

Modalidade do trabalho: Ensaio teórico
Evento: XX Jornada de Pesquisa

PROCESSOS DE OCUPAÇÃO DO SOLO POR URBANIZAÇÃO E SUAS INFLUÊNCIAS NAS OCORRÊNCIAS DE INUNDAÇÕES URBANAS¹

Elói Bedendo Júnior², Marcelo Antonio De Conti³, Tarcisio Dorn De Oliveira⁴, Lucas Diego Riske⁵, Rodrigo Henrique Puhl⁶.

¹ Pesquisa desenvolvida na disciplina de Urbanismo do Curso de Engenharia Civil, UNIJUI

² Engenheiro Civil da Prefeitura Municipal de Santa Rosa, eng.bedendo@gmail.com

³ Engenheiro Civil da Prefeitura Municipal de Santa Rosa, decontimarclo@gmail.com

⁴ Professor do Curso de Engenharia Civil, UNIJUI, tarcisio.oliveira@unijui.edu.br

⁵ Acadêmico do Curso de Engenharia Civil, UNIJUI, lucasdiegoriske@yahoo.com.br

⁶ Mestrando em Engenharia Civil, UFSM, rodrigoph92@hotmail.com

A partir da segunda metade do século XX, o crescimento desordenado dos núcleos urbanos tornou-se um fenômeno mundial e, partir disso, a urbanização surgiu em âmbito mundial como um causador significativo de impactos ambientais, uma vez, que se processo ocorreu e ainda ocorre de forma acelerada e desordenada.

Conforme Pitton (2003), a cidade é o clímax das mudanças, quando se aumenta de forma radical a ocupação do solo, não há tempo e condição de renovação, impedindo a natureza de absorver tais modificações. Os efeitos desta urbanização são sentidos de várias maneiras, como problemas de drenagem, poluição, desmatamento, movimento das massas e principalmente inundações, sobretudo em zonas costeiras.

O constante crescimento populacional e a aglomeração de pessoas em pequenos lotes, impermeabilizando o solo, é ingrediente favorável de problemas urbanos relacionados à drenagem que de difícil solução. A grande concentração de pessoas combinado à falta de planejamento requerem medidas estruturais de grande magnitude.

Diversas localidades brasileiras sofrem inúmeros danos, entre eles materiais e humanos, devido a enchentes e inundações, reflexos diversas vezes da falta de um sistema de drenagem urbana eficiente.

Neste contexto, o presente trabalho tem por objetivo efetuar uma breve análise sobre os processos de ocupação de solo através da urbanização, relacionando com a ocorrência das inundações no meio urbano e as despesas causadas aos órgãos públicos ou bens particulares.

Metodologia

Objetivando estudar os impactos gerados pela urbanização nas inundações no perímetro urbano dos municípios. Foi realizado um estudo bibliográfico de publicações e trabalhos acadêmicos com

Modalidade do trabalho: Ensaio teórico
Evento: XX Jornada de Pesquisa

finalidade de apurar os principais impactos pela urbanização e/ou alteração do meio natural, apresentando alguns resultados capitais quando a urbanização é realizada de forma incorreta.

Resultados e Discussões

Após a década de 1960 ocorreu um processo de ocupação urbana de forma acelerada e desorganizada, sendo que ao longo das últimas décadas o Brasil aumentou de forma significativa a proporção da população urbana, chegando a uma taxa de ocupação urbana de 80% (TUCCI, s.d.).

