda Média do Responsável por Domicílio, Mulheres Chefes de Família, Relação de Dependência de Crianças e Idosos, considerando desta forma, pesos iguais para os indicadores. Após os cálculos e adequações, os valores dos Indicadores e do IVSUD obtidos por setor censitário foram associados aos limites poligonais dos setores para elaboração das cartas temáticas e análise de suas distribuições espaciais.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

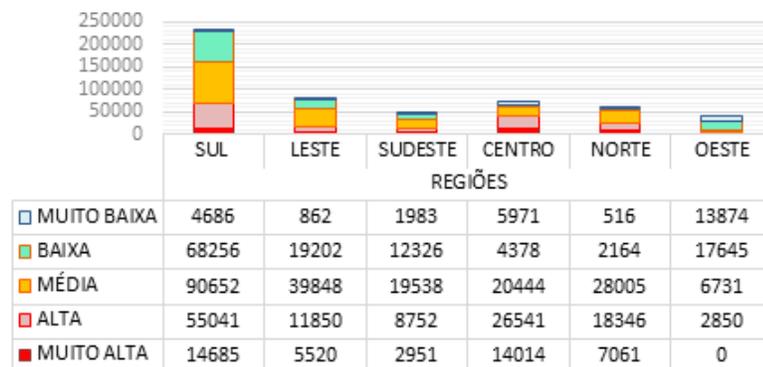
Da composição dos índices obtidos para os 871 setores censitários foi gerado o IVSUD – Indicador de Vulnerabilidade Social Urbana ao Desabastecimento, cuja distribuição espacial é apresentada na Figura 2. As classes do IVSUD foram distribuídas nos intervalos: Muito Alta (>80), Alta (80-60), Média (60-40), Baixa (40-20) e Muito Baixa (<20). Observa-se IVSUD Médio predominante e núcleos isolados de Muito Alta e Alta vulnerabilidade. Destaque para região Oeste sem nenhuma Muita e Alta vulnerabilidade.

Figura 2: Intervalos das classes de vulnerabilidade do Indicador de Vulnerabilidade Social Urbana ao Desabastecimento de Água – IVSUD – para São José dos Campos – 2010.



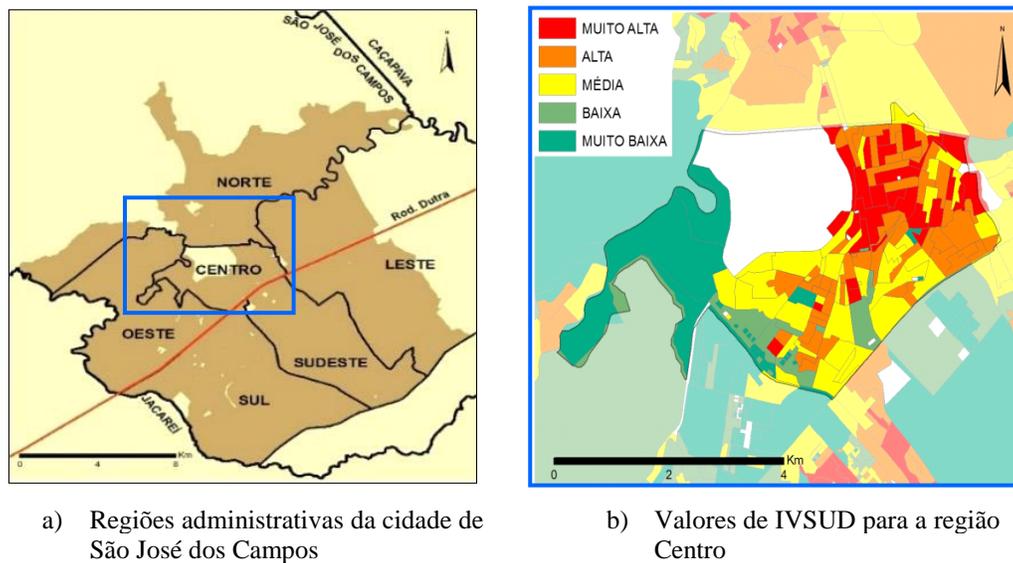
Analisando-se a distribuição de população nas regiões administrativas da cidade, por classes do IVSUD (Figura 3), evidenciam-se as regiões Sul e Centro com a maior quantidade de pessoas em Muito Alta IVSUD (>14000), seguida pela região Norte (>7000). A região Oeste apresentou cerca de 80% de sua população nas classes de Baixa e Muito Baixa IVSUD e menor quantidade de pessoas residentes por região. A região Sul é a mais populosa, aproximadamente o quádruplo das demais. Feitos os cálculos da quantidade de pessoas por classe de IVSUD em relação ao total da população da cidade, foi verificado que 39% foi enquadrada na classe de IVSUD Média.

