



A tropical beach scene with white sand, turquoise water, and palm trees under a blue sky with light clouds. A thatched umbrella is visible on the left, and a wooden structure is on the right.

Minicurso: Ferramentas de PSA

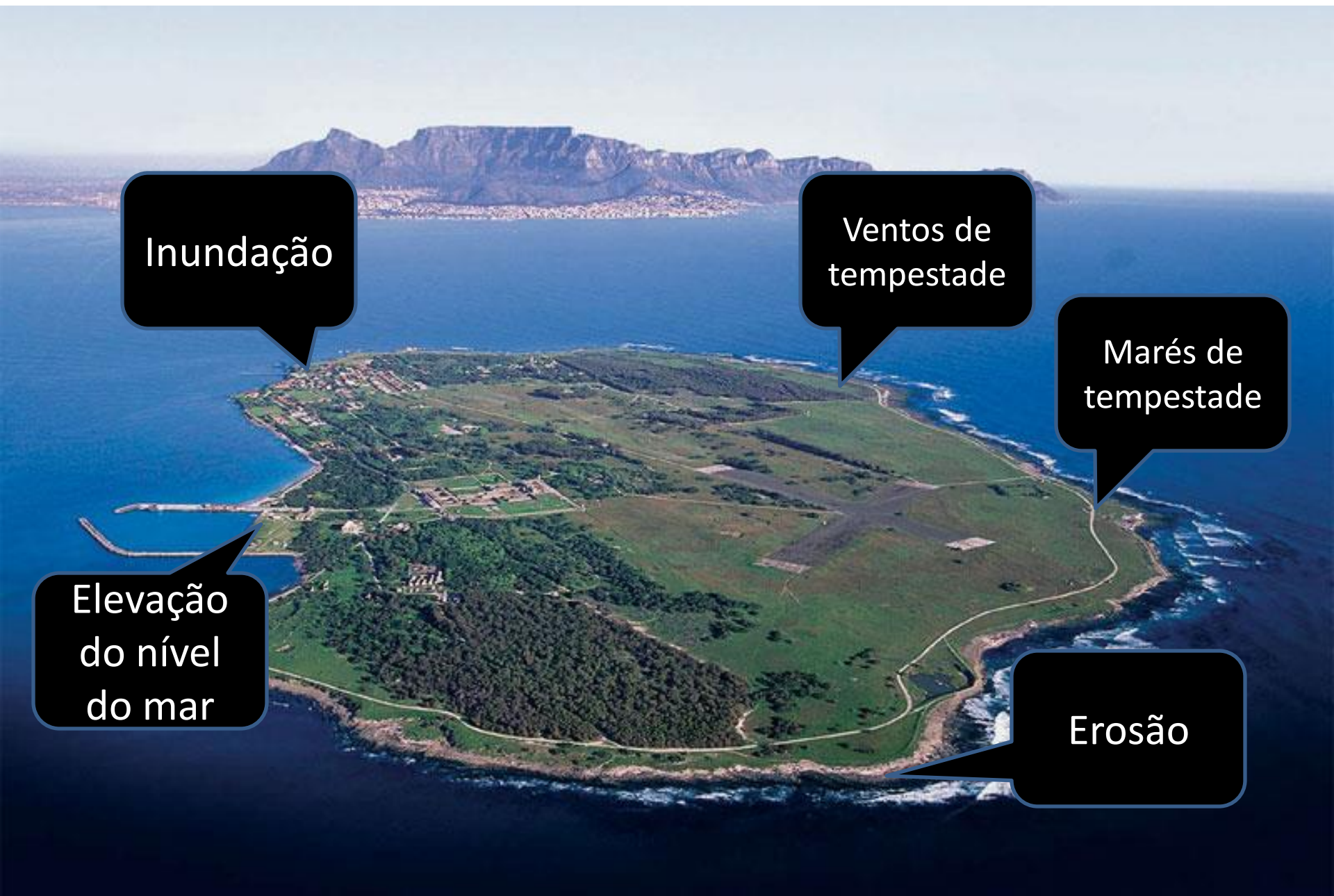
Módulo de Vulnerabilidade Costeira Do InVEST

Vitor Baccarin Zanetti

Doutorando em Engenharia de
Infraestrutura Aeronáutica.

Conceitos

- O que é vulnerabilidade?
 - Basicamente Vulnerabilidade é a exposição de algo a um risco. No caso do InVEST e do modelo de vulnerabilidade costeira, a avaliação feita é a exposição da costa (linha costeira) à eventos de maré e ventos (surge storms, marés meteorológicas, etc.)



