

I Workshop Brasileiro para Avaliação de Ameaças, Vulnerabilidades, Exposição e Redução de Risco de Desastres (BRAHVE)



BRAHVE



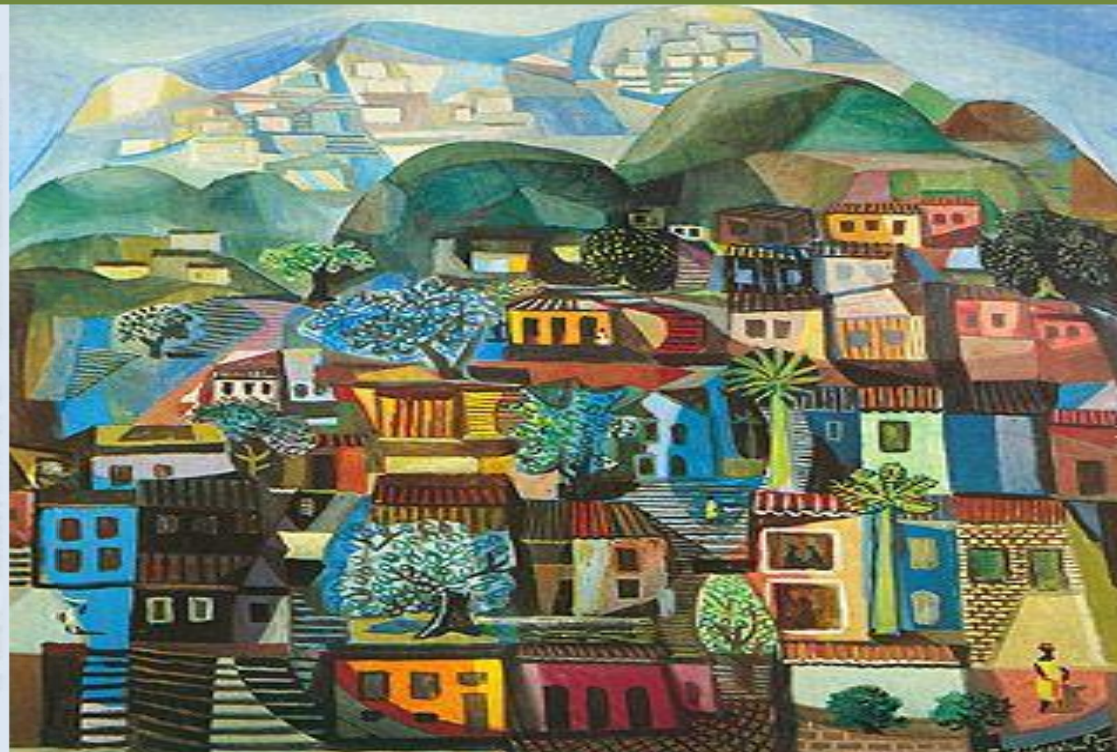
Foto: Pôr do sol em São Luís de Paraitinga, SP, Brasil, Outubro de 2015.
Por: Dr. Marcelo Roberto Magalhães de Andrade, Cemaden*

Vulnerabilidade socioambiental e sua relação com eventos de deslizamentos ocasionados pelas chuvas extremas na região metropolitana do Vale do Paraíba

Ricardo Brambila Bosco

Universidade Federal do ABC – UFABC – Santo André – SP
Mestrando Programa Pós-graduação em Ciência e Tecnologia
Ambiental

Orientadora: Profa. Dra. Andrea de Oliveira Cardoso

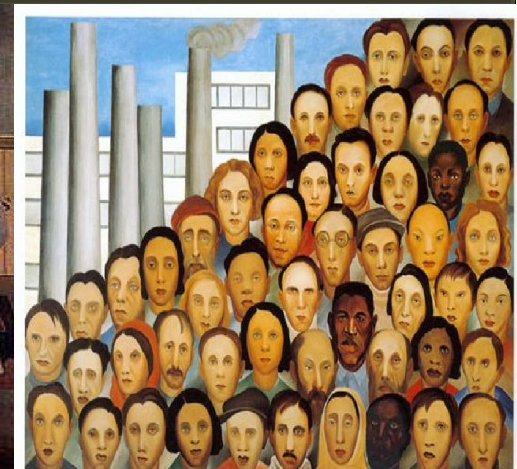




Universidade Federal do ABC

Introdução

- Vulnerabilidade é “a predisposição ou susceptibilidade física, econômica, política ou social, que uma comunidade tem de ser afetada ou sofrer dano no caso de algum evento ou desastre desestabilizador de origem natural ou antrópica” (CARDONA, 2004, p.2).





