

## PROBLEMÁTICA DAS INUNDAÇÕES E SUA RELAÇÃO COM A SITUAÇÃO DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE: VISÃO DO PODER PÚBLICO E USO DE GEOPROCESSAMENTO

**Marina Sória Castellano** – Geógrafa, bacharel (2007) e licenciada (2007), Mestre em Geografia pela Universidade Estadual de Campinas, com dissertação intitulada “Inundações em Campinas (SP) entre 1958 e 2007: tendências sócio-espaciais e as ações do poder público” (2010). Atualmente é doutoranda do Departamento de Geografia na mesma Universidade. Orientadora: Profa. Dra. Lucí Hidalgo Nunes  
E-mail: marina.castellano@ige.unicamp.br

**Marcelo Fernando Fonseca** – Geógrafo, Bacharel (2003), Mestre em Geografia pela Universidade Estadual de Campinas, com dissertação intitulada “Geotecnologias aplicadas ao diagnóstico do uso da terra no entorno do Reservatório de Salto Grande, município de Americana (SP), como subsídio ao planejamento territorial” (2008). Já atuou profissionalmente no segmento de consultoria. Atualmente desenvolve pesquisa de doutorado pelo Departamento de Geografia - Unicamp, com apoio da Fapesp. Orientador: Prof. Dr. Lindon Fonseca Matias  
E-mail: marcelo.fonseca@ige.unicamp.br

**Ângela Cruz Guirao** – Bióloga, bacharel (2006) e licenciada (2006), Mestre em Geografia pela Universidade Estadual de Campinas, com dissertação intitulada “Caracterização hídrica de duas bacias hidrográficas de floresta urbana” (2010). Atualmente é doutoranda do Departamento de Geografia na mesma Universidade e técnica da Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Campinas, na área de planejamento ambiental. Orientador: Prof. Dr. José Teixeira Filho  
E-mail: angela.guirao@ige.unicamp.br

**Resumo:** Este mini-curso abordará a problemática das inundações e a relação deste evento natural com a situação das Áreas de Preservação Permanente (APP). Primeiramente, serão analisados os impactos das inundações devido ao

crescente número de moradias em APP, bem como a ausência de vegetação nestes espaços especialmente protegidos. Serão apresentadas, também, técnicas de mapeamento associadas ao geoprocessamento, que podem ser utilizadas como ferramentas de planejamento e auxiliarem na gestão pelo Poder Público. Neste sentido, será abordado o papel do Poder Público na proposição de diretrizes ambientais e habitacionais voltadas, principalmente, à remoção de famílias e consequente recuperação destas áreas, a fim de minimizar os problemas resultantes de inundações em áreas urbanas.

### Temas das falas individuais

#### Inundações - Marina Sória Castellano

As inundações são eventos naturais, responsáveis por uma série de problemas em todo o mundo. Para alguns autores, esses eventos têm aumentado em escala global, juntamente com o crescimento dos seus impactos, fato que ocorreria em virtude do aumento da população habitando áreas de risco. Intimamente ligado ao tema, estão as Áreas de Preservação Permanente (APP), localizadas às margens de cursos d'água e que têm papel fundamental no controle das inundações, evitando o assoreamento de rios e a ocupação de áreas de risco. Assim, em estudos que abrangem os impactos relacionados às inundações, devem ser levados em consideração tanto questões climáticas quanto os aspectos sociais, como a ocupação da terra, urbanização, planejamento e dinâmica da sociedade atingida.

### **Planejamento ambiental - Ângela Cruz Guirao**

O poder público municipal apresenta um papel importantíssimo no ordenamento territorial, sobretudo no que diz respeito às inundações. Como ferramentas do planejamento, o poder público conta, entre outros, com as leis de uso e ocupação do solo, Planos Diretores e seus complementos, como os Planos Locais de Gestão. Estes instrumentos devem controlar o uso e a ocupação nas áreas suscetíveis à inundação, bem como propor ações estratégicas que possam minimizar os impactos advindos de fenômenos ambientais.

