



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE**

de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016 www.pocos.com.br

GERENCIAMENTO DE RISCOS AMBIENTAIS NO MUNICÍPIO DE JOÃO PESSOA, PARAÍBA: um estudo de caso no bairro São José

João Paulo Ramalho Leite⁽¹⁾; Alexandre Fonseca D'Andrea⁽²⁾; Maria Deise das Dores Costa Duarte⁽³⁾

(1) Discente do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental – IFPB; João Pessoa, PB; E-mail: pauloramalholeite@gmail.com; (2) Docente do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental – IFPB; João Pessoa, PB; E-mail: alexandre.dandrea@ifpb.edu.br; (3) Docente do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental – IFPB; João Pessoa, PB; E-mail: maria.costa@ifpb.edu.br.

Eixo Temático: 2. Saúde, Segurança e Meio Ambiente

RESUMO – No Brasil existe grande diversificação nos regimes pluviométricos, acarretando uma dinâmica hídrica edafoclimática. Durante esses eventos pluviométricos muitas cidades brasileiras apresentam problemas de enchentes e inundações, e as regiões metropolitanas são as que apresentam as mais graves situações de risco, decorrentes do grande número de núcleos habitacionais, que ocupam terrenos marginais dos cursos d'água. Este trabalho teve como objetivo elaborar um mapa de riscos de inundação no trecho do rio Jaguaribe, localizado no bairro São José, situado no município de João Pessoa (PB). Para tal, utilizou-se a metodologia para classificação de riscos descrita pelo Ministério das Cidades (BRASIL, 2007), com a identificação do curso d'água e a verificação da ocupação das margens. O grau de impacto que o bairro São José está sujeito, está relacionado a um cenário de risco médio para inundação. É, altamente, recomendada a redução da quantidade e/ou relocação das moradias e empreendimentos mais próximos das margens do rio, além da necessidade de recuperação dessas áreas, com a reconstituição da mata ciliar, o desassoreamento do leito do rio, além da implementação de obras de saneamento básico, a fim de evitar o lançamento de esgotos e lixo no rio, o que também compromete a estabilidade desse ambiente.

Palavras-chave: Inundação. Rios urbanos. Riscos ambientais.

ABSTRACT – In Brazil there is great diversity in rainfall regimes, leading to edaphoclimatic water dynamics. During these rainfall events many Brazilian cities have problems of floods and flooding, and the metropolitan areas are those with the most serious risk of situations arising from the large number of housing units that occupy marginal lands of waterways. This study aimed to develop a flood risk map of the river Jaguaribe, located in the neighborhood San Jose, located in the city of João Pessoa (PB). For this, we used the methodology for classification of risks by the Ministry of Cities (BRASIL, 2007), with the identification of the watercourse and checking the occupation of margins. The degree of impact that the St. Joseph neighborhood is subject, is related to a medium risk scenario for flooding. It is highly



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016 pocos.com.br

recommended to reduce the amount and / or realization of villas and ventures closer the river banks, and the need to recover these areas, with the reconstitution of riparian vegetation, the dredging of the river bed, and the implementation of basic sanitation, in order to prevent the dumping of sewage and garbage into the river, which also compromises the stability of this environment.

Key words: Inundation. Urban rivers. Environmental risks.

Introdução

O processo indisciplinado de urbanização tem influenciado o planejamento, desenvolvimento e gestão das sociedades urbanas, e essa situação, juntamente à realidade econômica das diversas cidades brasileiras, tem reduzido às alternativas de habitação das populações de mais baixa renda, as quais passaram a ocupar espaços geologicamente desfavoráveis, compondo as chamadas áreas de risco.

Uma área de risco é constituída a partir de ocupações irregulares, elevando a probabilidade de um evento indesejado acontecer. Isto ocorre devido à ausência de interesse e motivação política na área de habitação, que é perpetuada por outros governos, e que pressionam famílias a ocuparem as margens de rios e encostas, ou seja, áreas ambientalmente mais frágeis (BRASIL, 2007).

Essa situação vem ocorrendo, principalmente, em conjuntos habitacionais de aglomerados subnormais, nos quais, além do abandono por insegurança ou por dificuldade de acessibilidade as autoridades públicas, que deveriam agir por meio de ações preventivas, acabam atuando apenas nas consequências das intempéries. Muitas vezes, essa atuação falha resolve apenas paliativamente o problema e há grande probabilidade do evento indesejado se repetir.

Geralmente, o baixo poder aquisitivo da população residente nessas áreas, em face de agravantes contrastes socioeconômicos, associado à carência de infraestrutura, aumenta a vulnerabilidade do risco ou dano ocorrer, conduzindo, muitas vezes, a perdas de bens materiais ou imateriais, como vidas humanas.

