

Seminário

Mudanças Climáticas e Desastres Naturais em Santa Catarina

O que fazer frente às mudanças climáticas e desastres naturais

Aplicação da Hidrologia para Redução de Desastres Naturais



Masato Kobiyama

Laboratório de Hidrologia
Dep. Eng. San. & Ambiental
UFSC

Se não gerenciar a água, não vai conseguir governar o país.

(Provérbio chinês)



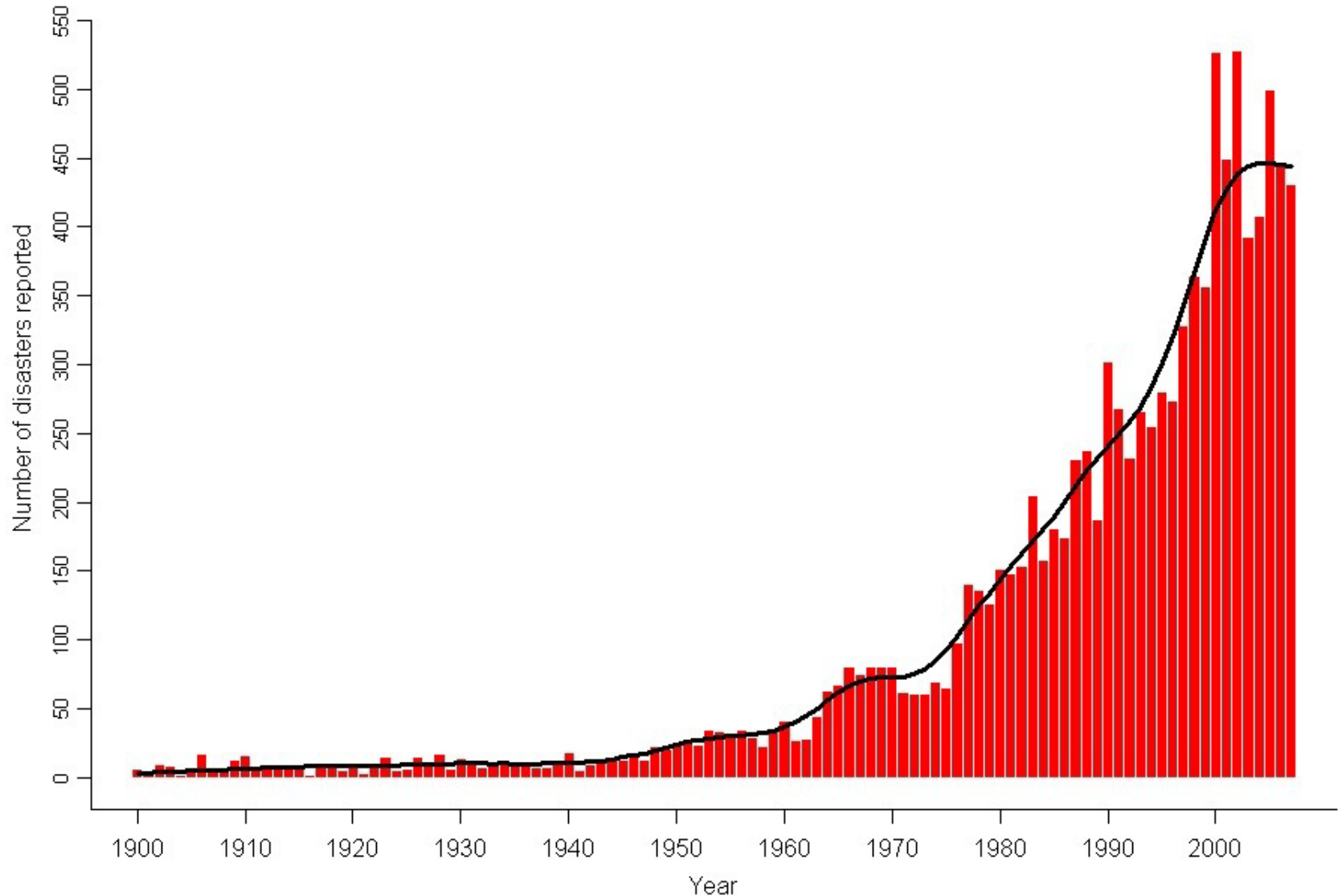
Apresentação

1. Estatística
2. Gerenciamento de desastres naturais
3. Algumas considerações com base dos desastres naturais (hidrológicos) ocorridos nas últimas décadas em SC
4. Rede de bacias-escola
5. Conclusão



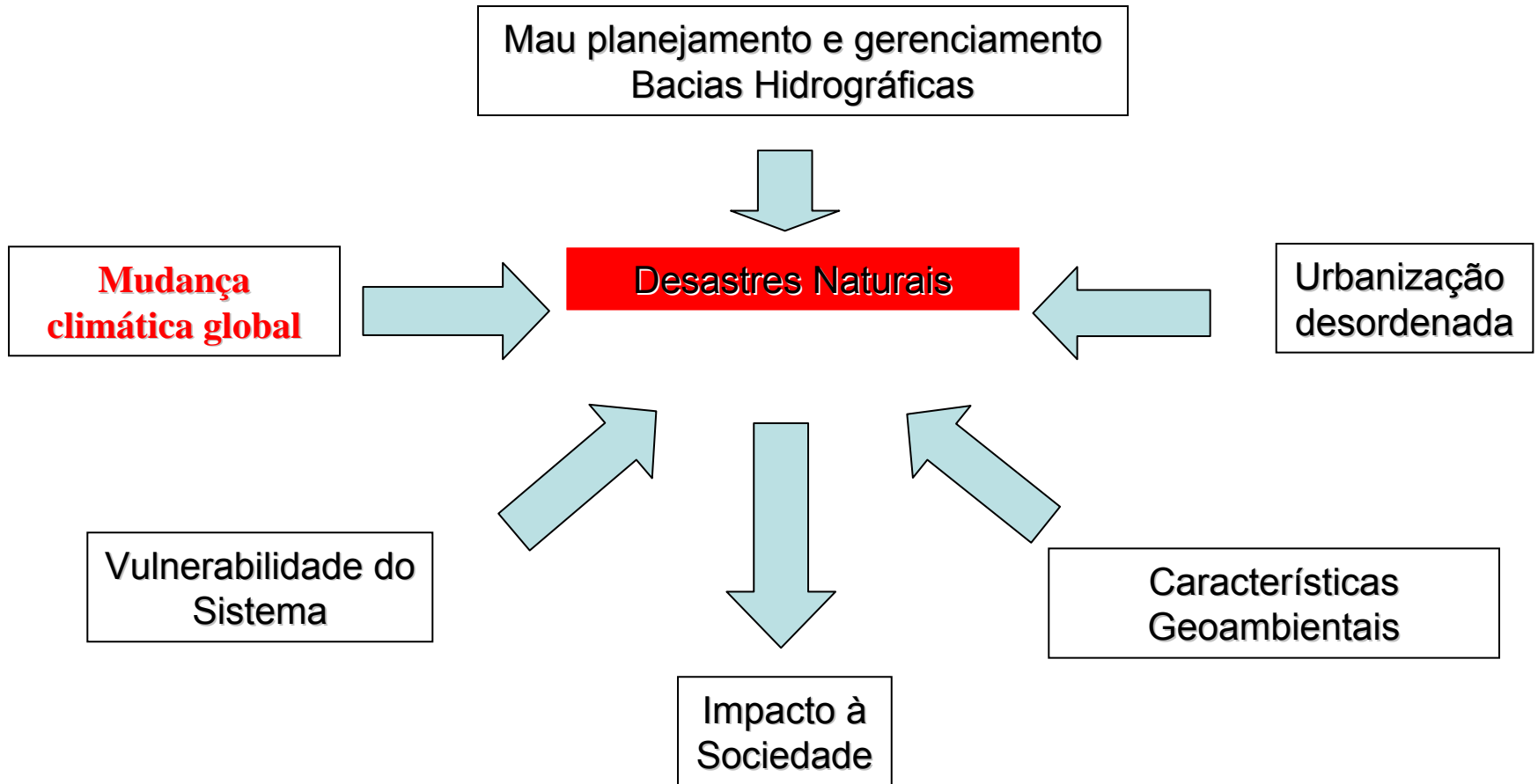
1. Estatística

Natural disasters reported 1900-2007



EM-DAT: The OFDA/CRED International Disaster Database - www.emdat.be - Université Catholique de Louvain, Brussels - Belgium

United Nations International Strategy for Disaster Reduction – UNISDR (2007) ⁷



Nova classificação pelo *Centre for Research on the Epidemiology of Disasters* - CRED

