



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

Construção de Indicadores Socioespaciais Conceitos e Aplicações

População, Espaço e Ambiente

Abordagens Espaciais em Estudos de População: Métodos Analíticos e
Técnicas de Representação

Elaboração: Flávia F. Feitosa

Dados torturados confessam!!

Não existem dados e fatos sem teoria!

ANAZAWA, T. M. ; FEITOSA, F. F. ; MONTEIRO, A. M. V. Vulnerabilidade socioecológica no litoral norte de São Paulo: medidas, superfícies e perfis ativos. **Geografia (Rio Claro)**, v.38, n.2, 2013.

ANAZAWA, T. M.; FEITOSA, F.F. ; MONTEIRO, A. M. V. Análise temporal da vulnerabilidade socioecológica no Litoral Norte de São Paulo: indicadores territoriais, perfis de ativos e trajetórias. V Congresso ALAP, Montevideo, 2012.

ANAZAWA, T. M.; FEITOSA, F.F. ; MONTEIRO, A. M. V. Vulnerabilidade Socioecológica nos municípios de Caraguatatuba e São Sebastião, Litoral Norte de São Paulo: Medidas, Perfis de ativos e Trajetórias. VI Encontro Nacional da ANPPAS, Belém, 2012.

ANAZAWA, T. M. ; FEITOSA, F. F. ; MONTEIRO, A. M. V. ; ALFAYA, F. A. V. S. Análise preliminar das áreas em situação de vulnerabilidade socioambiental de São Sebastião (Litoral Norte, SP). XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Curitiba, 2011.

ANAZAWA, T. M. ; SILVA, A. E. P. ; FONSECA, L. M. G. ; MONTEIRO, A. M. V. ; FEITOSA, F. F. Análise dos padrões de ocupação urbana em São Sebastião (SP), a partir de imagens CBERS 2B e LANDSAT 7. XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Curitiba, 2011.

Relações População – Espaço - Ambiente

MULTIPLAS DIMENSÕES !!!

Necessidade de uma visão integrada: Interdisciplinar



ESTRATÉGIAS MEDIADORAS

Promover “transposição de fronteiras” (Klein 1996) entre disciplinas/tradições/ciência&política/ciência&sociedade

Um ponto de partida...

CONCEITOS MEDIADORES

(boundary concepts)

Palavras que operam como conceitos em diferentes disciplinas e perspectivas. Entidades negociáveis, permitem que distintas partes discutam conceitualmente sobre a multidimensionalidade de questões de interesse comum

KLEIN, J. T. (1996). *Crossing boundaries: knowledge, disciplinarity, and interdisciplinarity*. Charlottesville/London: University Press of Virginia.

MOLLINGA, P. (2008) *The Rational Organization of Dissent*. Working Paper, ZEF, Bonn.

LÖWY, I. (1992). *The Strength of Loose Concepts*. *History of Science*, Vol. 30, p.371-396

EXEMPLOS

Vulnerabilidade

Pobreza

Exclusão/Inclusão Social

Segregação

Conceitos mediadores tomam “corpo”
Passam a ser explorados de forma cada vez mais ativa.



Operacionalizações começam a ser geradas:

OBJETOS MEDIADORES

Facilitam a apreensão do conceito e respondem à demanda por elementos que subsidiem processos de tomada de decisão, mesmo em condições de incerteza e conhecimento incompleto.

Indicadores & Cartografias
(conjunto de representações gráficas)

Objetos Mediadores

Proporcionam uma Capacidade Empírica Sistematizada de Observar Dinâmicas Socioespaciais e Testar Hipóteses.

INDICADORES SOCIOESPACIAIS

Medida usada para substituir, operacionalizar ou quantificar um conceito, de interesse teórico (para a pesquisa acadêmica) ou programático (para a formulação de políticas).

É um recurso metodológico, empiricamente referido, que informa algo sobre um aspecto da realidade ou sobre mudanças que estão de processando na mesma.

Indicadores Socioespaciais

Perspectiva Acadêmica - elo de ligação entre os modelos explicativos teóricos e a evidência empírica dos fenômenos socioespaciais observados.
Investigação de padrões, processos e determinantes.

Perspectiva Programática - instrumento operacional para o monitoramento da realidade, para fins de formulação e reformulação de políticas públicas.

Indicadores vs. Estatísticas

Estatísticas Públicas: Dado em forma bruta, não inteiramente contextualizado em uma teoria/conceito e/ou finalidade programática

“Matéria-prima” para a construção de indicadores (assim como outros dados auxiliares, como imagens)

Indicadores: “Valor contextual” da informação.

Podem ser expressos como taxas, proporções, médias, índices, distribuição pro classes, etc.

Construção de Indicadores: Decisões Metodológicas

1. **Definição Conceito/Temática** a que se refere o indicador ou sistema de indicadores.
2. **Especificação das dimensões** do conceito/temática, suas diferentes formas de interpretação ou abordagem (**Pensar antes de Medir!**)
3. **Seleção de dados pertinentes**
4. **Cômputo dos indicadores:** combinação orientada dos dados selecionados para traduzir o conceito idealizado

Critérios de Classificação

- 1. Área Temática:** indicadores de saúde, ambientais, renda e desigualdades, demográficos, etc.
- 2. Objetivos (Quantitativos) ou Subjetivos (Qualitativos):** Ex. Satisfação usuário
- 3. Descritivos ou Normativos**
- 4. Simples ou Compostos (Sintéticos):** Ex. IDH
- 5. Relativo ou Absoluto:** Ex. Proporção de pessoas do Grupo A vs. Total de pessoas do grupo A

Propriedades Desejáveis

Validade

Capacidade de refletir o conceito abstrato a que o indicador se propõe a operacionalizar. Ex. Nível de Pobreza: percentual de famílias com renda abaixo de 1 s.m é melhor do que renda média *per capita*.

Confiabilidade

Refere-se à qualidade do levantamento dos dados usados no seu cômputo

Propriedades Desejáveis

Cobertura Espacial/Populacional

Representativo da realidade empírica em análise

Sensibilidade

Capacidade de refletir mudanças significativas se as condições que afetam a dimensão referida se alteram.
Relacionada à validade e confiabilidade do indicador.

Propriedades Desejáveis

Especificidade

Capacidade de refletir alterações estritamente ligadas às mudanças relacionadas à dimensão social de interesse.

Exemplo: **Indicador sintético**, se os indicadores constitutivos tem baixa associação entre si, o indicador pode não ser específico o suficiente para mostrar variações na direção esperada.

Conclusão → A combinação de vários indicadores em um só não produz, necessariamente, uma medida de maior validade, confiabilidade, sensibilidade e especificidade! Pode ser preferível um indicador parcial, sabidamente limitado, mas do qual se pode intuir claramente seu significado.

Propriedades Desejáveis

Inteligibilidade de sua construção

Transparência da metodologia de construção do indicador.

Comunicabilidade

Deve ser compreensível aos demais. Agentes envolvidos devem entender os critérios objetivos usados, ainda que não concordem.

Factibilidade de obtenção

Historicidade

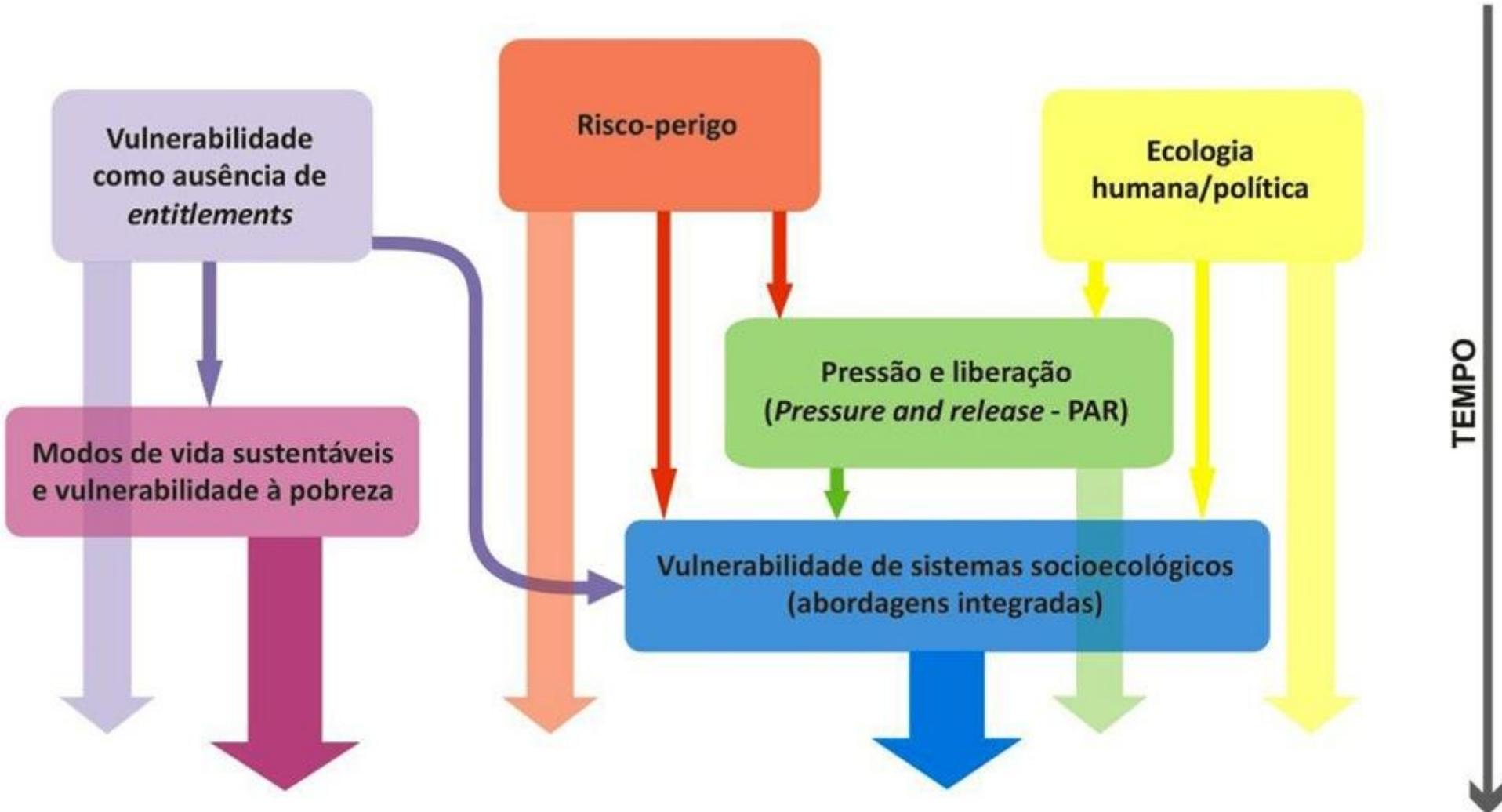
Propriedade de se dispor de séries históricas comparáveis

Indicadores de Vulnerabilidade

Nossa experiência...