A ocupação desordenada dessas áreas ambientalmente frágeis está diretamente ligada à ocorrência de desastres, que acontecem principalmente em margens de rios, áreas de mangues, topos de morros e encostas íngremes. E a fragilidade ambiental dessas áreas está relacionada à suscetibilidade do meio ambiente a qualquer tipo de dano (AMBIENTE BRASIL, 2012).

Segundo Nascimento (2013), um fenômeno natural não resulta em desastres ambientais, se não houver alteração antrópica com fins de habitabilidade, no qual se apresenta em vulnerabilidade de risco alto.

No Brasil, um dos fatores naturais que tem condicionado essa situação, é a diversificação dos regimes pluviométricos. De acordo com Mendonça (2007), o Brasil apresenta uma considerável tipologia climática, decorrente diretamente de sua extensão geográfica e da conjugação entre os elementos atmosféricos e os fatores geográficos particulares da América do Sul e do próprio País. Como consequência, os regimes pluviométricos diversificados em toda extensão do país, a variada dinâmica edafoclimática, ou seja, no mesmo território encontra-se uma enorme variabilidade espacial e temporal das precipitações, tem acarretado



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016 pocos.com.br

interferências diretas na atividade de uso e ocupação do solo. Nota-se também a dinâmica das massas de ar e a influência dos fatores de maritimidade/continentalidade, extensão geográfica, cotas de altitudes, entre as atividades antrópicas e naturais em todo o território brasileiro.

Diante desse panorama, o estudo em áreas de risco e de seus desastres associados deve focar mais no estabelecimento de estratégias para a prevenção, mitigação, preparação, resposta e reconstrução de cenários vulneráveis, com a finalidade de contribuir para a redução dos riscos aos quais as populações residentes nesses ambientes estão sujeitas.

Para isso, se faz necessário a utilização dos mapas de riscos, os quais surgem a partir da necessidade de se prevenir acidentes, visando a preservação da vida humana. Esses mapas representam um método preservacionista, de escala gráfica, que contribui para controlar, eliminar ou mitigar o risco o qual envolve a vida humana. Além disso, ajudam a identificar aspectos condicionantes de risco presentes no meio ambiente, através de ferramentas que a noção de SIG (Sistema de Informações Geográficas) proporciona.

Assim, este trabalho teve como objetivo elaborar um mapa de riscos de inundação no trecho do rio Jaguaribe, localizado no bairro São José, situado no município de João Pessoa, estado da Paraíba.

Material e Métodos

No reconhecimento da área de estudo, foi utilizado o *software* de SIG (Sistema de Informações Geográficas) – Quantum GIS 2.4, na confecção do Figura 1, no município de João Pessoa.

Com características de “favela”, o bairro São José surge a partir de instalações irregulares de migrantes com baixo poder aquisitivo, em face de urbanizar áreas ambientalmente frágeis, como as margens do rio Jaguaribe e uma falésia morta. O bairro São José é circundado por bairros nobres (Manaíra e João Agripino) da cidade de João Pessoa e ao lado do maior e mais importante shopping Center da capital, o que ratifica a segregação social, cultural e política.

Para avaliação dos dados pluviométricos da região, pesquisaram-se os registros pluviométricos no site da AESA – Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba - e em seguida foi realizada a elaboração de gráficos, a partir dos dados pluviométricos, com a correlação dos mesmos através do *Microsoft Office 2013 – Excel*.

Figura 1. Localização do bairro São José, em João Pessoa, PB.



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE**

de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016 pocos.com.br



Fonte: Autor.

O risco pesquisado foi o de ocorrência de hidrometeorológica (inundações), identificando o curso d'água e verificando a ocupação nas margens. Para a avaliação do grau de risco, utilizou-se a metodologia para classificação de riscos descrita pelo Ministério das Cidades (BRASIL, 2007), a qual auxiliou na abordagem metodológica avaliando a área a partir de três critérios: a) análise dos cenários de risco e potencial destrutivo dos processos hidrológicos ocorrentes; b) vulnerabilidade da ocupação urbana e c) distância das moradias ao eixo da drenagem, ratificando quatro graus em consideração de sua magnitude: muito alto (R4), alto (R3), médio (R2) e baixo ou sem risco (R1).

Resultados e Discussão

Na área estudada, a interpretação do risco presente é facilitada pela análise do espaço físico e temporal, oferecida pelo mapa de riscos. Como pode ser observado através da figura 2, o bairro São José exerce uma pressão notória sobre o rio Jaguaribe, onde constata-se a ausência da mata ciliar em seu entorno, visto que essa vegetação foi retirada para relocar as moradias.

