

Eixo Temático ET-03-001 - Meio Ambiente e Recursos Naturais

VULNERABILIDADE AMBIENTAL QUANTO AO RISCO GEOMORFOLÓGICO NA CIDADE DE BARRA DO GARÇAS-MT

Greyce Bernardes de Mello Rezende¹, Sérgio Murilo dos Santos Araújo²,
Catelyle Maria de Arruda Ferreira³

¹Doutora em Recursos Naturais (UFCG), docente no Curso de Engenharia Civil (UFMT) – *Campus Araguaia*; ²Doutor em Geociências (UNICAMP), docente no Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais (UFCG); ³Doutoranda em Recursos Naturais (UFCG), docente da UNIPÊ.

RESUMO

É de conhecimento geral que as encostas de morros são locais propensos a processos geomorfológicos consistentes em movimentações de massa; sendo assim, a ocupação humana desses locais certamente pode potencializar cenários de riscos geomorfológicos. Dessa forma, a presente pesquisa teve como objetivo identificar as áreas de vulnerabilidade ambiental quanto ao risco geomorfológico na área urbana do município de Barra do Garças-MT. Nessa cidade, observa-se a ocupação e ação antrópica nas encostas da Serra Azul e também em outros morros. A metodologia empregada buscou escolher variáveis que fossem significativas para a ocorrência de processos geomorfológicos de movimentação gravitacional de massa. Foram escolhidos dois indicadores: declividade e o uso do solo; e partir do cruzamento dessas duas variáveis, estipulou-se o nível de vulnerabilidade ambiental quanto ao risco geomorfológico em cinco níveis: muito alto, alto, médio, baixo e muito baixo. Inicialmente, foi elaborado um mapa de declividade e também um mapa de uso do solo. A intersecção desses dois mapas, resultou no Mapa de Riscos Geomorfológicos de Barra do Garças. No total, são 11 bairros que possuem áreas de risco: Jardim Amazônia; Jardim Amazônia II, Jardim Pitaluga, Jardim Araguaia, Jardim Rodrigues, Jardim Domingos Mariano, Santa Rosa, Vila Serrinha, Vila Varjão, Alto da Boa Vista e União. Conclui-se que a falta de planejamento urbano, aliada à exclusão social, induz um grande contingente populacional a implantar suas moradias em locais que não reúnem as mínimas condições de segurança. Os aspectos relacionados à ação antrópica aliado aos fenômenos naturais resultam em uma série de riscos geomorfológicos. Esse é o contexto das áreas demarcadas nesses onze bairros de Barra do Garças-MT.

Palavras-chave: Vulnerabilidade Ambiental; Riscos Geomorfológicos; Movimentação de massa.

INTRODUÇÃO

No Brasil, o Ministério das Cidades (2006) adota o conceito de que o termo risco indica a probabilidade de ocorrência de algum dano a uma população (pessoas ou bens materiais). É uma condição potencial de ocorrência de acidente, com consequências que variam em função da vulnerabilidade dos elementos expostos, podendo ser modificado pelo grau de gerenciamento. Para Furtado et al. (2012), a Defesa Civil Nacional afirma que o risco também abarca as condicionantes de eventos adversos, danos potenciais, probabilidade de ocorrência e a relação entre ameaça e vulnerabilidade.

Esses conceitos apresentados abordam os aspectos objetivos, contudo fatores subjetivos, voltados à percepção, devem ser observados. Dentro desse contexto, diversos autores defendem que o risco é uma construção social (VEYRET, 2007; CARDONA, 2001; BECK, 1992). A percepção que os atores têm de algo que representa um perigo para eles próprios, para os outros e seus bens, contribui para construir o risco que não depende unicamente de fatos ou processos objetivos (VEYRET, 2007). Desse modo, o risco dependeria do contexto histórico que o produziu e também de suas relações com o espaço geográfico, dos modos de ocupação do território e das relações sociais desenvolvidas em cada área e época.

Para Ribeiro (2010), é preciso qualificar o termo risco de acordo com a inserção social do grupo em situação de risco, considerando que o processo de produção do espaço urbano é excludente e leva um número considerável da população a viver em áreas de risco, ainda que para elas não o sejam.