Classificação antiga	Classificação atual	Principais tipos
Geológico	Geofísico	Terremotos, vulcões, movimentos de massa (secos)
	Meteorológico	Tempestades
Hidrometeorológico	Hidrológico	Inundações, movimentos de massa (úmidos)
	Climatológico	Temperaturas extremas, secas, incêndios
Biológico	Biológico	Epidemias, pragas e infestações de insetos

Desastres hidrológicos = inundações + deslizamentos



Joinville

Danos materiais e humanos
devido às inundações



Rio Negrinho (1992)



Alfredo Wagner (1995)

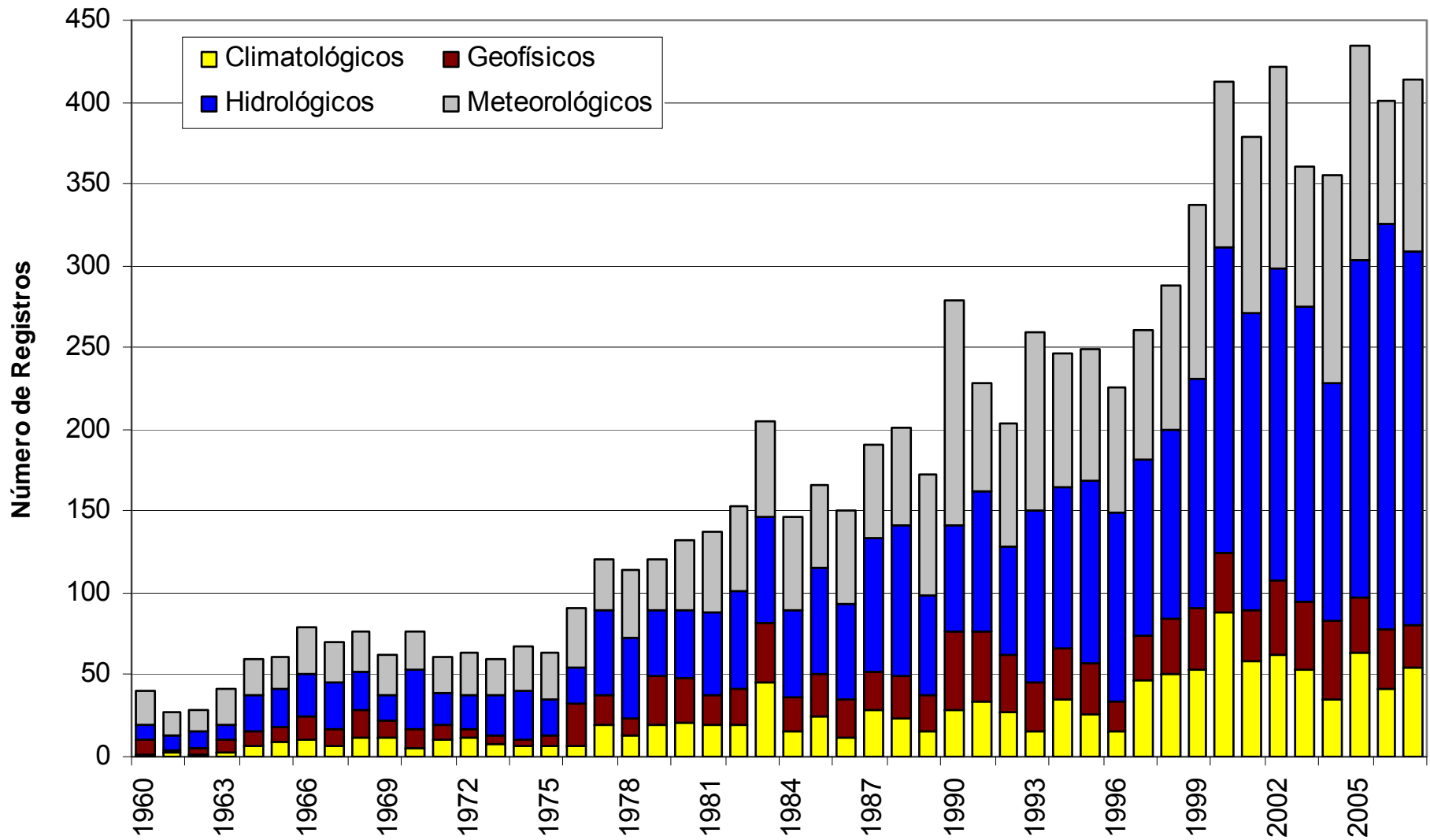


Blumenau (1983)

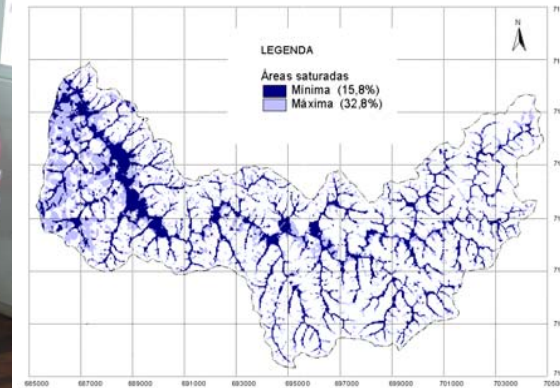
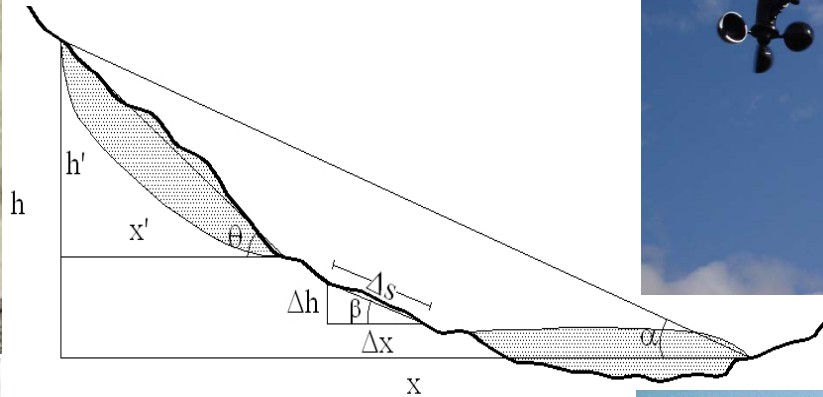


Fluxo de detritos em Rio dos Cedros (2008)





2. Gerenciamento de desastres naturais - GDN



Não podemos evitar que fenômenos naturais aconteçam, mas podemos diminuir ao máximo os desastres causados.

O GDN possui duas metas:

- (1) Entender como acontecem os fenômenos naturais.
- (2) Aumentar a resistência da sociedade contra esses fenômenos.

Atividades por tipos de órgãos e etapas do processo de GDN

Organização Etapa	Governamental	Não Governamental	Individual
<p>Pré-evento (prevenção e preparação)</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Levantar e divulgar perigos e riscos; -Criar leis; -Criar sistema de previsão e alerta; -Promover educação; -Preparar a população. 	<ul style="list-style-type: none"> -Buscar informações; -Criar órgão voluntário de defesa contra desastres (OVD) e/ou fortaleces os já existentes. 	<ul style="list-style-type: none"> -Buscar informações. -Auxiliar divulgação das informações. -Participar no OVD.
<p>Evento (resposta)</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Levantar danos e prejuízos (registros); -Divulgação de dados; -Mobilizar população a ser retirada; -Distribuição dos auxílios às comunidades afetadas. 	<ul style="list-style-type: none"> -Divulgar alerta; -Aplicar as medidas preventivas da OVD. -Identificar a necessidade das comunidades. 	<ul style="list-style-type: none"> -Esperar pelo resgate ou procurar abrigo em frente a um perigo; -Ajudar os vizinhos.
<p>Pós-evento (re-construção)</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Identificar a situação das vítimas; -Analisar as despesas. 	<ul style="list-style-type: none"> -Auxilio às vítimas. 	<ul style="list-style-type: none"> -Restauração e reconstrução das residências destruídas.