Tathiane Anazawa, Flavia Feitosa e Antonio Miguel V. Monteiro

Parte de uma análise das diferentes linhas teóricas da vulnerabilidade



Linhas teóricas da vulnerabilidade – Adaptado de Adger, 2006

Social

indivíduos, famílias ou grupos sociais

Desconsiderando as dinâmicas dos sistemas biofísicos

[Sen, Moser, Kaztman]

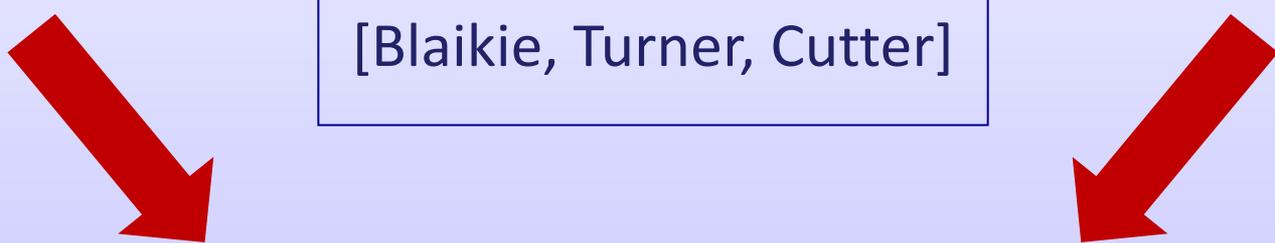
Território

territórios (regiões e ecossistemas)

Desconsiderando as dinâmicas dos sistemas sociais

[White&Haas]

[Blaikie, Turner, Cutter]

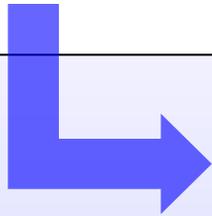


Em busca de uma conciliação...

Analisando as diferentes linhas teóricas da vulnerabilidade

Estrutura de Oportunidades e Ativos (Kaztman)

“A incapacidade de uma pessoa ou de um domicílio para aproveitar-se das oportunidades, disponíveis em distintos âmbitos sócio-econômicos, para melhorar sua situação de bem-estar ou impedir sua deterioração” (Kaztman, 2007)



Estado

Mercado

Sociedade

ATIVOS/CAPITAIS

Ativos/Capitais = recursos

Acessibilidade
Estratégias de uso

Condições de
Vulnerabilidade

Capital Produtivo

Capacidade de Reivindicação

Capital Não Produtivo

Renda

Capital Humano

Maxwell e Smith (1992)

Capital Social

Capital Humano

Relações do lugar

Ativos produtivos

Moser (1998)

Capital Social

Capital Físico-Financeiro

Capital Humano

Kaztman et al. (1999)

Releitura

Capital Social

Capital Físico-Natural

Capital Humano

Capital Físico-Financeiro

VULNERABILIDADE SOCIOECOLÓGICA

Categorias de Ativos

(Kaztman et al. 1999)

Capital Físico-Financeiro

A disponibilidade de recursos de alta liquidez, como salários, bem como bens materiais de menor liquidez (imóveis, etc.)

Capital Humano

As habilidades, conhecimentos, capacidade de trabalho e boa saúde.

Capital Social

Habilidades desenvolvidas para garantia de benefícios através de associações em **redes de relações sociais** ou outras estruturas sociais

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).

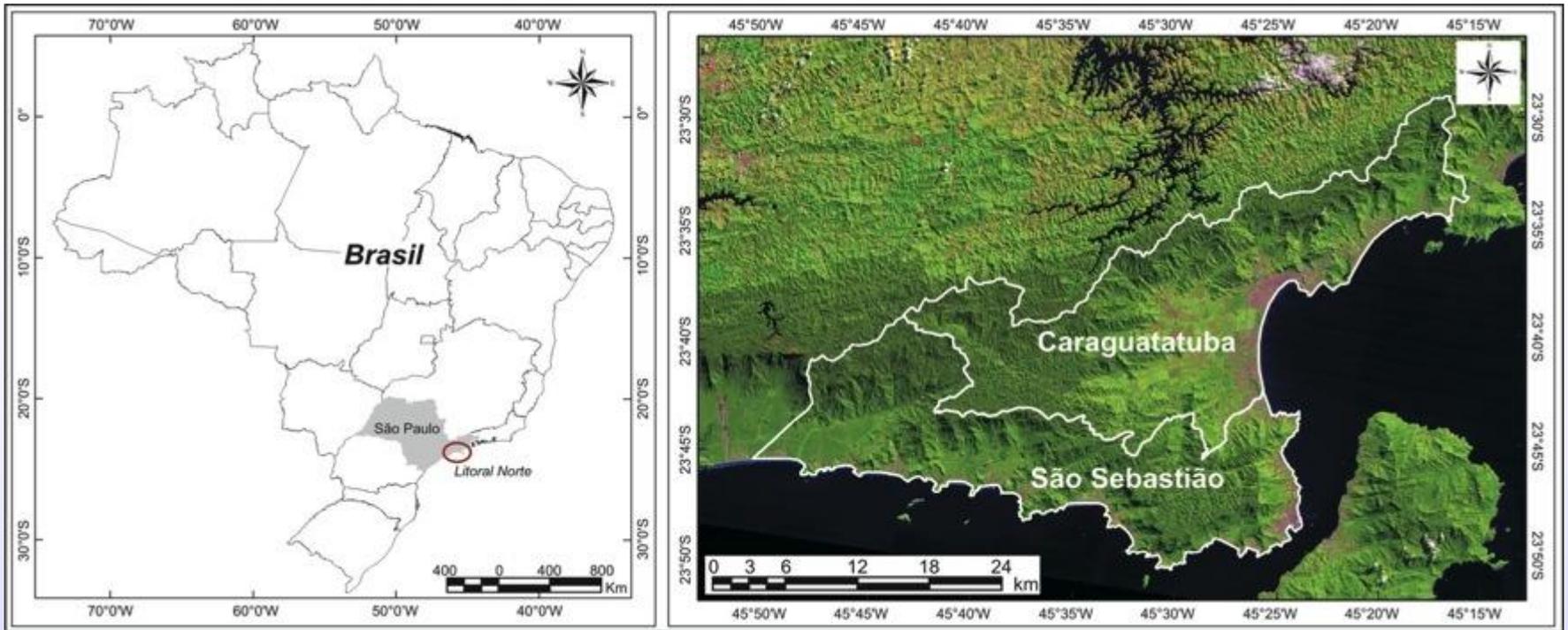
Trata-se de recursos **comuns e indivisíveis**, vinculados à localização residencial, que são relevantes para a manutenção da segurança e bem-estar das famílias.

Capital Físico-Natural

Exemplos

- Condições locais de acesso
- Serviços e infraestrutura
- Qualidade do ar
- Características geotécnicas do terreno
- Distância de elementos que possam representar alguma ameaça (indústrias de alta periculosidade, rios e córregos, barragens, áreas contaminadas, etc.)

EXPERIMENTO: Litoral Norte de São Paulo



LITORAL NORTE PAULISTA

Turismo
Segunda residência
Migração
Localização geográfica
Porto São Sebastião
Novos empreendimentos

