



DESLIZAMENTOS E ENCHENTES NA BACIA DO RIO TEJIPIÓ: percepção e resiliência frente a riscos geomorfológicos

Carla Suelania da Silva
Universidade Federal de Pernambuco

Carlos de Oliveira Bispo
Universidade Federal de Pernambuco

Gabriel Augusto Coêlho de Santana
Universidade Federal de Pernambuco

Oswaldo Girão
Universidade Federal de Pernambuco

Resumo

Fatores físicos atrelados ao crescimento populacional e ao uso e ocupação da terra contribuíram para uma maior ocorrência de eventos naturais processuais nas cidades. Na bacia do rio Tejipió, localizada entre os municípios de Recife e Jaboatão dos Guararapes, na Região Metropolitana do Recife, foi analisado um trecho da bacia nas proximidades do bairro Cavaleiro pertencente ao município de Jaboatão dos Guararapes, objetivando discutir os riscos geomorfológicos em meio a ambientes urbanos, especialmente os relacionados a enchentes e deslizamentos, assim como analisar a percepção e resiliência da população afetada por tais eventos. Metodologicamente como procedimentos técnicos de investigação foram utilizados: análise bibliográfica, entrevistas e levantamento de campo. A pesquisa permitiu identificar que a população estudada está potencialmente vulnerável a duas situações de risco: enchentes e deslizamentos, provocados por eventos pluviiais extremos e recorrentes e a intensificação da ocupação das encostas e da planície de inundação. Os moradores em sua maioria se veem em meio ao risco que estão expostos, adotando medidas que comprovam a resiliência da comunidade frente à ocorrência de tais eventos.

Palavras-chave: dinâmica fluvial. encostas. riscos geomorfológicos.

LANDSLIDES AND FLOODS IN THE TEJIPIÓ RIVER BASIN: perception and resilience front geomorphological risks

Abstract

Physical factors linked to population growth and soil use and occupation have contributed to a greater occurrence of natural procedural events in cities. In the Tejipió River basin, located between the municipalities of Recife and Jaboatão dos

Guararapes, in the Metropolitan Region of Recife, a section of the basin, near the Cavaleiro district which belongs to the municipality of Jaboatão dos Guararapes, was analyzed, aiming to discuss the geomorphological risks in urban environments, especially those related to floods and landslides, as well as to analyze the affected population's perception and resilience through such events. Methodologically this research is guided by a systemic approach, the used technical investigation procedures were: bibliographic analysis, interviews and field survey. The research made it possible to identify that the studied population is potentially vulnerable to two situations of risk: floods and landslides, caused by extreme and recurrent rainfall events and the intensification of the slope and floodplain occupations. Most of the residents find themselves surrounded by the risk they are exposed to, adopting precautions that prove the community's resilience to the occurrence of such events.

Keywords: fluvial dynamics. slopes. geomorphological risks.

INTRODUÇÃO

O processo de desenvolvimento dos centros urbanos, assim como o crescimento populacional nesses ambientes, trouxe consigo uma nova reformulação do espaço geográfico e de seus componentes naturais, isto porque as transformações derivadas da crescente urbanização causaram mudanças na dinâmica natural dessas áreas, onde o ser humano passou a desempenhar um papel importante nas modificações do espaço. Frente a essas mudanças estão os ambientes suscetíveis a riscos naturais.

Os riscos naturais são processos ou fenômenos que ocorrem na superfície terrestre podendo resultar em danos, sendo o risco a possibilidade de danos causados por fenômenos da natureza ou atividades humanas, que podem resultar em perdas de vidas ou ferimentos, danos à propriedade, rupturas sociais e econômicas ou degradação ambiental. Os riscos de natureza geomorfológica estão associados à suscetibilidade de áreas, à ocorrência de enchentes, inundações e movimentos de massa, por exemplo.

