

Análise temporal da vulnerabilidade socioecológica no Litoral Norte de São Paulo: indicadores territoriais, perfis de ativos e trajetórias¹

Tathiane Mayumi Anazawa²

Flávia da Fonseca Feitosa³

Antônio Miguel Vieira Monteiro⁴

Resumo: O presente trabalho tem como objetivo apresentar uma análise temporal da vulnerabilidade da região litorânea que compreende os municípios de Caraguatatuba e São Sebastião, Litoral Norte do Estado de São Paulo, baseada na metodologia de operacionalização do conceito de Vulnerabilidade Socioecológica apresentada por Anazawa et al. (2012). A abordagem metodológica adotada atualiza e estende a caracterização de perfis de ativos de famílias ou grupos populacionais para acomodar dimensões inerentes aos territórios em que estes vivem. Desta forma, torna-se possível observar e medir diferenciais intraurbanos para a vulnerabilidade. A operacionalização da Vulnerabilidade Socioecológica pode ser feita através da construção do IVSE (Índice de Vulnerabilidade Socioecológica), um índice espacial e multidimensional que estende a caracterização do Perfil de Ativos para capturar e medir a situação dos grupos populacionais e de seus territórios. Grupos populacionais e seus territórios apresentam Perfis de Ativos distintos, pois as estruturas de oportunidades não se dão igualmente para todos, ou seja, diferentes grupos, localizados em diferentes territórios, apresentam estruturas de oportunidades diferenciadas, e esta posição influencia o grau de vulnerabilidade destes grupos a situações de risco ou perigo derivadas de eventos climáticos extremos ou de intensificações das atuais trajetórias dos modelos de desenvolvimento urbano brasileiro. Analisando as superfícies de vulnerabilidade socioecológica, a partir da construção do índice sintético IVSE e seus componentes para os anos de 1991 e 2000, foi possível observar a heterogeneidade das condições de vulnerabilidade nas distintas regiões dos municípios. Neste trabalho também foi analisada a evolução das situações de vulnerabilidade socioecológica através da definição de uma Tipologia de Trajetórias.

Introdução

Perante as novas demandas de discussões do urbano frente às mudanças climáticas, as cidades tomadas como sistema socioecológico (SSE) contribuem para o debate interdisciplinar, uma vez que a diversidade de respostas de adaptação das populações requer uma compreensão das relações sociais e ambientais existentes em um

¹ Trabalho apresentado no V Congreso de la Asociación Latinoamericana de Población, Montevideo, Uruguay, de 23 a 26 de outubro de 2012

² Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) – tathiane@dpi.inpe.br

³ Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) – flavia@dpi.inpe.br

⁴ Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) – miguel@dpi.inpe.br

sistema, de forma integrada. O conceito de SSE está sendo amplamente difundido e discutido (BERKES; FOLKE, 1998; DU PLESSIS, 2008; FEITOSA; MONTEIRO, 2012; GALLOPÍN, 2006; GROVE, 2009; OSTROM, 2007; TURNER II et al., 2003) e torna-se relevante no contexto da ciência de sustentabilidade e dos estudos da interdependência entre os processos naturais e sociais em diferentes escalas temporais e espaciais (BECKER, 2010).

Em um contexto de ampliação dos extremos climáticos e intensificação da trajetória de urbanização brasileira, identificar, medir e caracterizar a vulnerabilidade de grupos populacionais e de seus territórios é essencial para informar o desenho das políticas públicas urbanas dentro dos novos cenários que começam a se estabelecer (ALVES, 2006; OJIMA, 2009).

Nos últimos anos, o termo vulnerabilidade tem sido explorado e utilizado com certa frequência por grupos acadêmicos e entidades governamentais (ADGER, 2006; DE CHAZAL et al., 2008; HOGAN; MARADOLA JR., 2005; O'BRIEN et al. 2004), adquirindo uma posição estratégica aos estudos focados na questão da adaptação de sistemas socioecológicos frente a mudanças climáticas e ambientais. Apesar das diferenças e diversidades conceituais de vulnerabilidade, não há uma definição de vulnerabilidade mais representativa que outra no campo científico (EAKIN; LUERS, 2006), o que pode potencializar o uso do termo vulnerabilidade como um conceito mediador, capaz de facilitar o diálogo entre profissionais com distintas visões disciplinares e políticas.

O conceito mediador pode ser traduzido na forma de objetos mediadores, operacionalizando idéias e conceitos de forma a estabelecer uma melhor comunicação entre pesquisadores e tomadores de decisões. São desenvolvidos na fronteira entre os discursos heterogêneos por apresentar características multifuncionais e possuir função

cognitiva como a transferência de conceitos e métodos, funcionando assim como um meio de tradução (FEITOSA; MONTEIRO, 2012).

Nessa direção, este trabalho apresenta uma análise temporal da vulnerabilidade da região litorânea que compreende os municípios de Caraguatatuba e São Sebastião, baseada na metodologia de operacionalização do conceito de Vulnerabilidade Socioecológica apresentada por Anazawa et al. (2012). Buscou-se explorar o potencial do Índice de Vulnerabilidade Socioecológica – IVSE (ANAZAWA et al., 2012), compreendido como um objeto mediador, refinar a seleção das variáveis que compõe o IVSE, considerando a realidade da área de estudo e a disponibilidade de dados, bem como identificar e caracterizar grupos de indivíduos e seus territórios em situação de vulnerabilidade socioecológica nos anos 1991 e 2000. Neste trabalho também foi analisada a evolução das situações de vulnerabilidade socioecológica através da definição de uma Tipologia de Trajetórias.

Embasamento Teórico

O trabalho de Anazawa et al. (2012) explora e amplia os conceitos de ativos e estrutura de oportunidades (KAZTMAN, 1999, 2000), tipicamente adotados em um contexto sociodemográfico, através da inclusão de uma dimensão ecológica, que incorpora elementos do ambiente físico e natural, cujo acesso (ou a impossibilidade dele), passa a compor a condição de vulnerabilidade de indivíduos, famílias ou grupos. O lugar das pessoas passa a ter uma expressão na composição dos ativos.

Partindo do pensamento que admite “o território como ator e não apenas como um palco, isto é, o território no seu papel ativo” (SANTOS; SILVEIRA, 2001, p.11), há a necessidade de compreender as conexões e relações que se dão na dinâmica cotidiana desses territórios. O território não é mais o mero receptáculo dos processos de

constituição das diferenças e desigualdades, e sim constitutivo desses processos e atua na potencialização ou não das diferenças, no aprofundamento ou não das desigualdades. Incorporar a perspectiva territorial na formulação conceitual, na definição das medidas, na operacionalização dos conceitos, no monitoramento, na avaliação e na revisão de políticas públicas implica necessariamente manejar as potencialidades ativas dos territórios na constituição de processos e relações sociais e de poder (KOGA, 2003; KOGA; NAKANO, 2006). Reconsiderar o território, suas dinâmicas e as relações sociais que nele se desenrolam, permite uma releitura do conceito de vulnerabilidade e de sua inserção em uma agenda que postula a observação das cidades em um contexto de Sistemas Socioecológicos (DU PLESSIS, 2008; GROVE, 2009; OSTROM, 2007).

Para Kaztman, *ativos* representam um conjunto de recursos, tangíveis ou intangíveis, que são controlados por indivíduos e famílias, e cuja mobilização permite melhorar sua situação de bem-estar, evitar a deterioração de suas condições de vida ou diminuir sua vulnerabilidade (KAZTMAN, 2000, p. 294). As fontes de renovação e acumulação dos ativos necessários para participar plenamente da sociedade são chamadas de *estruturas de oportunidades* (KAZTMAN, 2000; KAZTMAN; FILGUEIRA, 2006). As estruturas de oportunidades mais importantes para o acesso aos ativos são provenientes do funcionamento do mercado (empregos e a condição de estabilidade), da sociedade (as relações sociais), do Estado (acesso aos serviços públicos ou outras formas de proteção social), e até mesmo da própria família (KAZTMAN, 2000). Neste contexto, a ideia de vulnerabilidade está relacionada "às situações que surgem quando as configurações de recursos que controlam e podem movimentar os domicílios não são suficientes para aproveitar as estruturas de oportunidade de acesso ao bem-estar" (KAZTMAN; FILGUEIRA, 2006).

Kaztman et al. (2000) adotam a seguinte divisão dos ativos: capital físico, capital humano e capital social. Dado o enfoque estritamente socioeconômico desta divisão de ativos, buscou-se, para a construção de um conjunto de representações que operacionalizem o conceito de vulnerabilidade socioecológica, considerar o território de maneira explícita, incluindo a localização relativa de feições naturais e construídas pelo homem e sua relação com a localização dos grupos nos territórios e a localização relativa entre os lugares de moradia dos grupos populacionais (uma noção de *vizinhança*) como variáveis de composição da vulnerabilidade. Para tanto, uma quarta categoria de ativos é adicionada à divisão analítica já apresentada: o capital físico-natural. Segue abaixo a descrição de cada um dos tipos de ativos considerados nesta abordagem:

- a. *Capital Financeiro*: Equivale ao que Kaztman (2000) chama de capital físico. Compreende a disponibilidade de recursos de alta liquidez, como salários, proventos em geral e acesso a créditos, assim como de bens materiais de menor liquidez, como imóveis, meios próprios de transporte, etc. (DFID, 1999; KAZTMAN, 2000; LAMPIS, 2010).
- b. *Capital Humano*: Representa as habilidades, conhecimentos, capacidade de trabalho e boa saúde que, juntos, permitem que os indivíduos aumentem suas possibilidades de produção e de bem-estar pessoal, social e econômico (DFID, 1999; KAZTMAN, 2000; LAMPIS, 2010). O trabalho é um dos mais críticos ativos ligado aos investimentos em capital humano (MOSER e SHRADER, 1999). Investimentos estes que envolvem, entre outros aspectos, a experiência dos indivíduos, bem como seus níveis de educação e condições de saúde. Do ponto de vista das famílias, o capital humano diz respeito ainda a quantidade de trabalho potencial (por exemplo, pessoas em idade economicamente ativa), a qualidade desta mão-de-obra, bem como a capacidade de mobilização e articulação entre membros da família (KAZTMAN, 2000).
- c. *Capital Social*: Compreende as habilidades desenvolvidas para a garantia de benefícios através de associações em redes de relações sociais ou outras estruturas sociais (COLEMAN, 1988; PUTNAM et al., 1993; PORTES, 1998).