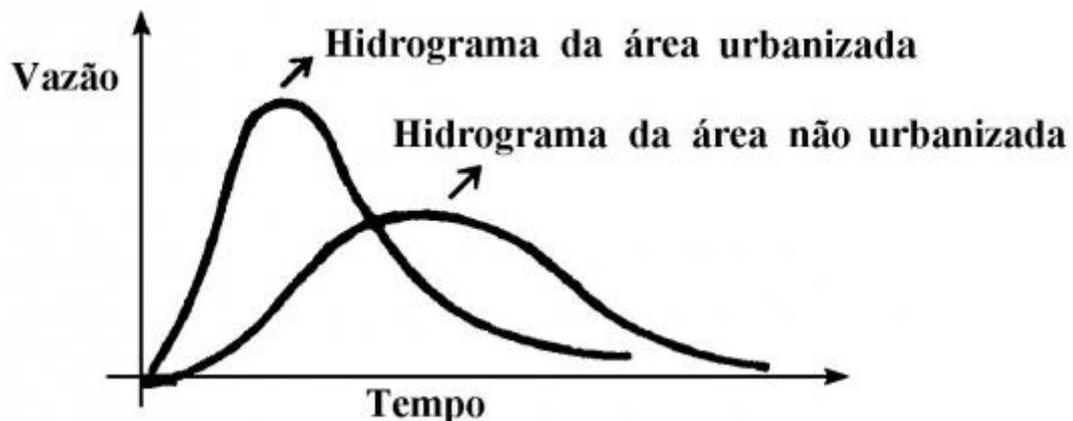
A falta de planejamento em muitas cidades do país gera diversos problemas para os residentes das mesmas, em virtude do crescente processo de urbanização sobre o meio ambiente. Um dos problemas são as enchentes urbanas, que além de gerar altos custos econômicos, desabrigam moradores e desenvolvem doenças como leptospirose e malária (MONTES et al, s.d. apud PORTO, 2001).

Trevisol et al (2011) cita diversos impactos causados a população pelas inundações, prejuízos de perdas materiais e humanas, interrupção de atividades econômicas, contaminação por doenças de veiculação hídrica e a contaminação das águas pela inundação de depósitos de lixo e estações de tratamento. Segundo Tucci (2002), ainda, são causadoras de doenças vinculadas a condicionantes de abastecimento de água, higiene e diretamente ligadas as inundações, entre elas: diarreias, malária, dengue, esquistossomose e leptospirose.

Os avanços da urbanização vêm comprometendo fatores ambientais, que ao longo dos anos se modificaram profundamente em relação a suas condições naturais, assim, expandindo suas cidades, a população tem sua existência ameaçada pela forma desordenada de ocupação do território, exemplo prático são as habitações irregulares em encostas de rios e lagos que produzem erosão e assoreamento (TREVISOL et al, 2011).

Outro problema associado à urbanização é a impermeabilização dos solos por telhados, ruas e calçadas, a água que antes infiltrava lentamente no solo, agora escoar por dutos que necessitam de grande capacidade de escoamento (TREVISOL et al, 2011; TUCCI, s.d.). A água que antes infiltrava para os aquíferos faz falta nos períodos de seca, onde estes são responsáveis pela alimentação dos rios (TREVISOL et al, 2011). Por consequência ocorre um aumento da vazão máxima e antecipação do pico de vazão (TUCCI, s.d.), conforme figura 1.

Modalidade do trabalho: Ensaio teórico
Evento: XX Jornada de Pesquisa



Hidrogramas das áreas urbanizadas e não urbanizadas

A falta de planejamento na área de drenagem urbana e o conceito errôneo de técnicos e projetistas de que drenagem eficiente é a que permite escoar rapidamente a água precipitada, vem provocando as enchentes nas cidades brasileiras a anos (MONTES et al, s.d.).

Segundo Trevisol et al (2011), o alto crescimento da urbanização gera grandes alterações na drenagem natural, sendo que esta é substituída por estruturas artificiais que aumentam as áreas impermeáveis. Ainda segundo o mesmo autor essas áreas impermeabilizadas provocam o aumento dos volumes de águas pluviais, como também sua velocidade de escoamento, fatores estes, associados diretamente às inundações e alagamentos.

Instintivamente os métodos de controle das cheias urbanas devido à urbanização, é que ele seja realizado através da canalização dos trechos críticos, porém sem a devida análise das consequências à jusante da bacia. Este método muitas vezes acaba apenas transferindo a inundação de um lugar para outro da bacia (TUCCI, s.d.).