*Dissertação de Mestrado
de Tathiane Anazawa*

Seleção das variáveis do IVSE

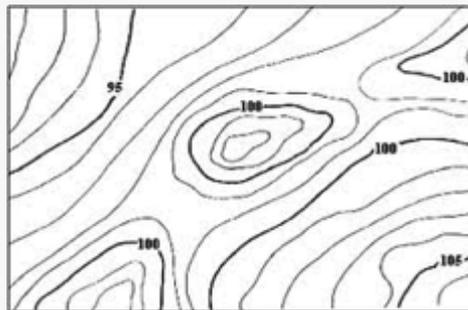
Dados Populacionais



Censo 1991
Censo 2000



Dados Cartográficos



Dados de Sensoriamento Remoto



Índice de Vulnerabilidade Socioecológica - IVSE

Capital Financeiro

Rendimento do chefe de família

Domicílios Próprios

Capital Humano

Escolaridade do chefe de família

Alfabetização dos filhos

Razão de dependência

Capital Social

Chefe de família mulher sem instrução

Índice de Isolamento à pobreza

Capital Físico-Natural

Cobertura de rede de abastecimento de água

Cobertura de esgotamento sanitário

Cobertura de coleta de lixo

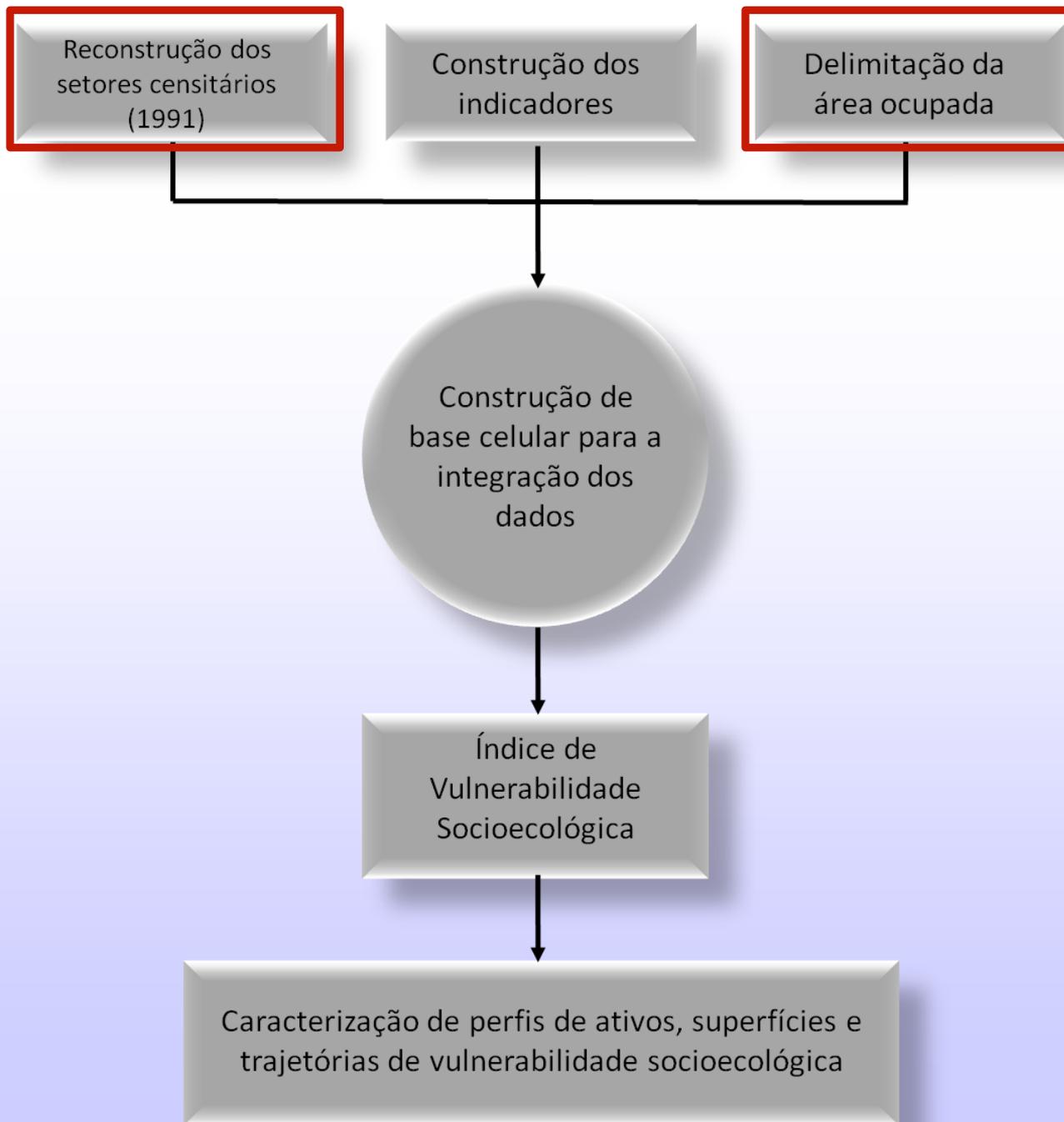
Declividade

Forma de terreno

Proximidade à rede de drenagem

Proximidade ao mar

Risco tecnológico



Compatibilização
setores censitários

Construção dos
indicadores

Delimitação da
área ocupada



Landsat (TM)
R(5)G(4)B(3)
2000

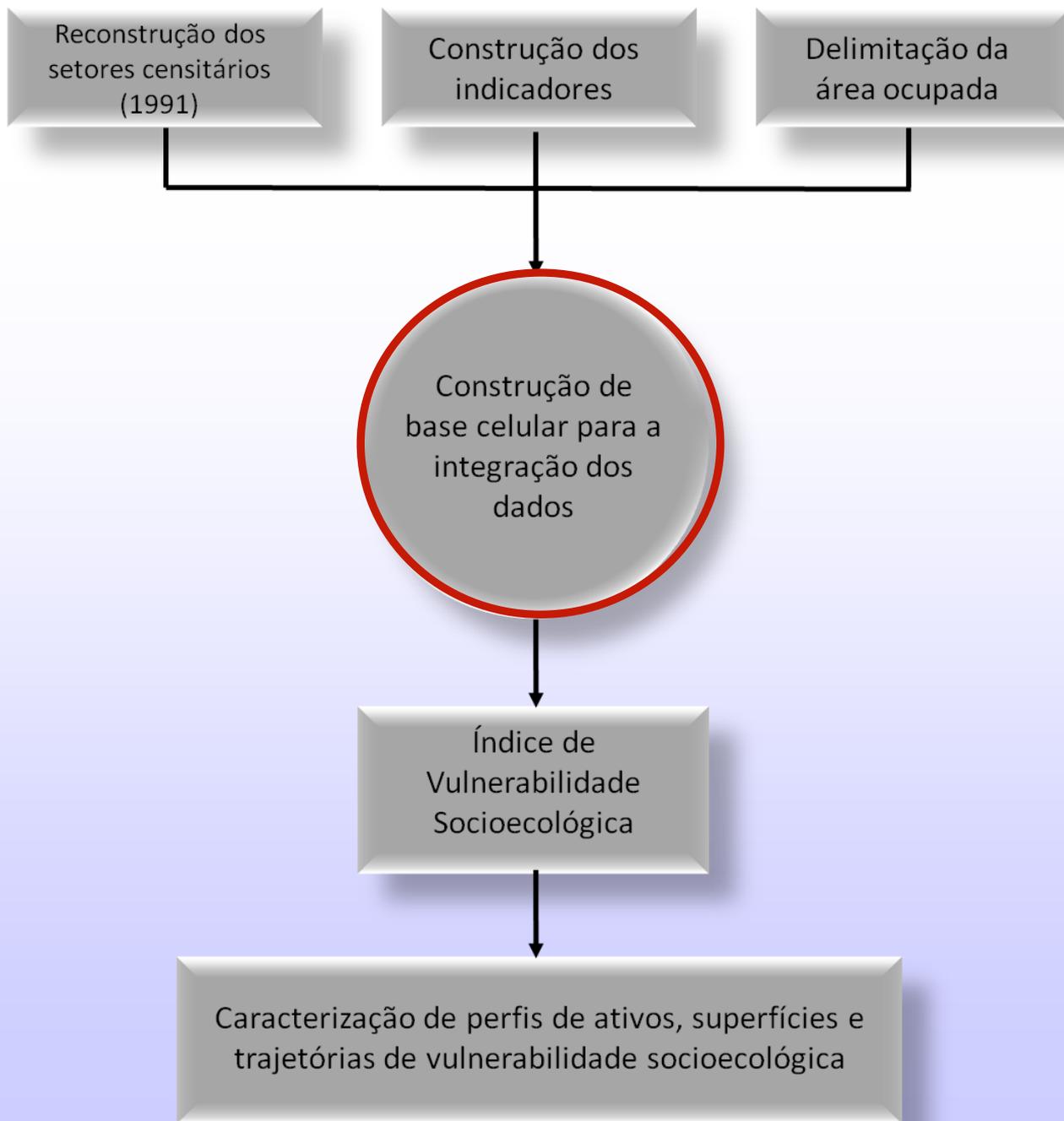


Imagem classificada

Caracterização de perfis de ativos, superfícies e
trajetórias de vulnerabilidade socioecológica

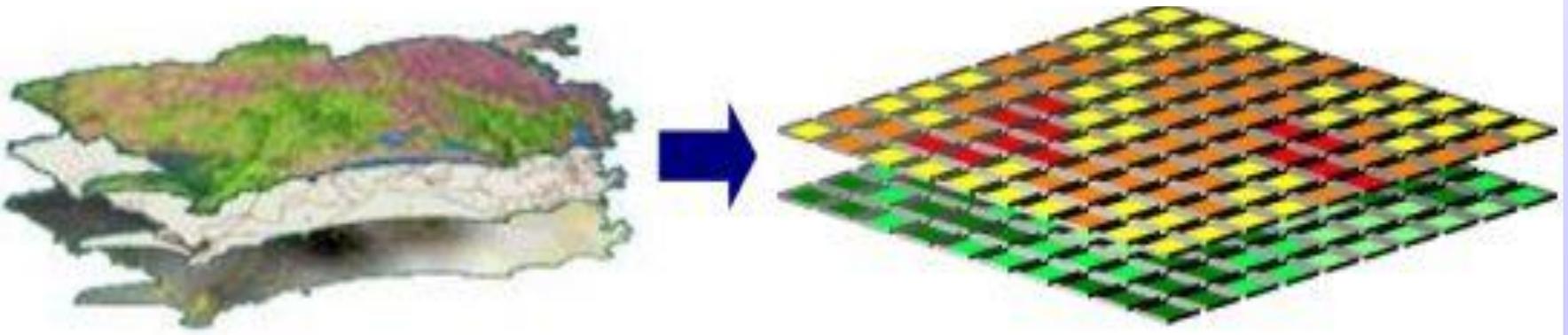


Pós-
processamento
Áreas ocupadas

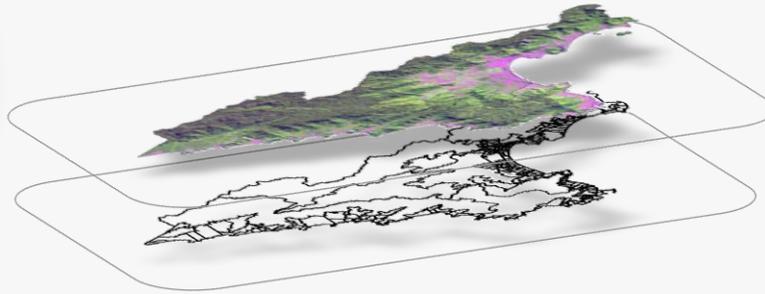


Espaço Celular

Seu objetivo é integrar informações provenientes de *diferentes fontes*, em *geometrias distintas* agregando-os em uma mesma *base espaço-temporal*.



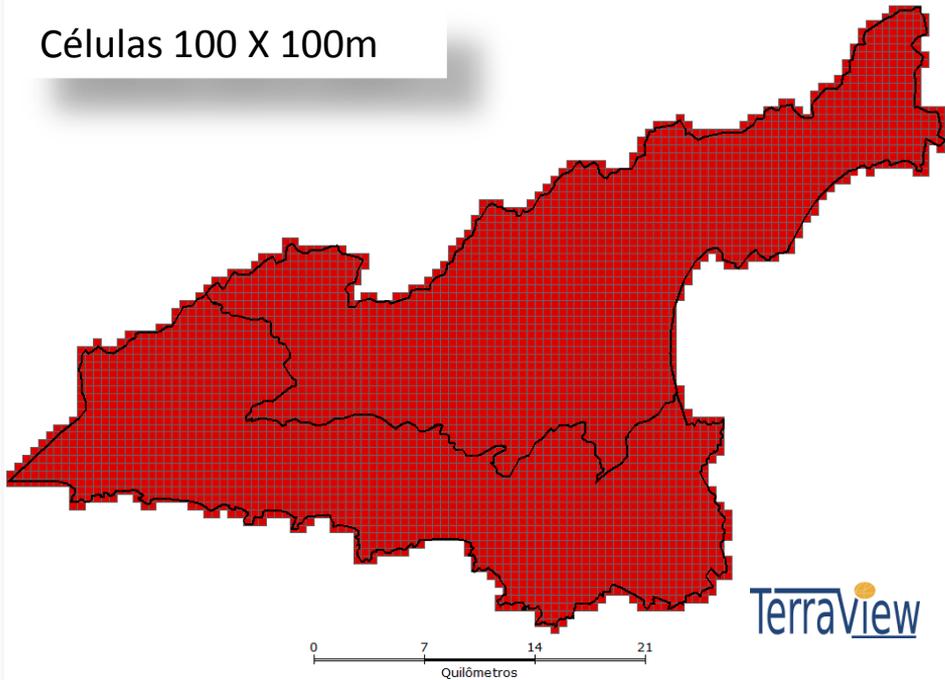
Construção de base celular para a integração dos dados