Envolve relações verticais (patrão/cliente) ou horizontais (entre indivíduos de interesses comuns, como por exemplo, a organização familiar e a comunidade), onde a confiança das pessoas pode aumentar a capacidade de trabalhar juntos e expandir seus acessos a instituições, como órgãos políticos ou civis (DFID, 1999; KAZTMAN, 2000; LAMPIS, 2010). Para Bilac (2006), é o ativo de entendimento mais ambíguo, passível de ser produzido de formas diversas, em todas as camadas sociais, a partir da mobilização de sociabilidade forte e de redes sociais.

- d. *Capital Físico-Natural*: Compreende os estoques de recursos relativos à “natureza da cidade”, aqui entendida como uma produção histórica na qual a distinção entre objetos naturais e objetos fabricados torna-se impossível (SANTOS, 2002). Trata-se de recursos comuns e indivisíveis, vinculados à localização residencial, que são relevantes para a manutenção da segurança e bem-estar das famílias. Exemplos incluem as condições locais de acesso, serviços e infraestrutura, qualidade do ar, características geotécnicas do terreno, ou mesmo a distância de elementos que possam representar alguma ameaça (indústrias de alta periculosidade, rios e córregos, barragens, áreas contaminadas, etc.).

A construção de índices multidimensionais envolve uma complicação adicional: tornar comparáveis dados de diferentes fontes, produzidos a partir de escalas distintas, com cobertura e distribuição espacial e temporal diversas, levando à busca de formas alternativas e aproximadas para imputar dados faltantes e a construção de aproximações adequadas e representativas de informações inexistentes partindo de outros dados relacionados. Para acomodar estas necessidades é fundamental a utilização de geotecnologias diversas: Sistemas de Informações Geográficas (SIG), Banco de Dados Geográficos, Técnicas de Análise Espaço-Temporal, Processamento Digital de Imagens de Sensoriamento Remoto Orbital, como instrumentos para o tratamento de dados da paisagem físico-natural e de dados socioeconômicos desagregados territorialmente, permitindo a realização de análises integradas mais complexas.

Área de estudo

Caraguatatuba e São Sebastião são municípios localizados no Litoral Norte do Estado de São Paulo (Figura 1). Caraguatatuba apresenta uma área de 485,377 km² e população de 100.840 habitantes (IBGEa, 2010). Já São Sebastião possui área de 400,387 km² e população de 73.942 habitantes (IBGEa, 2010). Suas densidades demográficas são 207,76 e 184,68 habitantes/km², respectivamente. Essa região litorânea localiza-se em uma região de expressiva diversidade ecológica, que abrange praias, a Serra do Mar e a Mata Atlântica (SMA, 2005).

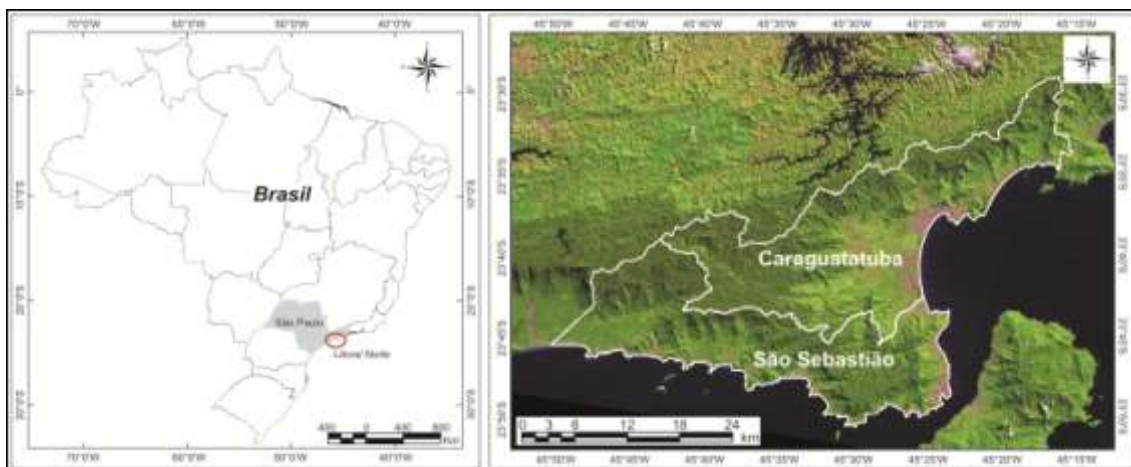


Figura 1. Localização da área de estudo.

Construção do Índice de Vulnerabilidade Socioecológica (IVSE)

Considerando as características dessa região litorânea e o arcabouço conceitual apresentado, a composição do Índice de Vulnerabilidade Socioecológica (IVSE) considerou os dados apresentados na tabela 1. Os indicadores descritos nas tabelas abaixo foram utilizados para representar o estado de cada categoria de capital nos anos 1991 e 2000.

Tabela 1. Fontes e tipos de dados utilizados na construção do IVSE.

| Fonte de dados | Tipos de dados |
|----------------|----------------|
|----------------|----------------|

| | |
|--|--|
| Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE | Malha censitária e dados estatísticos (1991 e 2000) |
| Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE | Imagem TM Landsat 5 Dados topográficos - Forma do terreno (Topodata – Banco de Dados Geomorfológicos do Brasil) |
| Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo - DAEE | Dados topográficos e hidrográficos |

As variáveis selecionadas como *proxies* dos capitais financeiro e humano foram obtidas a partir de dados censitários. No caso do capital financeiro, os indicadores refletem os níveis de renda do chefe de família e as condições de propriedade do domicílio (Tabela 2). Já as variáveis que representam o capital humano estão relacionadas ao nível de escolaridade do chefe de família, alfabetização dos filhos, bem como o grau de dependência econômica (Tabela 3).

Tabela 2. Indicadores do capital financeiro e suas justificativas.

| Indicador | Justificativa |
|---------------------------|--|
| Renda do chefe de família | O rendimento dos chefes de família indica a capacidade de cobertura do orçamento doméstico, bem como a capacidade de aquisição de bens e serviços (SPOSATI, 1996). |
| Domicílios próprios | A presença de domicílios próprios indica maior estabilidade, ou seja, a posse de bens duráveis (CUNHA et al., 2004). |

Tabela 3. Indicadores do capital humano e suas justificativas.

| Indicador | Justificativa |
|------------------------------|---|
| Educação do chefe de família | O grau de escolaridade do chefe de família indica as oportunidades de inclusão e acesso ao mundo do trabalho. Quanto maior o grau de escolaridade do chefe de família, maiores são as habilidades e o conhecimento adquiridos. A educação também contribui para as possibilidades de elevação dos salários em função das perspectivas da oferta e demanda do mercado de trabalho. (SPOSATI, 1996). |
| Alfabetização dos filhos | Indivíduos que frequentam a escola, a partir da infância, passam a adquirir a sociabilidade no âmbito escolar, a noção de crescimento individual e coletivo e a valorização do conhecimento formal (escolar), atributos necessários para a formação de cidadãos capazes de atuar social, econômica e politicamente. Filhos alfabetizados indicam sua capacitação individual para sua inserção no mercado de trabalho, para o seu desenvolvimento pessoal e profissional, para a continuidade de aquisição de conhecimentos (IBGEb, 2010). |
| Razão de dependência | É uma forma de quantificar a população potencialmente ativa e, portanto, a necessidade de geração de trabalho e renda que permita a essa população suprir a parcela inativa. Valores elevados indicam que a população em idade produtiva deve sustentar uma grande proporção de dependentes, o que significa consideráveis encargos assistenciais para a sociedade (RIPSA, 2008). |

Os indicadores do capital físico-natural (Tabela 4), que buscam considerar a natureza da cidade, envolvem aspectos locais relacionados à ocorrência de desastres crônicos, como condições de saneamento básico que podem facilitar a proliferação de doenças, ou catastróficos, como a localização em áreas passíveis de inundação ou escorregamento (PELLING, 2003). Assim, as variáveis selecionadas refletem a qualidade da infraestrutura domiciliar e do bairro, as condições geotécnicas dos terrenos, e a proximidade de elementos que possam representar algum tipo de ameaça, como os corpos d'água passíveis de transbordamento ou os tanques de armazenamento de petróleo localizados em São Sebastião. Para a composição desta categoria de ativo foram utilizados dados censitários e dados obtidos através de sensoriamento remoto, o que demandou a integração de informações de diferentes fontes e escalas.