Nessa abordagem, a noção de risco é complexa. De fato, a palavra designa, ao mesmo tempo, tanto um perigo potencial quanto sua percepção e indica uma situação percebida como perigosa na qual se está ou situação cujos efeitos podem ser sentidos. Nesse contexto, o risco, como objeto social, define-se como a percepção do perigo possível, mais ou menos previsível por um grupo social ou por um indivíduo que tenha sido exposto a ele. Ou seja, “o risco é a tradução de uma ameaça, de um perigo para aquele que está sujeito a ele e o percebe como tal” (VEYRET, 2007, p.11).

Portanto, além dos riscos expressarem a possibilidade de danos físicos, é imperioso reconhecer que também são inerentes ao contexto social em que ocorrem. Nessa perspectiva, as pessoas não necessariamente compartilham as mesmas percepções de risco e suas causas fundamentais. (UNISDR, 2004; WACHINGER et al., 2012).

Veyret (2007) afirma também a existência de um risco denominado natural como aquele que é pressentido, percebido e suportado por um grupo social ou um indivíduo sujeito à ação possível de um processo físico ou acontecimento. Mas esse termo “risco natural” tem sido muito questionado, pois essa formulação pode parecer ambígua, uma vez que o risco é necessariamente construído pela sociedade. Para muitos, ao utilizar o termo “natural”, enfatiza-se o processo (deslizamento, reologia, química dos gases), os quais estariam na origem da “construção do risco” por um grupo social. Pode-se, da mesma maneira, discutir a denominação “risco social”, que pode parecer redundante uma vez que o risco é sempre social quaisquer que sejam suas origens.

Independente das diferentes terminologias e abordagens, o consenso é que, havendo risco, existe a possibilidade de danos ao homem. A importância dessa concepção é que a grande diferença entre eventos da natureza e os perigos naturais (*hazard*)¹ é o componente do dano relacionado à presença humana, o qual advém da relação sociedade-natureza. Portanto, a ideia de perigos naturais não está circunscrita a esses eventos da natureza (que possuem natureza cíclica ascendente), o que os caracteriza é a relação desse efeito com determinada forma de ocupação e apropriação da natureza. (MARANDOLA, 2005; SAITO, 2008).

Dentro desse contexto, o presente artigo trata sobre essa temática tendo como recorte espacial a cidade de Barra do Garças, situada na região sudeste do Estado de

¹O termo *hazard* é vastamente aplicado na literatura internacional, especialmente na literatura de língua inglesa. Dependendo da concepção teórica dos autores e organizações, esse termo designa ameaça, risco ou perigo. Optou-se neste trabalho por perigo.

Mato Grosso, a qual tem boa parte de sua porção norte limitada pela Serra Azul e também contém diversos morros isolados que conferem ao território urbano um relevo acidentado com limitações à ocupação, configurando-se como áreas de vulnerabilidade ambiental.

OBJETIVO

Identificar as áreas de vulnerabilidade ambiental quanto ao risco geomorfológico na área urbana do município de Barra do Garças-MT.

METODOLOGIA

O risco geomorfológico é definido como uma situação de perigo, perda ou danos, ao homem e às suas propriedades, em razão da possibilidade de ocorrência de processo geomorfológico. Para expressar essa relação têm-se a equação $R = P \times C$, em que P representa a possibilidade de ocorrência do processo geomorfológico e C as consequências sociais e econômicas causadas à população atingida pela ocorrência do processo (CERRI, 1998). Quanto maior forem as possibilidades de ocorrência do processo e suas consequências socioeconômicas, maior será o risco. Consequentemente o risco será inexistente quando um dos fatores da equação for igual a zero.

Salienta-se que para a demarcação das áreas de risco, é importante considerar a possibilidade de ocorrência de processos geomorfológicos de movimentação gravitacional de massa, com base na análise de seus condicionantes naturais e antrópicos.

Nesse sentido, de acordo com as informações disponíveis para a área de estudo, trabalhou-se com as variáveis Declividade e Uso do solo/Vegetação.

Ressalta-se que a variável Declividade se relaciona de maneira direta com a ocorrência de movimentações de massa, sendo um condicionante natural para que esses processos ocorram.