### **Uso do Geoprocessamento - Marcelo Fernando Fonseca**

Utilizadas cada vez mais pelas diversas instâncias de planejamento, as técnicas e metodologias associadas ao geoprocessamento assumem atualmente importante papel na análise geográfica. Através de exemplos, serão apresentadas algumas das técnicas de mapeamento e aplicações envolvendo as áreas de preservação permanente, além da análise espacial de episódios de alagamentos, cada vez mais frequentes no meio urbano. Finalizando, pretende-se debater como o poder público pode fazer uso eficaz deste instrumental para fins de planejamento territorial.

### **Introdução**

Numa área urbanizada, as chuvas podem provocar uma série de problemas à sociedade. Associadas a esses impactos, estão as inundações, que devem ser entendidas e estudadas a partir dos aspectos sócio-econômicos da população atingida

(DEGG, 1992; LA RED, 1993; MATTEDI, 1999), assim como as características de planejamento e ocupação do solo.

Para Braga (2003), a legislação de uso e ocupação do solo deve controlar o uso e a ocupação de áreas suscetíveis à inundação. São justamente nesses locais que são delimitadas as Áreas de Preservação Permanente (APP), definidas pelo Código Florestal (Lei Federal nº 4.771/65) como áreas protegidas, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

No que tange à relação entre os fenômenos de inundação e as APP, sabe-se que a redução ou retirada da vegetação nessas áreas podem ter como consequências a ocupação irregular das várzeas, acarretando na “redução do espaço natural destinado ao escoamento de vazões de enchentes” (ANDRADE e ROMERO, 2005, p. 14). Outro ponto importante é que, com a vegetação das APPs, há uma menor chance de ocorrer erosão às margens dos cursos d’água, evitando, assim, a sedimentação acelerada e o assoreamento desses rios, fato que poderia diminuir a capacidade de vazão e aumentar as chances de inundação. Por estes motivos, destaca-se a importância de se respeitar os limites para ocupações às margens de cursos d’água.

Assim, torna-se extremamente necessária a intervenção por parte do poder público na questão do planejamento destas áreas de riscos. Nesta perspectiva, o geoprocessamento se destaca, sendo um ramo do conhecimento atualmente aplicado com muita intensidade nas investigações ambientais

(XAVIER DA SILVA, 2001). Diversos fenômenos tipicamente geográficos podem ser interpretados com mais precisão e compreendidos a partir da geração de modelagens advindas do uso desta técnica, o que pode auxiliar o poder público na gestão efetiva das inúmeras demandas socioambientais existentes em sua área de atuação.

### **Objetivo**

O objetivo principal deste trabalho é analisar a situação das Áreas de Preservação Permanente no entorno de cursos d'água, no tocante à sua condição ou não de degradação, e verificar a relação deste fato com os eventos de inundação, utilizando como exemplo o caso da Macrozona 9, no município de Campinas (SP).

### **Material e métodos**

Utilizaram-se dados de Castellano (2010), referentes ao levantamento de impactos relacionados a eventos extremos de chuva entre os anos de 1980 e 2007 na cidade de Campinas. Estes dados foram adquiridos junto à Defesa Civil do município, assim como em jornais locais e de relevância nacional.

Foram considerados apenas dois tipos de impactos: alagamentos de imóveis e vias, por serem mais diretamente ligados às inundações, além de ocorrerem com maior frequência em Campinas. Estas informações, organizadas em um banco de dados de acordo as UTB (Unidades Territoriais Básicas, a menor divisão territorial do município) em que ocorreram, propiciaram um panorama de quais áreas sofreram mais com as precipitações.

A partir desta análise, foi escolhida como recorte a Macrozona 9, por ser uma área onde os problemas de inundações são frequentes e por ter sido recentemente finalizado o Plano Local de Gestão para a área, o que facilitou a análise aqui pretendida.

Num segundo momento, teve-se acesso a um mapa feito pela Prefeitura Municipal de Campinas e divulgado na página oficial do município ([www.campinas.sp.gov.br](http://www.campinas.sp.gov.br)), onde constam as áreas de APP na Macrozona 9, assim como suas características. As APP foram delimitadas segundo os critérios estabelecidos pelo Código Florestal (Lei Federal nº 4.771/65) e Resoluções CONAMA 302/02 e 303/02 e classificadas em dois grupos: (1) APP em conformidade com a legislação, ou seja, com cobertura vegetal e (2) APP em conflito com a legislação, ou seja, desprovida de vegetação e/ou ocupada por edificações ou outros usos diferenciados.