Figura 3: Distribuição da população por Regiões da cidade e por IVSUD.



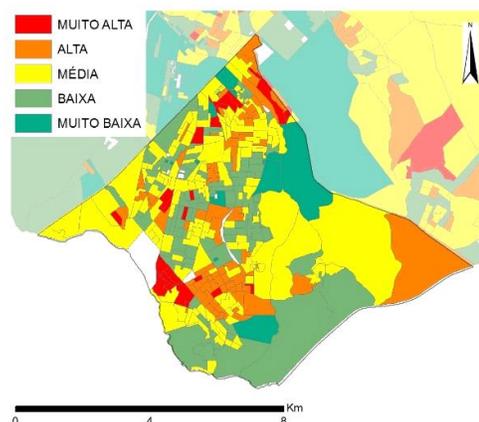
A análise do IVSUD foi relacionada a ruas e locais destacados da cidade por região (Figura 4a), buscando visualizar a distribuição dos setores censitários mais afetados. No detalhe para a região Centro (Figura 4b), quatro setores de Muito Alta Vulnerabilidade permaneceram isolados, sendo todos nas proximidades da Av. São João/ Parque Vicentina Aranha. Estes locais foram influenciados pelos indicadores de Mulher Chefe de Família/ Relação de Dependência em detrimento ao de Renda Média do Responsável por Domicílio. São setores em bairros de alto padrão imobiliário. A natureza de Estância Hidromineral Climática de São José dos Campos, com infraestrutura de fontes de água favoreceu a logística de obtenção da água no interregno do acidente.

Figura 4: Regiões administrativas da cidade de São José dos Campos (a) e valores do IVSUD para a região Centro (b)



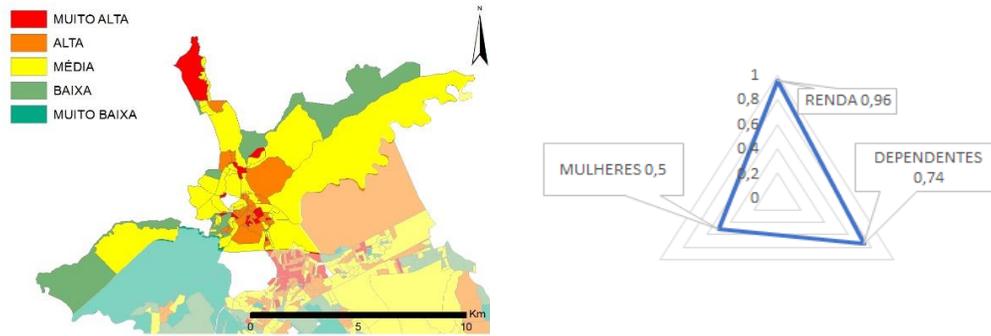
O enquadramento em Muito Alta vulnerabilidade da “Comunidade do Pinheirinho”, setor da região Sul, não reflete as condições atuais do local, visto os dados do IBGE de 2010 e a reintegração de posse da área em janeiro de 2012 (antes do acidente da barragem em 2016). Já no corredor de três setores em direção à Rodovia dos Tamoios, isolados entre Av. Governador Mário Covas, aeroporto e Rodovia Presidente Dutra, da Vila Nair à Vila São Bento, a vulnerabilidade Muito Alta foi evidente (Figura 5).