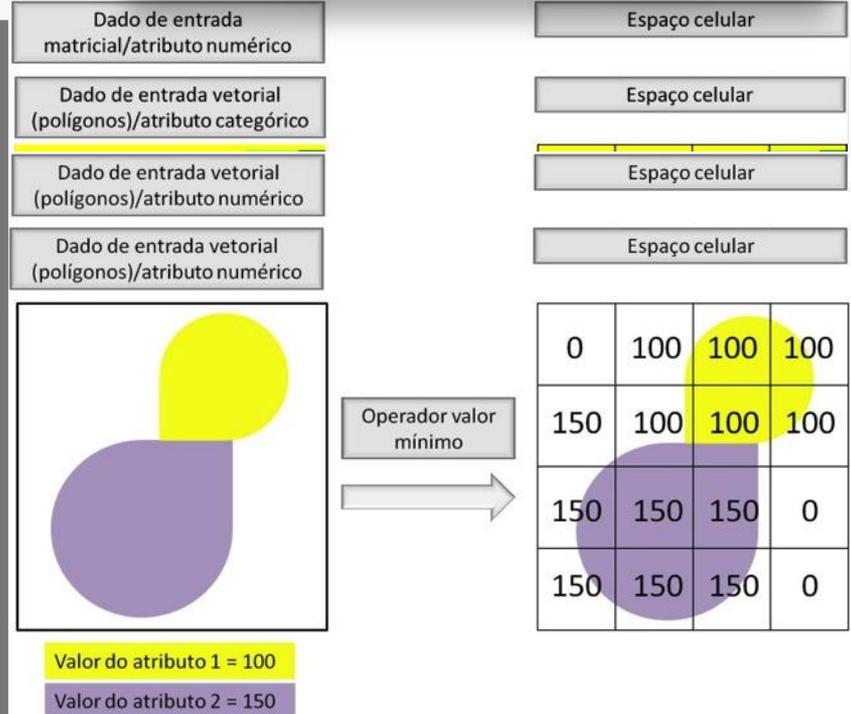
Dados extraídos de imagens de satélite

Dados censitários

Células 100 X 100m



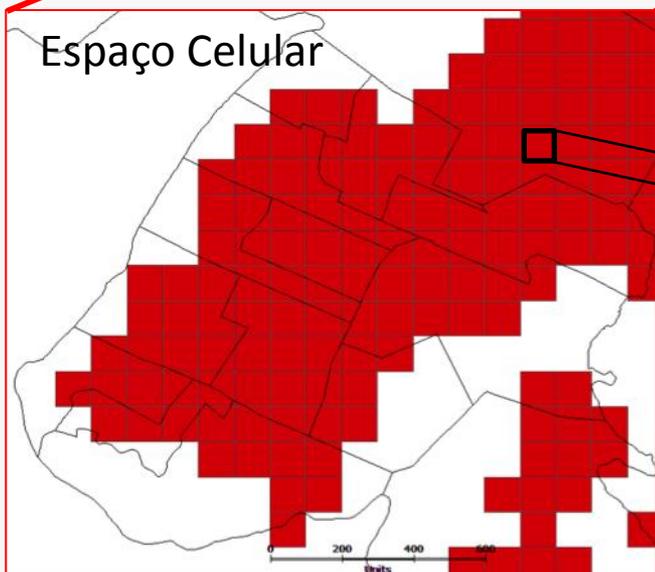
Plugin Preenchimento de Células



Base celular
no SIG



Espaço Celular



	object_id0	Col	Lin	terreno	isolamento_nrom	prox_linha_mar	declividade_n	hidrografia	filhosiafb	cfmualf	cfjovem
1	C01L129	1	129	0.875	0.9998024884	1	1	0.4	0.7821782	0.7291667	0.39450
2	C02L129	2	129	0.875	0.9998024884	1	1	1	0.7821782	0.7291667	0.39450
3	C02L130	2	130	0.875	0.9998024884	1	1	0.8	0.7821782	0.7291667	0.39450
4	C02L131	2	131	0.875	0.9998024884	1	1	0.4	0.7821782	0.7291667	0.39450
5	C03L128	3	128	0.875	0.9998059519	1	1	1	0.7821782	0.7291667	0.39450
6	C03L129	3	129	0.875	0.9998024884	1	1	1	0.7821782	0.7291667	0.39450

Atributos das células

Construção dos indicadores

Capital Financeiro

Capital Humano

Rendimento do chefe de família

Escolaridade do chefe de família

Domicílios Próprios

Alfabetização dos filhos

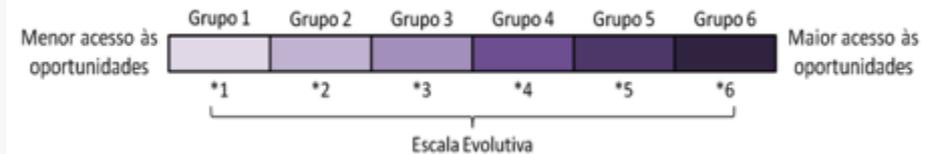
Razão de dependência

$$E(x) = \frac{V(x) - Vmin}{Vmax - Vmin}$$

$$E(x) = \frac{V(x) - Vmin}{Vmax - Vmin}$$

Grupo	Variáveis	Fator de evolução	Indicador
1	CF* sem rendimento	*1	Rendimento do Chefe de Família
2	CF com até 2 salários mínimos	*2	
3	CF com mais de 2 a 5 salários mínimos	*3	
4	CF com mais de 5 a 10 salários mínimos	*4	
5	CF com mais de 10 a 20 salários mínimos	*5	
6	CF com mais de 20 salários mínimos	*6	

*CF – Proporção de chefes de família



Construção dos
indicadores

Capital Social

Chefe de família
mulher sem
instrução

Índice de
Isolamento à
pobreza



$$E(x) = \frac{V(x) - Vmin}{Vmax - Vmin}$$



TerraSegreg

Construção dos indicadores

Capital Físico-Natural

Cobertura de rede de abastecimento de água

Cobertura de esgotamento sanitário

Cobertura de coleta de lixo

Declividade

Forma de terreno

Proximidade à rede de drenagem

Proximidade ao mar

Risco tecnológico

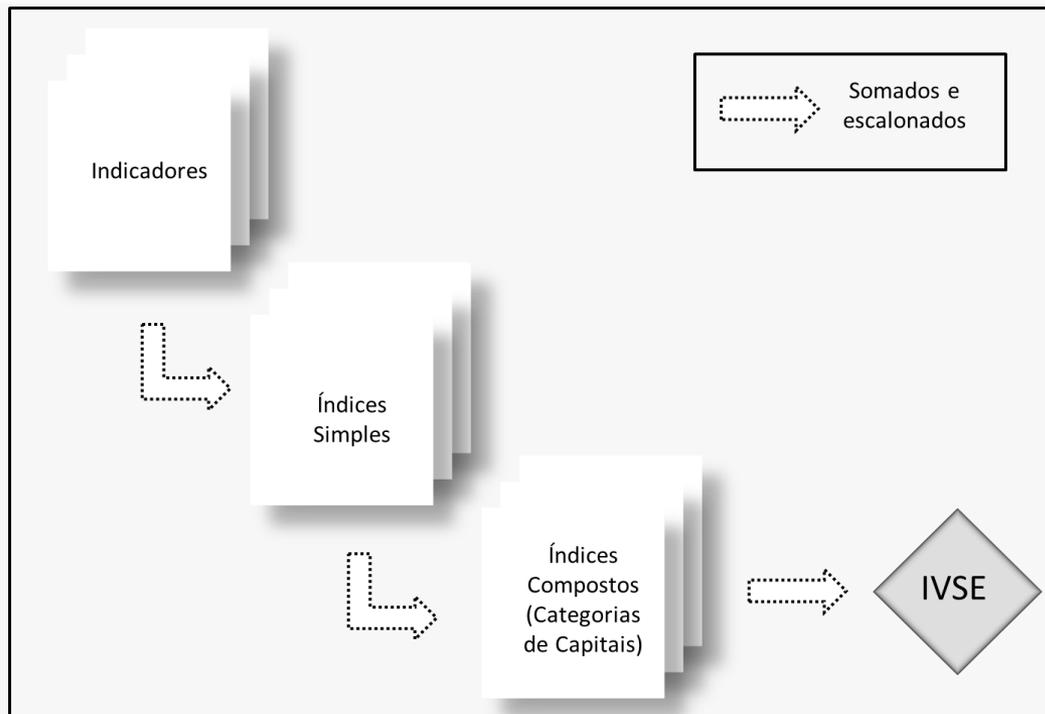
Grupo	Variáveis	Valores	Indicador
1	Convergente-côncava	0	
2	Convergente-retilínea	0,125	

Grupo	Variáveis	Valores	Indicador
1	0 a 30m de distância à rede de drenagem	0	
2	30 a 60m de proximidade à rede de drenagem	0,2	
3	60 a 90m de proximidade à rede de drenagem	0,4	

Grupo	Variáveis	Valores	Indicador
1	0 a 100m de distância ao mar	0	
2	100 a 200m de proximidade ao mar	0,2	

Grupo	Variáveis	Valores	Indicador
1	0 a 200m de proximidade ao TEBAR	0	
2	200 a 400m de proximidade ao TEBAR	0,2	
3	400 a 600m de proximidade ao TEBAR	0,4	Proximidade
4	600 a 800m de proximidade ao TEBAR	0,6	ao TEBAR
5	800 a 1000m de proximidade ao TEBAR	0,8	
6	Mais de 1000m de proximidade ao TEBAR	1	

Índice de Vulnerabilidade Socioecológica



$$IVSE = InVCF + InVCH + InVCS + InCFN$$

Menor acesso aos ativos
Maior vulnerabilidade



Maior acesso aos ativos
Menor vulnerabilidade

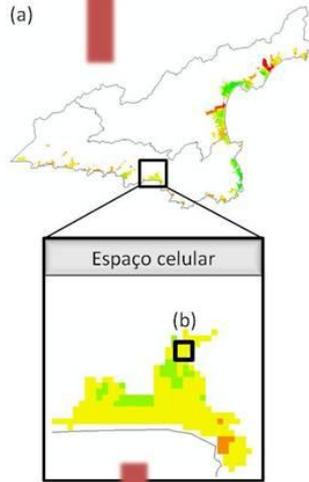
Cartografias da Vulnerabilidade

O Conceito :