Mendes et al (2004), estabelece alguns aspectos que influenciam na ocorrência das inundações, dentre eles, a impermeabilização do solo, a desorganizada implantação da infraestrutura urbana, o assoreamento dos rios em virtude da deposição de resíduos sólidos de forma irregular, formação de ilhas de calor provocando precipitações intensas.

Segundo Tucci (s.d.), grande parte dos municípios, em projetos de loteamentos, a necessidade do projeto de esgoto pluvial é que tenha capacidade de escoar apenas as águas do loteamento, quando o poder público não controla a urbanização ou não redimensiona a drenagem urbana, aumentam as chances de ocorrer enchentes.

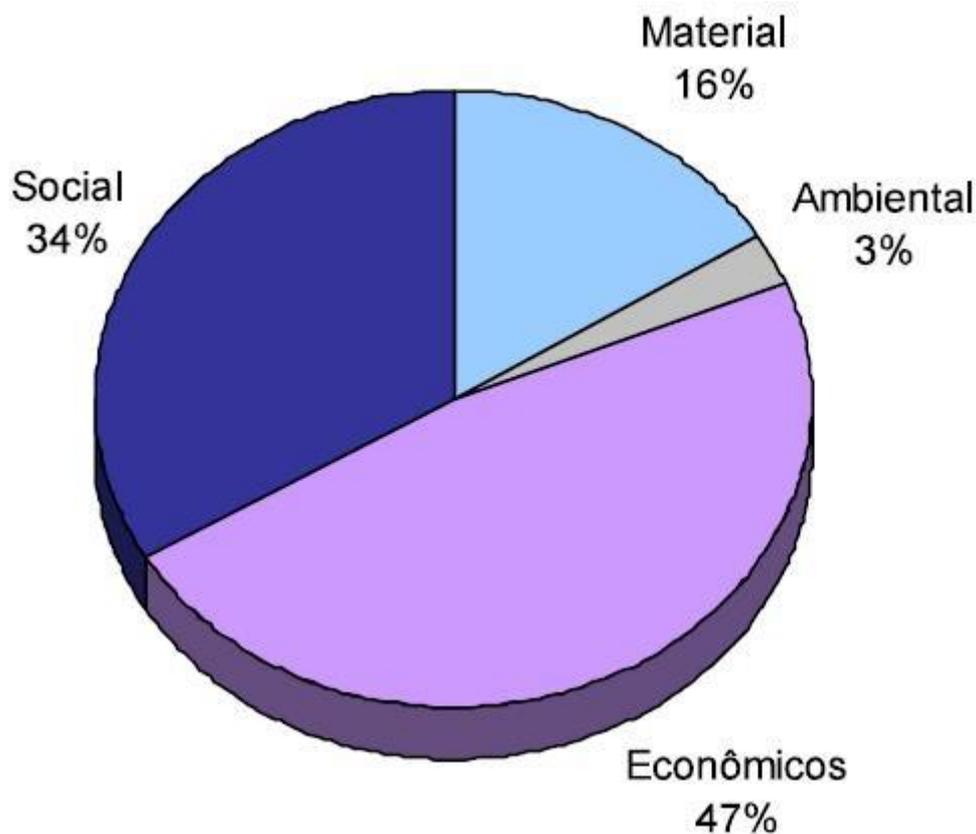
Durante o acelerado processo de desenvolvimento urbano, ocorre uma grande produção de sedimentos, este volume de sedimentos provenientes de construções de edificações, pavimentação,

Modalidade do trabalho: Ensaio teórico
Evento: XX Jornada de Pesquisa

loteamentos entre outros é significativo para a bacia hidrográfica. Esta produção de sedimentos causa problemas na drenagem urbana como o assoreamento, que reduz a capacidade de escoamento de dutos, rios e lagos urbanos (MONTES et al, s.d.).

Outro fator com bastante influência é a própria característica da urbanização residencial brasileira, com lotes pequenos e urbanização intensa, fazendo com que a taxa de impermeabilização do solo seja elevada (TUCCI, s.d.).