E em relação ao Uso do Solo/Vegetação, a utilização dessa variável se justifica a partir de dois pontos: 1) Um condicionante antrópico potencializa a ocorrência de movimentações de massa, pois as áreas alteradas pela ocupação urbana, sobretudo com altas declividades, podem aumentar a instabilidade do terreno; 2) Conforme já apresentado pela equação de Cerri (1998), quanto maior as consequências socioeconômicas, maior será o risco. Portanto, quanto mais o uso e ocupação do solo ocorrer de forma densa, maiores serão as consequências socioeconômicas.

Assim, foi feito um Mapa de uso do solo e vegetação, contendo a seguinte classificação: densidade urbana alta, média, e baixa; solo exposto; vegetação residual e arbórea ou arbustiva.

Também foi elaborado um mapa de declividade, seguindo divisão de classes, conforme Florenzano (2008). Para a autora, as classes de declividade entre 10 a 20% possuem grau de fragilidade médio, de 20% a 30% grau de fragilidade forte, e acima de 30% grau, essas classes possuem fragilidade muito forte.

A partir desses dados, fez-se um cruzamento das variáveis uso do solo/vegetação e declividade, estipulando-se o nível de vulnerabilidade ambiental correspondente, disposto no Quadro 1.

Quadro 1– Nível de vulnerabilidade ambiental a partir das variáveis: uso do solo/vegetação e declividade.

Declividade \ Uso do Solo	Densidade urbana alta	Densidade urbana média e baixa / solo exposto	Vegetação residual	Vegetação arbórea ou arbustiva
Declividade acima de 20%	Muito Alto	Alto	Baixo	Baixo
Declividade de 10 a 20%	Alto	Médio	Baixo	Muito Baixo





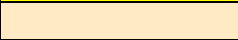
Fonte: Elaborado pela primeira autora.

Portanto, os níveis de vulnerabilidade ambiental quanto aos riscos geomorfológicos são:

- Vulnerabilidade Ambiental quanto aos Riscos Geomorfológicos MUITO ALTA – Declividade acima de 20% e Densidade urbana alta;
- Vulnerabilidade Ambiental quanto aos Riscos Geomorfológicos ALTA – Declividade acima de 20% e Densidade urbana média e baixa / Declividade de 10 a 20% e Densidade urbana alta;
- Vulnerabilidade Ambiental quanto aos Riscos Geomorfológicos MÉDIA – Declividade de 10 a 20% e Densidade urbana média e baixa;
- Vulnerabilidade Ambiental quanto aos Riscos Geomorfológicos BAIXA – Declividade acima de 20% e Vegetação residual / Declividade de 10 a 20% e Vegetação residual / Declividade acima de 20% e Vegetação arbustiva;
- Vulnerabilidade Ambiental quanto aos Riscos Geomorfológicos MUITO BAIXA – Declividade de 10 a 20% e Vegetação arbustiva ou arbórea.

O Quadro 2 mostra a classificação e representação da variação das áreas mapeadas pela cor correspondente, conforme uma escala definida para este estudo.

Quadro 2– Classificação e Representação dos Índices em Níveis de Vulnerabilidade Ambiental quanto aos riscos geomorfológicos

NÍVEL DE VULNERABILIDADE AMBIENTAL QUANTO AOS RISCOS GEOMORFOLÓGICOS	COLORAÇÃO
Muito alto	
Alto	
Médio	
Baixo	
Muito Baixo	

Fonte: Elaborado pela primeira autora.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme mencionado, para a análise dos riscos geomorfológicos, buscou-se escolher variáveis que fossem significativas para o evento estudado, isto é, a ocorrência de processos geomorfológicos de movimentação gravitacional de massa. Foram escolhidos, portanto, dois indicadores: a declividade e o uso do solo.

Inicialmente foi feito o Mapa de uso do solo e cobertura vegetal, que foi elaborado no *software* ArcGis, a partir de classificação visual feita sobre imagem de

satélite disponível no *Google Earth*, datada de novembro de 2014. No mapa foram demarcados locais com urbanização mais densa, média e fraca, bem como cobertura vegetal arbórea e residual.

O outro mapa elaborado se relaciona à variável declividade, considerada determinante para a análise dos riscos geomorfológicos. Assim, o mapa foi gerado com porcentagem de declividade através da ferramenta slope (3D Analyst) do software Arcgis. Foram definidas cinco classes: até 05%; de 05 a 10%; de 10 a 20%; de 20 a 30%; e acima de 30%.