Embora sejam processos naturais, a ação antrópica tem influenciado significativamente para uma maior incidência dos riscos geomorfológicos, principalmente pelo uso e ocupação de áreas próximas às margens do rio (domínio fluvial) e no topo ou base das encostas (domínio interfluvial), potencializando a ocorrência de perigo para a população que ocupa essas áreas.

Partindo destas premissas, este artigo apresenta como objetivo geral, analisar os riscos geomorfológicos de enchentes e deslizamentos no bairro Cavaleiro, município de Jaboatão do Guararapes, bem como a percepção e capacidade de resiliência da população afetada por tais processos frente a estes, buscando discutir sobre riscos geomorfológicos em ambientes urbanos; identificar os riscos presentes na área estudada e compreender as formas de resiliência por parte dos moradores.

A identificação dos riscos geomorfológicos, bem como a forma como as populações lidam com estes, possui grande importância para o planejamento de ações preventivas por parte do poder público, proporcionando ao mesmo a possibilidade de se antecipar aos desastres e minimizar seus impactos, evitando perdas materiais e humanas. O presente artigo justifica-se pela necessidade de realizar tais estudos no contexto da bacia do rio Tejiptó, visando explicitar os riscos ali existentes e contribuir com a formulação de políticas públicas que atendam às necessidades locais para o enfrentamento aos riscos.

Risco geomorfológico, vulnerabilidade, percepção e resiliência

Risco e vulnerabilidade não são conceitos iguais, porém, tornam-se complementares para o entendimento da relação entre as populações e eventos naturais que impliquem em danos materiais e humanos. Um evento natural, por si só, não configura um risco ou desastre; mas a medida que tais eventos ocorrem em áreas de adensamento populacional, a possibilidade de repercutirem em consequências para a sociedade humana aumenta.

O termo vulnerabilidade possui um corpo teórico ainda em desenvolvimento, sendo importante a reflexão sobre esses termos para a operacionalização do conceito. Entende-se por vulnerabilidade o grau de perda ou dano que uma comunidade pode sofrer ao ser afetada por um fenômeno ou processo (BRASIL, 2007). A vulnerabilidade está ligada às condições físicas, sociais, econômicas, tecnológica, culturais, ambientais e políticas, tais condições podem aumentar a suscetibilidade de uma região, ou seja, a potencialidade de uma comunidade sofrer o impacto de eventos perigosos, ampliando-se o risco (CUNICO e OKAFIORI, 2014; DESCHAMPS, 2004; TOMINAGA; SANTORO; AMARAL, 2009).

A ocupação desordenada em áreas de encostas aumenta a vulnerabilidade de áreas naturalmente suscetíveis, ampliando o risco de acontecer acidentes. A suscetibilidade está relacionada às condições naturais próprias de uma área, ou seja, as características predisponentes do meio físico/natural a processos geomorfológicos sejam de caráter endógenos ou exógenos (BRASIL, 2007; LISTO, 2011). Quando se considera o fator antrópico em meio a essa suscetibilidade a ocorrência de determinados processos/eventos, tem-se o que se denomina de vulnerabilidade.

No contexto da ocupação de encostas urbanas, por exemplo, a vulnerabilidade é intensificada em virtude da ausência de infraestruturas relacionadas ao saneamento básico e ocupação de terrenos desconsiderando medidas preventivas para tais ocupações. Esses fatores contribuem para o surgimento de setores de risco geomorfológico, potencializando possíveis desastres (BRASIL, 2007; LISTO, 2011). Desse modo, a vulnerabilidade se relaciona com a exposição ao risco e a capacidade de enfrentá-lo (resiliência); considerando, por exemplo, pessoas que estão expostas a um mesmo risco, aquelas que possuírem melhores condições para enfrentá-lo serão menos vulneráveis.

O risco deriva não apenas da ocorrência de eventos naturais de caráter extremo ou imprevisto, mas da presença de populações expostas a esses eventos. Ele

advém da possibilidade de se ter consequências prejudiciais ou danosas em função de perigos naturais ou induzidos pela ocupação humana; já o perigo deriva da probabilidade de um processo ou fenômeno natural potencialmente danoso ocorrer em determinado local e em período de tempo especificado (BRASIL, 2006; LISTO, 2011; TOMINAGA; SANTORO; AMARAL, 2009).