Painel de Observações

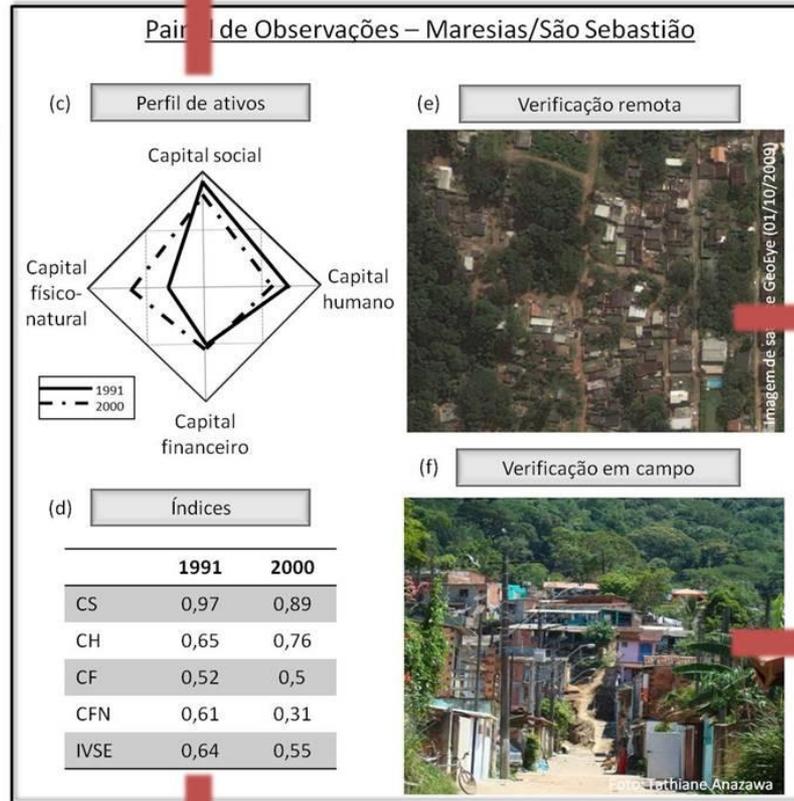
Painel de Observações

Representação gráfica
Mapa de superfície de vulnerabilidade



Representação gráfica
Mapa de localização no espaço celular

Representação gráfica
Esquema gráfico
Perfil de Ativos



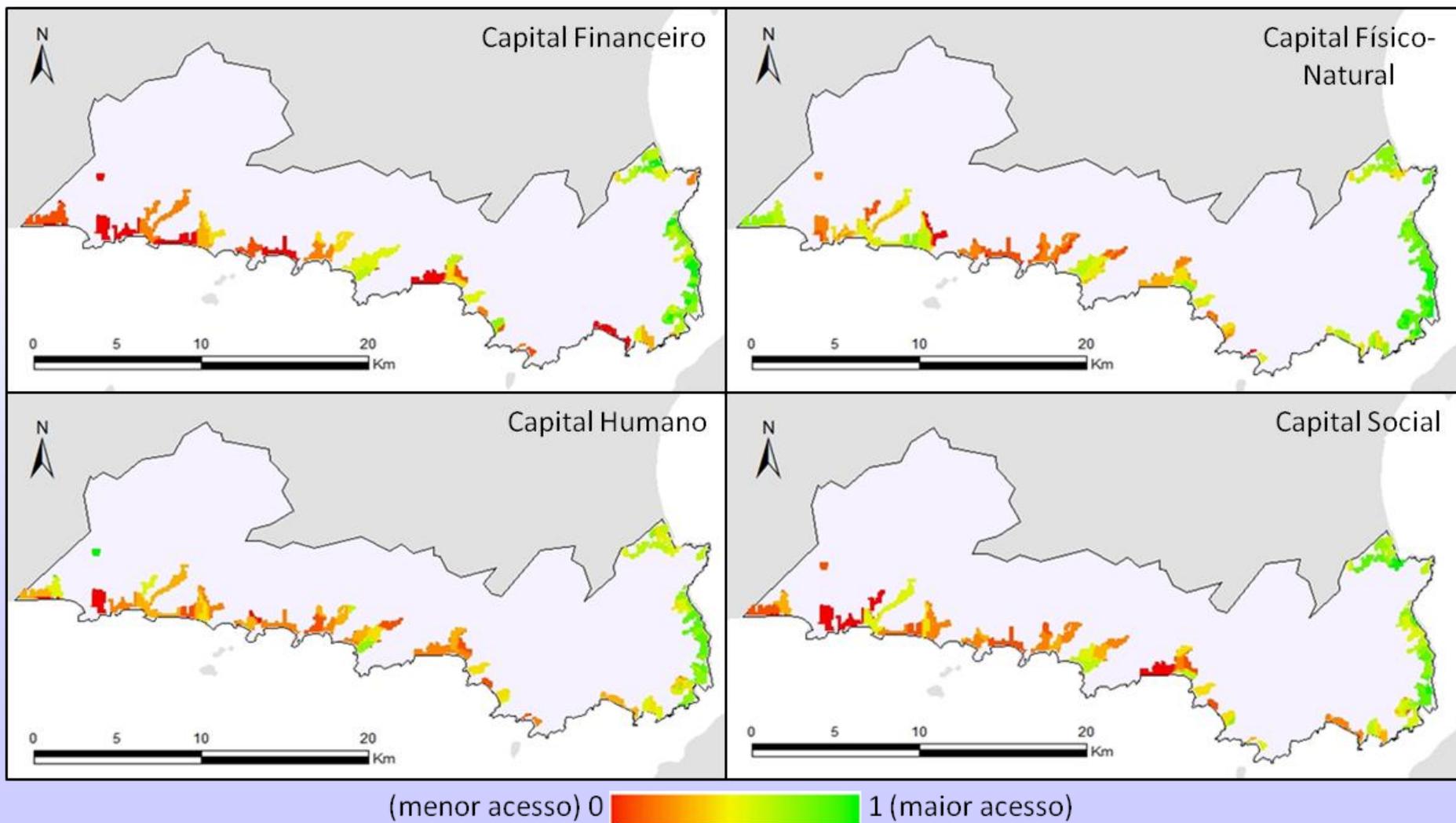
Representação gráfica
Imagem de satélite para verificação remota

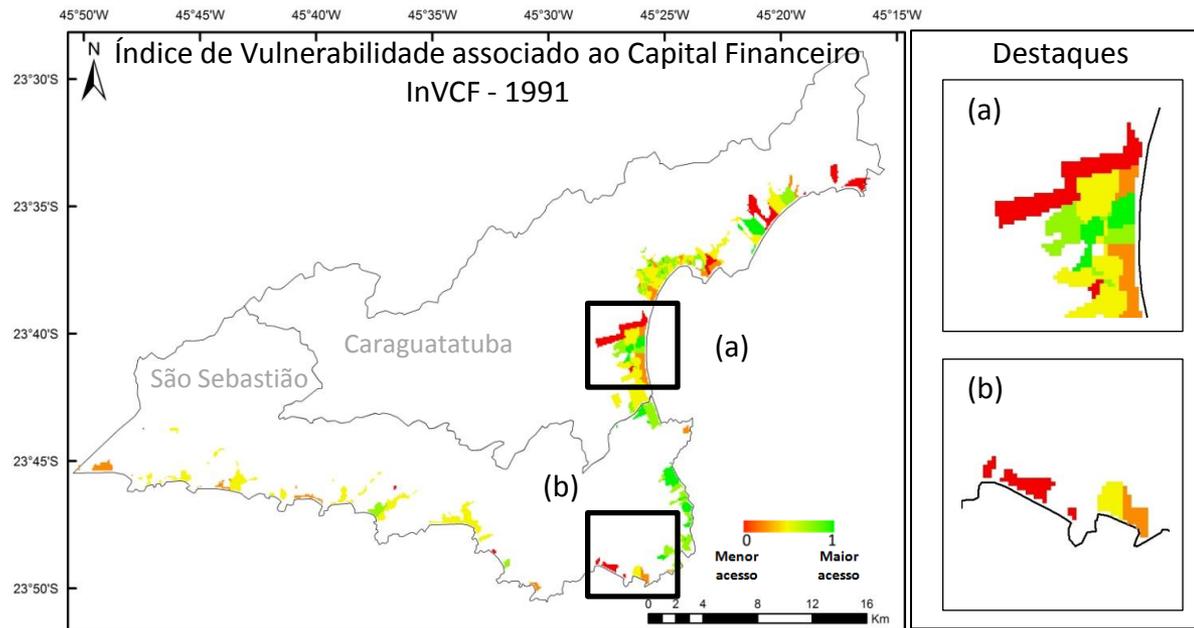
Representação gráfica
Fotos de registro no campo

Representação tabular
Valores dos índices

Painel dos Capitais

Observando as categorias de Capitais como Superfícies

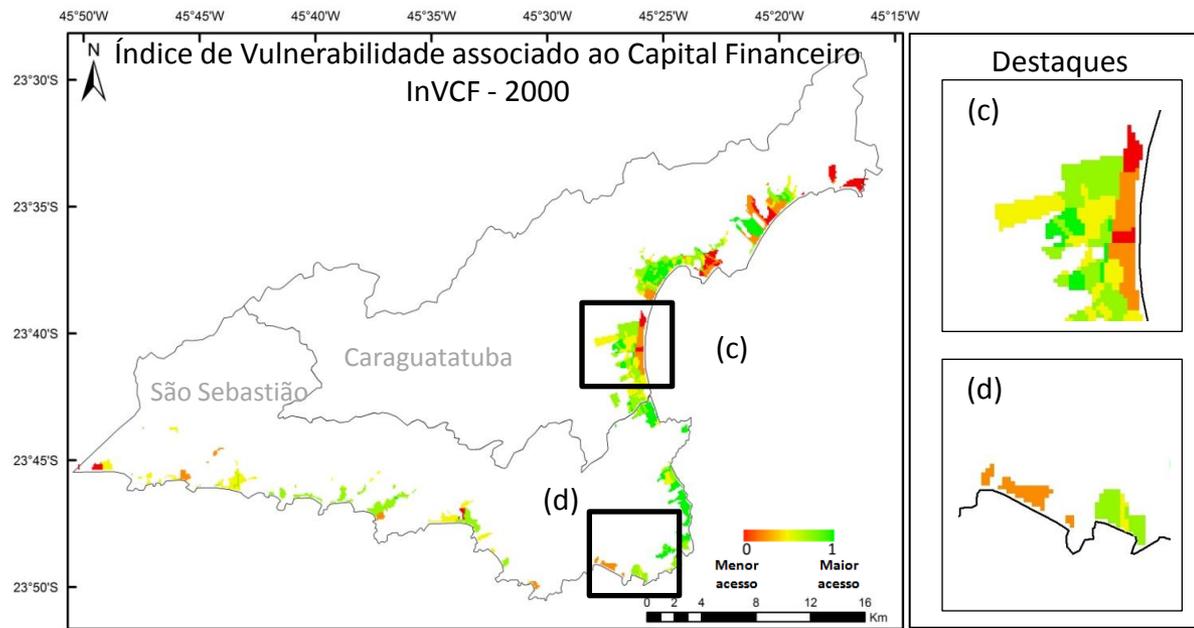




Instalação TEBAR (Década 60)