Inundação

Ventos de
tempestade

Marés de
tempestade

Elevação
do nível
do mar

Erosão

¹ Teoria/
Contexto
do
modelo

² Rodada
do
modelo

³ Análise
dos
dados

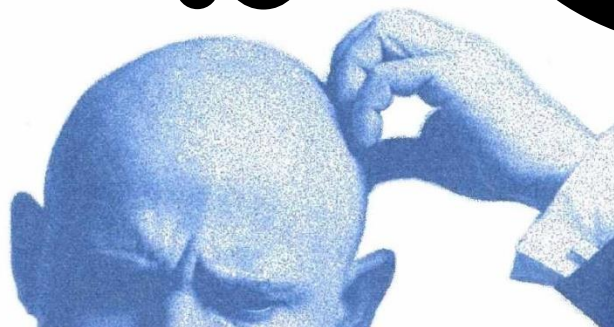


Teoria/Contexto

- Quais áreas são mais expostas à impactos de marés e ventos extremos?
- Existem fatores naturais que diminuem esses impactos?
- Quais áreas estão mais vulneráveis à erosão e inundação?
- Como as mudanças nos ambientes alteram essa vulnerabilidade?

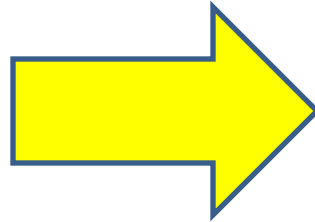
A pergunta de 1 milhão de dólares

Pra que raios
serve essa
informação?



Considerações

- Dois Riscos diferentes:
 - Erosão
 - Inundação



- Dois tipos de ambientes:
 - Vivos
 - Não vivos (mortos?)

ÍNDICE? O QUE É CONTADO?

Sim Índice!!!

- O modelo do InVEST baseia-se num índice chamado CVI – Coastal Vulnerability Index, ou em português Índice de vulnerabilidade costeira, desenvolvido por Vivien Gornitz (1991)
- Esse índice é baseado numa média geométrica entre vários parâmetros, que são classificados quali-quantitativamente em uma escala fixa (geralmente de 1 a 5).



Os fatores

Rank	Very Low	Low	Moderate	High	Very High
Variable	1	2	3	4	5
Geomorphology	Rocky; high cliffs; fjord; fiard, seawalls	Medium cliff; indented coast, bulkheads and small seawalls	Low cliff; glacial drift; alluvial plain, revetments, rip-rap walls	Cobble beach; estuary; lagoon; bluff	Barrier beach; sand beach; mud flat; delta
Relief	0 to 20 Percentile	21 to 40 Percentile	41 to 60 Percentile	61 to 80 Percentile	81 to 100 Percentile
Natural Habitats	Coral reef; mangrove; coastal forest	High dune; marsh	Low dune	Seagrass; kelp	No habitat
Sea Level Change	0 to 20 Percentile	21 to 40 Percentile	41 to 60 Percentile	61 to 80 Percentile	81 to 100 Percentile
Wave Exposure	0 to 20 Percentile	21 to 40 Percentile	41 to 60 Percentile	61 to 80 Percentile	81 to 100 Percentile
Surge Potential	0 to 20 Percentile	21 to 40 Percentile	41 to 60 Percentile	61 to 80 Percentile	81 to 100 Percentile

A Fórmula!

(sim existe matemática acharam que iam escapar?)

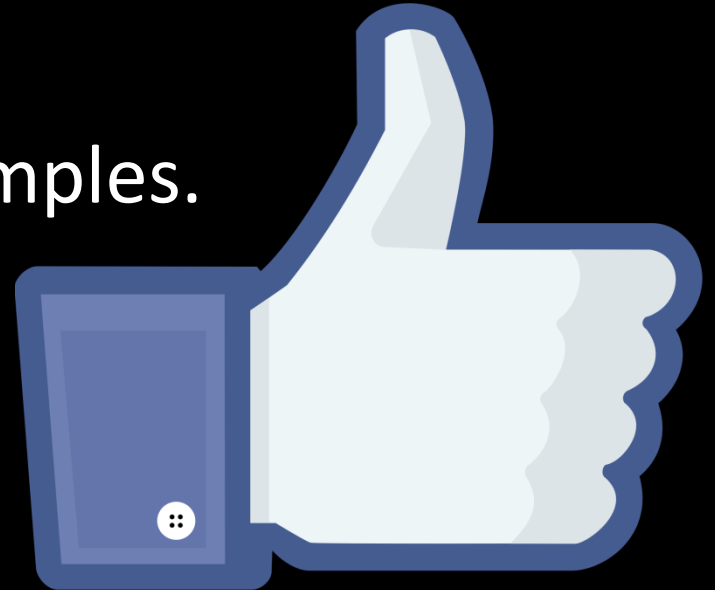
$$EI = (R_{\text{Geomorphology}} R_{\text{Relief}} R_{\text{Habitats}} R_{\text{SLR}} R_{\text{WindExposure}} R_{\text{WaveExposure}} R_{\text{Surge}})^{1/7}$$

- Essa fórmula calcula a média geométrica dos valores fornecidos.
- A grande “sacada” do índice, é que ele é calculado de acordo com os fatores disponíveis.