Os riscos englobam fenômenos cujas consequências são sentidas pela sociedade, podendo resultar em danos, perdas de vidas ou ferimentos, rupturas sociais e econômicas ou degradação ambiental (ALHEIROS, 2011; LISTO, 2011). No entanto, tais consequências serão relativamente danosas de acordo com a vulnerabilidade das populações que ocupam áreas consideradas de risco. Brasil (2006) conceitua risco através da seguinte equação: $R = P \times C$, na qual: R = Risco; P = Probabilidade (ou Possibilidade) de ocorrência de um processo destrutivo e C = Consequências sociais e/ou econômicas a serem registradas, caso ocorra um determinado processo destrutivo.

Dessa forma, o risco torna-se iminente quando temos a combinação de eventos físicos potencialmente danosos (susceptibilidade) e da fragilidade das pessoas, da infraestrutura a ser afetada e condições de vulnerabilidade (ALHEIROS, 2011).

A convivência em ambientes suscetíveis a desastres decorrentes de riscos geomorfológicos requer das populações em situação de vulnerabilidade uma percepção acurada para identificação dos riscos, pois como afirma Veyret (2007), os riscos só podem ser estimados a partir da forma como as sociedades o percebem. A percepção resulta da maneira como a população observa os riscos; é por meio dela que o indivíduo poderá antecipar-se quanto à iminência de eventos danosos, ou seja, possibilitando a promoção de mecanismos e ações voltadas à criação de medidas de resiliência frente a riscos iminentes.

Busca-se, a partir da premissa de Vayret (2007), estabelecer um diálogo com a Geografia da Percepção, que propõe estudos que consideram o mundo percebido, o mundo vivido e mundo imaginado pelos indivíduos (PEREIRA, CORREIA e OLIVEIRA, 2010). Tal abordagem pressupõe não limitar-se a identificar os riscos geomorfológicos, mas a compreender como as populações percebem tais riscos, o que irá influir na capacidade de resiliência da mesma.

Quanto ao conceito de resiliência, este tem sido amplamente utilizado no ambiente acadêmico, notadamente a partir da década de 2000, com as mais variadas aplicações em ciências como a Ecologia, Biologia, Física e Geografia. Conforme Swanstrom (2008), o número de citações ao termo "resiliência" em trabalhos acadêmicos ampliou-se em 400% no período que vai entre 1997 e 2007. Cada ciência, porém, tem ressignificado este conceito, adequando-o as necessidades específicas das áreas e objetos de estudo.

No campo da Geomorfologia Urbana, mais especificamente no que tange ao estudo dos riscos geomorfológicos, é possível identificar, ao menos, duas abordagens distintas do conceito de resiliência. A primeira diz respeito à resiliência do ambiente aos eventos naturais de maior proporção, enquanto a segunda dá ênfase à forma como a população enfrenta as adversidades.

A abordagem que se adota neste artigo difere-se da primeira, pois aqui, investiga-se a resiliência da população. Neste sentido, compreende-se resiliência como a capacidade para auto-organização, adaptação e desenvolvimento diante de eventos críticos, situações conflitantes e alterações no cotidiano do sistema socioambiental (GLASER *et al.*, 2006 *apud* CUNICO e OKA-FIORI, 2014). Convergingo com esta primeira definição, Gomez (2001) define resiliência como facilidade e rapidez do sistema para recuperar-se do stress. Costa (2009), tratando especificamente da resiliência das pessoas, considera-se que a resiliência constitui na habilidade que o indivíduo possui em lidar e superar as adversidades.

Dinâmica fluvial e enchentes em ambientes urbanos

Os rios desempenham uma ação preponderante na formação do relevo e na dinâmica climática da Terra, pois as águas fluviais além de transformarem o sistema natural, promovendo, dentre outras ações, a dissecação do relevo, também é um importante recurso de sobrevivência para o ser humano, pois os rios funcionam como canais de escoamento, parte integrante do ciclo hidrológico, tendo sua “alimentação” processada através das águas superficiais e subterrâneas (CHRISTOFOLETTI, 1986).