Objetivo Geral

- **Avaliar a vulnerabilidade socioambiental de cinco municípios (Aparecida, Campos do Jordão, Cunha, Jacareí e São José dos Campos) da Região Metropolitana do Vale do Paraíba (RMVP) e sua relação com a ocorrência de eventos de deslizamentos, ocasionados pelas chuvas, para o período de 1990 a 2016.**



Objetivos específicos

- ❑ Caracterizar o padrão de precipitação diário, sendo relacionados com ocorrências de deslizamentos, produzindo um Índice de Vulnerabilidade Climática (IVC) – Dados (DAEE/ANA/CEMADEN; CEPED-UFSC/CEMADEN/CENAD, UNITAU/UNESP);
- ❑ Construir índices de vulnerabilidade: Socioeconômico (IVSE) e Ambiental (IVA) – Dados (IBGE 2010, SEMA, Min. Fazenda)
- ❑ Avaliar a vulnerabilidade geral dos municípios da RMVP agregando os índices criados, obtendo um Índice de Vulnerabilidade Geral (IVG).

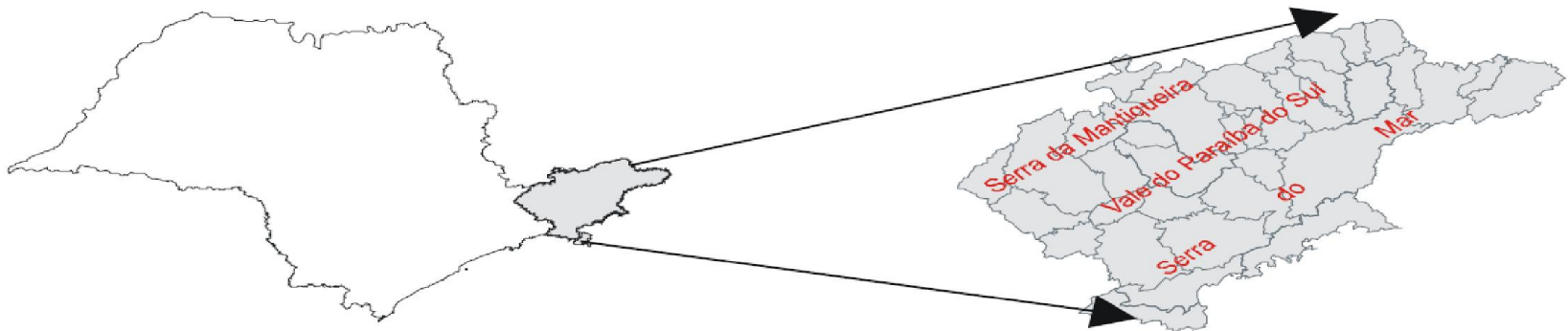


Universidade Federal do ABC

Materiais e Métodos

- **Região de estudo**

- A Região Metropolitana do Vale do Paraíba (RMVP), encontra-se localizada no extremo leste do estado de São Paulo, sendo eixo de ligação entre os estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro.
- Possui um importante e diversificado polo industrial e está composta por 39 municípios, população de 2.259.678 hab. (IBGE 2010).





Universidade Federal do ABC

Materiais e Métodos

- Metodologia

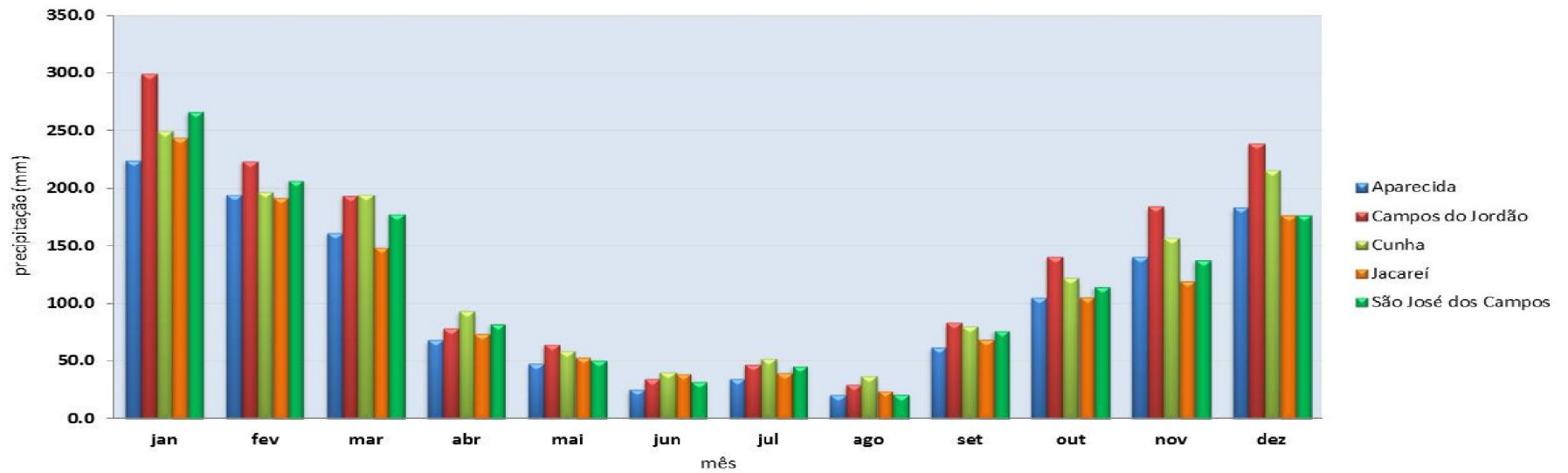
❖ A abordagem da proposta utilizada cria um índice agregado formado através da média ponderada de seus indicadores (VINCENT, 2004) - *Tyndall Centre for Climate Change Research* da Universidade de East Anglia.