Tabela 4. Indicadores do capital físico-natural e suas justificativas.

| Indicador | Justificativa |
|--|---|
| Cobertura de rede de abastecimento de água | O acesso à água tratada é fundamental para a melhoria das condições de saúde e higiene. Constitui-se como caracterização básica da qualidade de vida da população, possibilitando o acompanhamento das políticas públicas de saneamentos básico e ambiental (IBGEb, 2010). |
| Cobertura de esgotamento sanitário | O acesso ao esgotamento sanitário constitui-se tanto para a caracterização básica da qualidade de vida da população residente em um território quanto para o acompanhamento das políticas públicas de saneamentos básico e ambiental. Caso a cobertura deste serviço seja baixa, a proliferação de doenças transmissíveis decorrentes de contaminação ambiental será favorecida (IBGEb, 2010). |
| Cobertura de coleta de lixo | O acesso à coleta de lixo domiciliar constitui-se num indicador adequado de infraestrutura e suas informações são importantes por constituir um indicador que pode ser associado tanto à saúde da população quanto à proteção do ambiente, pois resíduos não coletados ou dispostos em locais inadequados favorecem a proliferação de vetores de doenças e podem contaminar o solo e os corpos d'água (IBGEb, 2010). |
| Declividade | A declividade é definida como o ângulo de inclinação (zenital) da superfície do terreno em relação à horizontal. Possui estreita associação com processos de transporte gravitacional (escoamento, erosão, deslizamento) (VALERIANO, 2008). |
| Forma do terreno | Indiretamente, a geração de movimento de massas pode ser condicionada pela forma do terreno, que exerce um papel relacionado com processos de migração e acúmulo de matéria (principalmente água) na superfície. A indicação da forma do terreno é fornecida através da combinação das classes de curvaturas horizontais (convergente, planar ou divergente) e verticais (côncavo, retilíneo ou convexo) (VALERIANO, 2008). |
| Proximidade a | A proximidade à rede drenagem indica uma potencial exposição de um grupo populacional residente ao perigo de uma enchente e assim aos riscos de |

| | |
|--------------------|---|
| rios | alagamento dos imóveis, interrupção de transportes e serviços e de doenças de veiculação hídrica pelo contato direto com a água que pode estar contaminada (ALVES et al., 2009; SOUZA, 2004). |
| Proximidade ao mar | A proximidade ao mar indica uma potencial exposição de um grupo populacional residente ao gradual aumento do nível médio do mar em um contexto de mudanças climáticas, com evidentes consequências para o equilíbrio das zonas costeiras, assim como para a manutenção dos seus ecossistemas (NEVES; MUEHE, 2008). |
| Risco tecnológico | Configura-se risco tecnológico associado ao terminal petrolífero TEBAR, incluindo seu parque de tanques de armazenamento de petróleo e derivados na área central de São Sebastião. A presença de domicílios, edificações em territórios localizados próximos ao TEBAR indica exposição a explosões, emissões, vazamentos e contaminação das águas e solos (SANTOS, 2011). |

Por envolver uma maior complexidade de representação e captura das relações, o capital social impõe dificuldades de operacionalização a partir de dados do Censo, como Cunha et al. (2004) relataram. Embora cientes das limitações desta abordagem, buscamos avançar na representação deste capital através da seleção de algumas variáveis censitárias que descrevem características familiares que podem atuar como *proxies* de relações familiares e entre conjuntos de indivíduos (Tabela 5). Para a representação desta categoria de ativo, foi computado ainda um indicador indireto com características relacionais, o índice espacial de isolamento de famílias de baixa renda (FEITOSA et al., 2007), uma medida de segregação que analisa a concentração da pobreza nas distintas vizinhanças da cidade.

Tabela 5. Indicadores do capital social e suas justificativas.

| Indicador | Justificativa |
|---------------------------------------|---|
| Chefe de família mulher sem instrução | Indica uma estrutura familiar complexa, uma vez que as mulheres ocupam-se de atividades domésticas não remuneradas indispensáveis para reprodução da força de trabalho. Essa situação leva a falta de tempo para investir em sua formação educacional e profissional, que reflete na questão intergeracional, onde seus filhos teriam piores resultados no desempenho escolar, limitando suas possibilidades de sair da pobreza ao se tornarem adultos (CARLOTO, 2005; HIRATA, 2002). |
| Índice de Isolamento da Pobreza | O isolamento de famílias de baixa renda costuma estar associado à concentração de uma série de desvantagens, situação esta que tende a configurar relações de vizinhança mais fracas, diminuição do capital social das famílias e, conseqüentemente de capacidade de resposta frente a uma perturbação (FEITOSA et al., 2007). |

Procedimentos Metodológicos

Para uma melhor descrição dos procedimentos metodológicos, foram definidas seis etapas de trabalho, descritas a seguir:

(1) *Compatibilização dos setores censitários do ano de 1991* – Com a inexistência da malha de setores censitários do ano de 1991, foi realizada a compatibilização da geometria dos setores censitários dos anos de 1991 e 2000, de acordo com a metodologia proposta por Feitosa et al. (2005).

(2) *Delimitação da área ocupada a partir de dados de sensoriamento remoto* – Esta etapa foi necessária uma vez que os setores censitários são delimitações exclusivamente operacionais, que não necessariamente consideram a maneira como a população se distribui espacialmente. Para uma melhor compatibilização dos dados censitários à distribuição espacial da população, as áreas ocupadas foram delimitadas através de uma classificação supervisionada pelo método de Bhattacharya. Foram utilizadas imagens do satélite LANDSAT 5 TM, cena 218/76 de 29 de abril de 1999 e cena 218/76 de 09 de julho de 1990 (bandas 1, 2 e 3), datas próximas a coleta de dados censitários. A utilização da imagem de 1990 e 1999 foi necessária em virtude da presença de nuvens nas imagens adquiridas no ano de 1991 e 2000. Uma fase de pós-processamento para edição matricial do mapa temático foi também realizada. Estas operações foram realizadas no sistema Spring 5.1 (CAMARA et al., 1996).

(3) *Construção de base celular para a integração dos dados provenientes de diversas fontes* - O presente trabalho adota o espaço celular como unidade espacial de análise. Estas células, associadas a um banco de dados geográficos, estabelecem uma nova base para a distribuição dos indicadores considerados. As ideias sobre o mundo celular (COUCLELIS, 1985; 1991; 1997) e uma geografia celular (TOBLER, 1979) apoiam o debate teórico sobre as perspectivas de representação de espaços geográficos.

Dados censitários e dados obtidos através do Sensoriamento Remoto foram integrados a partir de um banco de dados geográficos no Terraview⁵ (TERRAVIEW, 2011) e redistribuídos em um espaço celular constituído por células regulares com dimensões de 100 X 100m. Cada célula foi preenchida com as variáveis indicadoras selecionadas através de operadores de síntese, conforme metodologia apresentada em Aguiar et al. (2008).

(4) *Cômputo do Índice de Vulnerabilidade Socioecológica – IVSE* - O cômputo do IVSE utiliza os indicadores simples apresentados nas tabelas 2, 3, 4 e 5, sobre os quais são aplicados transformações lineares para a geração de escalas que variam de 0 a 1. A transformação linear produz índices adimensionais que permitem espacializar e observar a vulnerabilidade socioecológica através de uma escala de representação de natureza relacional, onde o “1” descreve a localização (célula) na qual as famílias residentes apresentam o melhor acesso ao ativo em questão. A transposição dos indicadores para estas escalas de representação utiliza como suporte matemático uma transformação linear ($y = ax + b$). Esta equação da reta tem como denominador a amplitude dos dados, ou seja, o valor máximo observado menos o valor mínimo observado referente aos percentuais de cada índice.

Enquanto para a maioria dos índices esta transformação é aplicada diretamente, os indicadores estratificados, como os de escolaridade e renda dos chefes de família, demandam um procedimento prévio adicional. No caso do indicador escolaridade do chefe de família (Tabela 6), por exemplo, esta estratificação é constituída por seis agrupamentos que conformam um conjunto de dados complementares que indicam a proporção dos chefes com os seguintes níveis de escolaridade: (1) sem instrução ou com menos de 1 ano de estudo; (2) com 1 a 3 anos de estudo; (3) com 4 a 7 anos de estudo;

⁵ Neste trabalho todas as geotecnologias usadas são livres e disponíveis na internet. Envolvem o **SPRING** e **TerraView** que são produtos do INPE.

(4) com 8 a 10 anos de estudo; (5) com 11 a 14 anos de estudo e; (6) com 15 ou mais anos de estudo. Considerando que as famílias cujos chefes possuem melhores níveis de escolaridade potencializam o seu posicionamento na estrutura de oportunidades oferecidas na cidade, adotamos uma escala evolutiva para ponderar matematicamente cada agrupamento (Tabela 6). Em seguida, os valores ponderados obtidos para cada grupo são somados e escalonados entre 0 e 1. Assim, o indicador “escolaridade dos chefes de família” apresentará números mais elevados - ou seja, que representam um melhor acesso ao ativo em questão - naqueles locais onde há uma porcentagem maior de famílias pertencentes aos agrupamentos caracterizados pela presença de chefes de famílias mais escolarizados, e vice-versa. A mesma lógica é aplicada ao cômputo do indicador “renda dos chefes de família”.

Tabela 6. Descrição da estrutura evolutiva do indicador escolaridade do chefe de família.

| Grupo | Variáveis | Fator de evolução | Indicador |
|--------------|---|--------------------------|----------------------------------|
| 1 | CF* sem instrução ou com menos de 1 ano de estudo | *1 | Escolaridade do Chefe de Família |
| 2 | CF com 1 a 3 anos de estudo | *2 | |
| 3 | CF com 4 a 7 anos de estudo | *3 | |
| 4 | CF com 8 a 10 anos de estudo | *4 | |
| 5 | CF com 11 a 14 anos de estudo | *5 | |
| 6 | CF com 15 ou mais anos de estudo | *6 | |

*CF – Proporção de chefes de família

Após as devidas transformações sobre os indicadores simples, estes são somados e escalonados para compor índices compostos que representam cada uma das quatro categorias de ativos (capital humano, financeiro, social e físico-natural). Estes índices compostos, por sua vez, são também somados e escalonados para dar origem a um índice sintético final, o Índice de Vulnerabilidade Socioecológica (IVSE).

(5) *Caracterização de perfis de ativos e superfícies de vulnerabilidade socioecológica* - A fim de viabilizar uma visão mais integrada do conceito de vulnerabilidade socioecológica, propomos ainda a associação do IVSE a algumas formas de representação gráfica. Uma destas formas são os mapas de superfícies de vulnerabilidade socioecológica, construídos a partir da espacialização do IVSE e dos índices que o compõe. Esta representação é constituída por uma série de mapas que mostram diferenciais intraurbanos no acesso a cada categoria de capital, bem como por um mapa sintético que agrega informações contidas neste conjunto de mapas. Outra técnica de representação adotada foi o estabelecimento de polígonos que descrevem os perfis de ativos associados a cada célula, no qual cada vértice representa o grau de acesso das famílias ali localizadas à alguma categoria de ativos. Esta estratégia de representação é complementar à leitura dos mapas de vulnerabilidade sintéticos, permitindo, por exemplo, verificar como células que possuem graus semelhantes de vulnerabilidade diferem em termos do perfil de ativos das famílias que lá vivem.