Figura 2. Mapa de risco com a representação dos riscos ambientais presentes no bairro São José - João Pessoa, PB.



XIII Congresso Nacional de MEIO AMBIENTE

de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

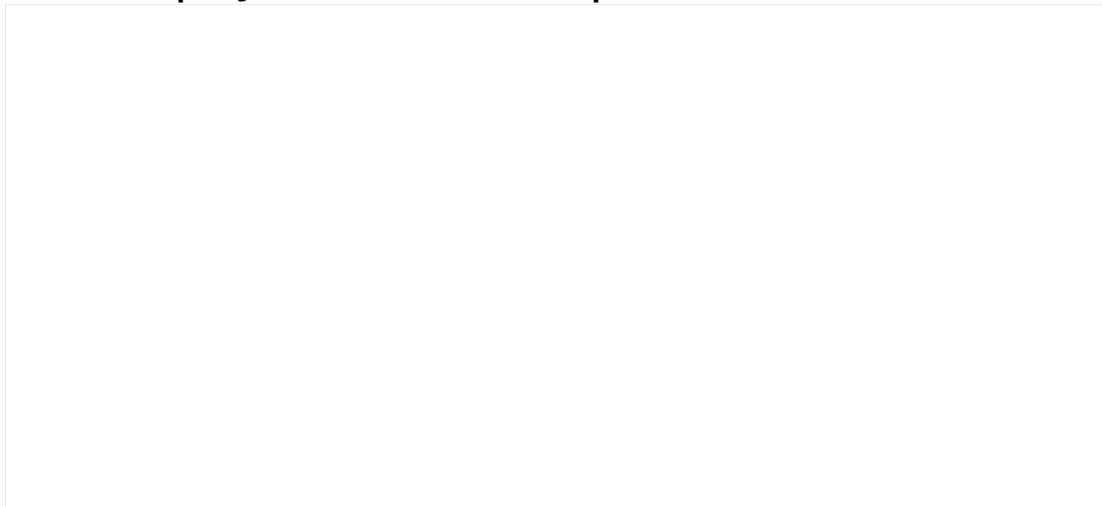
21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016 pocos.com.br



Fonte: Autor.

O Gráfico 1, representa a variabilidade da precipitação, entre os anos de 1998 a 2015, no município de João Pessoa, corroborando uma média anual de pluviosidade de 1.700 milímetros.

Figura 3. Precipitação histórica do município de João Pessoa.



Fonte: Dados da Aesa.

A estação chuvosa na região do Litoral da Paraíba, pode ser observada a partir da ilustração no Gráfico 2, como sendo nos meses de maio, junho e julho em decorrência da comparação entre os três últimos anos. Também, pode-se observar que o período chuvoso no município de João Pessoa, dos últimos três anos, coincidiu com o período de inverno, ou seja, sendo um evento climático de efeito significativo no Litoral, pode haver previsibilidade e medidas mitigadoras podem ser



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE**

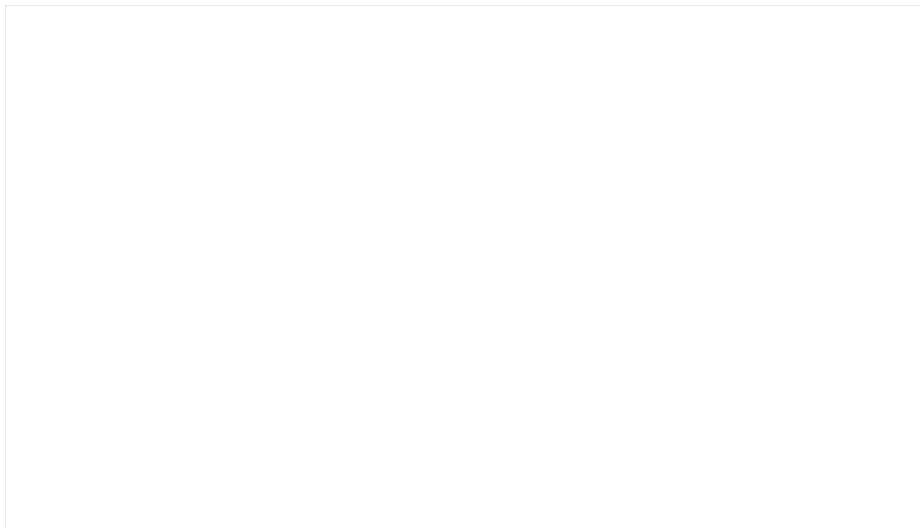
de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016 www.pocos.com.br

adotadas nessas regiões onde há um considerável risco de ocorrer eventos de enchentes e/ou inundações.

