

A TRANSFORMAÇÃO DO ESPAÇO COMO AGENTE POTENCIALIZADOR DE DESASTRES NATURAIS: A INUNDAÇÃO DE SÃO LOURENÇO DO SUL, RS

GEHRKE, Tagline¹; DE LIMA, Lucas Terres², DUTRA DA SILVA, Marcelo³

¹Aluna da Gestão Ambiental – FURG (taglisgehrke@yahoo.com.br); ²Aluno do Gerenciamento Costeiro – PPGC/FURG; ³Professor do Gerenciamento Costeiro – PPGC/FURG

1 INTRODUÇÃO

As enchentes e enxurradas representam os tipos mais comuns de desastres naturais, que freqüentemente atingem as comunidades rurais e zonas metropolitanas brasileiras. Deflagrados por chuvas rápidas e intensas, a descarga superficial de grandes volumes de água para zonas de baixa energia reflete a dinâmica do sistema, que opera em ciclos de inundação (VEYRET, 2007). No entanto, os resultados do evento podem ser intensificados pelo contexto do espaço, freqüentemente alterados pelo homem.

Espaços transformados pela ocupação humana estão mais sujeitos ao risco de desastres naturais. O uso intenso da terra e o crescimento urbano sem controle têm manifestado situações que ameaçam vidas e elevam a probabilidade de eventuais prejuízos ao patrimônio físico, social e econômico. O aumento na frequência dos eventos nos últimos anos, na região sul do Brasil, tem sido monitorado pelo núcleo de pesquisas em desastres naturais e eventos extremos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - Região Sul (INPE/CRS Santa Maria).

O Núcleo mantém um banco de dados atualizado dos eventos além do mapeamento espacial dos perigos naturais e das áreas com maior potencial de desastres. No dia 10 de março de 2011 o município de São Lourenço do Sul (figura 1) entrou para a estatística do Núcleo, quando foi violentamente atingido por uma forte inundação, que cobriu, aproximadamente, 56% da sua área urbana. Onde, 20 mil pessoas foram afetadas e mais de 300 famílias ficaram ilhadas (INPE, 2011).

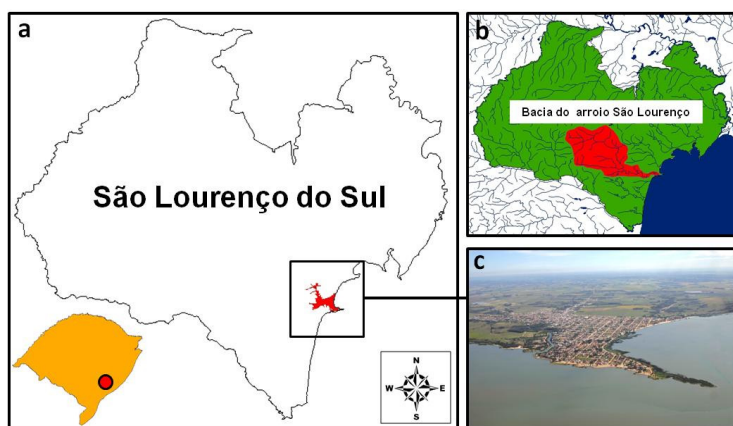


Figura 1. Panorama geral do município de São Lourenço do Sul. (a) Limite municipal e localização no Estado. (b) Contexto hídrico do município e em destaque os limites da bacia do arroio São Lourenço. (c) Visão aérea do traçado urbano, na perspectiva da lagoa (acervo da prefeitura de SLS).

São Lourenço do Sul é um município pacato e muito tranquilo (2.036,1km²). Conhecido como a Pérola da Lagoa dos Patos se situa às margens da lagoa, na encosta sudeste do Estado, a 214 km de Porto Alegre. A população total do município é de 43.116 habitantes, a maioria de origem germânica. Famoso pelo vasto potencial turístico, particularmente nos meses de verão, a economia do município tem base na produção agropecuária, na indústria de transformação e beneficiamento da produção primária e no turismo (FEE, 2012).