Por meio do cruzamento por interseção das classes de declividade de 10 a 20% e acima de 20% com o mapa de uso do solo e cobertura vegetal, foi possível elaborar o mapa de vulnerabilidade ambiental quanto aos riscos geomorfológicos (Mapa 1).

Verifica-se que a cidade de Barra do Garças-MT possui incidências relevantes quanto aos riscos geomorfológicos. Isso porque vários bairros da cidade são delimitados pela Serra Azul ou possuem morros com encostas íngremes em seu interior, conforme Figura 1.

Figura 1 – Áreas de risco na cidade de Barra do Garças – MT.



LEGENDA

- | | | | |
|--|--|--|--|
|  Áreas de Risco |  1 Jardim Amazônia |  5 Vila Serrinha |  9 Jardim Pitaluga |
| |  2 Jd. Amazônia II/João XXIII |  6 J. Domingos Mariano |  10 Jardim Araguaia |
| |  3 Santa Rosa |  7 União |  11 Vila Varjão |
| |  4 Alto Boa Vista |  8 Jardim Rodrigues/Lot Lacerda | |

Fonte: Elaboração própria a partir de imagem satélite do software Google Earth datada de 23/5/2016.

Segundo Colturato e Penteado (2013), fatores condicionantes naturais dos processos de movimentação de massa foram registrados nesses bairros e incluem, desde

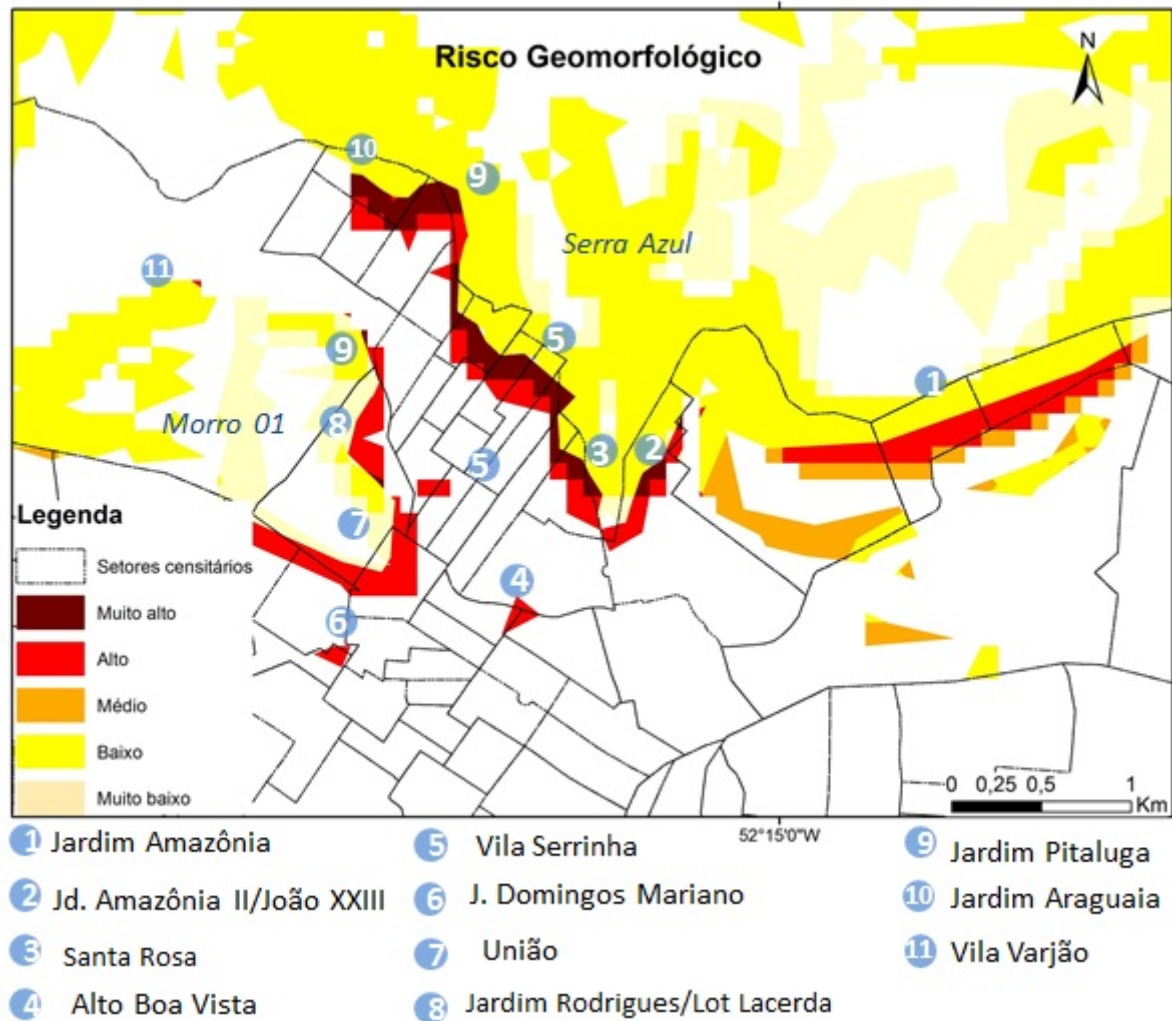
relevo escarpado e de tálus² com elevadas declividades, a presença de estrutura sedimentares e tectônicas que estabelecem regiões de fraqueza às rochas expostas, além de outros fatores. Somam-se a esses condicionantes naturais, os condicionantes antrópicos, tais como: desmatamento, realização de cortes nas rochas e depósito de tálus, aterros seguidos de ocupação, disposição inadequada de resíduos sólidos, entulhos e águas residuais diretamente nas encostas, etc.