Figura 5: Distribuição do Índice de Vulnerabilidade para a região Sul.



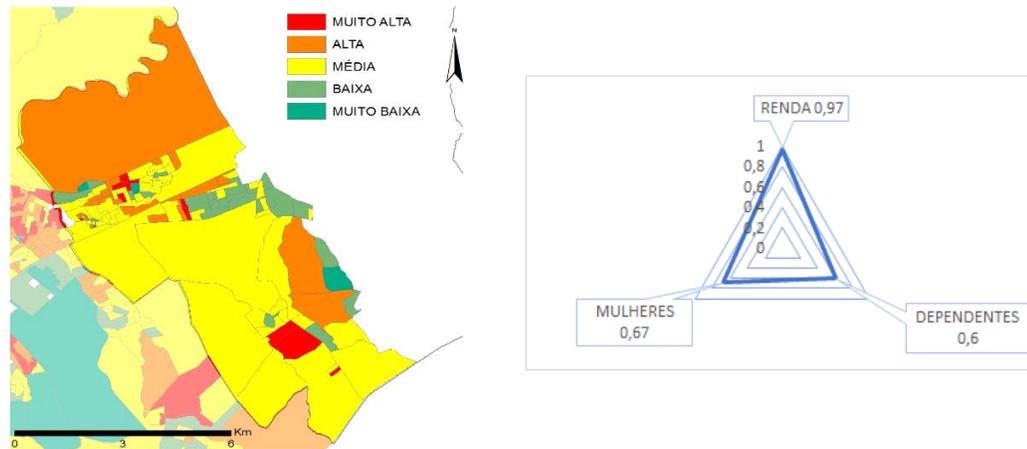
As regiões Norte, Leste e Sudeste mostraram núcleos isolados de IVSUD Muito Alto. Na região Norte (Figura 6) observa-se um setor isolado no extremo da Rodovia Monteiro Lobato – SP 050, entre o Bairro dos Freitas do Costinha, quase no limite da zona rural. O gráfico mostra que a renda foi o que mais contribuiu na elevação do IVSUD.

Figura 6: IVSUD Muito Alto no setor isolado da Zona Norte: SP 050, entre Bairro dos Freitas e Costinha.



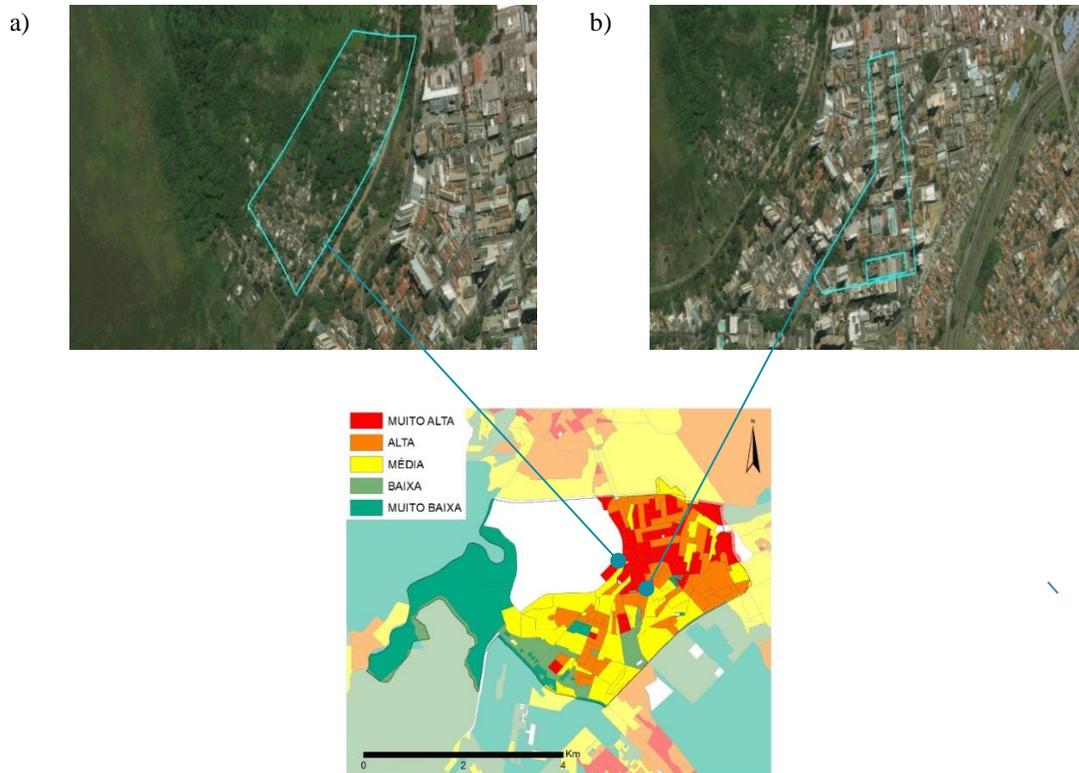
Na Região Leste, quatro setores dispersos, mas relativamente próximos à Rodovia Presidente Dutra e três setores limítrofes à Estrada do Cajuru apresentaram Muito Alto IVSUD. O gráfico da Figura 7 mostra que Renda Média do Responsável por Domicílio também foi o que mais contribuiu na elevação do IVSUD. Na região Sudeste, o IVSUD Muito Alto ocorreu em três setores localizados entre a Estrada Municipal Glaudiston Pereira de Oliveira, Av. João Rodolfo Castelli e Av. José Inácio Bicudo. São locais de loteamentos populares de recente expansão. Na região Oeste, não houve nenhum setor em Muito Alto IVSUD.