Vantagens

(se você fizer seu pedido agora, você leva pra casa:)

- Modelo flexível, que pode ser aplicado mesmo com dados problemáticos
- Pode rodar com dados em qualquer escala.
- Ideal para dar direções sobre a situação da costa local
- Fácil de avaliar cenários simples.



Problemas

(nem tão pequenos assim)



- Baseado na linha de costa, o que para litorais mais planos é ideal, porém aos paulistas não exatamente a melhor escolha
- Bastante simplificado, para ser um modelo mais geral, não leva em conta fluxos e especificidades locais.

Em resumo:

- Modelo fácil de rodar: Apenas 7 variáveis
- Modelo qualitativo: fácil interpretação
- Ignora especificidades: Modelo Genérico



Mãos à obra

Primeiro preparar os dados

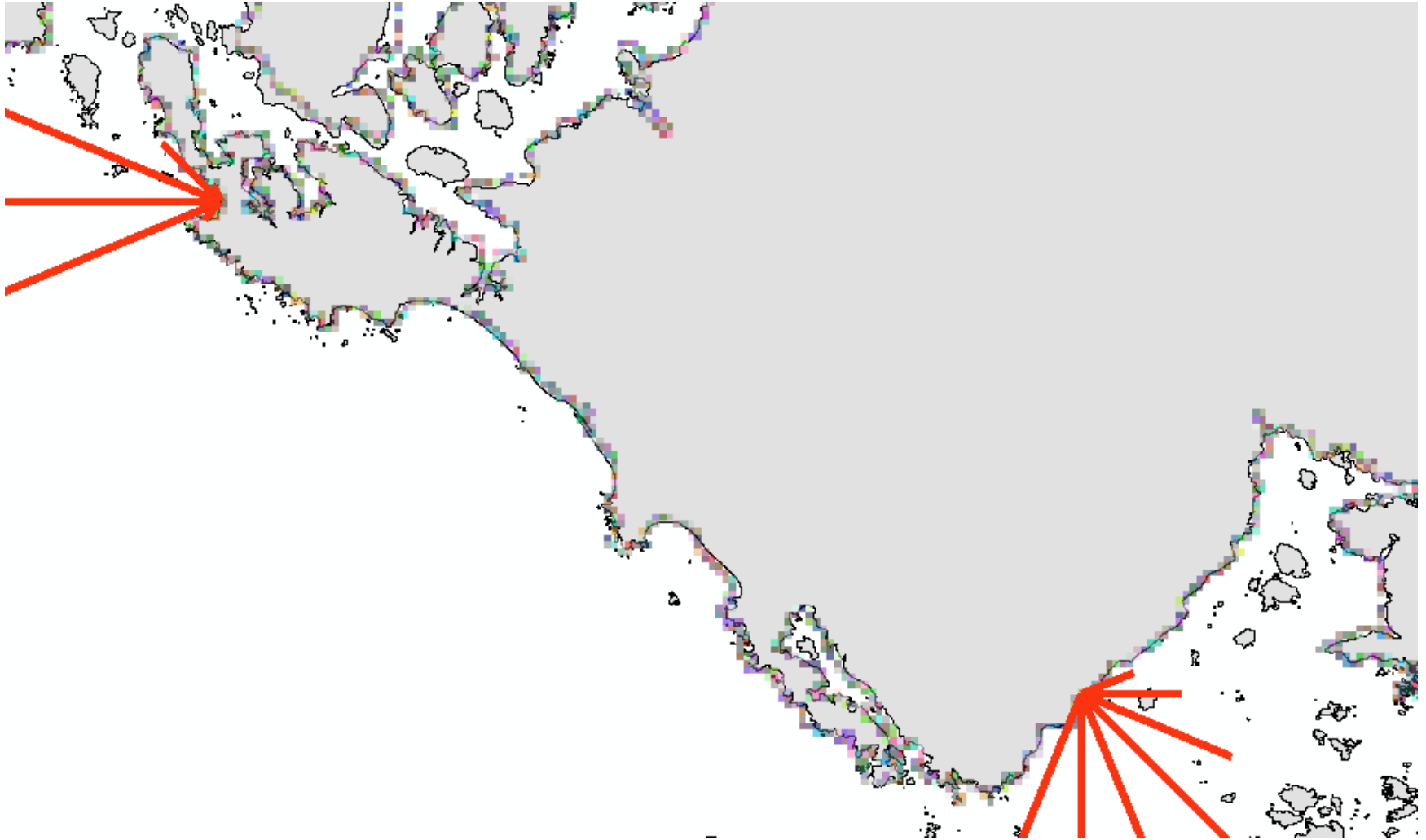
O que precisamos

- Área de interesse
- DEM da área
- Shape de Geomorfologia (linhas já com os ranks)
- Shape da área em polígonos
- Shape com a linha de costa
- Shapes com cada habitat na região
- CSV com os ranks de vulnerabilidade dos habitats

Aos dados então!

A FERRAMENTA

Fetch Calculator



	Output area: sheltered/exposed?	<input type="text" value="both"/>	
✓	Workspace location	<input type="text" value="/home/chaumont/InVEST/coastal_vulnerability"/>	
✓	Area of interest	<input type="text" value="/home/chaumont/InVEST/CoastalProtection/Input/AOI_BarkClay.shp"/>	
✓	Land polygon	<input type="text" value="/home/chaumont/InVEST/Base_Data/Marine/Land/global_polygon.shp"/>	
✓	Bathymetry layer	<input type="text" value="/home/chaumont/InVEST/Base_Data/Marine/DEMs/claybark_dem/hdr.adf"/>	
	Layer value if path omitted	<input type="text"/>	
✓	Relief	<input type="text" value="/home/chaumont/InVEST/Base_Data/Marine/DEMs/claybark_dem/hdr.adf"/>	
	Layer value if path omitted	<input type="text"/>	
	Elevation averaging radius (m)	<input type="text" value="5000"/>	
	Mean sea level datum (m)	<input type="text" value="0"/>	
	Smallest detectable feature (segment size)	<input type="text" value="1000"/>	
	Rays per sector	<input type="text" value="1"/>	