$$IVG = \sum_{i=1}^3 w_i IV_i$$

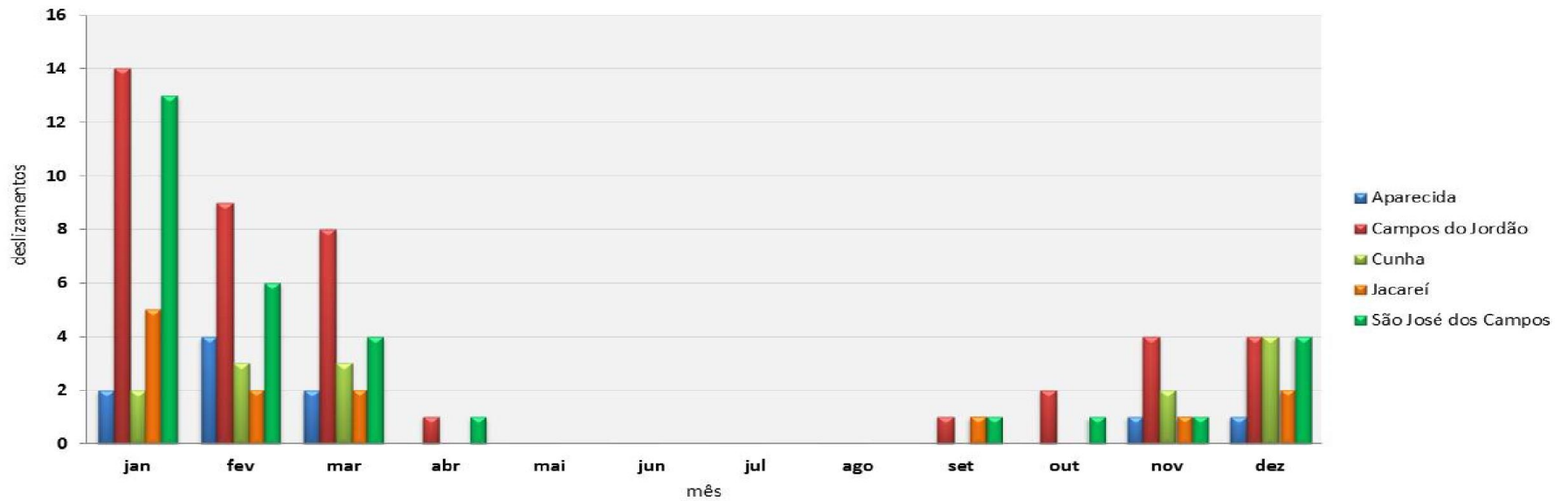
IV_i são os índices de vulnerabilidade

w_i são os pesos da cada IV_i

Acumulado mensal chuvas nos municípios da RMVP - 1990-2016



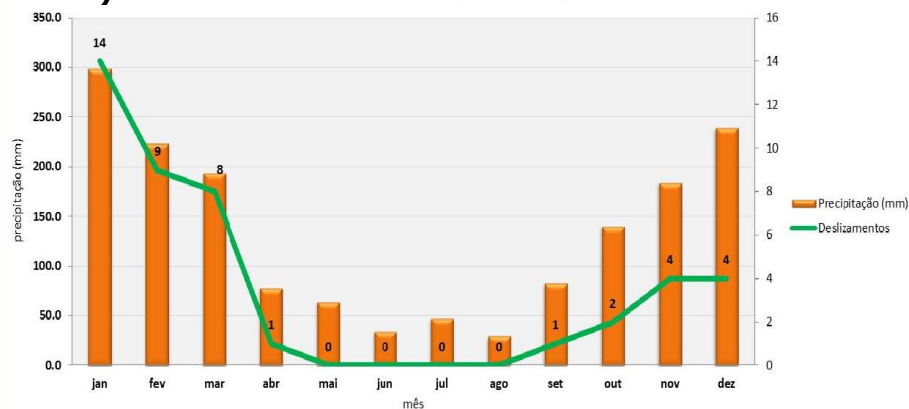
Ocorrências de deslizamentos nos municípios da RMVP - 1990-2016