(6) *Definição de Tipologias de Trajetórias de Vulnerabilidade Socioecológica* – Essa etapa foi baseada na condição inicial de vulnerabilidade socioecológica das células, ou seja, sua condição de vulnerabilidade em 1991 e a diferença dos níveis de vulnerabilidade observados em cada célula no ano de 1991 e ano 2000, denominadas de trajetórias. Para o cálculo das trajetórias do IVSE e dos capitais, foram utilizados os valores dos índices do ano 2000 subtraindo-se estes pelos valores do ano base, 1991. A expressão dessa diferença foi visualizada em mapa de trajetórias, dando origem a uma nova escala, com valores distribuídos entre -1 e 1. A partir desta nova escala, foram estabelecidos intervalos que determinaram as trajetórias de vulnerabilidade (Tabela 7), tanto do IVSE síntese como dos capitais. Também foram estabelecidas três classes de vulnerabilidade socioecológica, para a região litorânea de estudo (maior

vulnerabilidade, vulnerabilidade intermediária e menor vulnerabilidade), cujos intervalos foram apresentados em quantis.

Tabela 7. Definição das trajetórias de vulnerabilidade

| Trajectoria | Descrição |
|---|--|
| Decréscimo acentuado de acesso a ativos | Grupo de famílias que possuíam menor acesso a ativos em 1991 e este acesso foi reduzido em 2000 |
| Decréscimo moderado de acesso a ativos | Grupo de famílias que possuíam um acesso reduzido aos ativos em 1991, mas encontram-se em uma melhor situação que o grupo anterior, e este quadro apresentou melhoras em relação a acessibilidade aos ativos em 2000 |
| Estabilidade | Grupo de famílias que não sofreram variabilidade significativa de suas condições de vulnerabilidade e acesso aos ativos ao longo dos anos |
| Acréscimo moderado de acesso a ativos | Grupo de famílias que possuíam acesso aos ativos em 1991 e que melhoraram sua situação em 2000 |
| Acréscimo acentuado de acesso a ativos | Grupo de famílias que possuíam uma melhor situação em relação a acessibilidade de ativos em 1991, em relação aos demais grupos, e que melhoraram ainda mais esta situação em 2000 |

Analisando a etapa anterior a partir de um gráfico que mostra a relação da condição inicial de vulnerabilidade em 1991 e a quantidade de células contidas em cada trajetória (Figuras 2), foram definidas seis tipologias de trajetórias de vulnerabilidade socioecológica mais expressivas (Tabela 8), descritas a seguir.

Tabela 8. Definição das tipologias de trajetórias de vulnerabilidade

| Tipologia de trajetória | Descrição |
|---|---|
| Tipologia 1 (T1) <i>Estabilidade</i> | Células que apresentaram uma trajetória das condições de vulnerabilidade sem alterações significativas, ou seja, a trajetória estável. |
| Tipologia 2 (T2) <i>Declínio em áreas de baixa vulnerabilidade</i> | Células que apresentavam condições iniciais de baixa vulnerabilidade e que apresentaram ao longo deste intervalo de tempo um declínio moderado ou acentuado em suas condições de vulnerabilidade. |
| Tipologia 3 (T3) <i>Declínio dos que apresentam vulnerabilidade intermediária</i> | Células que apresentavam condições iniciais de vulnerabilidade intermediária e que possuem as trajetórias decréscimo acentuado e moderado de acesso a ativos. |
| Tipologia 4 <i>Ascensão dos que</i> | Células que apresentavam condições |

| | | |
|------------------|---|---|
| (T4) | <i>apresentam vulnerabilidade intermediária e baixa</i> | iniciais de vulnerabilidade intermediária e baixa, que possuem as trajetórias acréscimo acentuado e moderado de acesso a ativos. |
| Tipologia 5 (T5) | <i>Declínio dos mais vulneráveis</i> | Células que apresentavam condições iniciais de alta vulnerabilidade, que possuem as trajetórias decréscimo acentuado e moderado de acesso a ativos. |
| Tipologia 6 (T6) | <i>Ascensão dos mais vulneráveis</i> | Células que apresentavam condições iniciais de alta vulnerabilidade, que possuem as trajetórias acréscimo acentuado e moderado de acesso a ativos. |

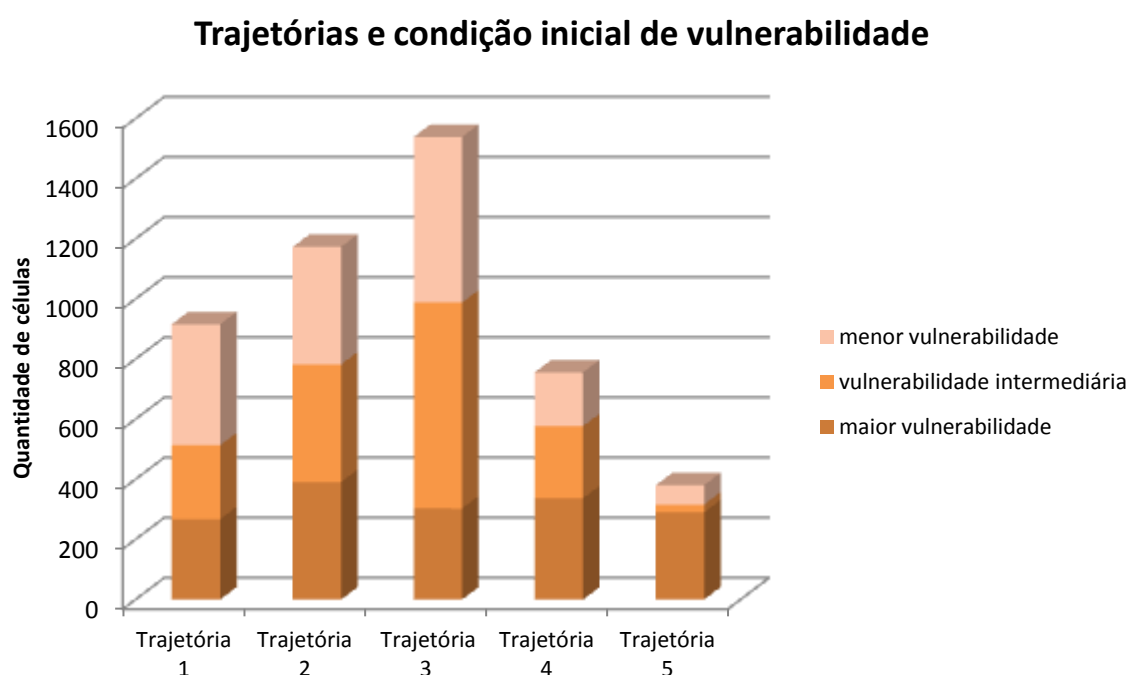


Figura 2. Relação entre as trajetórias de vulnerabilidade socioecológica e a condição inicial de vulnerabilidade das células na região litorânea.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os municípios analisados, embora constituam uma área conurbada, apresentam diferenças que resultam da localização geográfica de cada um deles. São Sebastião encontra-se em uma região montanhosa, onde as áreas passíveis de ocupação humana são formadas por um conjunto descontínuo de planícies que influenciam a organização da população em bairros distantes e isolados (SÃO PAULO, 1996). Caraguatatuba, por

sua vez, apresenta áreas de planície extensas e, conseqüentemente, um padrão mais contínuo de ocupação urbana.

Com a construção de superfícies de vulnerabilidade socioecológica, a partir do índice sintético IVSE para os anos de 1991 e 2000, foi possível observar a heterogeneidade das condições de vulnerabilidade nas distintas regiões dos municípios (Figura 3 e 4). A região central de ambos os municípios foram identificadas como menos vulneráveis. Já os extremos sul e norte de Caraguatatuba, bem como a costa sul de São Sebastião, foram identificadas como áreas de maior variabilidade quanto ao acesso da população às várias categorias de ativos.

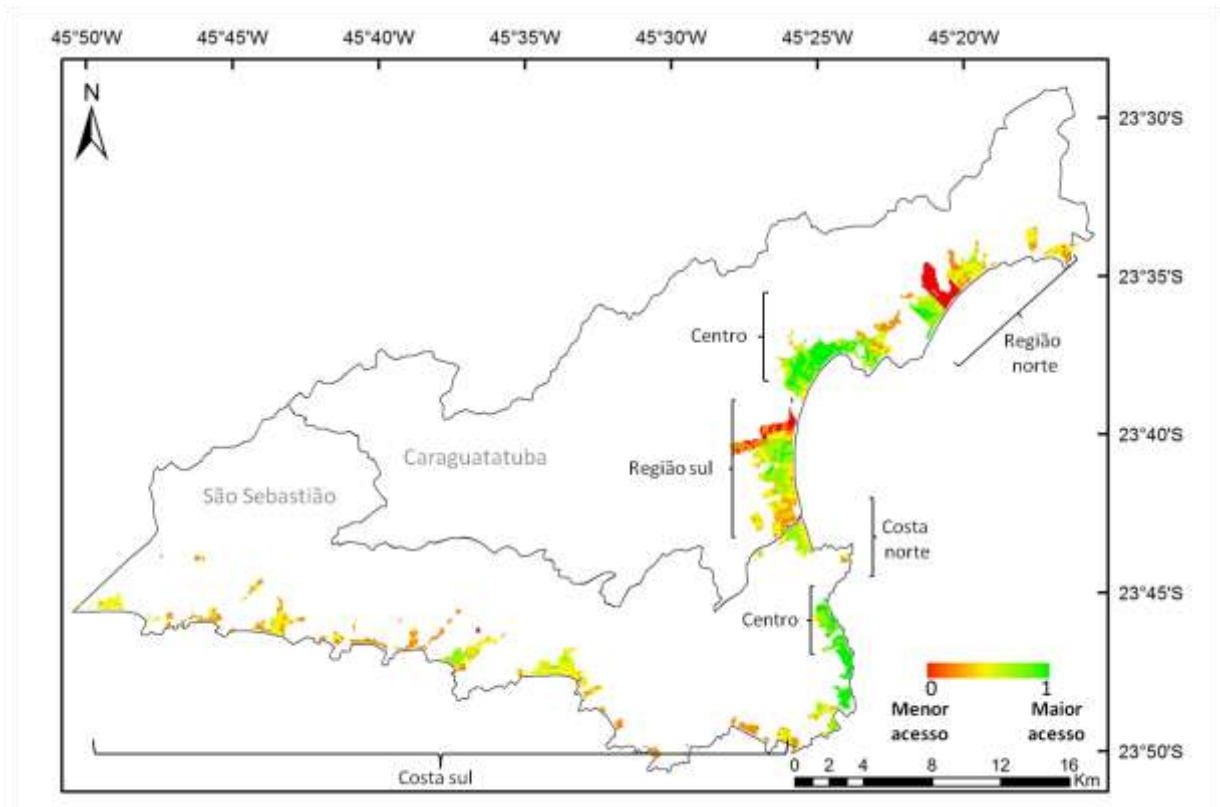


Figura 3. Espacialização do IVSE sintético para o ano 1991.