Um elemento importante da dinâmica fluvial é a vazão dos rios, que mantém uma relação direta com a disponibilidade de água no ciclo hidrológico. “O regime dos rios e canais depende, em grande parte da quantidade de água que eles recebem, que variam em função da intensidade e quantidade de chuva, da natureza do solo ou rocha sobre os quais eles fluem e da topografia da superfície” (CUNHA, 2012, p. 220). Por meio dos dados de vazão é permitido acompanhar o desenvolvimento da bacia de drenagem, além de contribuir no planejamento de uso da água e prever as enchentes.

A partir da atividade fluvial desempenhada ao longo do canal é possível evidenciar na paisagem diversas feições geomorfológicas derivadas dos processos morfogenéticos e morfodinâmicos fluviais. Desta forma, para compreender tais formas é importante reconhecer os processos fluviais que contribuem para a dinâmica desses ambientes, que estão relacionados aos mecanismos de erosão, transporte e sedimentação. Entender essas ações significa reconhecer a formação e evolução das superfícies fluviais; assim como “(...) sua extensão, sua largura, a velocidade de suas águas e seu padrão de canal, que resultam da atuação daqueles processos, estando a eles adaptados e ao mesmo tempo os influenciando e alterando ao longo do tempo, evoluindo dinâmica e equilibradamente” (BOTELHO, 2011, p. 77).

Contudo, no ambiente urbano, esse equilíbrio é alterado pela diversidade das ações antrópicas desempenhadas em uma bacia hidrográfica, sendo que tais interferências caracterizam os seres humanos como agentes transformadores da paisagem, seja no domínio interfluvial ou no fluvial. Em ambientes urbanos qualquer intervenção no curso d’água leva a alterações em seu equilíbrio dinâmico, fazendo com que o rio busque um novo ajuste, motivo pelo qual toda

interferência precisa ser avaliada, pois seus benefícios podem não ser compensadores e mesmo ineficazes.

Como afirmam Rodrigues e Gouveia (2013), às atividades antrópicas relacionadas ao uso e ocupação em áreas urbanas, interferem na lógica natural, trazendo consigo diversos e graves problemas ambientais, como maior recorrência e intensidade de eventos como enchentes e inundações, realidade frequente em várias cidades, que afetam, principalmente a população ribeirinha, caracterizando-se tais ambientes como de risco, pois as áreas localizadas as margens de rios são suscetíveis a episódios de enchentes e inundações devido à própria dinâmica natural que caracterizam tais espaços.

As enchentes são eventos naturais que ocorrem periodicamente nos ambientes fluviais, sendo tais eventos controlados pelo volume e distribuição das águas das chuvas, pelo tipo e densidade da cobertura vegetal, pelas diferenciações nas coberturas pedológicas, substrato geológico, característica do relevo, como declividade e forma das encostas, e geometria do canal fluvial (BOTELHO, 2011).

Para Nott (2010) e Ayala e Goudie (2010), as enchentes são eventos que se caracterizam pelos seguintes aspectos:

- Aumento gradual do nível dos rios além da sua vazão normal;
- Fluxo d'água deixa o canal e se espalha através de áreas adjacentes a planície fluvial;
- O evento é controlado pela combinação de processos (naturais e sócio-econômicos) que operam em escala local e regional no interflúvio;
- Os níveis da água aumentam para níveis que ameaçam a propriedades e infraestrutura;
- São eventos cíclicos e sazonais, intensificadas por variáveis climatológicas de curto e médio prazo;
- Relacionam-se com períodos demorados de chuvas contínuas do que com chuvas intensas e concentradas, estas geradoras das enchentes relâmpagos ou *Flash Flood*;
- Mantém-se em situação de enchente durante algum tempo e, a seguir, há o escoamento gradativo do fluxo d'água;
- Ocorrem, principalmente, em rios de planície ou em trechos de baixa declividade, sendo tal evento, muitas vezes, incrementados pela urbanização no interflúvio.