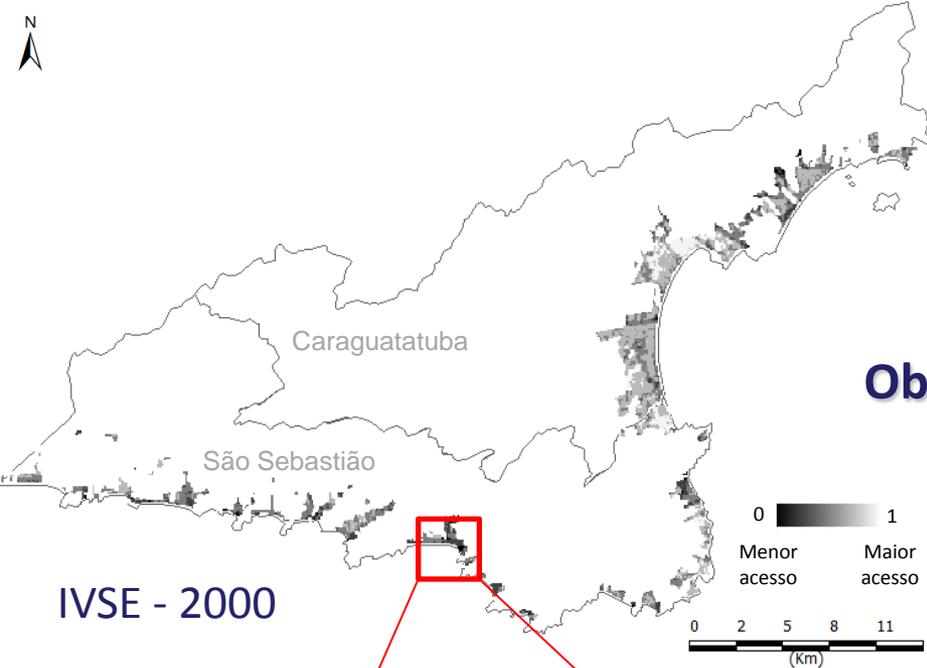


Construção Rodovia (Década 70)

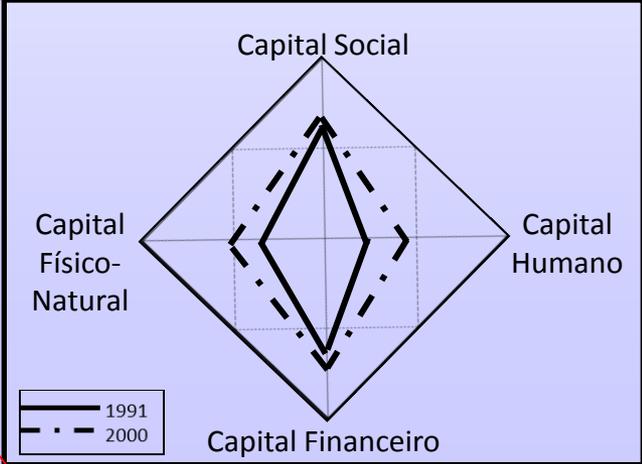
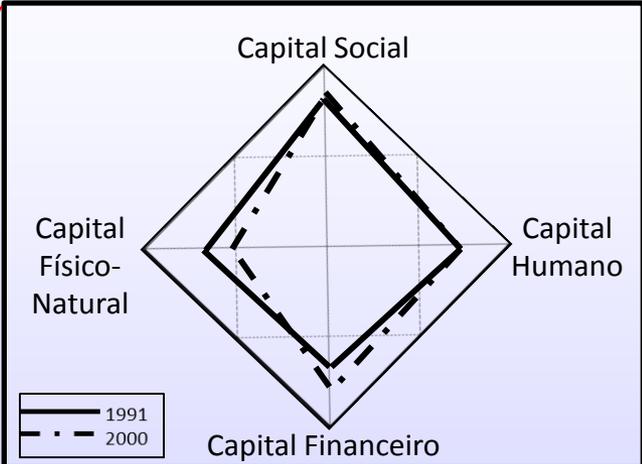
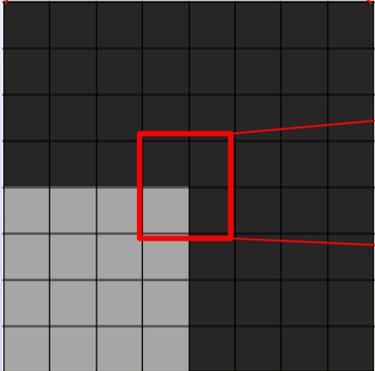


Construção Civil (Década 90)

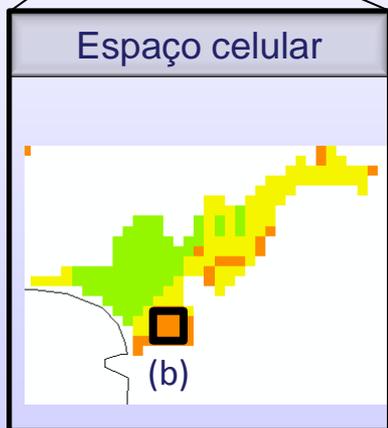
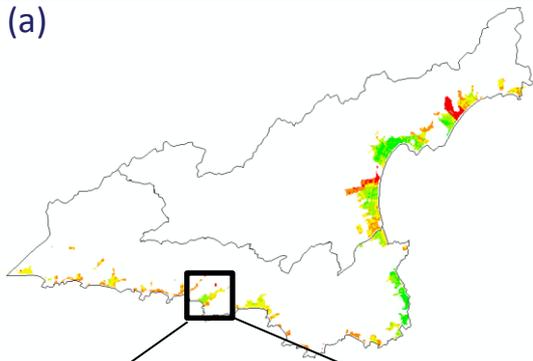
Perfis de Ativos



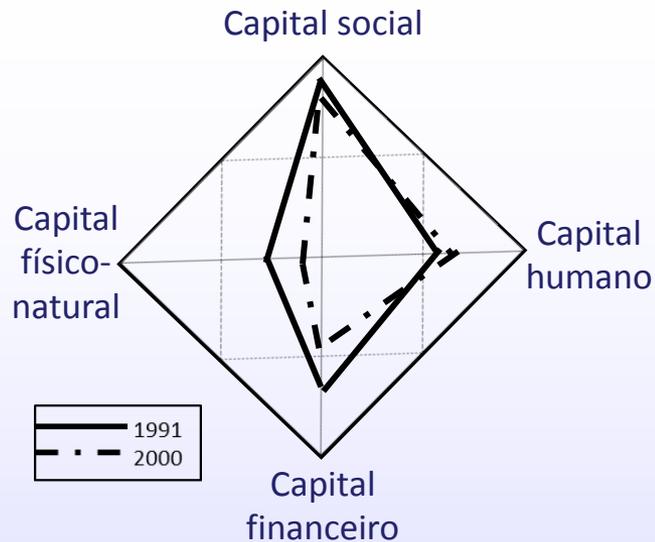
Observando Perfil de Ativos em cada Célula



Painel de Observações – Boiçucanga/São Sebastião



(c) Perfil de ativos



(d) Índices

	1991	2000
CS	0,91	0,89
CH	0,58	0,64
CF	0,59	0,46
CFN	0,28	0,1
IVSE	0,52	0,41

(e) Verificação remota



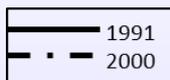
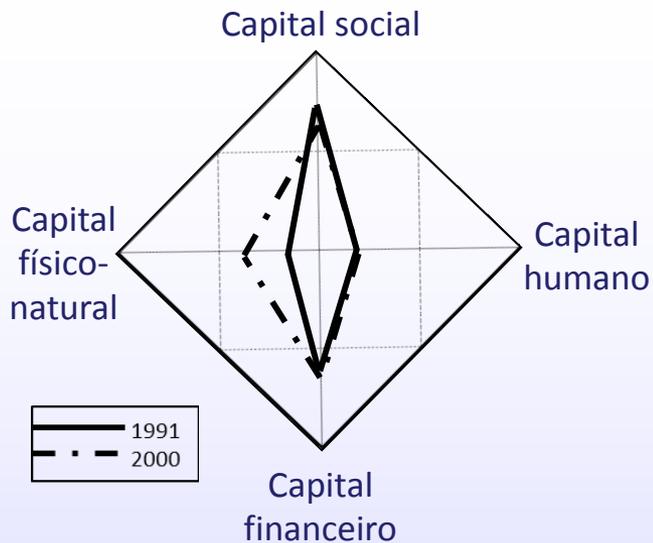
(f) Verificação em campo



Foto: Tathiane Anazawa

Painel de Observações – Olaria/Caraguatatuba

(c) Perfil de ativos



(e) Verificação remota



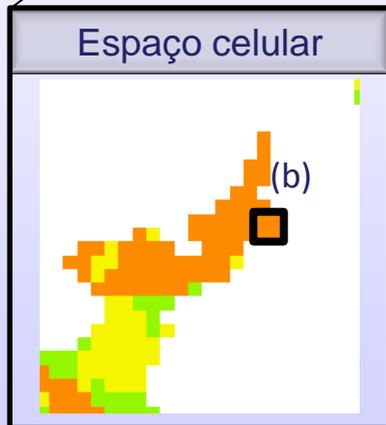
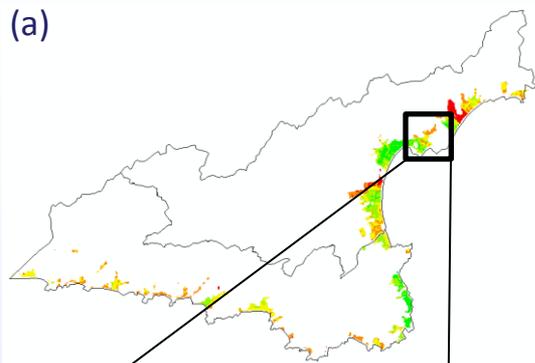
(f) Verificação em campo