Segundo Saito e Sausen (2011) de novembro de 2009 a janeiro de 2010, teve 258 municípios do estado do Rio Grande do Sul foram afetados por inundações, sendo que destes, 202 decretaram situação de emergência, atingindo 960 mil habitantes, causando diversos prejuízos aos municípios, sendo eles econômicos, ambientais, materiais e sociais, representados na figura 2, estes custos variam entre 10% a 30% do PIB dos municípios. Entre novembro de 2009 a janeiro de 2010 foi constatado um prejuízo que superou os 3 bilhões de reais, nos municípios de que decretaram situação de emergência.

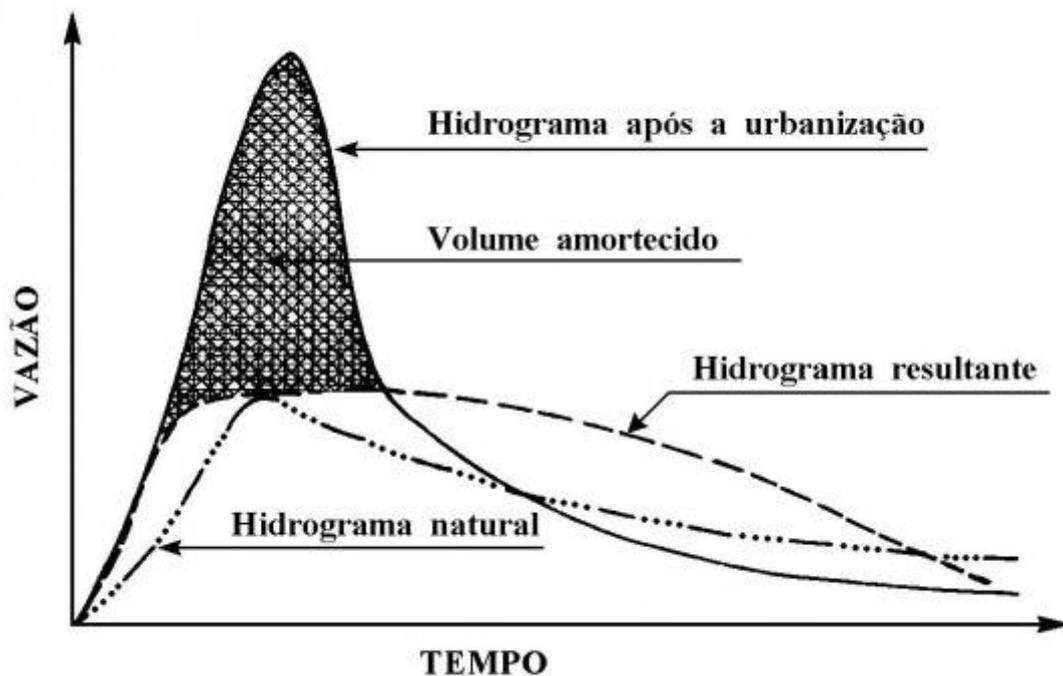


Prejuízo causado por inundações (Rio Grande do Sul - novembro de 2009 a janeiro de 2010)

Modalidade do trabalho: Ensaio teórico
Evento: XX Jornada de Pesquisa

Conforme os dados registrados na cidade Santa Rosa, os maiores danos causados por inundações foram em novembro de 2009, na qual afetou um total de 855 pessoas, das quais 120 ficaram desalojadas, 75 deslocadas e 21 enfermas, danificando 154 edificações populares e prédios públicos, gerando prejuízos de R\$ 9,64 milhões, sendo que o total de receitas públicas do município não chegou a R\$ 60 milhões.

Diversos são os fatores de influências e suas opções de tratamento ou atenuação. Tucci, (s.d.), apresenta como dispositivos para controle de cheia urbana, o uso de pavimento poroso, telhados com dispositivos de armazenamento, tanques residenciais e poços subterrâneos, nos quais produzem uma distribuição ou amortecimento dos efeitos das inundações, conforme Figura 3.