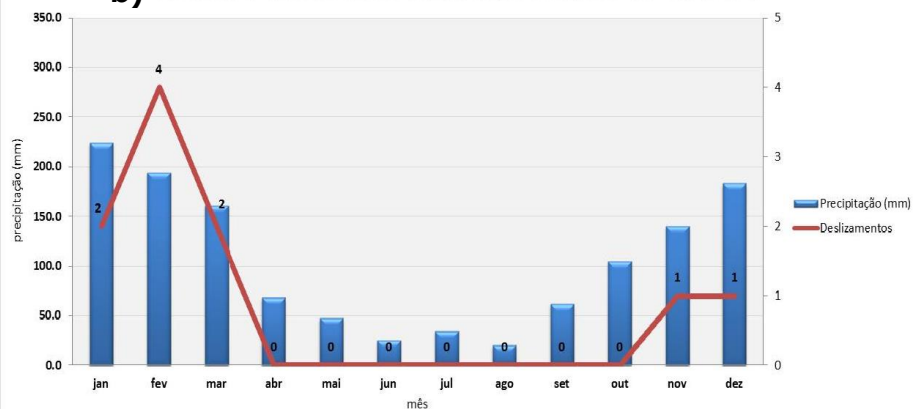
Elaborado pelo autor

Fonte: Dados ocorrências: CEPED/UNESP/UNITAU/CEMADEN/CENAD - Dados chuva: ANA/DAEE/CEMADEN

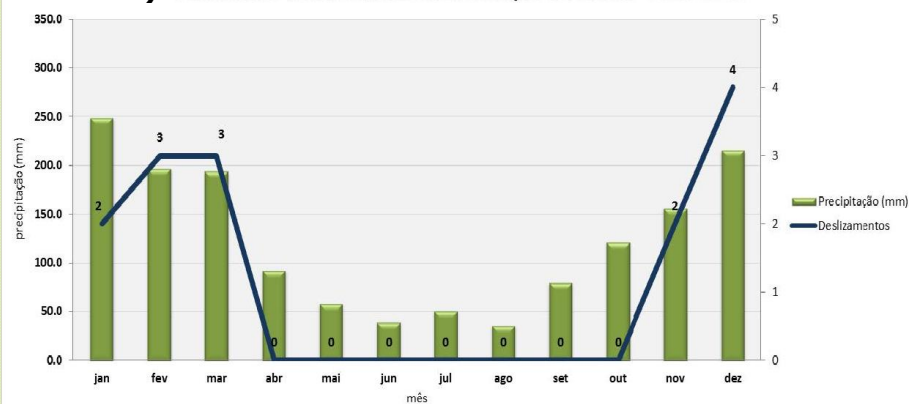
a) Acumulado mensal chuvas no município de Campos do Jordão - 1990-2016



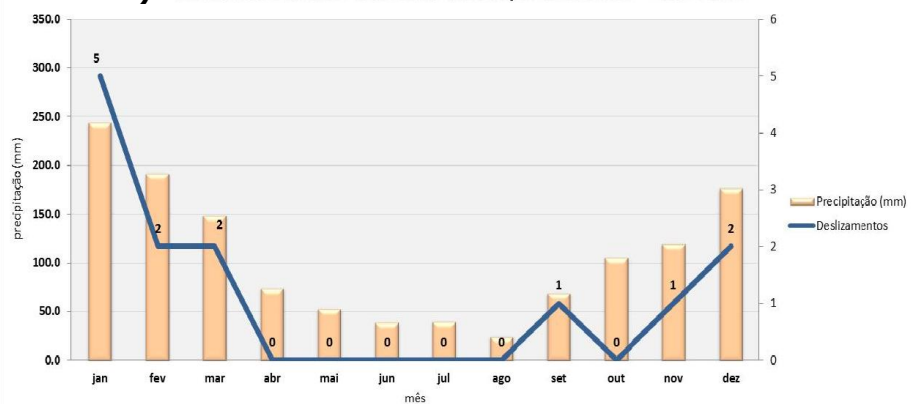
b) Acumulado mensal chuvas no município de Aparecida - 1990-2016



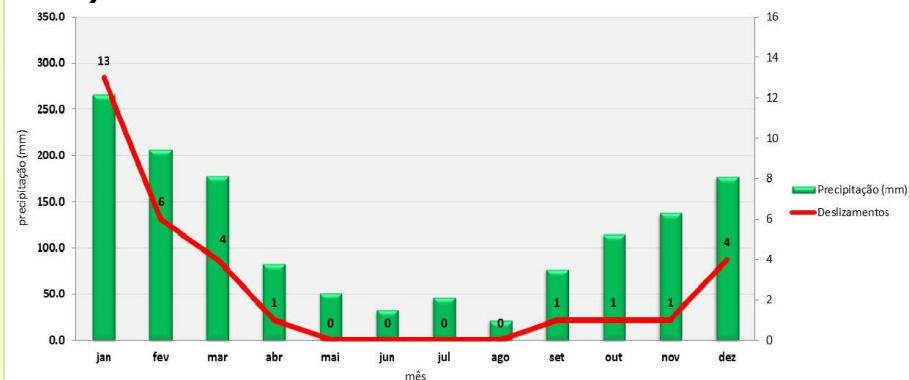
c) Acumulado mensal chuvas no município de Cunha - 1990-2016