Figura 7: três setores de IVSUD Muito Alto na Zona Leste, limítrofe à Estrada do Cajuru.



Os resultados apontaram que a Renda Média do Responsável por Domicílio foi um indicador que muito contribuiu para elevação do Muito Alto IVSUD, seguido por Relação de Dependência de Idosos e Crianças. O indicador Mulher Chefe de Família teve papel secundário. Dois setores da Região Centro, em áreas bastante próximas que apresentaram Muito Alto IVSUD, (Figura 8) ilustram estes dois índices respectivamente: Renda Média do Responsável por Domicílio na Travessa dos Anões, dentro da Área de Preservação Permanente, no Banhado e Relação de Dependência de Crianças e Idosos para a Av. Nelson D'Ávila.

Figura 8: Efeito dos índices em áreas de Muito Alto IVSUD da Região Centro: a) Renda Média do Responsável por Domicílio- Travessa dos Anões, no Banhado e b) Relação de Dependência de Crianças e Idosos – Av. Nelson D´Ávila



5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A construção do Indicador de Vulnerabilidade Social Urbana ao Desabastecimento de água - IVSUD procurou ilustrar a heterogeneidade da população urbana de São José dos Campos quanto a sua vulnerabilidade frente a um incidente de ocasional falta d'água. A composição do IVSUD estruturou-se a partir de três índices básicos, buscando refletir simplificada e socialmente as condições econômicas e sociais da população: Renda Média do Responsável por Domicílio, Mulheres chefes de família e Relação de Dependência de Crianças e Idosos. O cálculo da quantidade de pessoas por classe de IVSUD em relação ao total da população da cidade mostrou que 39% da população enquadrou-se na classe de IVSUD Média.

A mineração de areia está consolidada há mais de seis décadas na várzea do Rio Paraíba do Sul. Desta forma, são necessários estudos de riscos e impactos para subsidiar as municipalidades à jusante das áreas de extração, haja vista a grande quantidade do minério na Bacia de Taubaté e a proximidade de grandes centros consumidores. Em momentos de aquecimento econômico e alta demanda pelo minério, este potencial pode levar a um aumento da extração de areia e aumento da vulnerabilidade das populações quanto à disponibilidade de recursos hídricos. O aperfeiçoamento no uso das ferramentas de SIG e aprofundamento na interpretação de imagens de satélite e técnicas estatísticas se faz necessário na consecução de próximos trabalhos correlatos, notadamente para mensuração de índices físicos relacionados à atividade da mineração e aos recursos hídricos.

6. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES pelo apoio financeiro através da bolsa de doutorado.



7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANAZAWA, T. M. **Vulnerabilidade e território no litoral norte de São Paulo: indicadores, perfis de ativos e trajetórias**. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais-INPE, São José dos Campos, SP, 2012. Disponível em: <<http://urlib.net/8JMKD3MGP7W/3CB8UHH>>. Acesso em ago. 2017.

BRASIL. IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Censo 2010 - Resultados**. Disponível em: <<http://censo2010.ibge.gov.br/resultados>>. Acesso em: ago. 2017.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE. **Relatório e outorgas. Consulta por UGRHI**. São Paulo, 2010. Disponível em <<http://www.aplicacoes.dae.sp.gov.br>>. Acesso em set. 2017.

IG - INSTITUTO GEOLÓGICO. **Projeto Paraíba do Sul. Potencialidade de Areia 1997**. Edição digital 2009. Disponível em <<file:///E:/Volume%20I/Relatório%20Paraíba%20Areia%202009.pdf>>. Acesso em ago. 2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS. **PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico 2012**. Disponível em: <http://www.sjc.sp.gov.br/media/372150/plano_municipal_saneamento_basico.pdf>. Acesso em ago. 2017.

SABESP – COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Meio Ambiente/ Uso Racional da Água/ Dicas de Economia**. Disponível em: <<http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=140>>. Acesso em set. 2017.

SANTO, E.L. SANCHÉZ, L.E. GIS applied to determine enviromental impact indicators made by sand mining in a foodplain in southeastern Brazil. **Enviromental Geology**, v. 41, p. 628-637, 2002.

SÃO JOSÉ DOS CAMPOS. Lei nº 3974 de 6 de junho de 1991. Dispõe sobre todo e qualquer tipo de extração de areia em rios ou cursos d'água do Município. **Jornal Boletim do Município**. Disponível em: <<http://www.sjc.sp.gov.br/legislacao/Leis/1991/3974.pdf>>. Acesso em mar. 2018.

SIGA-CEIVAP - **Sistema de Informações Geográficas e Geoambientais da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul**. Disponível em:< <http://sigaceivap.org.br> >. Acesso em ago. 2017.

SIMI, R. SIMI Jr, R. RUDORFF, B. F. T. Monitoramento e Análise da Evolução das Cavas de Areia na Várzea do Rio Paraíba do Sul. In: **XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Anais, Natal, 2009, p. 5467-5474.

SMA - SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Avaliação da recuperação ambiental da mineração de areia para aperfeiçoar os instrumentos de gestão: várzea do Paraíba do Sul – trecho Jacareí-Pindamonhangaba**. São Paulo: SMA, 2008.

SMA - SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Subsídios ao Planejamento Ambiental**. Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos Paraíba do Sul. UGRHI 02. São Paulo: SMA, 2011. Disponível em: < <http://www.ambiente.sp.gov.br>>. Acesso em: 15 agosto 2017.

SORJ, B., FONTES A., MACHADO, D. C. Políticas e práticas de conciliação entre família e trabalho no Brasil. In: **Cadernos de Pesquisa**, v. 37, n. 132, set./dez. , 2007. Disponível em: file:///C:/Users/lumaf/AppData/Local/Packages/Microsoft.MicrosoftEdge_8wekyb3d8bbwe/TempState/Downloads/342-1151-1-PB.pdf . Acesso em: 08 setembro 2017.

VAZAMENTO DE REJEITO DE MINERAÇÃO NO RIO PARAÍBA É CONTIDO EM JACAREÍ, SP. **Link Vanguarda**. São José dos Campos: TV VANGUARDA, 6 fev., 2016. Programa de TV. Disponível em: <<http://g1.globo.com/sp/vale-do-paraiba-regiao/noticia/2016/02/vazamento-de-rejeito-de-mineracao-no-rio-paraiba-e-contido-em-jacarei-sp.html>>. Acesso em: 16 agosto 2017.