Assim, além dos elementos físicos responsáveis pelo controle das enchentes o uso e ocupação da terra, o processo de crescimento urbano sobre o domínio interfluvial, e mesmo fluvial, apresenta-se como indicador na intensificação desse evento. Para Tucci (1999), tais eventos ocorrem devido à forma como a drenagem urbana é projetada nas cidades, bem como pela expansiva impermeabilização das

superfícies que produzem aumento de escoamento superficial em detrimento do escoamento subterrâneo (infiltração).

As enchentes, como fenômeno da dinâmica natural fluvial, tornam-se riscos hidrogeomorfológicos devido à intensificação decorrente das formas de uso e ocupação da terra em decorrência do processo de urbanização. As enchentes trazem não só riscos de vida para a população, como enfermidades e mesmo perdas de vidas, mais também perdas de bens materiais e prejuízos infraestruturais, levando, ainda, a alterações da morfologia dos canais, importante elemento para manutenção dos ambientes aquáticos (CUNHA, 2012)

Esses eventos tornaram-se um problema para a gestão pública nas cidades, onde obras de canalização/retificação estão sendo executadas na tentativa de minimizar a ocorrência destas, porém a ausência de estudos relacionados à dinâmica geomorfológica desses espaços, assim como de ações de planejamento e gestão ambiental e territorial por parte dos gestores públicos frente a esses eventos tornam os impactos cada vez mais intensos e recorrentes.

Ocupação de encostas e movimentos de massa em ambientes urbanos

Os agentes antrópicos são os principais modificadores da dinâmica natural das encostas, contribuindo para os processos de instabilização das áreas naturalmente suscetíveis aos movimentos de massa (GUERRA, 2009). Ademais, deve-se considerar os próprios aspectos fisiográficos (cobertura vegetal, perfil topográfico, declividade e orientação) que são influenciadores naturais da dinâmica das encostas.

A ocupação de ambientes de encosta geralmente está associada, inicialmente, a desmatamentos, alterações no escoamento natural das águas, e intensificação de processos erosivos e movimentos de massa, processos que contribuem para transformar ambientes em declive em áreas de risco (GIRÃO; CORRÊA; GUERRA, 2007; GUERRA, 2009; LISTO, 2011).

A ausência de ações voltadas para o planejamento e gestão ambiental e territorial no relativo às formas de uso e ocupação tem acarretado sérios problemas relacionados com intensidade e recorrência de eventos como deslizamentos, por exemplo, em ambientes urbanos.

Para Girão; Correia e Guerra (2007) o planejamento do uso do solo urbano é de suma importância no âmbito da gestão territorial orientando a ocupação desses ambientes, buscando minimizar apropriações inadequadas de áreas de risco. De acordo com Guerra (2011), a intervenção humana sobre o relevo terrestre, a depender da expansão desta e das condições geomorfológicas das áreas ocupadas, poderá causar grandes prejuízos tanto ao meio físico como aos próprios seres humanos, que de forma inadvertida, desconsidera potenciais riscos presentes nas áreas ocupadas.

Dentre os processos geomorfológicos que afetam áreas interfluviais, os movimentos de massa são caracterizados como movimentos do solo, rocha e/ou vegetação ao longo da vertente sob influência da gravidade, e consistem em

importante processo natural que atua na dinâmica das vertentes (GIRÃO; CORRÊA; GUERRA, 2007; GUERRA, 2009; GUERRA; JORGE, 2012; TOMINAGA; SANTORO; AMARAL, 2009); em ambientes tropicais úmidos, geralmente, os processos de movimentos de massa estão associados à incidência de grande volume de chuva concentrado em uma determinada região.