	Fetch distance threshold (m)	<input type="text" value="12000"/>	
	Depth threshold (m)	<input type="text" value="0"/>	
✓	Exposure proportion	<input type="text" value="0.8"/>	
	Oceanic effect cutoff (m)	<input type="text" value="12000"/>	
✓	Geomorphology	<input type="text" value="/home/chaumont/InVEST/CoastalProtection/Input/Geomorphology_BarkClay.shp"/>	
	Layer value if path omitted	<input type="text"/>	
	Coastal overlap (m)	<input type="text" value="250"/>	
✓	Natural habitats directory	<input type="text" value="/home/chaumont/InVEST/CoastalProtection/Input/NaturalHabitat"/>	
✓	Natural habitats .CSV table	<input type="text" value="/home/chaumont/InVEST/CoastalProtection/Input/NaturalHabitat_WCVI.csv"/>	
	Layer value if path omitted	<input type="text"/>	
✓	Climatic forcing grid	<input type="text" value="/home/chaumont/InVEST/CoastalProtection/Input/WaveWatchIII.shp"/>	
	Layer value if path omitted	<input type="text"/>	
✓	Continental shelf	<input type="text" value="/home/chaumont/InVEST/CoastalProtection/Input/continentalShelf.shp"/>	
	Depth countour level (m)	<input type="text" value="150"/>	
✓	Sea level rise	<input type="text" value="/home/chaumont/InVEST/CoastalProtection/Input/SeaLevRise_WCVI.shp"/>	
	Layer value if path omitted	<input type="text"/>	
✓	Structures	<input type="text" value="/home/chaumont/InVEST/CoastalProtection/Input/Structures_BarkClay.shp"/>	
	Layer value if path omitted	<input type="text"/>	
✓	Population layer	<input type="text" value="/home/chaumont/InVEST/Base_Data/Marine/Population/global_pop/w001001.adf"/>	
	Min. population in urban centers	<input type="text" value="5000"/>	
	Coastal neighborhood (radius in m)	<input type="text" value="1000"/>	
✓	Additional layer (point shapefile)	<input type="text" value="/home/chaumont/InVEST/CoastalProtection/Input/SeaLevRise_WCVI.shp"/>	
	Layer value if path omitted	<input type="text"/>	

Parameters reset to defaults. [Restore parameters from your last run](#)

Reset

Quit

Run

Interpretando dados

Olhem temos mapas!!!!

OBRIGADO!!!!



vitorz@gmail.com