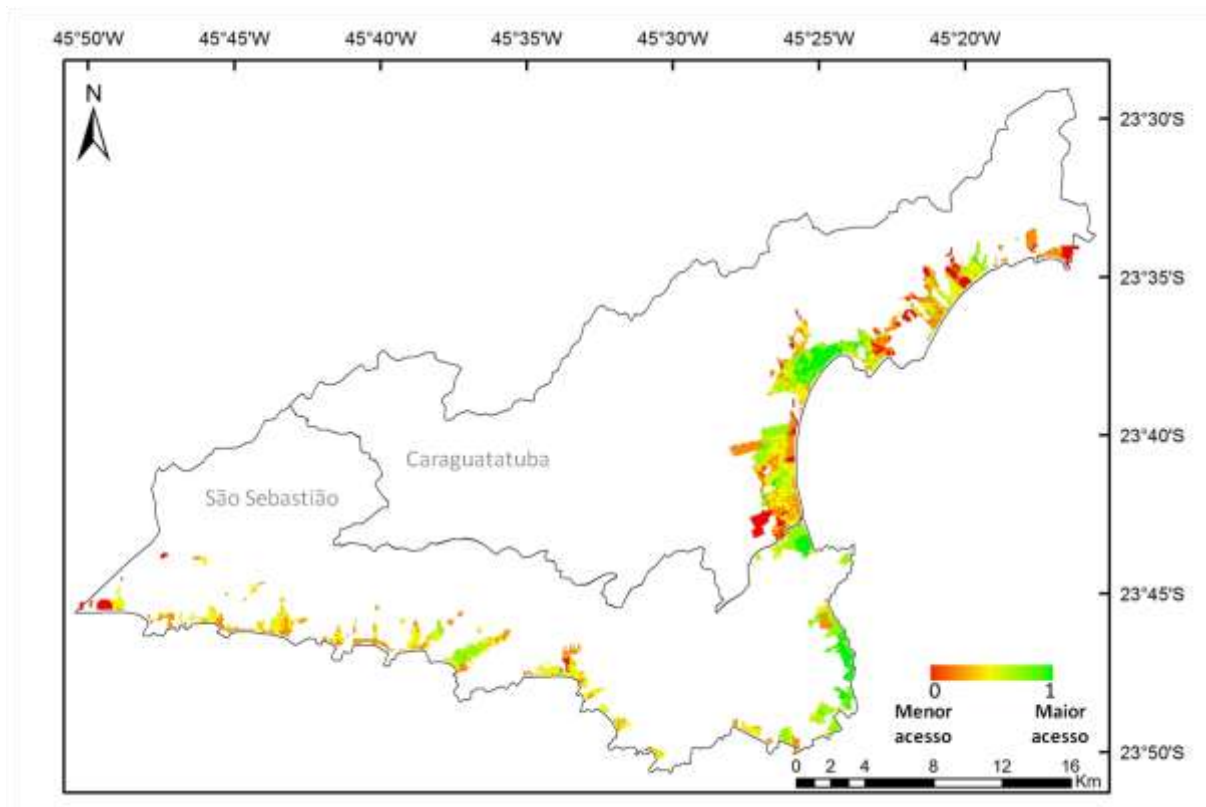


Figura 4. Espacialização do IVSE sintético para o ano 2000.

É importante ressaltar, no entanto, que o mapa síntese do IVSE não permite distinguir os diferenciais de acesso a cada tipo de ativo separadamente. Assim, um olhar direcionado ao painel de observações apresentado nas figuras 5 e 6, que apresentam os mapas dos indicadores compostos para cada categoria de capital dos anos 1991 e 2000, auxilia na obtenção de um diagnóstico mais apurado sobre as condições de vulnerabilidade da região.

Um segundo olhar, mais focado, revela que as regiões da costa norte e do centro de São Sebastião são mais consolidadas e apresentam condições de menor vulnerabilidade, sendo caracterizadas por ocupações de médio e alto padrão com condições adequadas de infraestrutura. Essa situação também ocorre com a região central do município de Caraguatatuba. Porém, enquanto o mapa sintético as apresentam como regiões muito similares em relação à vulnerabilidade, o mapa do capital físico-natural (Figuras 5D e 6D), por exemplo, revela a existência de diferenças

entre elas quanto ao acesso a este capital. Na região da costa norte de São Sebastião, onde a planície litorânea é estreita, alguns domicílios localizam-se nas encostas da Serra do Mar, em áreas de risco de deslizamento e desmoronamento, o que revela uma redução do acesso ao capital físico-natural. Já o centro de São Sebastião, embora com condições superiores quanto ao capital físico-natural, também apresenta alguns problemas. Por exemplo, a existência de algumas ocupações muito próximas à linha marítima e áreas expostas a riscos tecnológicos proporcionados pela proximidade aos tanques de armazenamento do terminal petrolífero TEBAR. A região central de Caraguatatuba apresenta um maior acesso ao capital físico-natural, pois a população deste local está concentrada em uma planície litorânea extensa, com total acesso às infraestruturas de saneamento básico.

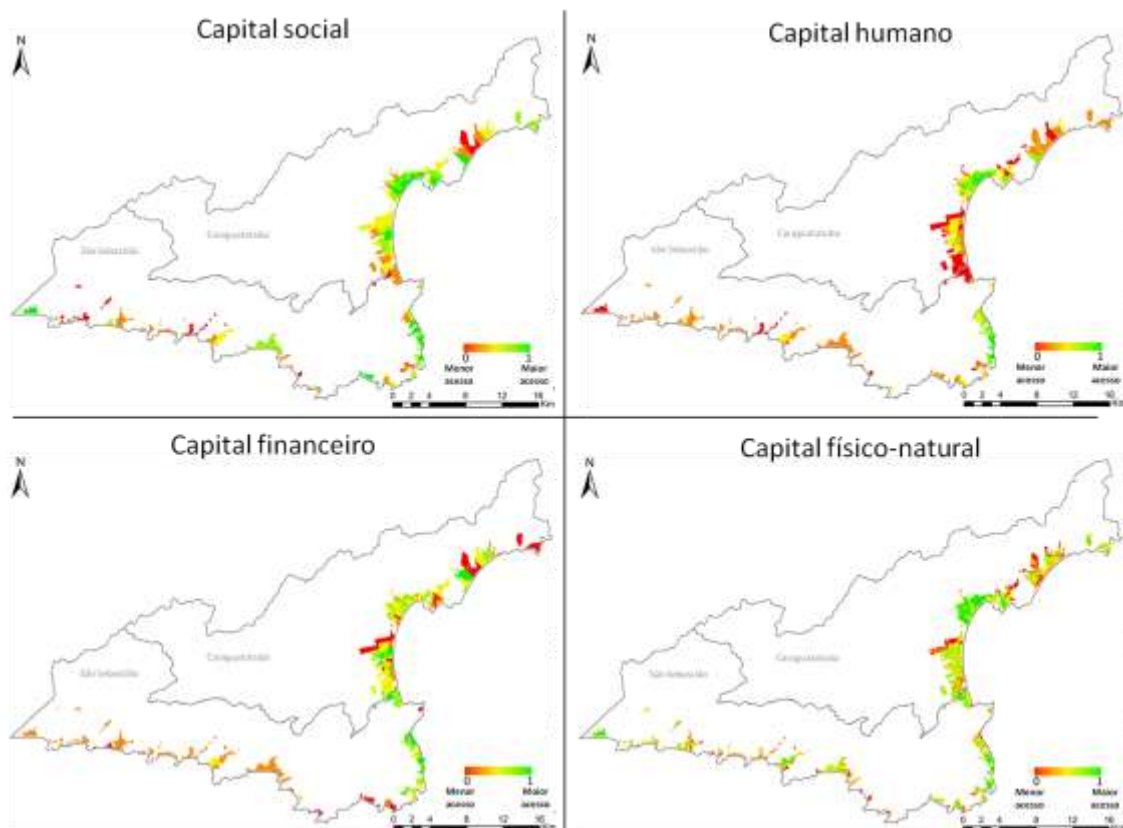


Figura 5. Painel de observação dos capitais do ano 1991.