Medidas estruturais:

Obras de engenharia → **Dados hidrológicos**



**Monitoramento e Modelagem Hidrológico
(HIDROLOGIA!!!)**



Medidas não estruturais:

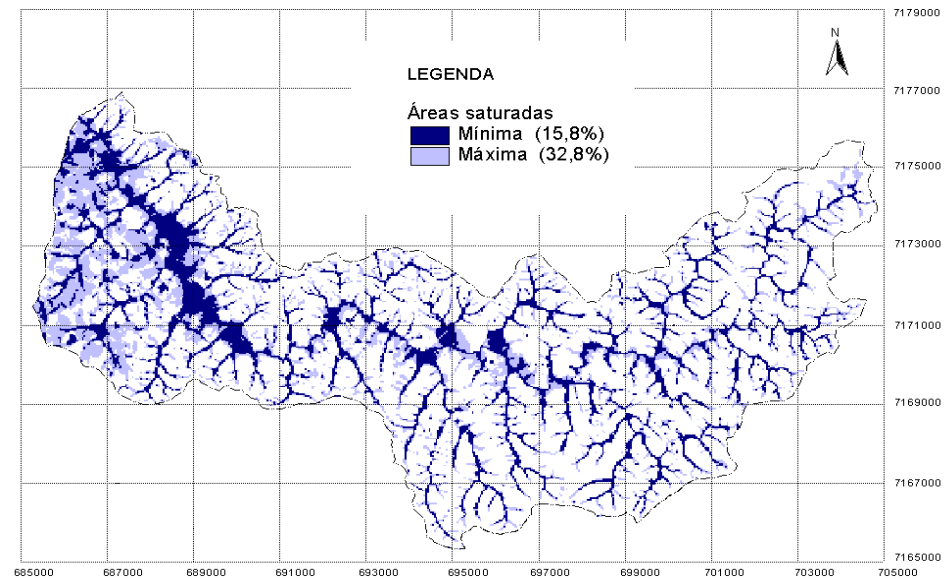
Zoneamento → **Dados hidrológicos**

Sistema de alerta → **Dados hidrológicos**

Educação ambiental → **Dados hidrológicos**

(conscientização)

O gerenciamento de desastres naturais, a fim de reduzir os prejuízos, necessita a aplicação da hidrologia!!!



3. Algumas considerações com base dos desastres naturais (hidrológicos) ocorridos nas últimas décadas em SC



3.1. Evolução de desastres naturais em SC

Flood Disasters



Sediment Disasters

(Inundação)

(Deslizamento)



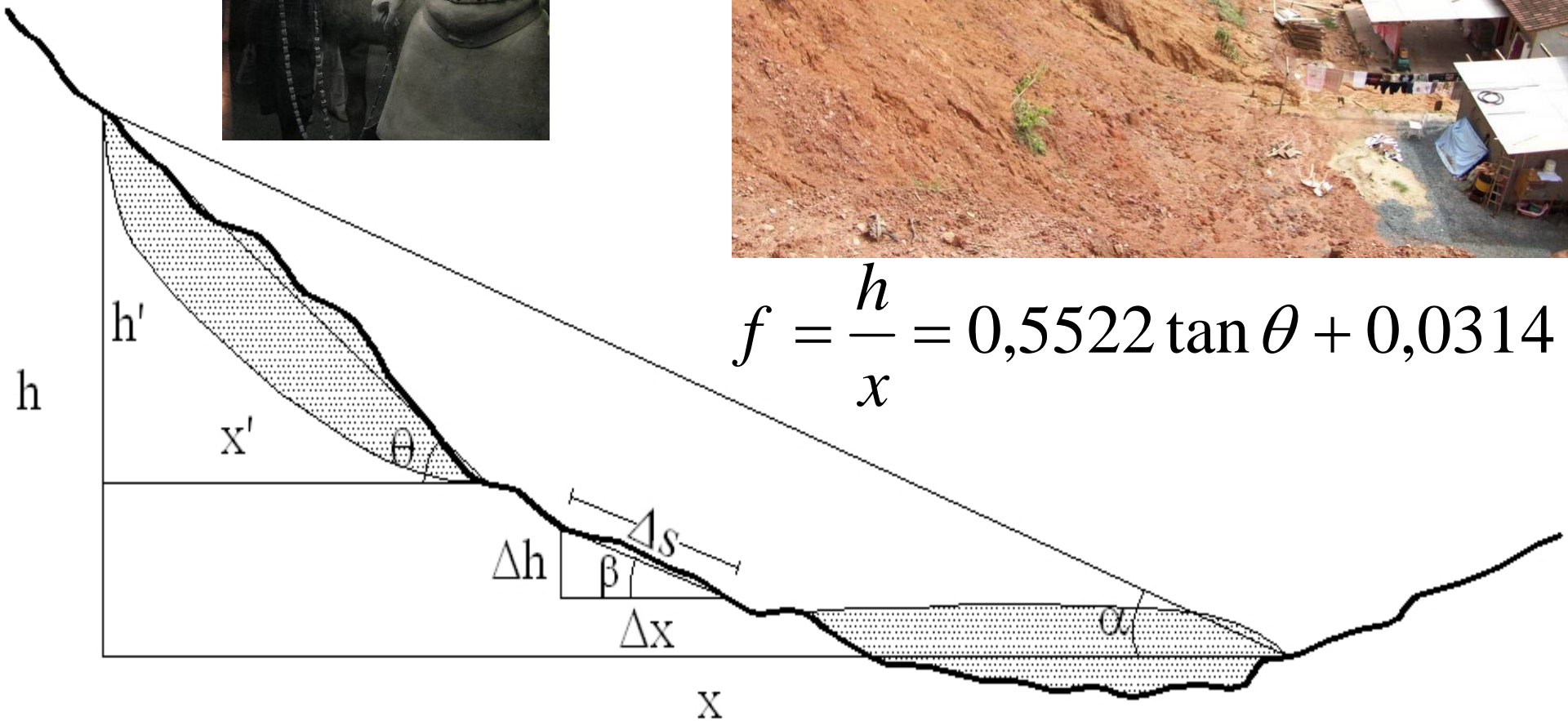
Material no “Workshop on Sediment Disasters Prevention” no dia

15/09/06

3.2. Desastres humanos

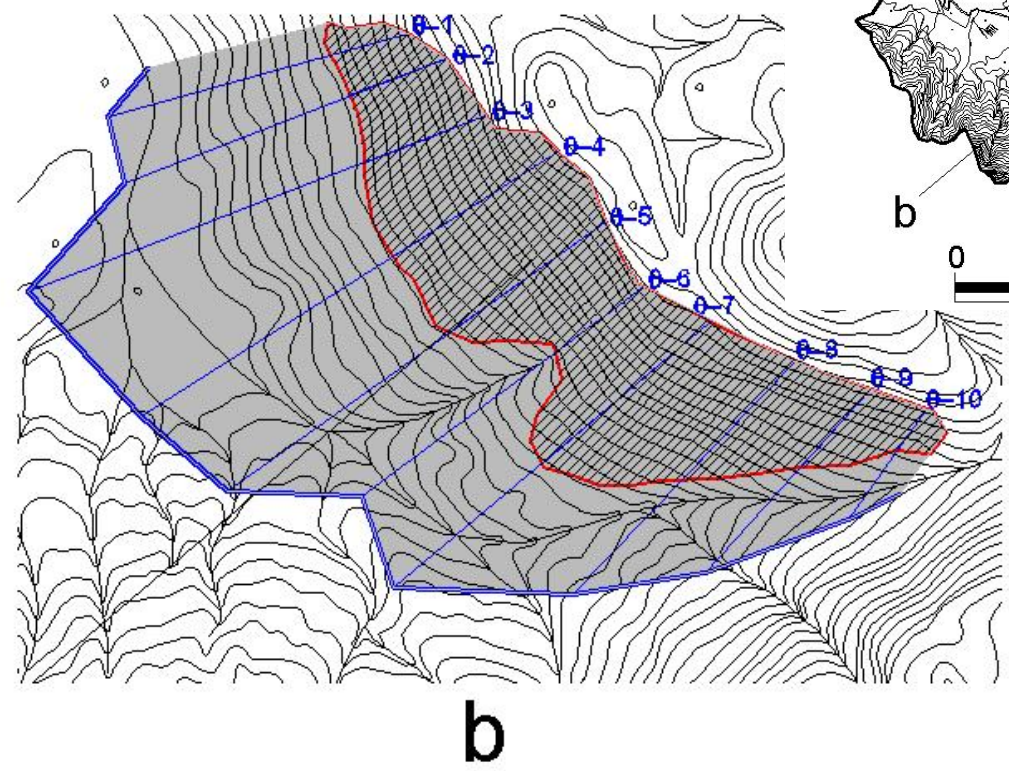
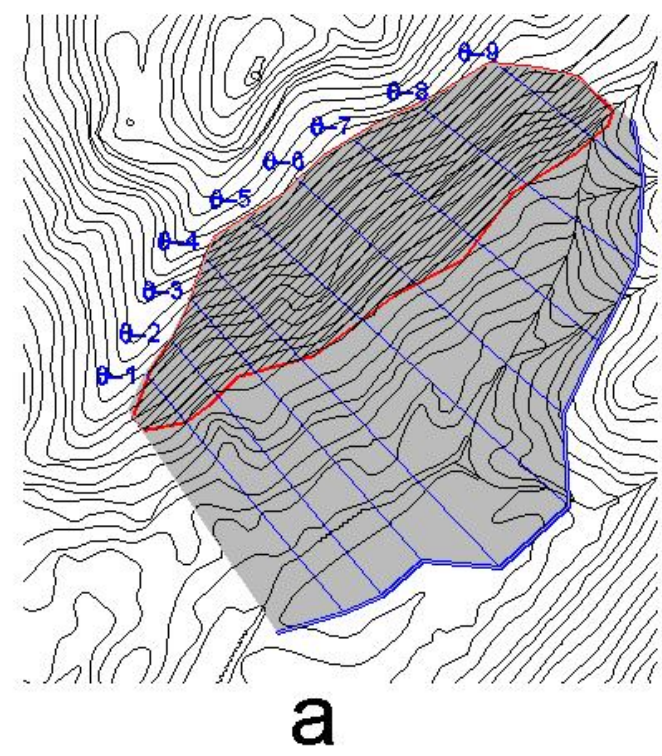
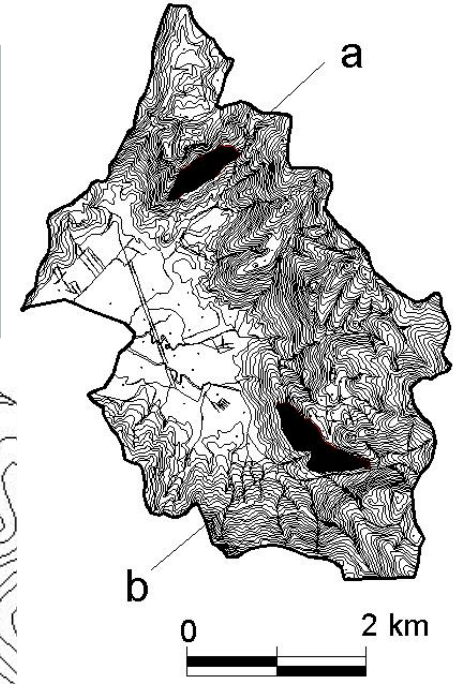
Onde é o local perigoso para morar?