O grande volume que precipitou foi apontado como o fator determinante das cheias, no entanto, outros elementos parecem ter contribuído de forma significativa. A chuva teve sua maior concentração na região da colônia, justamente onde os terrenos são mais elevados, atingindo várias bacias. As águas da bacia do arroio São Lourenço se elevaram atingindo com violência a sede do município (figura 2). Um evento extremo que resultou na perda de sete vidas humanas e somou um prejuízo superior a 160 milhões de reais (INPE/CRS, 2012).

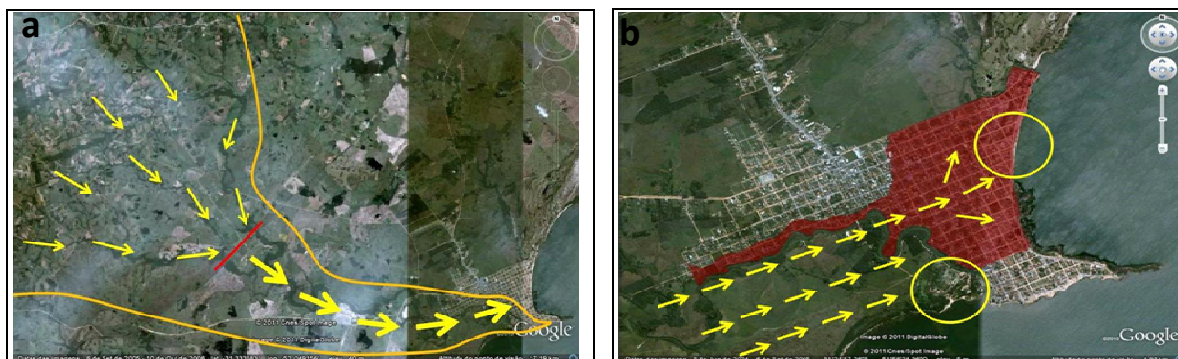


Figura 2. Sentido do deslocamento das águas pela superfície da bacia do arroio São Lourenço. (a) efeito barragem da rodovia e (b) zona de inundação na sede municipal de São Lourenço do Sul.

O estado geral de conservação da bacia, o uso do solo descoberto, sem o emprego de práticas conservacionistas e em situações de declividade elevada, o avanço das culturas sobre os corpos hídricos, a supressão total e parcial da cobertura ciliar do arroio, o efeito barragem da BR 116 e, principalmente, o fato da cidade ter sido assentada sobre um grande vale de inundação, parecem ter contribuído fortemente para agravar os efeitos do grande volume precipitado, potencializando as consequências do desastre.

No perímetro urbano e áreas imediatamente próximas foram registrados os danos materiais mais severos. Pontes caíram, carros foram arrastados, ruas perderam o calçamento, árvores foram arrancadas e as águas invadiram a casa e a vida das pessoas, que perderam móveis, eletrodomésticos, fotos, registros e documentos. Entre os espaços urbanos atingidos com maior violência estão, justamente, aqueles mais próximos da margem do arroio, onde as infraestruturas urbanas invadiram a zona de margem, ou na faixa de escoamento formada entre o arroio e a prainha, na margem da lagoa.

As pressões sobre o arroio São Lourenço são históricas e no perímetro urbano sua margem se mostra fortemente modificada. De um lado o avanço das lavouras de arroz e do outro a ocupação urbana sem controle. O que justifica a necessidade de conhecer, com detalhe, as características desse espaço e os processos que têm promovido a sua transformação e perda de qualidade.

O objetivo desse trabalho foi identificar os fatores que podem ter influenciado de forma combinada ou mesmo potencializado os efeitos da precipitação que levaram à inundação brusca que atingiu o município de São Lourenço do Sul, em março de 2011. Assumindo como hipótese de trabalho que as características do espaço e as formas equivocadas de ocupação podem determinar efeitos mais potentes, frente aos eventos extremos ou desastres naturais.