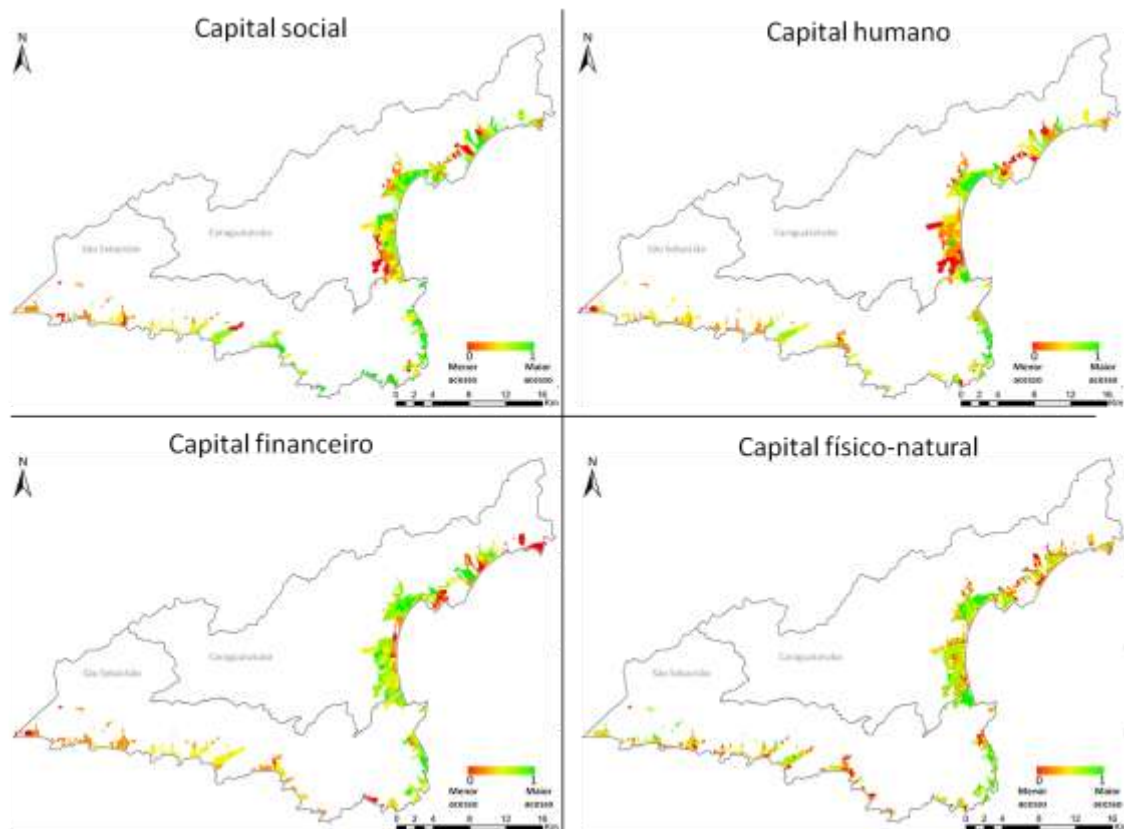


Figura 6. Painel de observação dos capitais do ano 2000.

Para complementar as análises efetuadas a partir da espacialização do IVSE, foram construídos *perfis de ativos* para algumas células selecionadas. Estes perfis são representados por um losango onde cada aresta representa o acesso a uma categoria de ativo. Através deles é possível visualizar diferenciações do grau de acesso das famílias à cada tipo de capital, evitando assim simplificações inerentes às análises baseadas exclusivamente em índices sintéticos. A situação descrita a seguir, ilustra a utilidade deste tipo de representação.

Situação 1: A figura 7A mostra o bairro de Boiçucanga, localizado na costa sul de São Sebastião, conhecido por alojar população tradicional. Neste bairro, as áreas correspondentes à orla e sopé da Serra do Mar apresentam-se mais vulneráveis do que as áreas centrais do bairro. Uma comparação dos perfis de ativos de duas células

selecionadas (células A e B), relativos aos anos de 1991 e 2000, revela como estas duas localidades são semelhantes quanto aos capitais humano e social, porém diferenciadas em relação ao acesso aos capitais financeiro e físico-natural. As famílias residentes na área 7B, onde localiza-se uma colônia de pescadores, encontram-se nas proximidades do oceano e do rio Boiçucanga, um local com possibilidade de ocorrência de inundações e ressacas, características reveladas pela imagem de satélite (Figura 7B). Já as famílias da área 7A não se apresentam expostas a estes mesmos riscos, além de possuírem ocupações com padrão construtivo superior ao das famílias da área 7B, como pode ser observado através da verificação em campo. A figura revela ainda poucas alterações dos perfis de ativos durante o período 1991-2000, sendo registrada uma queda do acesso ao capital físico-natural em ambas as células, um aumento do acesso ao capital financeiro na célula 8A, e uma diminuição do acesso a este mesmo capital na célula 7B.

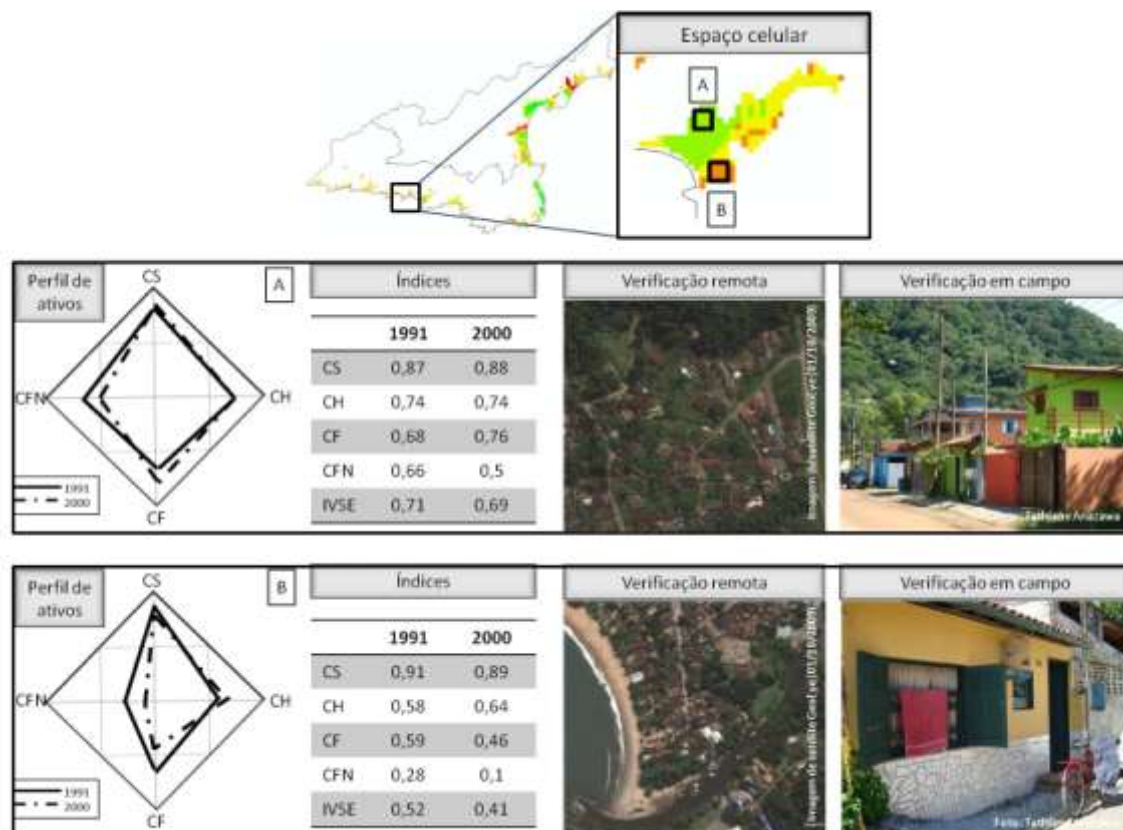


Figura 7. Situação 1 – Localização do bairro Boiçucanga, mapa sintético do IVSE com localizações das células A e B, a composição dos perfis de ativos das células escolhidas e verificações remotas e em campo. Onde: CS – Capital Social; CH – Capital Humano; CF – Capital Financeiro e CFN – Capital Físico-Natural.

Complementando a análise temporal da vulnerabilidade socioecológica dos municípios de Caraguatatuba e São Sebastião, a espacialização das tipologias de trajetórias (Figura 8) revelou a maior frequência da tipologia 1, de estabilidade, ou seja, representa grupos de indivíduos que não sofreram variabilidade significativa de suas condições de vulnerabilidade e acesso aos ativos ao longo dos dez anos. Estas áreas são as regiões centrais dos municípios, que são consideradas as áreas mais consolidadas, bem como a costa sul de São Sebastião e algumas áreas na região sul de Caraguatatuba.

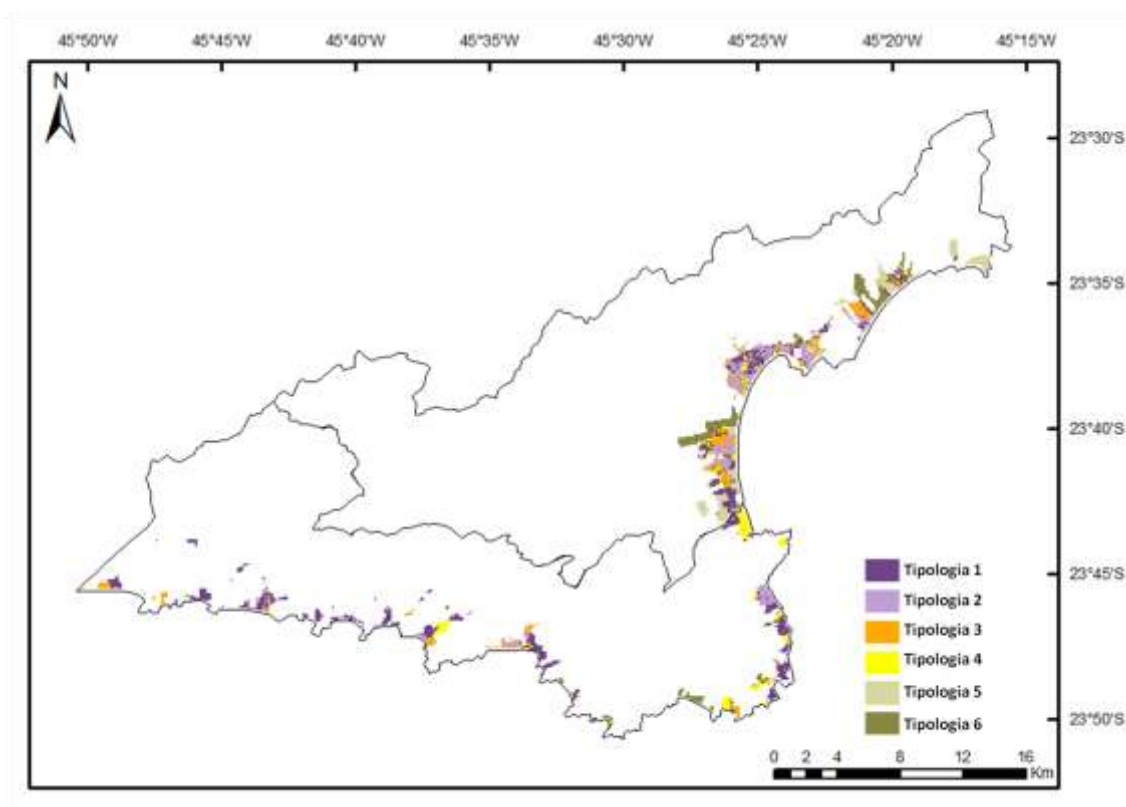


Figura 8. Espacialização das tipologias de trajetórias de vulnerabilidade socioecológica.