Segundo os mesmos autores, há feições indicativas de ocorrência dos processos de movimentação como trincas em paredes e pisos de edificações, cicatrizes de desmoronamentos em paredes das encostas, estruturas inclinadas como postes, padrões de energia, presença de blocos rolados nos depósitos de tálus desprendidos das paredes das escarpas, além de relatos de moradores que testemunharam a ocorrência desses processos nessas áreas. Já em relação às consequências sociais e econômicas desses processos, ainda não há registro de perdas de vidas humanas, contudo, são inúmeros os registros de perdas materiais e experiências desagradáveis vividas pelos moradores a partir de situações as quais, por pouco, poderiam ter sido piores e terem gerado vítimas fatais.

No total, são 11 bairros que possuem áreas de risco: Jardim Amazônia; Jardim Amazônia II, Jardim Pitaluga, Jardim Araguaia, Jardim Rodrigues, Jardim Domingos Mariano, Santa Rosa, Vila Serrinha, Vila Varjão, Alto da Boa Vista e União. Esses índices podem ser visualizados pelo Mapa 1 a seguir.

²Depósito de rochas não consolidadas (material incoerente e heterogêneo), provenientes de material intemperizado e deslocado pela ação da gravidade. Ocorre ao sopé de encostas de forte declividade ou na base de escarpas (vertente íngreme). O tálus é instável e pode facilmente ser instabilizado, provocando outros movimentos de massa.

Mapa 1 - Riscos geomorfológicos na cidade de Barra do Garças – MT.



Fonte: Elaborado pela primeira autora, 2015.

No Mapa 1, observa-se vulnerabilidade muito alta e alta, quanto aos riscos geomorfológicos, localizados nas áreas que contornam a Serra Azul e o morro de maior porte (Morro 01). Verificam-se também áreas de vulnerabilidade alta que se situam sobre morros de menor porte.

Relatam-se, abaixo, registros mais relevantes sobre as áreas que apresentam vulnerabilidade muito alta e alta quanto aos riscos geomorfológicos.

Na área 9, pertencente ao bairro Jardim Pitaluga, constata-se diversas interferências antrópicas na região como: desmatamento, queimadas, enrocamentos para conter movimentos de terras na base de taludes (Figura 2), muro de arrimos improvisados em encostas de morros, corte em encostas de morros com alta declividade dos taludes, bem como a presença de instabilidade de taludes. De acordo com Colturato (2013), na porção norte do bairro, próxima à Serra Azul, moradores relatam ter presenciado mais de uma vez eventos relacionados à movimentação de massa, como queda de blocos, sendo um desses fatos ocorrido no final de 2012. Nesse fenômeno, um bloco de grande proporção atingiu a parede de uma casa (Figura 3).