2 METODOLOGIA (MATERIAL E MÉTODOS)

O presente trabalho foi desenvolvido em duas etapas, primeiro uma análise espacial, abrangendo toda a área da bacia do arroio São Lourenço, que buscou

identificar, dentro dos seus limites, a distribuição da cobertura florestal remanescente para, assim, descrever o seu estado geral de conservação. Em seguida, buscou caracterizar, em campo, as condições gerais de margem do arroio São Lourenço, no perímetro de maior contato urbano, permitindo descrever os aspectos naturais do arroio, mediante o avanço urbano sobre os limites de preservação permanente e áreas de risco ou potencialmente sujeitas a inundações.

Para a realização da primeira etapa foi empregado o programa da ESRI Arc Map 10.0 e técnicas específicas de geoprocessamento e tratamento de imagens de abrangência espacial. A delimitação da bacia foi obtida a partir da imagem de radar, de elevação do terreno, denominada Shuttle Radar Topography Mission (SRTM). E para reconhecer a distribuição da vegetação foi empregada a técnica de classificação, não supervisionada, de ocupação do terreno, por meio de imagens de satélite LANDSAT 5 sensor TM (05/05/2011), adquiridas no site do INPE.

O trabalho de campo consistiu em percorrer a extensão do arroio, em contato imediato com o limite urbano (perímetro urbano), de onde foram obtidas e registradas uma série de medidas ou parâmetros de leitura do ambiente de margem. Assim, partindo da foz, no sentido cabeceira, foram assumidos pontos de leitura, distantes 50 metros um do outro, marcados em sistema GPS e registrados na ficha de campo (figura 2). Em cada ponto foram registradas quatro imagens fotográficas (quadrantes “a/b/c/d”), no padrão horário, partindo do quadrante “a” (sentido cabeceira). Entre os parâmetros de leitura foram considerados: a presença ou ausência de cobertura ciliar, sua extensão/largura e estado de conservação; presença ou não de infraestruturas urbanas e distâncias relativas à margem (de residências, ruas e calçamentos); e os vestígios da última enxurrada.

Ponto GPS // //

Anotações Gerais

A
D B
C

Cobertura Ciliar _____ SIM NÃO ① ② ③ ④ ⑤

Margem Alterada _____ SIM NÃO ① ② ③ ④ ⑤

Efeito/Enchente _____ SIM NÃO ① ② ③ ④ ⑤

Infraestrutura (qual): _____

Característica Natural: _____

Distância/Margem/Rua: _____

Distância/Margem/Casa: _____



Figura 3. Ficha de campo. Todos os dados de campo foram registrados na ficha de campo e mais tarde depositados e tabulados em planilhas eletrônicas do sistema de informações da bacia do arroio São Lourenço. Ao lado, fotos de sobrevoo realizadas pela Defesa Civil (RS), no dia seguinte a enxurrada, mostrando o quanto o espaço urbano é vulnerável às águas do arroio e que sua estrutura ciliar já, praticamente, não existe mais.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados mostrados nesse estudo, mesmo que preliminar, sugerem à comunidade de São Lourenço do Sul, um olhar mais atento e cuidadoso para os fatores que podem potencializar os efeitos de precipitações anômalas ou mesmo elevar os riscos de perder vidas e patrimônio, no caso de inundações bruscas ou enchentes. A análise de cobertura e ocupação da terra revela um quadro de fragmentação bastante elevado, mostrando um espaço transformado, de usos diversos, que reúne fragmentos de vários tamanhos, a maioria de pequeno porte e sem nenhuma conexão (figura 4). Os fragmentos maiores resultam, talvez, da dificuldade de acesso, onde os terrenos são bem mais dobrados e o uso agrícola é limitado. Enquanto os fragmentos menores estão distribuídos na matriz, onde os usos são mais intensos e potencialmente sujeitos ao desaparecimento. O ambiente de cobertura ciliar do arroio e afluentes apresenta-se, também, bastante reduzido e

com baixa conectividade, onde vários pontos estão interrompidos ou diminuídos, mostrando linha de conectividade muito estreitas, dificultando, talvez, o fluxo natural das espécies, além de não garantir a proteção adequada aos cursos d'água.