Gráfico 4. Comparação entre pluviometria mensal dos últimos três anos, na cidade de João Pessoa.



Fonte: Dados da Aesa.

Na classificação de riscos do Ministério das Cidades (BRASIL, 2007), a área de estudo se enquadra, segundo o critério “análise dos cenários de risco e potencial destrutivo dos processos hidrológicos ocorrentes”, como enchente e inundação com alta energia cinética - C2.

A partir da análise do critério “vulnerabilidade da ocupação urbana”, constatou-se que a área apresenta uma baixa vulnerabilidade de acidentes: médio a bom padrão construtivo onde predominam moradias construídas em alvenaria com boa capacidade de resistir ao impacto de processos hidrológicos – V2.

Por fim, o terceiro critério é o nível de periculosidade como sendo: alta possibilidade de impacto direto considerando o raio de alcance do processo – P1 (BRASIL, 2007). Deste modo, o grau de risco é facilmente identificado pelas observações sócio espaciais apresentadas na comunidade.

Seguindo o roteiro metodológico do Ministério das Cidades, como ilustra a Tabela 1 e Tabela 2, foi definido o grau de risco, que a área apresenta:

Tabela 1. Cenário de risco médio.

	C1	C2	C3
V1	M	A	MA
V2	B	M	A

Fonte: Brasil, 2007.



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE**

de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016 www.pocos.com.br

Tabela 2. Grau de risco considerando os cenários hidrológicos, vulnerabilidade das habitações e periculosidade do processo.

	P1	P2
C1xV1	M	B
C1xV2	B	B
C2xV1	A	M
C2xV2	M	B
C3xV1	MA	A
C3xV2	A	M

Fonte: Brasil, 2007.

Logo, o grau de magnitude que o bairro São José está sujeito é um cenário de risco médio uma vez que:

Cenários de risco médio (M) – Risco R2: [...] Enchentes e inundações com alta energia cinética e alto poder destrutivo (C2) atingindo moradias de bom padrão construtivo (V2), situadas em área com alta possibilidade de impacto direto do processo (P1) (BRASIL, 2007, p. 110);

Assim, são propostas medidas que mitiguem os riscos oriundos e passíveis de inundação, melhoria das condições habitacionais em torno do bairro, relocação das moradias mais próximas do rio Jaguaribe, replantio da mata ciliar nas margens do rio e de árvores nativas e/ou frutíferas pelo bairro. Assim como a implantação de saneamento básico a fim da destinação dos resíduos finais para adequado tratamento.

Conclusões

Com base no trabalho realizado de elaboração dos gráficos, tabelas e mapas, representando as condições de moradia e o grau de risco no bairro São José, têm-se os mapas de risco como uma importante ferramenta, na estratégica para compreensão dos riscos e das variáveis que os condicionam, o que permite fazer deduções quanto à priorização de ações de melhoria habitacional, eliminação ou redução de riscos e relocação de moradias.

É necessário adotar medidas mitigadoras nessas áreas de riscos, levando em conta aspectos socioeconômicos, conforme recomenda o Ministério das Cidades (BRASIL, 2007), visando facilitar a atuação dos gestores públicos. Desta forma, o trabalho nas áreas de risco ficará menos oneroso e de fácil compreensão para especialistas, bem como a população leiga, tendo em vista um exercício que alcance a sustentabilidade e potencialidade de cada região.

A partir da avaliação da área do bairro São José, recomenda-se a redução e relocação das moradias e dos empreendimentos mais próximos do rio Jaguaribe, como também a instalação de uma estação de coleta e tratamento de esgoto, para recuperar o poder de autodepuração do rio. Também, recomenda a adoção de um



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016 www.meioambiente.pocos.com.br

sistema de coleta de lixo eficiente no local, a fim de que possa haver a destinação adequada dos resíduos no bairro, sem comprometer a calha do rio.

Referências

AMBIENTE BRASIL. Glossário Ambiental. Disponível em: <http://ambientes.ambientebrasil.com.br/educacao/glossario_ambiental/glossario_ambiental_-_f.html> Acesso em: 22 de abril de 2016.

BRASIL. MAPEAMENTO DE RISCOS EM ENCOSTAS E MARGENS DE RIOS. Brasília: Ministério das Cidades; Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, 2007.

MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I. M. Climatologia: noções básicas e climas do Brasil. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

NASCIMENTO, M. O. T. do; FILGUEIRA, H. J. A.; SILVA, T. C. Metodologia para priorização de ações em aglomerados subnormais considerando os riscos de deslizamentos e inundações e as condições de moradia. Eng Sanit Ambient. v.18 n.1. jan/mar 2013 | 39-46.