d) Acumulado mensal chuvas no município de Jacareí - 1990-2016



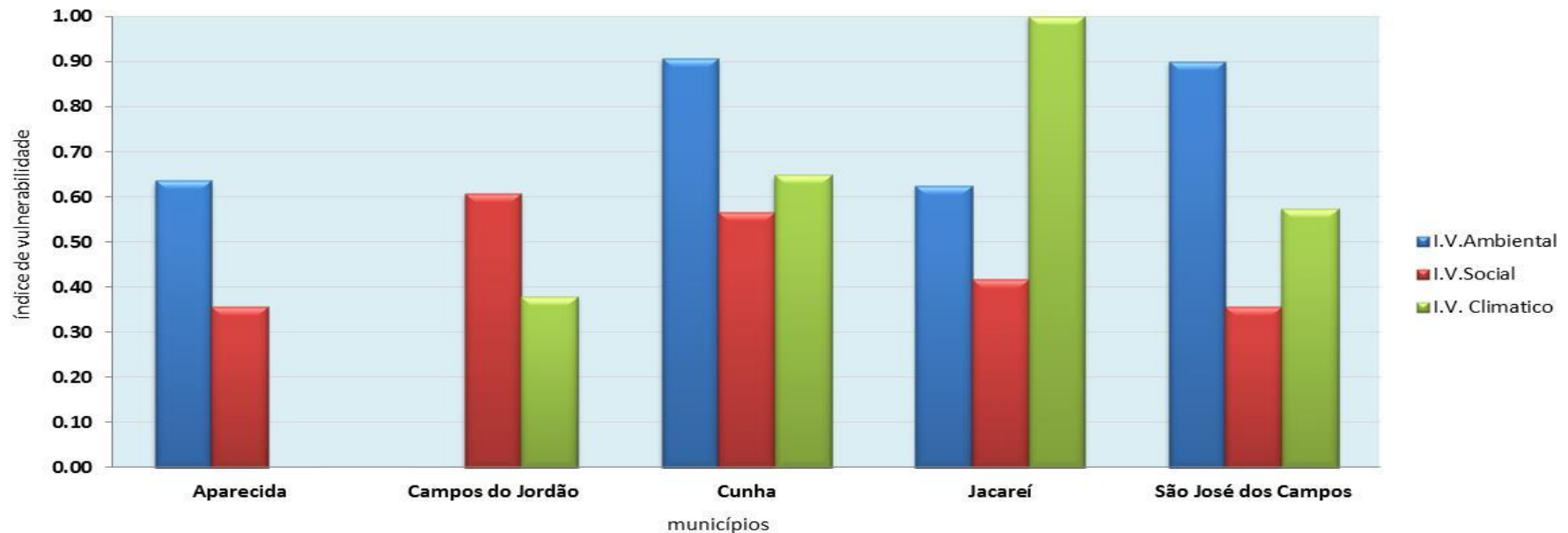
e) Acumulado mensal chuvas no município de São José dos Campos - 1990-2016



- a) Campos do Jordão – **43** ocorrências
- b) Aparecida – **10** ocorrências
- c) Cunha - **14** ocorrências
- d) Jacareí - **13** ocorrências
- e) São José dos Campos - **31** ocorrências

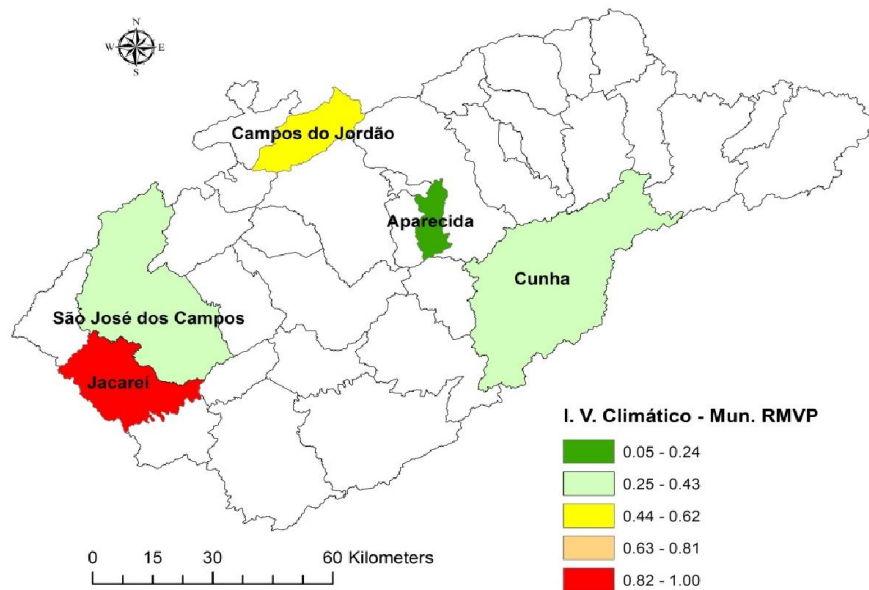
Elaborado pelo autor
 Fonte: Dados ocorrências:
 CEPED/UNESP/UNITAU/CEMADEN/CENAD
 Dados chuva: ANA/DAEE/CEMADEN