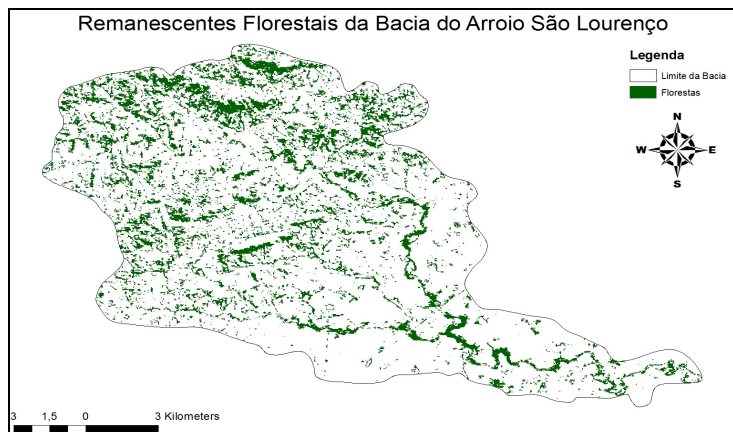


Figura 4. Mapa dos remanescentes florestais da bacia do arroio São Lourenço. A imagem revela o estado geral de conservação florestal da bacia e revela que a mesma se encontra bastante fragmentada, abrigando fragmentos de vários tamanhos, a maioria, pequeno. Além de uma cobertura ciliar desconectada e comprometida, talvez pelo avanço das lavouras até o ambiente de margem.

No perímetro urbano foram 7250 metros e analisados 145 pontos. Em 71 pontos não houve leitura de cobertura ciliar. Apenas dois pontos não possuem nenhuma alteração humana. E o efeito da enxurrada é visível em todos os pontos. Além de apresentar a sua margem bastante alterada as infraestruturas urbanas estão presentes em, praticamente, todos os pontos analisados (figura 5).

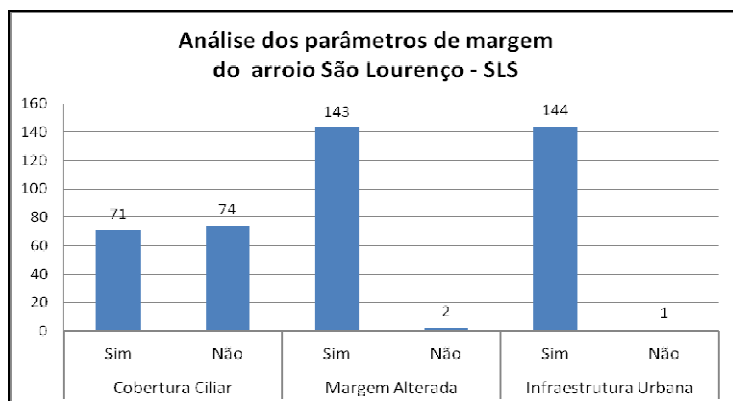


Figura 5. Análise do ambiente de margem do arroio São Lourenço. Os valores revelam para essa análise que a maioria dos pontos não apresenta cobertura ciliar, a alteração da margem é extrema e completamente ocupada por infraestruturas urbanas. Os resultados apontam para a tendência de não existir qualquer consideração quanto à necessidade de manter a integridade da área legal de preservação permanente.

4 CONCLUSÃO

O uso intenso da terra e a ausência de práticas conservacionistas de solo, geralmente cultivado sem cobertura e a morro abaixo, podem elevar o movimento superficial da água e, talvez, um maior aporte de sedimentos. No caso da bacia do arroio São Lourenço, a transformação da sua paisagem e o avanço da cidade sobre o perímetro urbano do arroio pode influenciar esses processos, quem sabe, até, ter potencializado os efeitos da chuva de março de 2011.

5 REFERÊNCIAS

INPE/CRS. **Análise do evento de inundação brusca ocorrido em São Lourenço do Sul, RS, em 10 de março de 2011.** Relatório INPE-16955-RPQ/880. Santa Maria: INPE, 2012.

VEYRET, Y. **Os Riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente.** São Paulo: Contexto. 2007.

FEE, Fundação de Economia e Estatística. **São Lourenço do Sul.** Site FEE: <http://www.fee.rs.gov.br/sitefee/pt/content/capa/index.php>, 2012.