Foto: Tathiane Anzawa

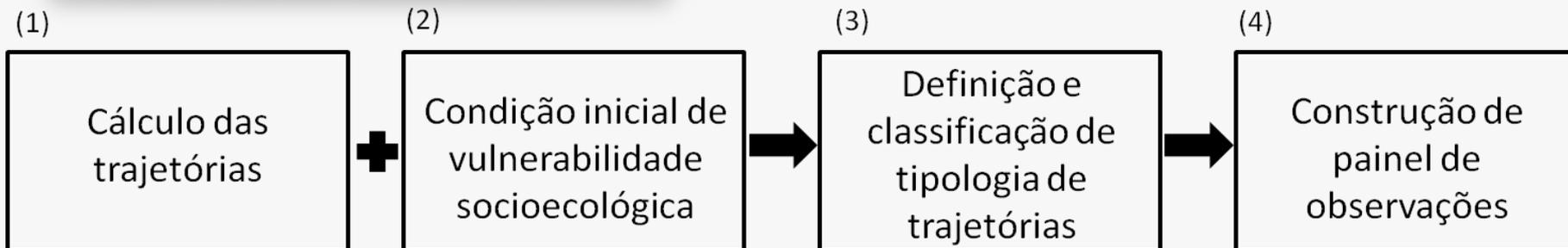
(d) Índices

	1991	2000
CS	0,7	0,61
CH	0,21	0,22
CF	0,57	0,62
CFN	0,22	0,42
IVSE	0,36	0,23

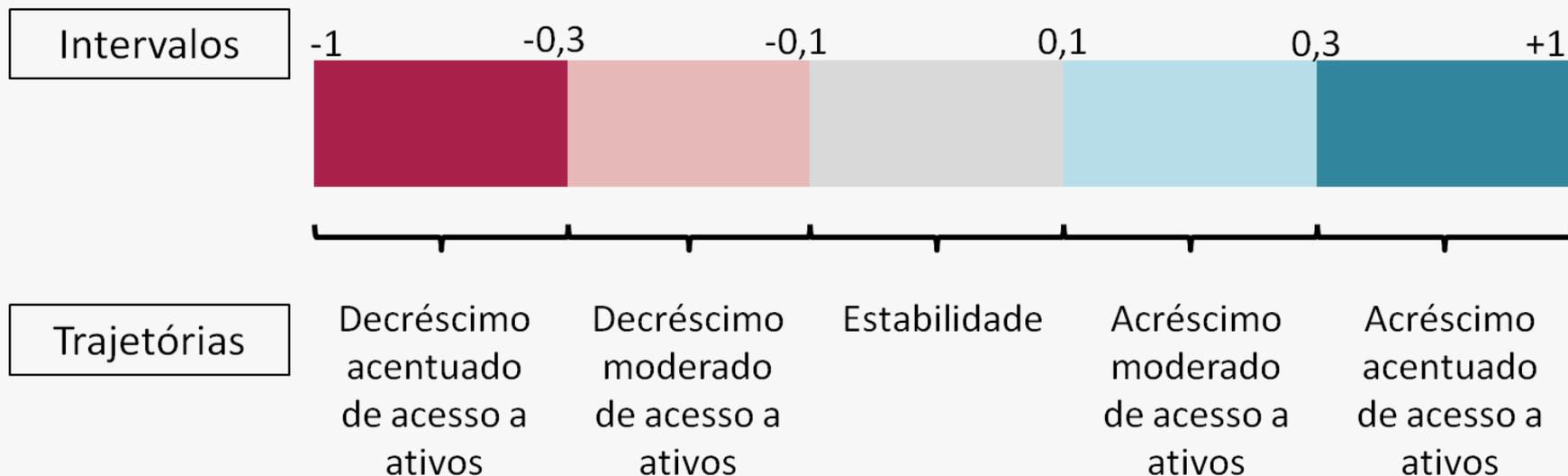
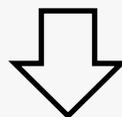


(b)