Índices de vulnerabilidade municípios Região Metropolitana Vale Paraíba

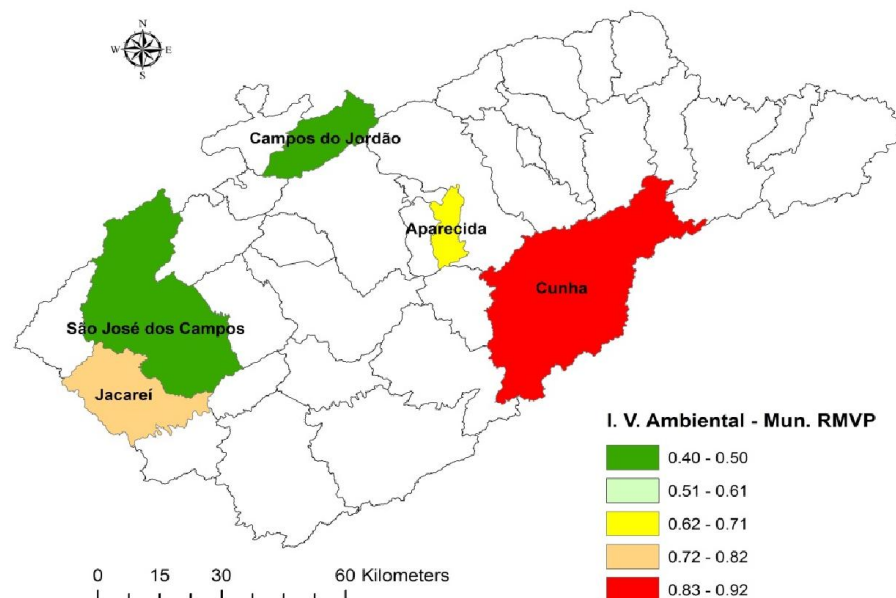


Dimensões	Componentes
Ambiental	1 - Índice de Cobertura Vegetal
	2 - Índice de Avaliação Ambiental - Programa Município Verde Azul
Socioeconômico	3 - Densidade Demográfica (habit. por Km ²)
	4 - Urbanização (% vivem area urbana)
	5 - Habitantes x estabelecimentos de Saúde SUS
	6 - Taxa de Analfabetismo da População de 15 Anos e Mais (Em %)
	7 - Taxa de Mortalidade Infantil (por mil nascidos)
	8 - Taxa de crescimento populacional (% ao ano)
	9 - Percentual de mulheres ocupadas, com 25 anos ou mais de idade, com ensino médio completo e ensino superior incompleto
	10 - Percentual de homens ocupadas, com 25 anos ou mais de idade, com ensino médio completo e ensino superior incompleto
	11 - Serviço sanitário (nível atendimento em %)
	12 - Abastecimento de água (nível atendimento em %)
	13 - Destino do lixo (nível atendimento em %)
	14 - Fundo de Participação Municipal (FPM)
	15 - Renda per Capita (R\$)
	16 - Taxa populacao em situação extrema pobreza (%)
Climático	17 - Correlação Chuva x Deslizamentos (coeficiente r)

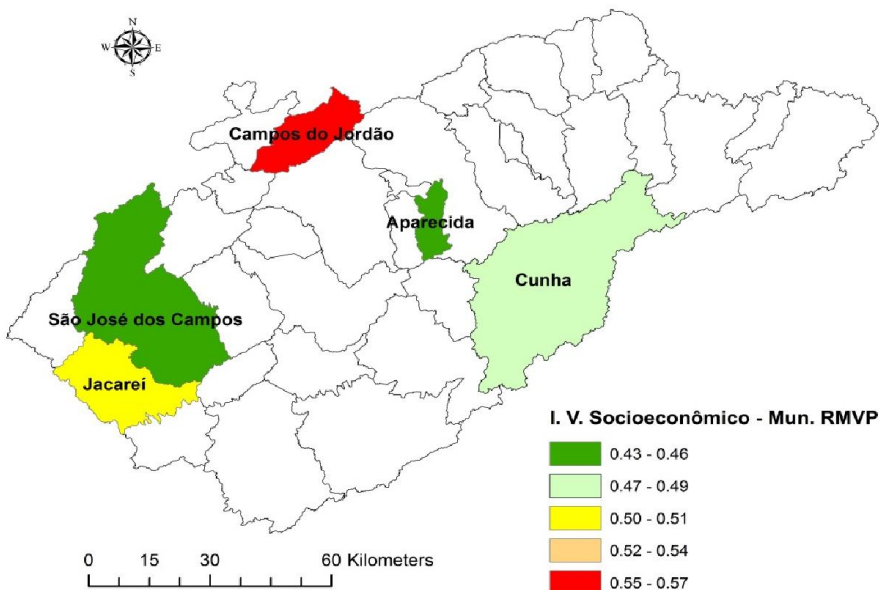
Índice de Vulnerabilidade Climático - Municípios RMVP