Devido às especificidades da área, será destacado o termo deslizamento, considerado como um dos tipos de movimentos de massa mais frequentes em ambientes tropicais úmidos, adota-se a conceituação de Brasil (2012) por meio da Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE), segundo o qual o deslizamento configura-se como processos de movimentos de massa apresentando superfície de ruptura bem definida, de duração relativamente curta sob influência da gravidade envolvendo materiais que recobrem as superfícies das encostas, tais como solos, rochas e vegetação, o excesso de água que infiltra no solo é, quase sempre, a principal causa de deslizamentos das encostas, principalmente daquelas que são densamente ocupadas com habitações irregulares, levando a modificações sobre a hidromorfodinâmica das encostas ocupadas.

Os movimentos de massa são resultantes de um processo natural que atua na dinâmica das encostas, no entanto tais movimentos são agravados devido ao mau uso do solo. Conforme Vieira, Kazmierczak e Malta (2005) os condicionantes dos movimentos de massa são divididos em dois grupos: Condicionantes Naturais e Condicionantes Antrópicos.

Os Condicionantes Naturais correspondem às características físicas naturais das áreas afetadas, como as características geomorfológicas, geológicas, pedológicas e geotécnicas; estas determinam a capacidade de suporte do solo aos diversos tipos de uso e ocupação, as encostas apresentam por si só, elevada suscetibilidade à ocorrência de movimentos de massa. A suscetibilidade natural das encostas à movimentos de massa é potencializada devido aos condicionantes antrópicos, estes são determinados pelo padrão de uso e ocupação da terra, como habitação em encostas de alta declividade, para a efetivação da construção das moradias sem o mínimo padrão construtivo, são feitos cortes nos diversos patamares das encostas, que são desmatadas, havendo alterações no escoamento natural das águas. Essas intervenções antrópicas acabam por intensificar processos de movimentos de massa, tornando o ambiente em área de risco.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho está diante de uma perspectiva sistêmica tendo como referência Christofletti (1986), entende-se que a Geografia Física não deve estudar os componentes da natureza por si mesmos, mas investigar a unidade resultante da integração e as conexões existentes nesse conjunto.

Ademais, o estudo apresenta uma natureza aplicada, tendo o intuito de contribuir para o planejamento e gestão dos riscos geomorfológicos, seguindo uma abordagem qualitativa de caráter explicativo e exploratório. Como procedimentos técnicos de investigação foram utilizados: análise bibliográfica, levantamento de

campo e entrevista, além de técnicas de geoprocessamento para a confecção do mapa de localização.

Para os estudos bibliográficos foram pesquisadas informações sobre a bacia hidrográfica do rio Tejipló, além de trabalhos desenvolvidos na mesma, como é possível destacar em Freitas Filho (2011). Também foram consultadas outras pesquisas que abordam a temática de riscos geomorfológicos, na intenção de definir conceitos, comparar outros estudos e buscar fundamentos para a elaboração do embasamento teórico-conceitual da temática. O artigo de Shajaat Ali (2006), trouxe contribuições importantes para realização desta pesquisa, isto por que ele aborda a ocorrência das enchentes em Bangladesh e a percepção humana deste tipo de evento, possibilitando a utilização do método da entrevista que foi adaptada para a realidade da bacia do rio Tejipló.

Área de estudo

A bacia Hidrográfica do rio Tejipló, localizada no estado de Pernambuco, está presente no pequeno grupo de bacias litorâneas do estado. Está compreendida nas coordenadas 08°02'4.7652" e 08°09'26.5608" de latitude sul e 34°52'54.2388" e 35°02'47.49" de longitude oeste, possui área de 93,65 km², presente na Região Metropolitana do Recife – RMR (Figura 1). Seu curso principal, o rio Tejipló, tem um comprimento de aproximadamente 23,17 km, tendo sua nascente no município de São Lourenço da Mata e sua foz na bacia do Pina, na cidade do Recife. A bacia abrange 29 bairros, entre eles o bairro de Cavaleiro, onde está localizado o recorte de estudo presente nesta pesquisa. Grande parte do ambiente da bacia está localizada em área urbana e com intenso processo de transformação do espaço.