Já na porção sul do bairro, próximo ao Morro 01, há riscos de deslizamento de terra, devido à grande declividade do terreno e dos ângulos de cortes das encostas serem muito íngremes. As Figuras 4 e 5 demonstram, respectivamente, o fundo de uma edificação comercial que, por diversas vezes, foi atingida por deslizamento de terra e ângulo agudo em corte de encosta ao fundo de uma edificação.



Figura 2 - Enrocamento de terreno na encosta Serra Azul
Fonte: Foto da primeira autora (2015).



Figura 3 - Bloco de rocha invade residência da Serra Azul
Fonte: Colturato (2013).



Figura 4 - Movimento de terra ao fundo de uma edificação comercial
Fonte: Colturato (2013).



Figura 5 - Encosta com alto declive
Fonte: Foto da primeira autora (2015).

Assim como no bairro Jardim Pitaluga, as edificações que estão na encosta da Serra Azul dos bairros Jardim Araguaia, Jardim Amazônia, Vila Serrinha e Santa Rosa também são assoladas por riscos advindos de queda de blocos que se desprendem das escarpas de formação arenítica da Serra Azul (Figuras 6 e 7). De acordo com Colturato e Penteado (2013), no bairro Jardim Amazônia há o relato de queda de blocos ocorrida no início dos anos 90. Essa queda destruiu a cozinha de uma residência, mas não vitimou pessoas pelo fato de os moradores não estarem presentes no cômodo afetado no momento da queda. Outros relatos semelhantes são comuns nesses bairros.



Figura 6 – Blocos rochosos desprendidos no bairro Jardim Amazônia. Fonte: Foto da primeira autora (2015).



Figura 7 – Blocos rochosos desprendidos Santa Rosa. Fonte: Foto da primeira autora (2015).

A área 08, pertencente ao Jardim Rodrigues e Loteamento Lacerda, é um lugar com sérios riscos de deslizamentos, uma vez que possui muitas feições indicativas de processos de movimentação de massa (Figura 8 e 9). Na ocupação do bairro, os moradores foram realizando cortes, sem as devidas orientações técnicas. Há a presença de feições de instabilidade, cicatrizes de movimentos, rachaduras nas edificações e sinais de desgaste. Os excedentes dos cortes são utilizados no aterro, juntamente com materiais impróprios para essa finalidade, sendo que a inclinação dos lotes em sua maioria é superior a 40° (Figura 10).



Figura 8 – Lote com alto declive propenso a deslizamentos **Figura 9** – Terreno com feições indicativas de movimentação de massa **Figura 10** – Residência em terreno bastante inclinado
Fonte: Fotos da primeira autora (2015).

A maioria das edificações foi construída em alvenaria, porém, existem algumas casas construídas com material de madeira, metálica e outros, e isso potencializa a vulnerabilidade das pessoas que ali se encontram (Figura 11). Muitos moradores não têm condições ou informações suficientes para realização de métodos de contenção, e improvisam com seus próprios métodos. (Figura 12)



Figura 11– Edificação com materiais improvisados
Fonte: Foto da primeira autora (2015).



Figura 12– Método de contenção
Fonte: Colturato (2013).

A presença de terrenos com declividade acima de 10%, áreas de instabilidade e sem cobertura vegetal e ocorrências de movimentação de massa também são características presentes nos demais bairros como Alto da Boa Vista (Figura 13), Vila Serrinha – área central (Figura 14), e Bairro União (15 e 16).



Figura 13 – Alto da Boa Vista
Fonte: Foto da primeira autora (2015).



Figura 14 – Edificações na Vila Serrinha
Fonte: Foto da primeira autora (2015).



Figura 15 – Bairro União
Fonte: Foto da primeira autora (2015).



Figura 16 – Bairro União
Fonte: Foto da primeira autora (2015).

A falta de planejamento urbano, aliada à exclusão social, induz um grande contingente populacional a implantar suas moradias em locais que não reúnem as

mínimas condições de segurança. Os aspectos relacionados à ação antrópica aliado aos fenômenos naturais resultam em uma série de riscos geomorfológicos. Esse é o contexto das áreas demarcadas nesses onze bairros de Barra do Garças – MT.