De posse das informações citadas acima, foi realizada a análise dos dados presentes no mapa de APP com a quantidade de ocorrências de eventos de inundação registrados em cada UTB. Esta parte do trabalho foi feita com o auxílio do software ArcGis 9.3®.

A análise da ação do poder público frente aos impactos relacionados às chuvas intensas e à ocupação e utilização das APP se deu por meio do Plano Local de Gestão da Macrozona 9 e respectivo Projeto de Lei, disponíveis no site da Prefeitura Municipal de Campinas ([www.campinas.sp.gov.br](http://www.campinas.sp.gov.br)).

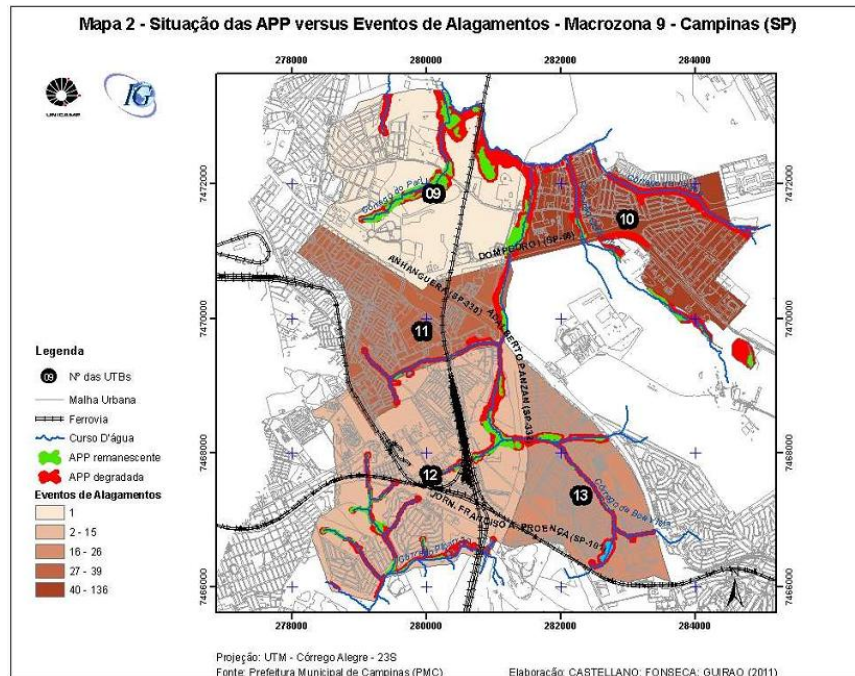
### **Resultados**

Parte dos resultados obtidos pode ser visto na Tabela 1 e na Figura 1, conforme segue:

Tabela 1. Situação das APP no entorno de cursos d'água e quantidade de eventos de inundação, Macrozona 9, Campinas (SP).

UTB	Total de nascentes	APP remanescentes (%)	APP degradadas (%)	Ocorrências de alagamentos de vias e imóveis (1980-2007)
9	2	38,44	61,56	1
10	0	5,96	94,04	136
11	1	9,58	90,42	39
12	8	26,27	73,73	15
13	2	9,69	90,31	26
Total	13	22,85	77,15	217

Figura 1. Situação das APP vs. alagamentos.



Percebe-se que houve relação entre a quantidade de ocorrências relacionadas às chuvas e as APP: nas UTB onde as APP estão mais degradadas, os impactos foram maiores. No caso da UTB 10, por exemplo, mais de 94% das APP foram classificadas como degradadas e se registraram 136 ocorrências, número muito superior às ocorrências das outras UTB. Estão localizados nesta UTB os bairros Jardim São Marcos, Santa Mônica e Campineiro, locais de baixa renda, com casos de ocupação irregular e onde parte da população sofre frequentemente com as inundações do ribeirão Quilombo.

A mesma relação pode ser feita para a UTB 9: ela apresenta a menor porcentagem de APP degradadas, maior porcentagem de APP remanescentes e, segundo dados obtidos, a menor quantidade de impactos de alagamentos registrados.

Aventa-se, assim, que a relação entre a conservação das APP e a quantidade de impactos sofridos pela chuva é real e direta para esta Macrozona.