Índice de Vulnerabilidade Ambiental - Municípios RMVP

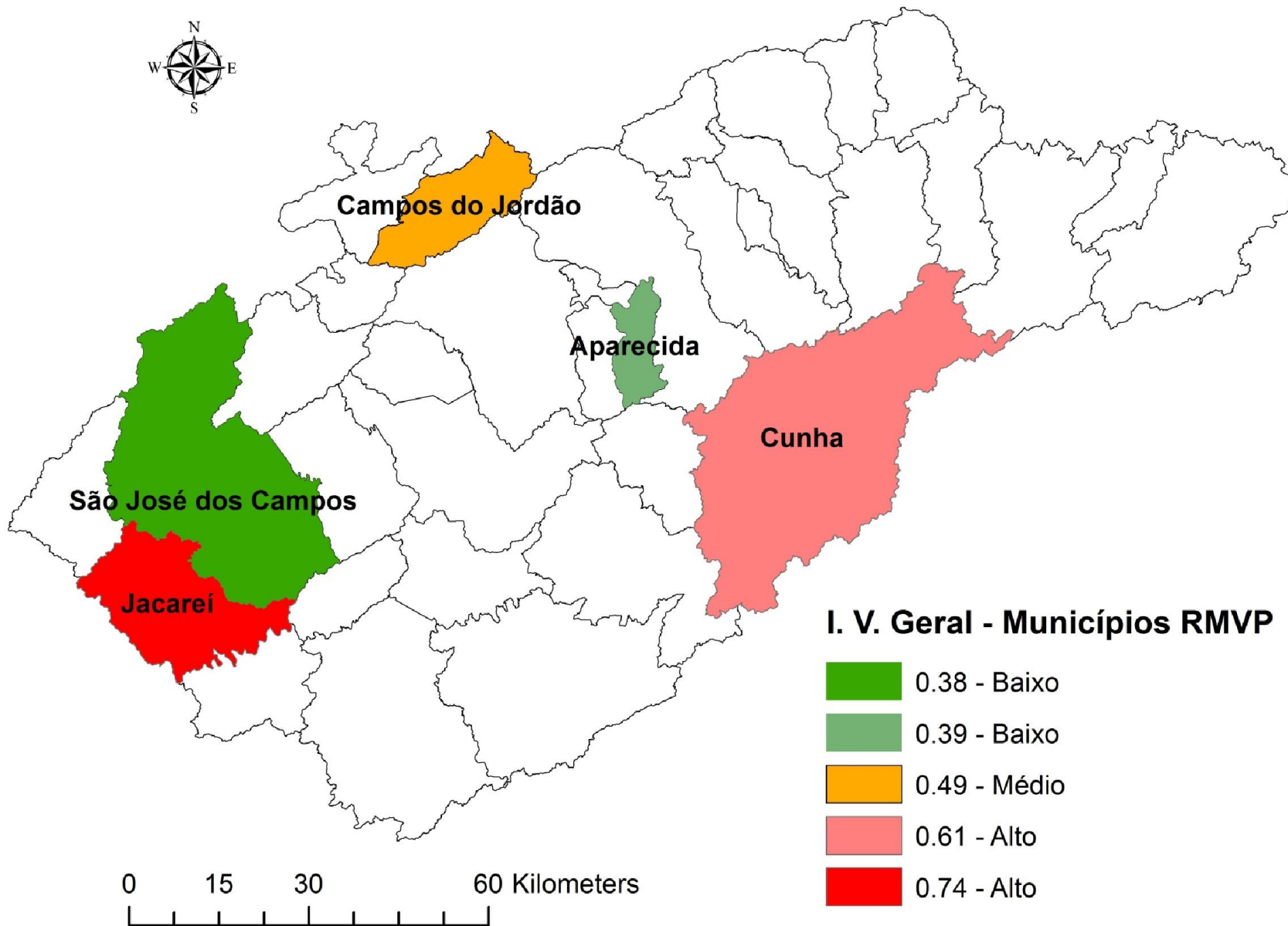


Índice de Vulnerabilidade Socioeconômico - Municípios RMVP



Faixa	Descrição
0.0-0.20	Muito baixo
0.21-0.40	Baixo
0.41-0.60	Médio
0.61-0.80	Alto
0.81-1.0	Muito alto

Índice de Vulnerabilidade Geral (IVG) - Municípios RMVP



I. V. Geral - Municípios RMVP





Considerações finais

- A vulnerabilidade deve ser encarada como um processo de desigualdade social, que deveria abranger programas e ações nas esferas política, econômica, cultural e ambiental, para sua mitigação, e que conseqüentemente, atuaria na redução de riscos.