Geometria de deslizamento e sua deposição

Kobiyama et al. (2004) Mapeamento de área de perigo com consideração do alcance da massa deslizada: Estudo de caso. In: I Simpósio Brasileiro de Desastres Naturais (2004, Florianópolis) Anais. Florianópolis: GEDN/UFSC, p.117 – 128. (CD-ROM)



 Área de ocorrência de deslizamento.
 Área de ocorrência de deslizamento e área de deposição.



Traçado dos perfis e determinação da área de deposição

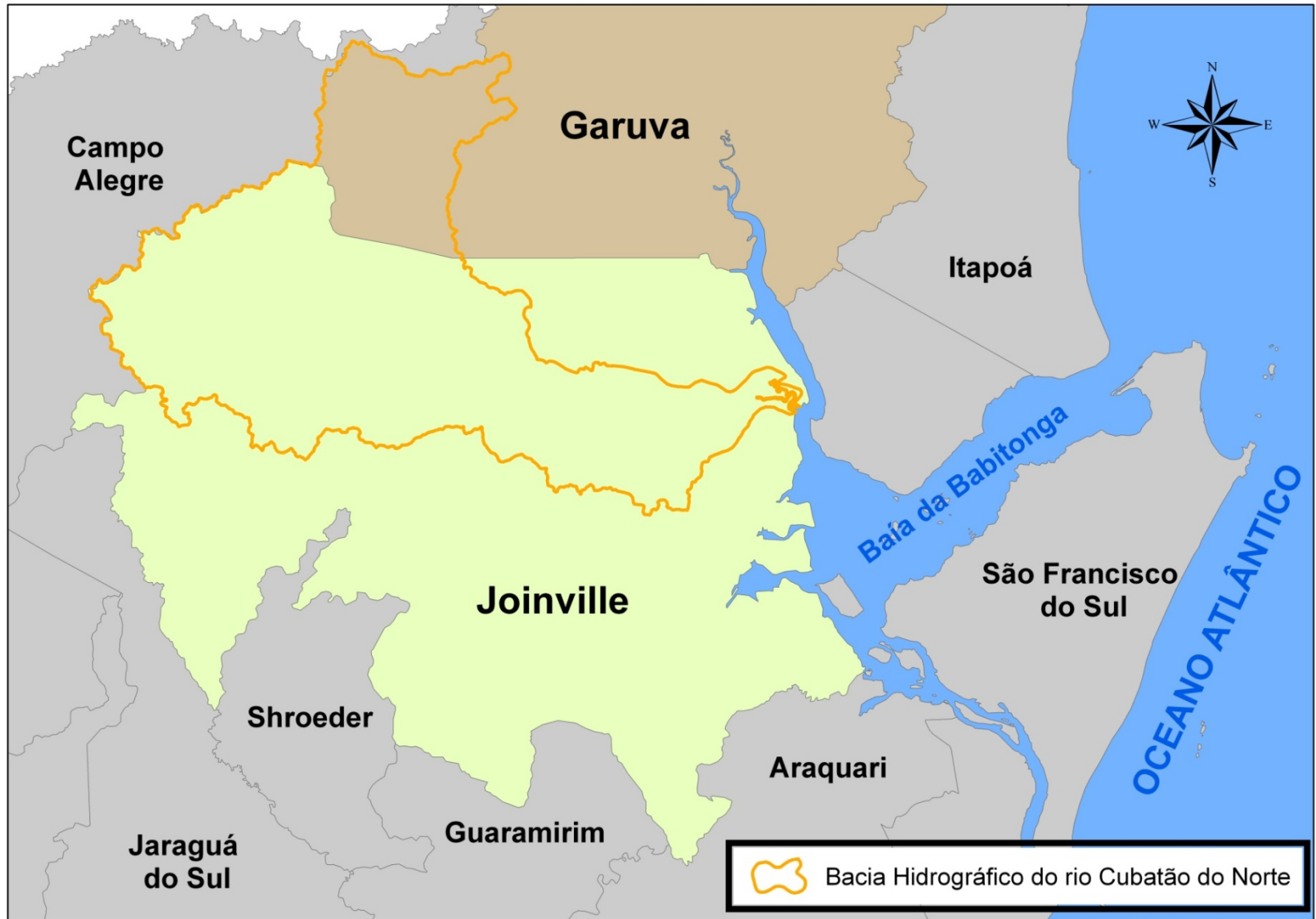
Deslizamento humano???

(Brusque)

Corte côncavo!

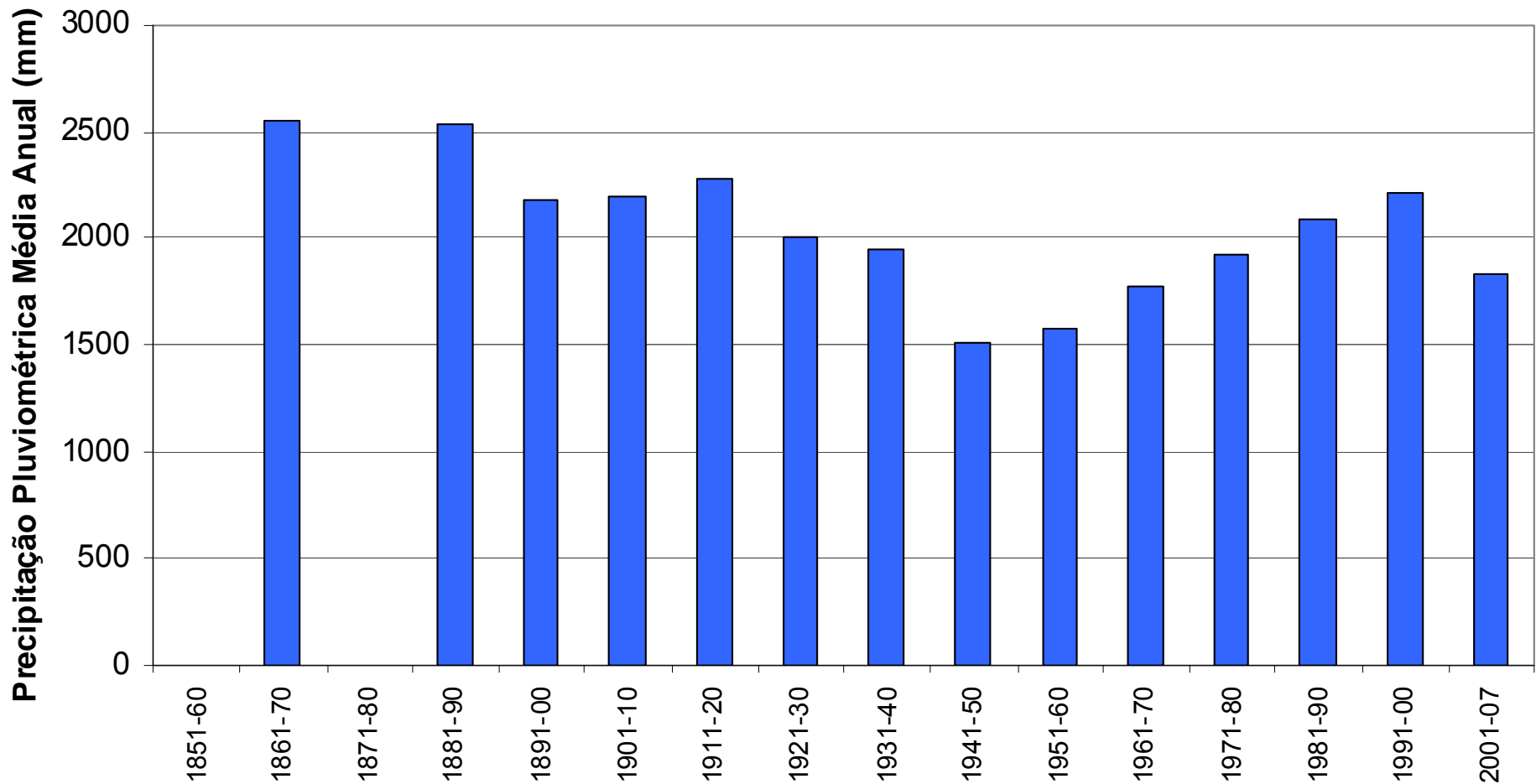


Inundação humana????? (Joinville)