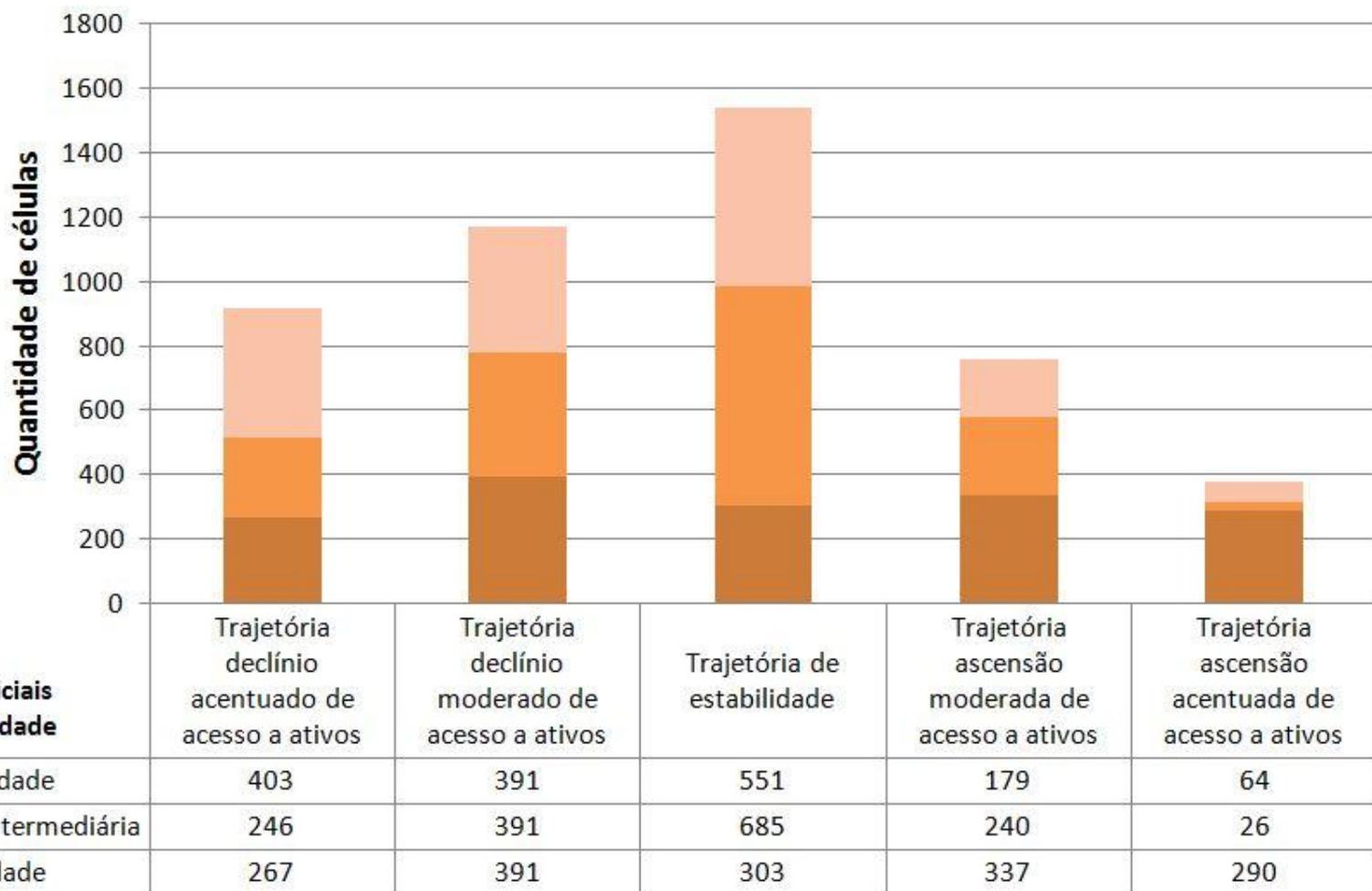
Trajétórias de Vulnerabilidade



$$\textit{Trajétória} = V_{2000} - V_{1991}$$

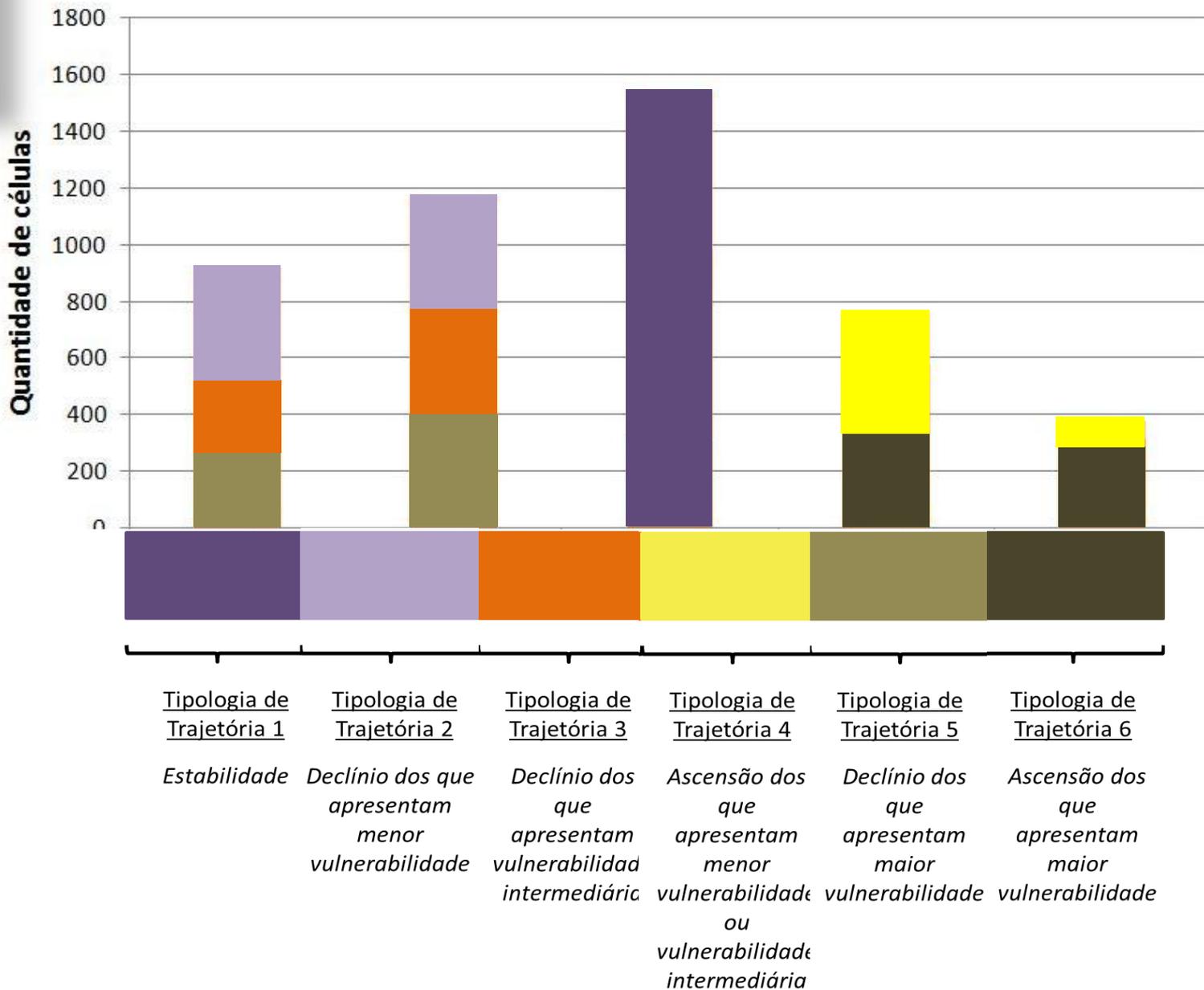


Relação entre *Trajetórias* e condição inicial de vulnerabilidade

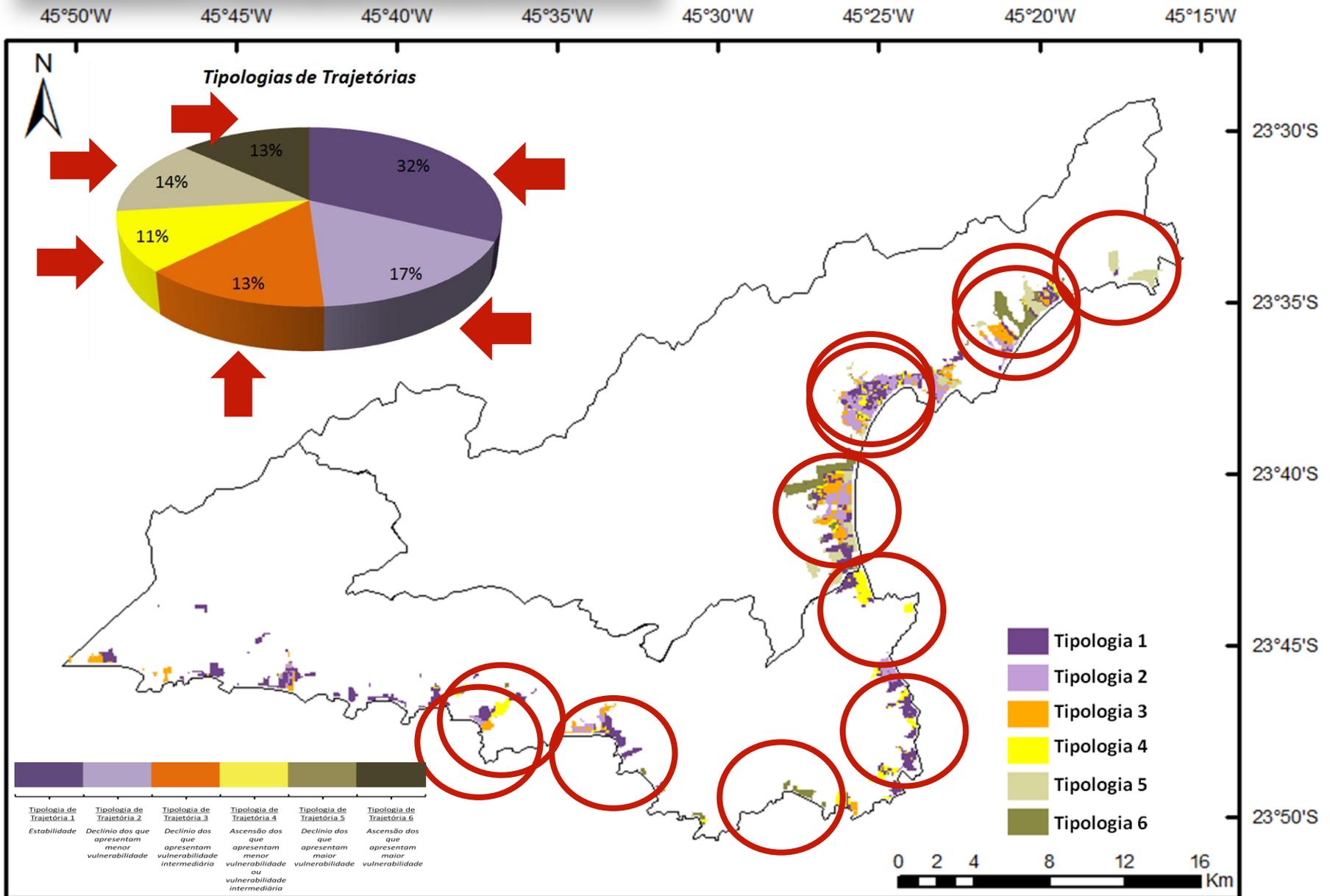


Tipologias de Trajetórias

Relação entre *Trajetórias* e condição inicial de vulnerabilidade

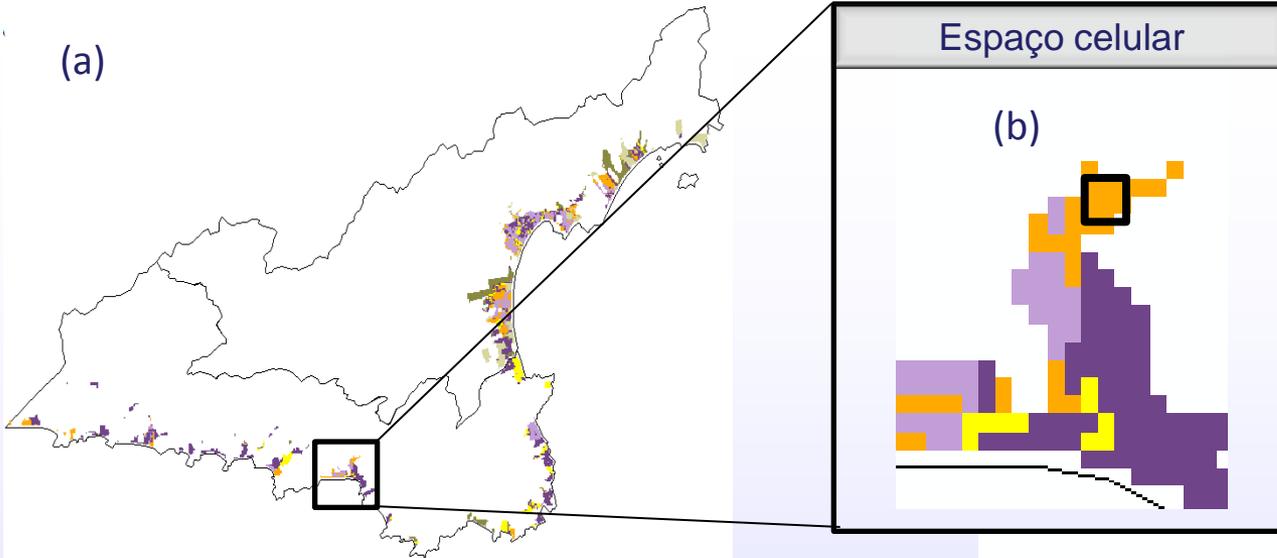


Resultados – Tipologias de Trajetórias



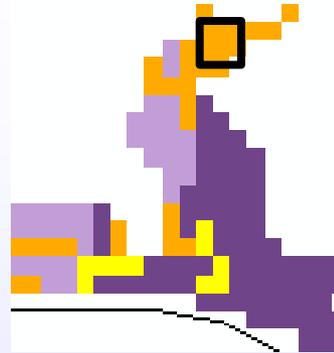
Painel de Observações - Maresias/São Sebastião

(a)



Espaço celular

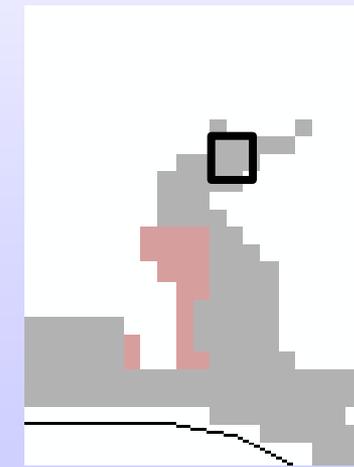
(b)



Tipologia de Trajetória 3
Declínio dos que apresentam vulnerabilidade intermediária

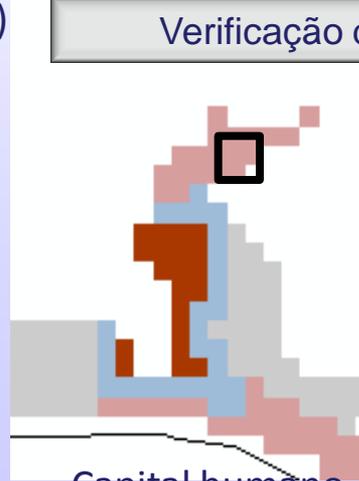
(c)

Verificação das trajetórias dos capitais



Capital social

Trajетória estabilidade



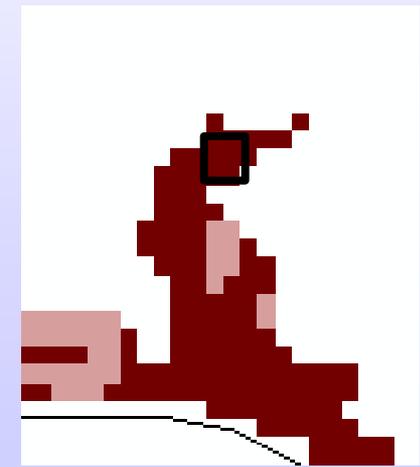
Capital humano

Trajетória ascensão moderada



Capital financeiro

Trajетória estabilidade



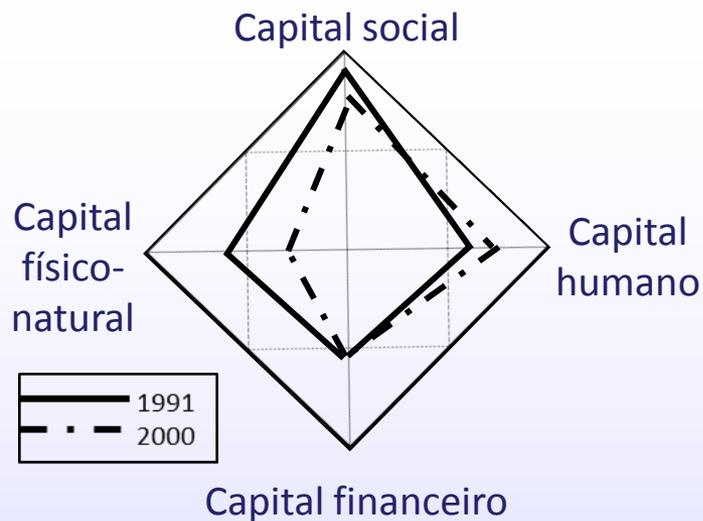
Capital físico-natural

Trajетória declínio acentuado

Painel de Observações - Maresias/São Sebastião

(d)

Perfil de ativos



(e)

Índices

	1991	2000
CS	0,97	0,89
CH	0,65	0,76
CF	0,52	0,5
CFN	0,61	0,31
IVSE	0,64	0,55

(f)

Verificação remota



(g)

Verificação em campo



Nossa abordagem procura construir uma representação multifacetada da *vulnerabilidade* a partir de uma caracterização estendida dos perfis de ativos das famílias (MOSER, 1998; KAZTMAN, 2000), que *incorpora uma dimensão territorial explícita.*

Esperamos com esta linha de trabalho ampliar nossa capacidade de superar as limitações apresentadas pelo *uso único de mapas sínteses e medidas integradoras*, proporcionando *novas perspectivas de leituras* aos estudos de *vulnerabilidade de base empírica*.