Universidade Federal do ABC

Referências

ACSELRAD, Henri; MELLO, Cecilia Campello do Amaral; BEZERRA, Gustavo das Neves. O que é Justiça Ambiental. Rio de Janeiro: Garamond, 2009, p. 7-8.

ADGER et al (2004). *New indicators of vulnerability and adaptive capacity*. Norwich: Tyndall Centre for Climate Change Research Technical Report, n.7.

ANA Agência Nacional de Águas. Institucional: sobre a ANA. Disponível em: <<http://www2.ana.gov.br/Piagnas/institucional/SobreaAna/abaservinter1.aspx>>. Acesso em: 15 abr. 2016.

AYRES, Ana Carolina. “Variabilidade e desastres naturais da região do Vale do Paraíba/SP: passado e futuro”. 2010. 90 f.: il. Dissertação (mestrado) - Universidade de Taubaté (UNITAU), Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais, 2010. Orientação: Prof. Dr. Gilberto Fisch, Departamento de Ciências Agrárias.

CARDONA, O. D. (2004). *The need for rethinking the concepts of vulnerability and risk from a holistic perspective: a necessary review and criticism for effective risk management*. HINRICHS, R.; KLEINBACH, M. Energia e meio ambiente. São Paulo: Pioneira Thonson Learning, 2003.

CONFALONIERI, U.E. C; MARINHO, D. P. Mudança climática global e saúde: perspectivas para o Brasil. Revista Multiciência. Campinas, 8 ed., p. 48-64, maio. 2007.



Universidade Federal do ABC

Referências

DOW, K. 1992: Exploring differences in our common future(s): the meaning of vulnerability to global environmental change. *Geoforum* 23, 417-36.

EMPLASA, Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S.A. – EMPLASA Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte Aspectos Jurídicos / Institucionais / Técnico. 2013.

HABERMANN, Mateus; GOUVEIA, Nelson. Justiça Ambiental: uma abordagem ecossocial em saúde. *Rev. Saúde Pública*, São Paulo , v. 42, n. 6, p. 1105-1111, Dec. 2008 .

IBGE. Cidades@. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 15. abril 2016.

IPEA Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. 2015. Atlas da vulnerabilidade social nos municípios brasileiros. Editores: Marco Aurélio Costa, Bárbara Oliveira Marguti. Brasília : 77 p. : gráfs., mapas color.

KOBIYAMA M. & et. al. Prevenção de desastres naturais: conceitos básicos. Curitiba: Ed. Organic Trading,. : il., tabs. 109 p. 2006.

LIMA, Wagner Flauber Araujo et al. "Sistema de informações geográficas aplicadas ao meio ambiente: Chuva (SIGMA-CHUVA)". *Anais do XVII Congresso Brasileiro de Meteorologia*, 911, 2014, pp. 92-102.



Universidade Federal do ABC

Referências

MARENGO, José A.; ALVES, Lincoln Muniz. Tendências hidrológicas da bacia do Rio Paraíba do Sul. Revista Brasileira de Meteorologia, v.20, n.2, p.215-226, 2005.

MOURA, Cristiane Alessandra. "Zoneamento Geoambiental como Subsídio à Análise dos Indicadores Ambientais nas Áreas de Dutos: caracterização do clima como fator determinante da instabilidade das áreas de implantação de dutos". Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), UNESP, Instituto de Geociências e Ciências Exatas do Campus de Rio Claro: dezembro, 2006.

REBOITA, Michelle Simões et al. Regimes de precipitação na América do Sul: uma revisão bibliográfica. Revista Brasileira de Meteorologia. jun 2010, vol.25, no. 2, p.185-204. ISSN 0102-7786.

SEMA Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Programa Município VerdeAzul – PMVA.2014

SOUTO MAIOR, Mônica Maria; CANDIDO, Gesinaldo Ataíde. Avaliação das metodologias brasileiras de vulnerabilidade socioambiental como decorrência da problemática urbana no Brasil. Cad. Metrop., São Paulo , v. 16, n. 31, p. 241-264, June 2014 .

TOMINAGA, Lídia Keiko; SANTORO, Jair; AMARAL, Rosangela do (orgs.). Desastres naturais: conhecer para prevenir. São Paulo : Instituto Geológico,2009. 196 p.: il. ; color. ; 24 cm.



Universidade Federal do ABC

Referências

UFSC Universidade Federal de Santa Catarina. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. Atlas brasileiro de desastres naturais: 1991 a 2012: Volume São Paulo / Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. Florianópolis: CEPED UFSC, 2013. 71 p.: il.color.;30cm.

VINCENT, K., 2004. Creating an index of social vulnerability to climate change for Africa. Tyndall Centre for Climate Change Research and School of Environmental Sciences University of East Anglia Norwich NR4 7TJ.



Universidade Federal do ABC

O B R I G A D O !