Amortecimento em reservatórios urbanos

Segundo Montes et al (s.d.) apud Tucci; Genz (1995), as medidas de controle do escoamento podem ser classificadas, de acordo com sua ação na bacia hidrográfica, em: Distribuída ou na fonte (é o tipo de controle que atua sobre lote, praças e passeios), na microdrenagem (é o controle que age sobre o hidrograma resultante de um ou mais loteamentos) e na macrodrenagem (é o controle sobre os principais riachos urbanos)

Modalidade do trabalho: Ensaio teórico
Evento: XX Jornada de Pesquisa

Portanto, os meios de controle na fonte são o aumento de locais para infiltração e criação de locais para armazenamento temporário, como reservatórios residenciais. A microdrenagem é caracterizada pela execução de reservatórios capazes de reter vazões com o objetivo de diminuir picos de cheia e reter sólidos que são transportados com a enchente. Quando a solução for o controle da macrodrenagem é possível utilizar medidas estruturais como canalização e medidas não estruturais como regulamentação do uso do solo, ocupação com áreas de lazer dentre outras (MONTES et. al., s.d.).

Para se tomar qualquer medida de intervenção para sanar os problemas das inundações deverá inicialmente ser estudada a hidrografia da região, sua forma em que foi urbanizada para realizar os trabalhos teóricos, experimentais e posterior as intervenções planejadas nos sistemas hídricos (POMÊO, 2000).

Conclusão

Analisando as referências citados, constatou-se que a grande maioria dos autores concordam que as inundações urbanas têm como consequência direta a desorganizada urbanização bem como a falta de planejamento, controle ou fiscalização das ampliações urbanas.

Os custos causados por enchentes são significativos, comprometendo de 10% a 30% as receitas dos municípios, além do impacto social causado a população atingida, sendo que na maior parte das vezes a prevenção, controle e planejamento é o melhor e mais econômico método.

Temos ainda que são diversas as possibilidades de métodos para a atenuação dos efeitos causados pelas inundações, porém deve ser realizado um estudo prévio nas características urbanas, topográficas e hidrográficas para a posterior intervenção no meio urbano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- MENDES, Heloisa Ceccato; MARCO, Gerson de; ANDRADE, Juliana Pondes M.; SOUZA, Saulo Aires de; MACEDO, Rodrigo F., - Reflexões sobre os Impactos das Inundações e Propostas de Políticas de Públicas Mitigadoras. Universidade de São Paulo, São Carlos/SP, 2004.
- MONTES, Rafael Menegazzo; LEITE, Juliana F. A Drenagem Urbana de Águas Pluviais e seus Impactos - Cenário Atual da Bacia do Córrego Vaca brava, Goiânia – GO, Universidade Católica de Goiás, Goiânia/GO. s.d.
- PITTON, S. E. C. A água e a cidade. In: BRAGA, R; CARVALHO, P. F. de (Org). Recursos hídricos e planejamento urbano e regional. Rio Claro: UNESP/IGCE, 2003.
- POMPÊO, Cesar Augusto. Drenagem Urbana Sustentável, RBRH - Revista Brasileira de Recursos Hídricos Volume 5 n.1 Jan/Mar 2000.
- SAITO, S. M.; SAUSEN, T. M., Análise dos Prejuízos Socioeconômicos e Ambientais causados pelas Inundações no Rio Grande do Sul, anais do 13º Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia e Ambiental, São Paulo/SP, 2011.
- TREVISOL, Jéssica Pasini; BACK, Álvaro José. Avaliação dos Impactos da Urbanização na Drenagem Superficial no Centro de Forquilha, SC, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma/SC. 2011.

Modalidade do trabalho: Ensaio teórico
Evento: XX Jornada de Pesquisa

TUCCI, C. E. M., Gerenciamento da Drenagem Urbana, RBRH - Revista Brasileira de Recursos Hídricos Volume 7 n.1 Jan/Mar 2002.

TUCCI, C. E. M., Inundações Urbanas, s.d..