SILVEIRA, W.N.; KOBIYAMA, M.; GOERL, R.F.; BRANDENBURG, B. **Histórico de inundação em Joinville**. Curitiba: Organic Traiding, 2009. (no prelo)

Precipitação em Joinville na história



SILVEIRA, W.N.; KOBAYAMA, M.; GOERL, R.F.; BRANDENBURG, B. **Histórico de inundações em Joinville**. Curitiba: Organic Trading, 2009. (no prelo)

1851



1927



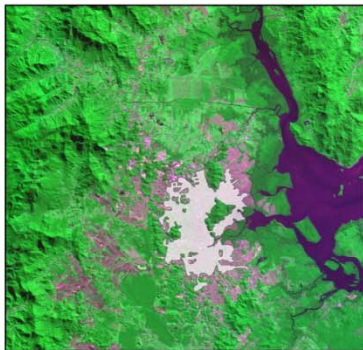
1937



1966



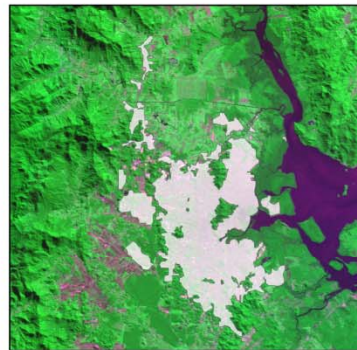
1972



1990



2000



2004



Localização Geográfica:



Dados Técnicos

- Fonte dos dados da evolução urbana:

Naum Alves de Santana (1999) - Período 1851-1990

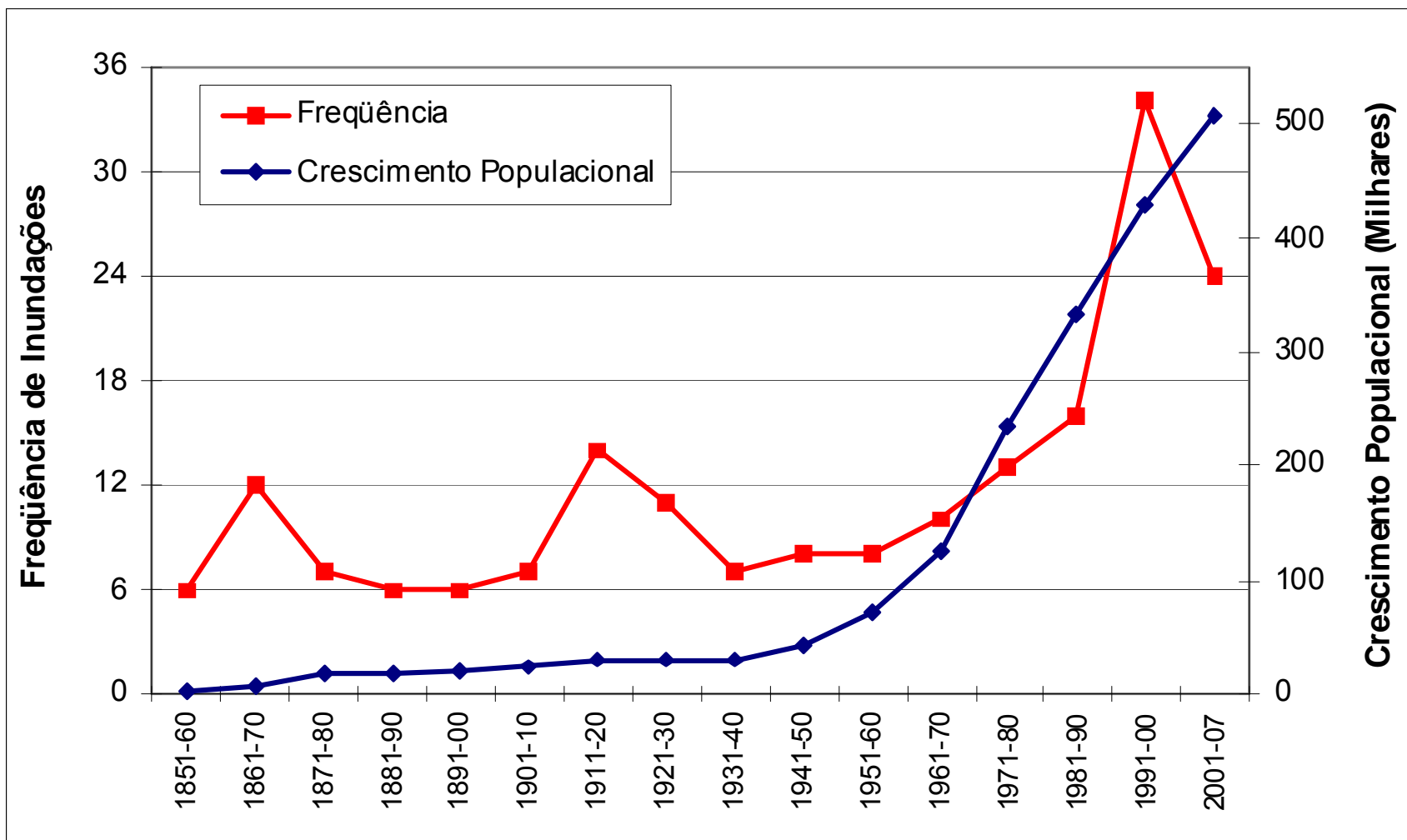
Osmar Leon Silivi Jr. (2004) - Período 2000-2004

Escala:



**Evolução Urbana de Joinville
1851 - 2004**

Inundação Humana – Ex de Joinville - SC



SILVEIRA, W.N.; KOBİYAMA, M.; GOERL, R.F.; BRANDENBURG, B. **Histórico de inundação em Joinville**. Curitiba: Organic Trading, 2009. (no prelo)

Fatores que causam Deslizamento Humano + Inundação Humana

- Crescimento populacional.
- Exclusão social.
- Expansão Urbana.
- Aumento do número de pessoas em áreas de risco.
- Corte de encostas.
- Aumento de áreas impermeáveis.



O que está realmente causando aumento de inundação?

Mudanças climáticas ou péssimo gerenciamento de bacias?