CONCLUSÃO

Ao longo da pesquisa de campo e análise dos dados coletados, foi possível observar que os processos de movimentação de massa nas encostas da Serra Azul e de morros é fato comum, e até mesmo encarado com naturalidade pelos moradores que habitam em regiões vulneráveis na cidade de Barra do Garças.

Em que pese essas pessoas se instalem nessas regiões expostas a riscos geomorfológicos, não se constatou um manejo adequado ou até mesmo um monitoramento efetivo dessa área, o que, em razão da inércia dos envolvidos, bem como inexpressiva atuação do poder público, potencializa a ocorrência de eventos naturais que podem causar danos ao patrimônio e vidas alheias.

Sendo assim, é de fundamental importância que as áreas de risco sejam devidamente mapeadas e monitoradas mediante políticas públicas que objetivem ações imediatas e projetos de médio prazo, visando a desocupação de determinadas áreas e intervenção com vista a impedir ou atenuar a ocorrência de eventos danosos; o que de fato reduz a vulnerabilidade e aumenta a resiliência dos envolvidos. É nesse aspecto que se torna fundamental a conscientização da população quanto aos riscos a que estão expostas.

REFERÊNCIAS

BECK, U. **Risk society: towards a new modernity**. Londres: SagePublications, 1992.

CARDONA, O. D. **La necesidad de repensar de manera holística los conceptos de vulnerabilidad y riesgo: una crítica y una revisión necesaria para la gestión**. Bogotá: CEDERI, 2001.

CERRI, L. E. Riscos Geológicos. In: OLIVEIRA, A. M. S.; BRITO, S. N. A. (Eds.). **Geologia de engenharia**. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, 1998. p. 301-310.

COLTURATO, S. C. O. **Caracterização da ocupação de áreas legalmente protegidas e de áreas de risco na cidade de Barra do Garças - MT e impactos ambientais associados**. Projeto de Pesquisa. Barra do Garças: Universidade Federal de Mato Grosso, 2013.

COLTURATO, S. C. O.; PENTEADO, R. H. R. Riscos geológicos associados à movimentos gravitacionais de massa na Cidade de Barra do Garças, MT. In: SEMANA CIENTÍFICA DO CAMPUS UNIVERSITÁRIO DO ARAGUAIA, 3., 2013, Barra do Garças. **Anais...** Barra do Garças: UFMT, 2013.

FLORENZANO, T. G. Cartografia. In: FLORENZANO, T. G. (Org.). **Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais**. São Paulo: Oficina de textos, 2008. p.105-127.

FURTADO, J. et al. **Capacitação básica em defesa civil**. Universidade Federal de Santa Catarina. Centro Universitário de Pesquisa e Estudos sobre Desastres. Florianópolis: CAD UFSC, 2012. 122 p.

MARANDOLA Jr., E. **Catástrofes naturais e as percepções sobre seus riscos e perigos.** Disponível em: <<http://www.comciencia.br/entrevistas/2005/11/entrevista1.htm>>. Acesso em: 13 ago 2014.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Prevenção de riscos de deslizamentos em encostas:** guia para elaboração de políticas municipais. Brasília: Ministério das Cidades, 2006, 111 p.

RIBEIRO, W. C. Riscos e vulnerabilidade urbana no Brasil. **Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales**, Barcelona, v. 14, n. 331, p. 65, 2010. Disponível em: <<http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-331/sn-331-65.htm>>. Acesso em: 15 ago 2015.

SAITO, S. M. **Desastres naturais:** conceitos básicos. I Escuela de primavera sobre soluciones espaciales para el manejo de desastres naturales y respuestas de emergencias inundaciones. Santa Maria: INPE-CRS, 2008. Disponível em: http://www.inpe.br/crs/crectalc/pdf/silvia_saito.pdf. Acesso em: 16 jul. 2014.

UNISDR - United Nations International Strategy for Disaster Reduction. **Living with risk:** a global review of disaster reduction initiatives. 2004 version. United Nations, Geneva, 2004, 430p.

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

WACHINGER, G. et al. The risk perception paradox – implications for governance and communication of natural hazards. **Risk Analysis**, v. 33, n. 6, p. 1049-1065, 2012.