Porém, apenas esta espacialização, assim como o IVSE sintético, não permite a observação dos diferentes acessos aos ativos em cada tipologia. Numa tentativa de

verificar quais ativos que influenciaram a condição de vulnerabilidade socioecológica durante o período considerado, as análises de tipologias de trajetórias foram adicionadas ao painel de observações para a ilustração de uma situação.

Situação 2: A célula escolhida (Figura 9) apresentou a Tipologia de Trajetória 6, de ascensão dos mais vulneráveis, ou seja, grupos de indivíduos que apresentaram maior vulnerabilidade em 1991, e que possuem as trajetórias de acréscimo acentuado e moderado de acesso a ativos. Isso significa, em suma, que houve uma melhora no acesso a ativos desse grupo de indivíduos. Contudo, não se pode afirmar que os capitais também apresentaram melhoras de forma igualitária. Observando as trajetórias dos capitais, é possível verificar que os capitais social e humano, apresentando a trajetória 5, de acréscimo acentuado de acesso a ativos, foram os capitais que apresentaram melhoras significativas de acesso, como por exemplo, maior acesso a educação. O capital financeiro manteve-se sem grandes mudanças, apresentando a trajetória 3, de estabilidade. Já o capital físico-natural, que apresentou a trajetória 4, de acréscimo moderado de acesso a ativos, obteve uma melhora reduzida quando comparada aos capitais social e humano. A partir das verificações remota e em campo, foi possível observar que são áreas que estão sujeitas a baixos níveis de acesso a saneamento básico. No entanto, esse grupo de indivíduos apresenta um acesso ainda menor ao capital físico-natural em virtude de sua localização muito próxima ao oceano. Condição esta que não se modificará ao longo dos anos, não contribuindo para um maior acesso a este capital. Essa situação evidencia a importância da análise das trajetórias dos capitais, que junto com a verificação em campo, pode diagnosticar diferenças intraurbanas relevantes para a construção das tipologias de trajetórias de vulnerabilidade socioecológica local.

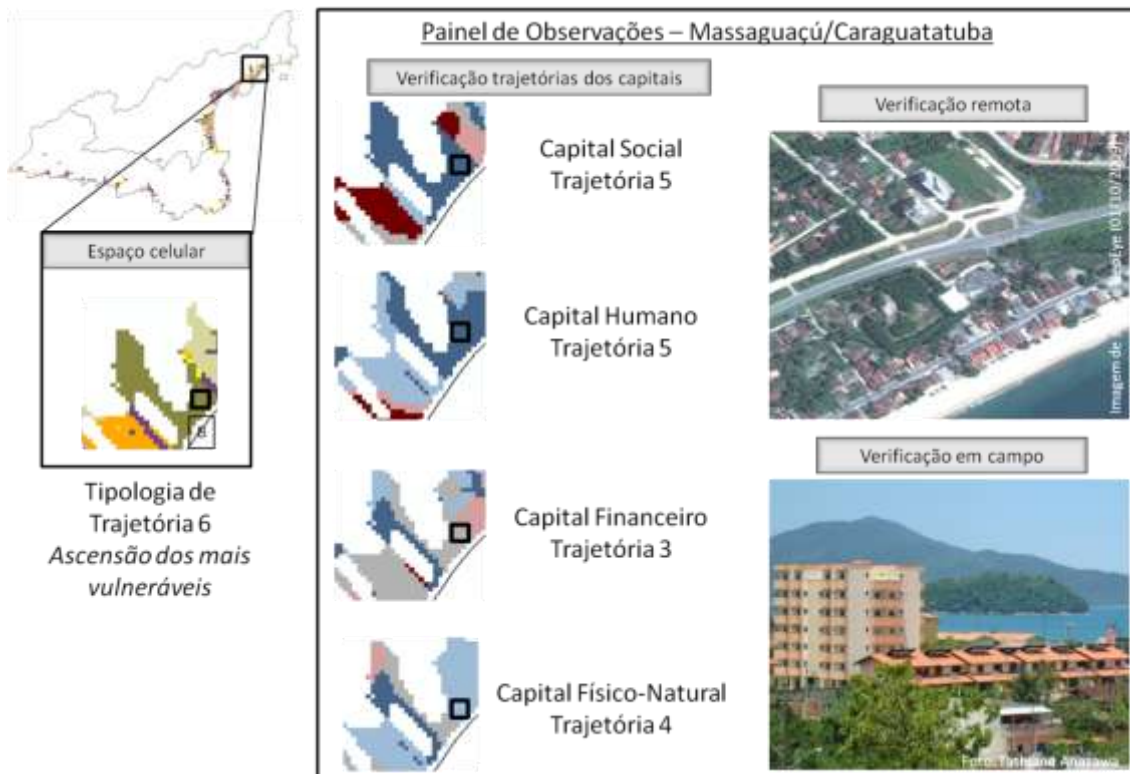


Figura 9. Painel de observações do bairro Massaguaçu, em Caraguatatuba, com as verificações das trajetórias dos capitais, onde: Trajetória 5 – Acréscimo acentuado de acesso a ativos; Trajetória 3 – Estabilidade e; Trajetória 4 – Acréscimo moderado de acesso a ativos. remota e em campo. E verificações remota e em campo.

Considerações Finais

O presente trabalho busca construir uma representação multifacetada da vulnerabilidade a partir de uma caracterização estendida dos perfis de ativos das famílias, que incorpora uma dimensão territorial explícita e uma dimensão relacional. O índice IVSE proposto por Anazawa et al. (2012), aprimorado neste trabalho, bem como objetos para sua representação, que incluem um conjunto de representações, tais como mapas de superfície de vulnerabilidade, histogramas e gráficos de perfis de ativos, permitiram observar e medir diferenciais intraurbanos de vulnerabilidade, introduzindo um olhar sistêmico, integrador e mediador, onde a cidade é vista como inserida em um sistema urbano que pode ser modelado como um sistema socioecológico.

Por envolver o tratamento de dados da paisagem físico-natural e de dados socioeconômicos desagregados territorialmente, a construção destas representações demandou a utilização de geotecnologias diversas, incluindo sistemas de informações geográficas (SIG), banco de dados geográficos, técnicas de análise espacial e processamento digital de imagens de sensoriamento remoto orbital.

Este trabalho demonstra como a construção de medidas de vulnerabilidade depende da seleção de um conjunto de variáveis que pode ser alterado de acordo com as particularidades da região analisada e dos perigos e riscos aos quais está submetida. Assim sendo, o índice de vulnerabilidade socioecológica revelou-se como uma ferramenta complementar para a análise multidimensional das condições das famílias e dos territórios onde vivem, permitindo a identificação de perfis de ativos. A construção de tipologias de trajetórias de vulnerabilidade enfatizou a dimensão temporal das análises, possibilitando a verificação das trajetórias de vulnerabilidade socioecológica, bem como as trajetórias dos capitais.

A proposta de uma abordagem conceitual, sua operacionalização e análises, revelam o esforço analítico de uma ferramenta que traz embutida em seus cálculos a busca por uma captura da dinâmica da realidade e o não conformismo com as cartografias paradas no tempo e no espaço. Evidenciam ainda, a necessidade de trabalhos que tratem da vulnerabilidade em um contexto de perigos de múltiplas naturezas e que são constitutivos de riscos diferenciados, evitando a redução de sua complexidade e orientação da ação política para observar apenas a resposta a um perigo particular e imediato.

Referências Bibliográficas

ADGER, W. N. Vulnerability. **Global Environmental Change**, v. 16, n. 3, p. 268-281, 2006.

AGUIAR, A. P.; ANDRADE, P. R.; FERRARI, P. G. 2008. **Preenchimento de Células**. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/terraview/docs/tutorial/Aula15.pdf>. Acesso em 18 jun. 2010.

ALVES, H. P. F. Vulnerabilidade socioambiental na metrópole paulistana: uma análise sociodemográfica das situações de sobreposição espacial de problemas e riscos sociais e ambientais. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 23, n. 1, p. 43-59, 2006.

ALVES, C. D.; PEREIRA, M. N.; ALVES, H. P. F.; MONTEIRO, A. M. V. Caracterização intra-urbana das áreas de expansão periféricas e periurbanas da Região Metropolitana de São Paulo com o uso de imagens de alta resolução espacial visando espacializar as áreas de vulnerabilidade socioambiental. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 14, Natal. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2009.

ANAZAWA, T. M. ; FEITOSA, F. F. ; MONTEIRO, A. M. V. Indicadores Territoriais de Vulnerabilidade Socioecológica: Uma Proposta Conceitual e Metodológica e sua Aplicação para São Sebastião, Litoral Norte Paulista. In: MARANDOLA JR., E. e OJIMA, R. (Eds.). **Mudanças Climáticas e as Cidades: População, Urbanização e Adaptação**. (No prelo) Publicação prevista para setembro, 2012.

BECKER, E. **Social-ecological systems as epistemic objects**. 2010. Institute for Social-Ecological Research (ISOE), Frankfurt/Main. Disponível em: http://www.isoe.de/ftp/publikationen/eb_soccecsystem2010.pdf. Acesso em: 28 nov. 2010.

BERKES, F.; FOLKE, C. **Linking sociological and ecological systems: management practices and social mechanisms for building resilience**. Cambridge University Press, New York, New York, USA, 1998.