3.3. Local de instalação do órgão público (escolas, hospitais, corpo de bombeiros, prefeituras, etc.)



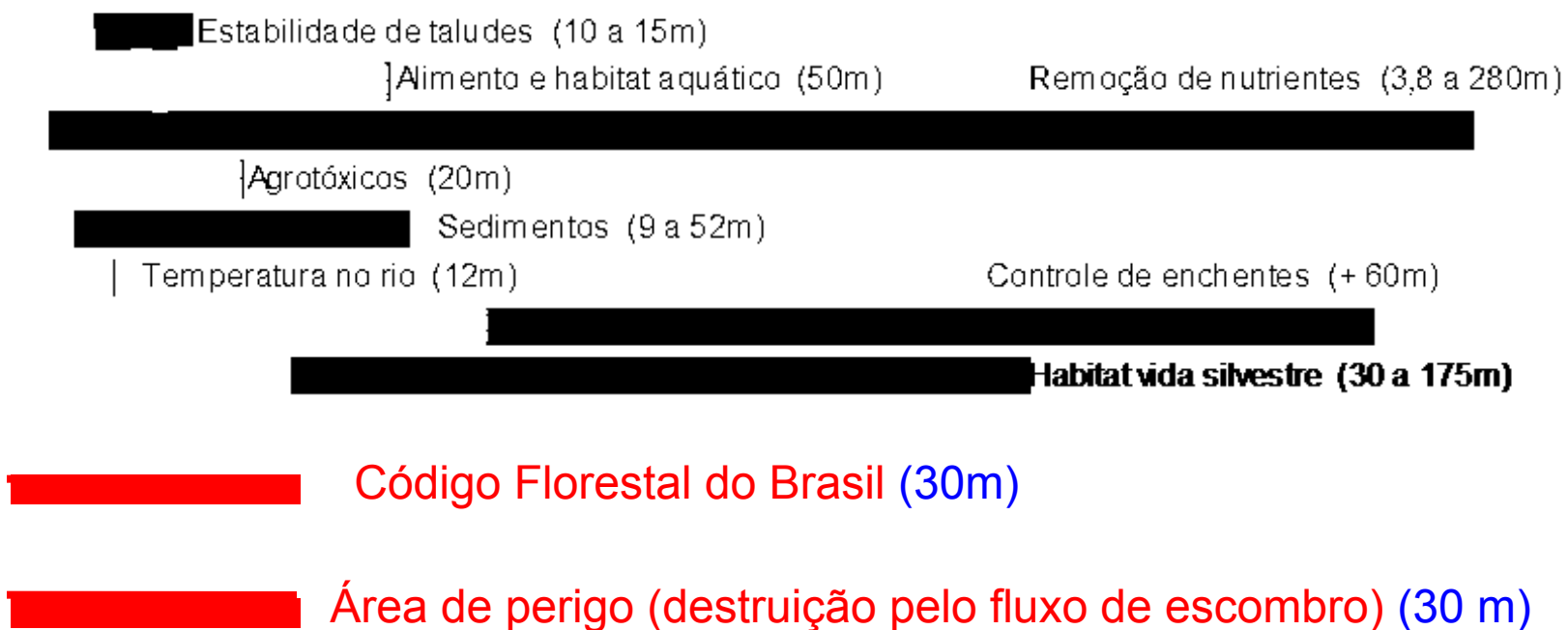
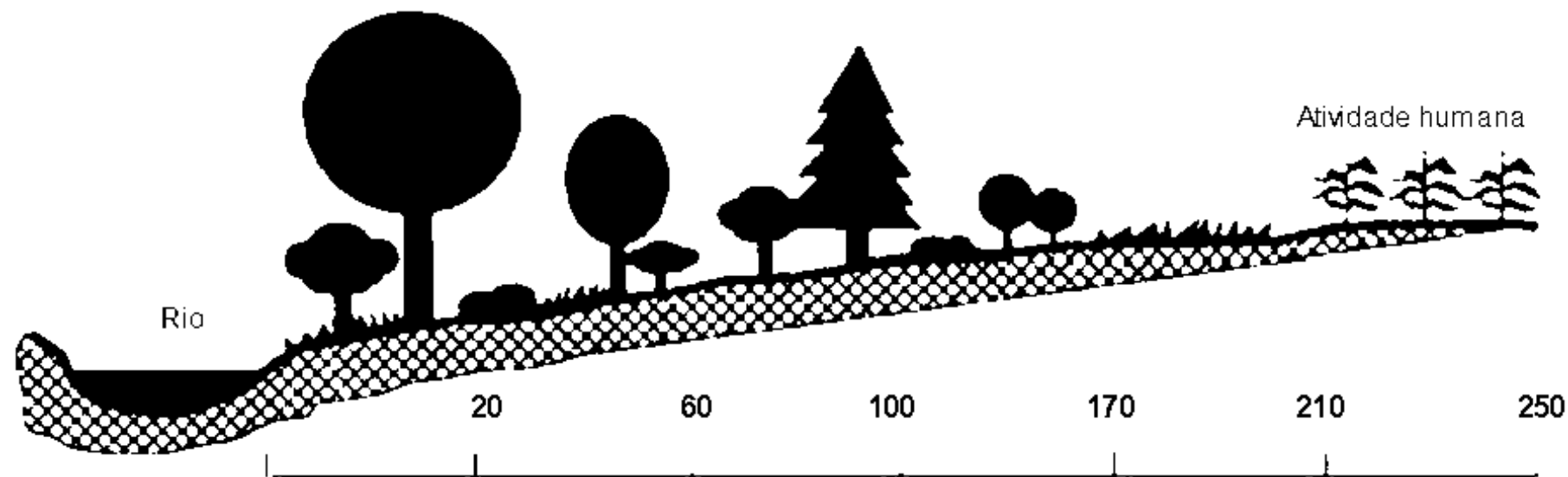
Hospital Santa Inês, em Balneário Camboriú, interditado no verão em 2009.

Escola destruída e interditada em Brusque



3.4. Zona riparia (mata ciliar)



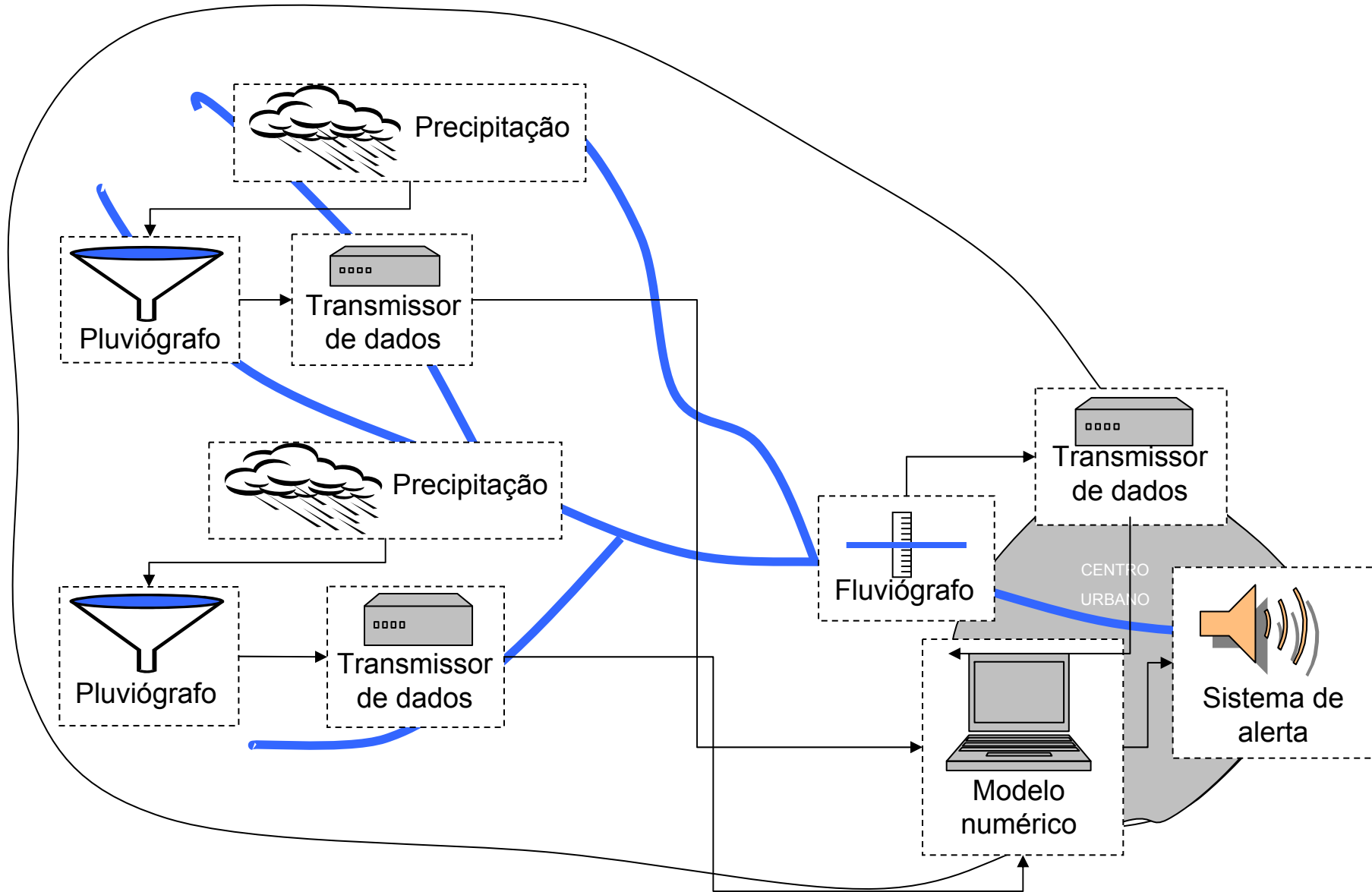




A maioria das áreas afetadas (destruídas) foi nas APPs.

Se não respeitar a natureza, vai ter um aumento de tragédias bem tristes.