Sobre o Plano Local de Gestão da Macrozona 9 foram levantadas uma série de diretrizes ambientais e habitacionais específicas focadas em projetos de política habitacional que envolvem a remoção de famílias que ocupam áreas de risco e APP, a preservação de fragmentos remanescentes de vegetação nativa, a proteção dos recursos hídricos, assim como o controle da macro-drenagem e a construção de bacias de contenção.

## Referências bibliográficas

ANDRADE, L. M. S. de; ROMERO, M. A. B. A importância das áreas ambientalmente protegidas nas cidades. In: XI Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional – ANPUR. **Anais...**23-27 de maio de 2005, Salvador, BA Disponível em: <<http://vsites.unb.br/fau/pesquisa>> Acesso em: agosto de 2011.

BRAGA, R. Planejamento Urbano e Recursos Hídricos. IN: BRAGA, R; CARVALHO, P. F. de (orgs). **Recursos Hídricos e Planejamento Urbano e Regional**. Rio Claro: Laboratório de Planejamento Municipal – Deplan/IGCE – UNESP, 2003.

CASTELLANO, M. S. **Inundações em Campinas (SP) entre 1958 e 2007**: tendências sócio-espaciais e as ações do poder público. 2010. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.

DEGG, M. **Natural Disasters**: Recent trends and future prospects. Geography. Journal of the Geographical Association.N. 336, v. 77, parte 3, jul. 1992. P. 198 – 209.

LA RED.**Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en America Latina** – Agenda de Investigación y Constitución Organica.Peru: 1993.

MATTEDI, M. A. **As enchentes como tragédias anunciadas**: impactos da problemática ambiental nas situações de emergência em Santa Catarina. Tese de Doutorado, IFCH, Universidade Estadual de Campinas, 1999.

XAVIER DA SILVA, J. **Geoprocessamento para Análise Ambiental**. Rio de Janeiro, 2001.

## PROBLEMÁTICA AMBIENTAL NA AMÉRICA LATINA EM SUAS DIVERSAS ESCALAS GEOGRÁFICAS

**Rolando Eli Quispe Cabanillas** – Bacharel e licenciado em História e Geografia na Universidade Nacional Daniel Alcides Carrion, Cerro de Pasco - Peru, Mestre em Geografia pela Universidade Estadual de Campinas. Atualmente é doutorando na geografia na mesma instituição. Atua nos principais temas: Geografia, preservação ambiental, planejamento, gestão e desenvolvimento sustentável ambiental, planejamento e desenvolvimento de cidades e meio ambiente urbano e rural. Orientador: Edvaldo Moretti  
E-mail: rolandoe@ige.unicamp.br

**Mariana Ferreira Cisotto** – Bacharel (2006), Licenciada (2007), Mestre em Geografia pela Universidade Estadual de Campinas, com dissertação intitulada “Natureza e cidade: relações entre os fragmentos florestais e a urbanização em Campinas – SP” (2009) e atualmente doutoranda em geografia na mesma instituição com tese intitulada “O uso público da natureza, por sua raridade no novo padrão de urbanização em Campinas (Brasil), Buenos Aires (Argentina) e Santiago (Chile)”. Orientador: Antonio Carlos Vitte  
E-mail: mariana.cisotto@ige.unicamp.br

**Fabiano de Araújo Moreira**– Atualmente é estudante de Mestrado no Programa de Pós Graduação em Geografia pela Universidade Estadual de Campinas (início em 2011). Bacharel em Geografia pela Unicamp (2010), cursando Licenciatura em Geografia. Atuando principalmente nos seguintes temas: América Latina, Recursos Energéticos, Mudanças Climáticas, Mercocidades, Mercosul, Paradiplomacia, Geopolítica e Relações Internacionais. Orientadora: Claudete de Castro Silva Vitte  
E-mail: fabianoamoreira@yahoo.com.br

**John Dario Zapata Ochoa**– Engenheiro Ambiental Universidad de Medellín- UDEM (2006), Especialista em Educação Ambiental Universidad Pontificia Bolivariana-UPB (2009), ambas na Colômbia. Atualmente é estudante de Mestrado em Geografia na Universidade Estadual de Campinas. Orientadora: Arlete Moysés Rodrigues  
E-mail: johnochoa@ige.unicamp.br