BILAC, E. D. Gênero, vulnerabilidade das famílias e capital social: Algumas reflexões. In: CUNHA, J. M. P. (Ed.) **Novas Metrôpoles Paulistas: População, Vulnerabilidade e Segregação**. Campinas: NEPO/Unicamp, 2006. 616 p.

CAMARA, G.; SOUZA R. C. M.; FREITAS U. M.; GARRIDO J. SPRING: Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling. **Computers & Graphics**, v. 20, n. 3, p. 395-403, 1996.

CARLOTO, Cássia Maria. A chefia familiar feminina nas famílias monoparentais em situação de extrema pobreza. **Revista Virtual Textos e Contextos**, v.4, 2005.

COLEMAN, J. Social capital in the creation of human capital. **American Journal of Sociology**, v. 94, n. 1, p. 95-120, 1988.

COUCLELIS, H. Cellular Worlds: A Framework for Modelling Micro-Macro Dynamics.

Environment and Planning A, v. 17, n. 1, p. 585-596, 1985.

_____. Requirements for planning-relevant GIS: a spatial perspective. **Papers in Regional Science**, v. 70, n. 1, p. 9-19, 1991.

_____. From cellular automata to urban models: new principles for model development and implementation. **Environment and Planning B**, v. 24, n. 1, p. 165-174, 1997.

CUNHA, J. M. P.; JAKOBI, A. A. E.; HOGAN, D. J.; CARMO, R. L. A vulnerabilidade social no contexto metropolitano: o caso de Campinas. In: ENCONTRO

NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 14, 2004, Caxambu. **Anais...** Campinas: ABEP, 2004.

DE CHAZAL, J.; QUÉTIER, F.; LAVOREL, S.; VAN DOORN, A. Including multiple differing stakeholder values into vulnerability assessments of socio-ecological systems. **Global Environmental Change**, v. 18, p. 508-520, 2008.

DFID, D. F. I. D. **Sustainable Livelihoods Guidance Sheets**. London: DFID, 1999. Disponível em: <http://www.dfid.gov.uk>. Acesso em: 01 jun. 2011.

DU PLESSIS, C. Understanding Cities as Social-Ecological Systems. In: **World Sustainable Building Conference - SB'08**, 2008. Melbourne, Australia. 21-25 September.

EAKIN, H.; LUERS, A. L. Assessing the vulnerability of social-environmental systems. **Annu. Rev. Environ. Resour**, v. 31, p. 365-94, 2006.

FEITOSA, F. F.; MONTEIRO, A. M. V.; CÂMARA, G. Compatibilização de Dados Censitários para Análises Temporais com o Auxílio de Imagens Landsat. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, XII, 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: INPE, 2005. p.2657-2664.

FEITOSA, F. F.; CÂMARA, G.; MONTEIRO, A. M. V.; KOSCHITZKI, T.; SILVA, M. P. S. Global and local spatial indices of urban segregation. **International Journal of Geographical Information Science**, v.21, n.3-4, p. 299-323, 2007.

FEITOSA, F. F.; MONTEIRO, A. M. V. Compartilhando ideias frente a um futuro climático incerto: Vulnerabilidade e modelos de simulação como estratégias mediadoras. **Revista Geografia** (no prelo), 2012.

GALLOPÍN, G.C. Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity. **Journal of Global Environmental Change**, v. 16, n. 3, p. 293–303, 2006.

GROVE, J. M. Cities: Managing densely settled social-ecological systems. In: CHAPIN, F. S.; KOFINAS, G. P.; FOLKE, C. **Principles of ecosystem stewardship. Resilience-based natural resource management in a changing world**. New York, NY: Springer, 2009. p. 281-294.

HIRATA, H. **Nova divisão sexual do trabalho? Um olhar voltado para a empresa e a sociedade**. Boitempo Editorial, São Paulo, 2002. p. 335.

HOGAN, D. J.; MARANDOLA JR., E. Towards an Interdisciplinary Conceptualization of Vulnerability. **Population, Space and Place**, v. 11, p. 455-471, 2005.

_____. **População e Mudanças Climáticas: Dimensões Humanas das Mudanças Ambientais Globais**. Campinas: NEPO/Unicamp, 2009. 292 p.

IBGEa. **Resultados do Universo 2010**. 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010>. Acesso em: 10 Jun. 2011.

IBGEb - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores de desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010. 443 p.

KAZTMAN, R. Notas sobre la medición de la vulnerabilidad social. **Borrador para discusión. 5 Taller regional, la medición de la pobreza, métodos y aplicaciones. BID-BIRF-CEPAL**. Mexico, 2000. Disponível em: <http://www.eclac.cl/deype/mecovi/docs/TALLER5/24.pdf> . Acesso em: 2 Jun. 2011.

KAZTMAN, R.; FILGUEIRA, F. As normas como bem público e privado: reflexões nas fronteiras do enfoque “ativos, vulnerabilidades e estrutura de

oportunidades” (Aveo). In: CUNHA, J. M. P. (Ed.) **Novas Metr6poles Paulistas: Popula73o, Vulnerabilidade e Segrega73o**. Campinas: NEPO/Unicamp, 2006. 616 p.

KAZTMAN, R. et al. **Vulnerabilidad, activos y exclusi3n social en Argentina y Uruguay**. Oficina Internacional del Trabajo. Santiago de Chile, 1999. 111 p.

KOGA, D. **Medidas de cidades: entre territ3rios de vida e territ3rios vividos**. S3o Paulo: Cortez, 2003. 300 p.

KOGA, D.; NAKANO, K. Perspectivas territoriais e regionais para pol3ticas p3blicas brasileiras. **Revista Servi7o Social e Sociedade**, v. 27, n. 85, 2006.

LAMPIS, A. **Pobreza y riesgo medioambiental: Un problema de vulnerabilidad y desarrollo**. 2010. Dispon3vel em: http://www.desenredando.org/public/varios/2010/2010-08-30_Lampis_2010_Pobreza_y_Riesgo_Medio_Ambiental_Un_Problema_de_Development.pdf. Acesso em: 01 jun. 2011.

MOSER, C.; SHRADER, E. **A Conceptual Framework for Violence Reduction**. Latin America and Caribbean Region (LCR) Sustainable Development Working Paper n. 2 Urban Peace Program Series. The World Bank, Washington, D.C, 1999.

NEVES, C. F.; MUEHE, D. Vulnerabilidade, impactos e adapta73o a mudan73as do clima: a zona costeira. **Parcerias Estrat3gicas**, v.27, p. 1-360. 2008.

O'BRIEN, K. et al. **What's in a word? Conflicting interpretations of vulnerability in climate change research**. Oslo: Center for International Climate and Environmental Research (CICERO), 2004. 16 p.

OJIMA, R. Perspectivas para a adapta73o frente 3s mudan73as ambientais globais no contexto da urbaniza73o brasileira: cen3rios para os estudos de popula73o. In: HOGAN, D. J.; MARANDOLA Jr, E. (Org.) **Popula73o e mudan73as clim3ticas. Dimens3es humanas das mudan73as ambientais globais**. Campinas: N3cleo de Estudos de Popula73o-NEPO/Unicamp; Bras3lia: UNFPA, 2009.

OSTROM, E. A diagnostic approach for going beyond panaceas. **PNAS**, v. 104, n. 39, p. 15181-15187, 2007.

PELLING, M. **The Vulnerability of Cities**. London: Earthscan, 2003. 212 p.

PORTES, A. Social capital: its origin and applications in modern sociology. **Annual Review of Sociology**, v. 24, n. 1, p. 1-24, 1998.

PUTNAM, R. D.; LEONARDI, R.; NANNETTI, R. Y. **Making democracy work: Civic traditions in modern Italy**. Princeton: Princeton University Press, 1993. 263 p.

RIPSA (REDE Interagencial de Informa73o para a Sa7de), **Indicadores b3sicos para a sa7de no Brasil: conceitos e aplica73es** / Rede Interagencial de Informa73o para a Sa7de – Ripsa. 2. ed. Bras3lia: Organiza73o Pan-Americana da Sa7de, 2008. 349 p.

SANTOS, F. M. D. **Popula73es em situa73o de risco ambiental em S3o Sebasti3o, Litoral Norte de S3o Paulo**. 2011. 151p. Disserta73o (Mestrado em Demografia) – Instituto de Filosofia e Ci4ncias Humanas, Universidade Estadual de Campinas, 2011.

SANTOS, M. **A Natureza do Espa7o: T3cnica e Tempo, Raz3o e Emo73o**. S3o Paulo: Editora da Universidade de S3o Paulo, 2002. 384 p.

SANTOS, M.; SILVEIRA, M. L. **O Brasil: territ3rio e sociedade no in3cio do s3culo XXI**. Rio de Janeiro: Record, 2001. 471 p.

S3O PAULO (ESTADO). Secretaria do Meio Ambiente. **Macro-zoneamento do Litoral Norte: plano de gerenciamento costeiro**. S3o Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2 ed, 1996. 201p.

SMA – Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. **Zoneamento Ecológico-Econômico - Litoral Norte de São Paulo**. São Paulo: SMA/CPLEA, 2005.

SOUZA, C. R. G. Risco a inundações, enchentes e alagamentos em regiões costeiras. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE DESASTRES NATURAIS, 1., 2004, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: GEDN/UFSC, 2004. p. 231-247.

SPOSATI, A. **Mapa da Exclusão/Inclusão Social de São Paulo** (coord.). Educ, 1996.

TERRAVIEW 4.1.0. São José dos Campos, SP: INPE, 2011. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/terraview>. Acesso em: 01 jun. 2011.

TOBLER, W. R. Cellular geography. In: GALE, S.; OLSSON, G. (Ed.) **Philosophy in Geography**. Dordrecht, Holland: Reidel Publishing Company, p. 379-386, 1979.

TURNER II, B. L. et al. Illustrating the coupled human-environment system for vulnerability analysis: Three case studies. **PNAS**, v. 100, p. 14, 2003.

VALERIANO, M. de M. Dados topográficos. In: FLORENZANO, T. G. **Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. p. 72-104.