3.5. Sistema de alerta municipalizado



Palavras-chave:

- As inundações bruscas requerem a **emissão de alertas** pelos centros de previsão (Georgakakos, 1986).
- O sistema de monitoramento, previsão e conseqüente alerta da ocorrência de inundação deve ser **local**. (**pequena escala!**)



Diferença entre as duas inundações:

As bruscas necessitam de centros de monitoramento, previsão e alerta **local (municipal) e rápida**, e não em escala regional e lenta.

O sistema de alerta para inundação brusca deve ser municipalizado!

KOBIYAMA, M.; GOERL, R.F. Quantitative method to distinguish flood and flash flood as disasters. **SUISUI Hydrological Research Letters**, Tokyo, v.1, p.11-14, 2007.

3.6. Falta de conscientização (informação)





Projeto de Extensão da UFSC
“Aprender hidrologia para prevenção de desastres naturais”



4. Rede de bacias-escola

O monitoramento é o ponto de partida!

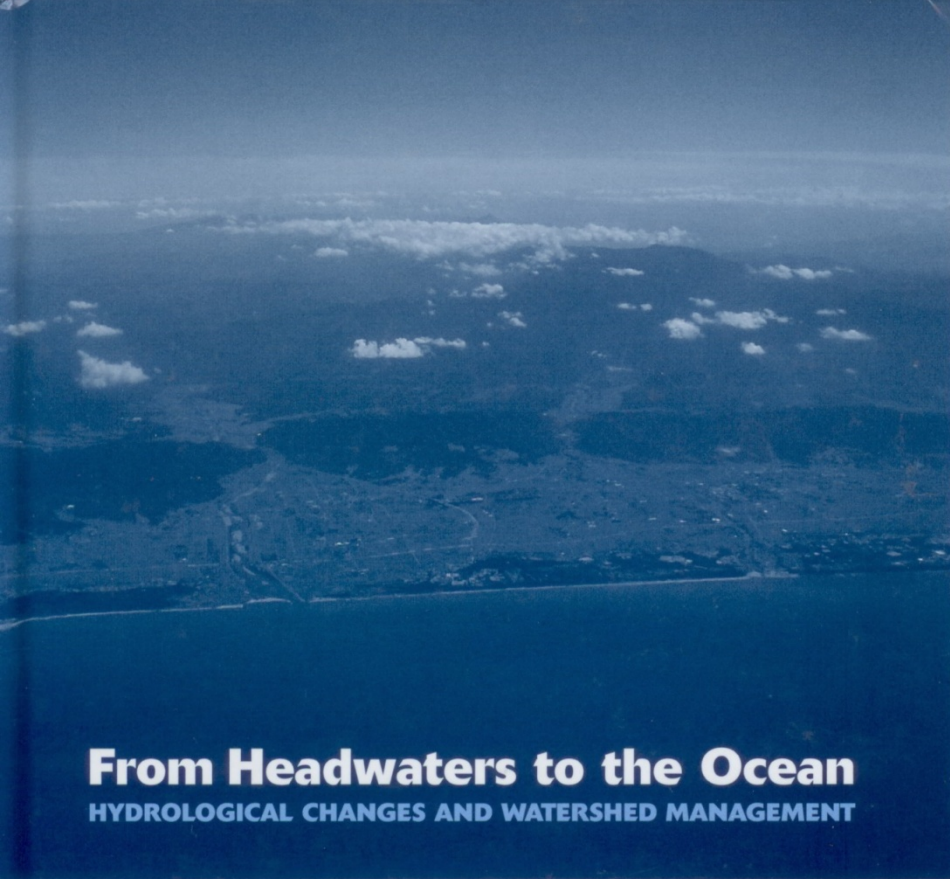
Construção de rede de bacias-escola (School Catchments Network)



Bacia-escola



Bacia experimental que serve para as atividades de pesquisas científicas e educação ambiental.



From Headwaters to the Ocean

HYDROLOGICAL CHANGES AND WATERSHED MANAGEMENT

M. Taniguchi, W.C. Burnett, Y. Fukushima, M. Haigh & Y. Umezawa – editors

From Headwaters to the Ocean – Taniguchi et al. (eds)
© 2009 Taylor & Francis Group, London, ISBN 978-0-415-47279-1

Implementation of school catchments network for water resources management of the Upper Negro River region, southern Brazil

M. Kobiyama*, P.L.B. Chaffe, H.L. Rocha, C.W. Corseuil, S. Malutta, J.N. Giglio & A.A. Mota
Dept. of Sanitary & Environmental Eng., Federal Univ. of Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brazil

I. Santos
Dept. of Geography, Federal Univ. of Paraná, Curitiba, PR, Brazil

U. Ribas Junior & R. Langa
Battistella Florestas, Rio Negrinho, SC, Brazil

ABSTRACT: The Upper Negro River (UNR) basin (3552 km²), southern Brazil, is one of the headwater basins of the Iguaçu River basin, and is characterized with the Subtropical Ombrophilous Forest (SOF) which formerly covered the southern Brazilian plateau. Local communities have thought that water-sediment related problems have frequently occurred because of transformation of the SOF to pine reforestation and agriculture. To answer the question of what kind of land-use is best for the water resources management, the school catchments network has been implemented in the UNR basin. Till now, seven small experimental catchments (0.1–10 km² scale) with hydrological monitoring system were constructed. Furthermore, this network contains larger experimental catchments (100–1000 km² scale), among which four have been operated by the Brazilian government. In all the experimental catchments, scientific researches and extension have been executed, which transforms the experimental catchments to the school catchments. Scientific results and the network are used for environmental education. This network could serve as the instrument to increase an individual's knowledge on hydrology and enhance individual's participation in community discussion. Consequently, an enhanced participation of each member elevates the quality and quantity of the community action and makes the community-based management of headwater catchments more efficient.

Keywords: school catchment; Upper Negro River; Subtropical Ombrophilous Forest; pine reforestation; environmental education

1 INTRODUCTION

The Upper Negro River (UNR) basin (3552 km²) is one of the headwater basins of the Iguaçu River basin (68,410 km²) which is located along the bor-

above mentioned large dams are located in the downstream region from the UNR. According to ANA (2001), it is necessary to comprehend how the operations of these dams change the regional hydrological processes. Some local communities have thought that

Kobiyama, M.; Chaffe, P.; Corseuil, C.; Malutta, S.; Giglio, J.; Mota, A.; Santos, I.; Ribas Jr., U.; Langa, R. (2009) Implementation of school catchments network for water resources management of the Upper Negro River region, southern Brazil. In: Taniguchi, M. et al. (eds.): From Headwaters to the Ocean: Hydrological Change and Watershed Management, London: Taylor & Francis Publ., p.151-157.

Bacia do Alto Rio Negro

(3552 km²)



Bacias de Cabeceira

Universidade

Ciência
+
Tecnologia



Autorização
de
Uso

Empresa de
Reflorestamento

Bacias Experimentais

Universidade

Extensão



Participantes

Prefeitura
+
Comunidades

Bacias-Escola



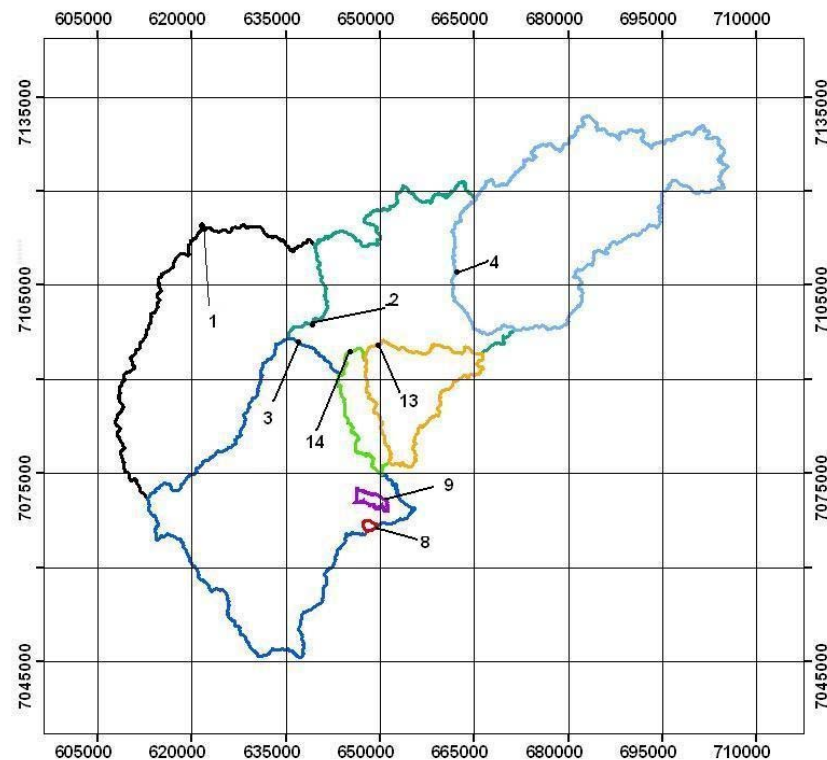
Pesquisas Científicas
Educação Ambiental



Bacia 1 (Rio Negro)



REDE DE BACIAS-ESCOLA - SC



0 5 10 20 km

Projeção Universal Transversa de Mercator

Origem da Quilometragem UTM:
Equador e Meridiano Central 51 W Gr,
acrescidas as constantes 10.000km e 500km, respectivamente.

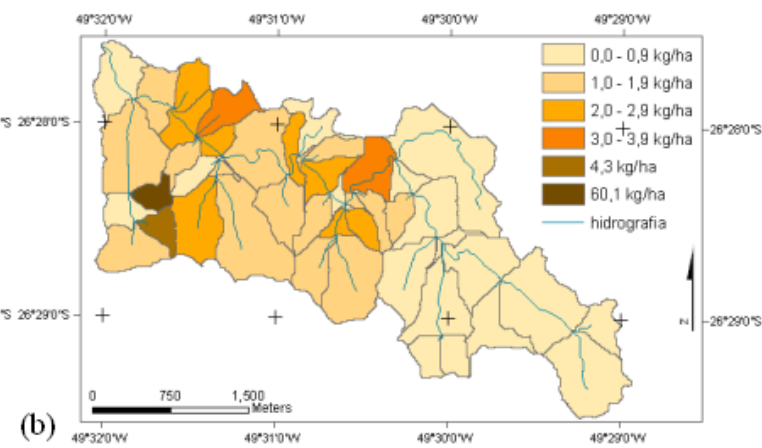
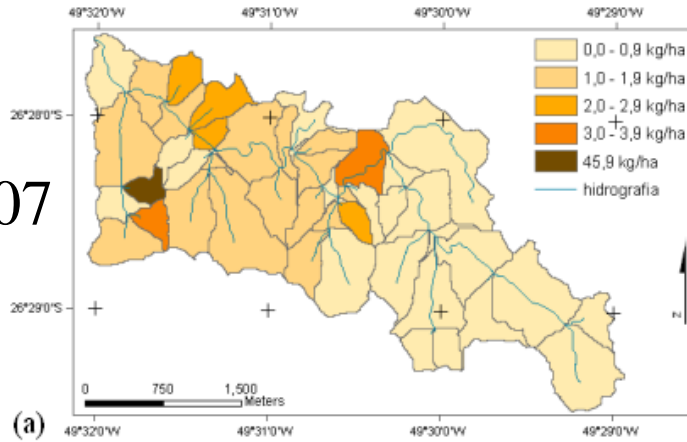
Datum: SAD-89
Fuso - 22s

Bacias hidrográficas

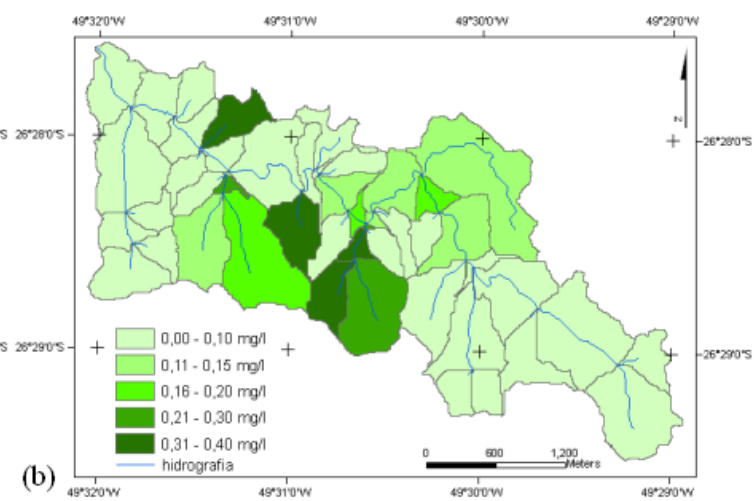
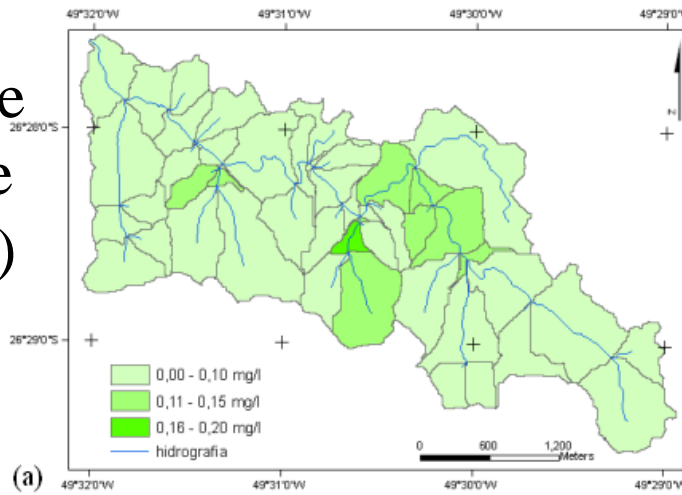
- Alto Rio Negro
- Rio Preto do Sul
- Avencal
- Fragosos
- W 2
- W 1
- M 2
- M 1



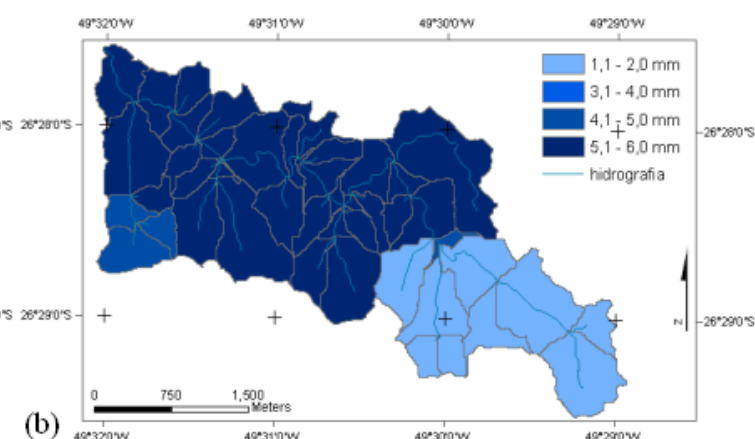
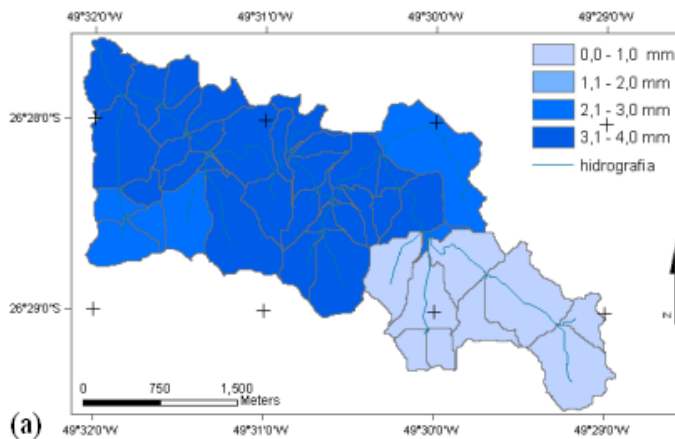
Produção de sedimento: (a) jul/07; (b) dez/07



Concentração de fósforo (mg/l de P):(a) jul/07; (b) dez/07



Produção de água:(a) jul/07; (b) dez/07



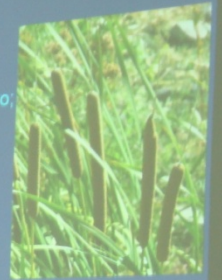
Atividades de extensão em Rio Negrinho



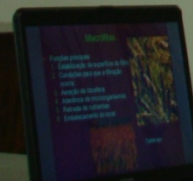
Macrófitas

Funções principais:

1. Estabilização da superfície do filtro;
2. Condições para que a filtração ocorra;
3. Aeração da rizosfera;
4. Aderência de organismos;
5. Retirada de nutrientes;
6. Embelezamento;



Typha ssp.



Relação entre Bacia-Escola e Gestão Participativa

Bacias-Escola



Aumento do conhecimento sobre Hidrologia



Aumento da participação individual



Aumento da atividade da comunidade

Participação da Comunidade

Ações Governamentais

Gestão Participativa

5. Conclusão

Aplicação de hidrologia com bacias-escola



Compreensão do ciclo hidrológico (processos hidrológicos)



Gerenciamento dos recursos hídricos



Gerenciamento dos desastres hidrológicos (desastres naturais)



Redução dos prejuízos (tristezas)



Governança dos municípios, estados e país

O futuro depende de você!



Se não gerenciar a água, não vai conseguir governar o país.

(Provérbio chinês)



Obrigado

Vamos aplicar a hidrologia!!!!