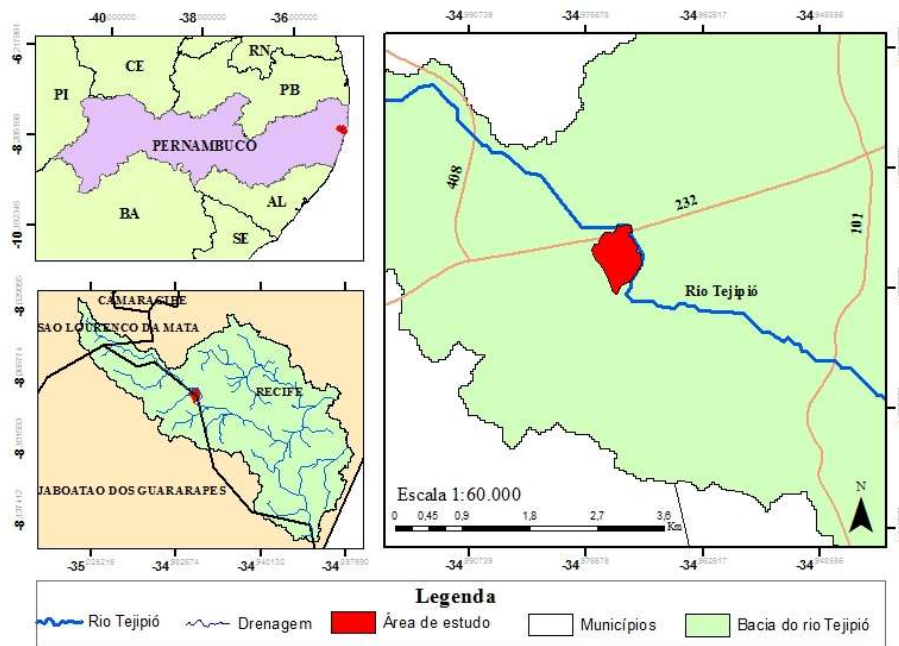
O bairro de Cavaleiro, pertencente ao município de Jaboatão dos Guararapes, que possui sete Regionais Administrativas, estando cavaleiro inserido na segunda Regional (R2), composta por quatro bairros (Cavaleiro, Sucupira, Dois Carneiros e Zumbi do Pacheco). Essa regional, segundo o IBGE (2010), concentra 19% da população do município, o que a torna a região de maior densidade demográfica, compreendendo 130.761 mil habitantes, destes, 38.677 habitantes pertencentes ao bairro de Cavaleiro. Para efeito de estudo, foi escolhida a comunidade da Colina, localizada em Cavaleiro (Figura 1).

O Município de Jaboatão dos Guararapes apresenta um clima tropical úmido, com período chuvoso entre os meses de março a agosto, sendo este o período de alerta para a população ribeirinha. Segundo a APAC (2014) a precipitação média anual é de 1.530 mm, sendo o mês de junho considerado o mais chuvoso. O sistema atmosférico que mais afeta essa área, são os Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOLs), caracterizados como fenômenos que apresentam forte influência nas chuvas da costa leste do Nordeste brasileiro.

Além dos DOLs, outros sistemas que atuam são a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) que atinge essa região entre novembro e maio e os Vórtices Ciclones de Altos Níveis (VCANs), caracterizados por causar chuvas fracas a moderadas na região norte do Nordeste, entre dezembro a março. Esses sistemas

influenciam diretamente na ocorrência de eventos moderados a extremos de precipitação. Nas áreas de relevo baixo e plano, a intensidade e recorrência das chuvas o solo atinge rapidamente sua capacidade de saturação, aumentando o escoamento superficial e, conseqüentemente, a ocorrência de enchentes e deslizamentos.

Figura 1 - Localização da área de estudo



Fonte: Autores, 2016.

Levantamento de Campo

Para o levantamento de campo foi realizada uma visita, em junho de 2016, na comunidade da Colina, em Cavaleiro. Nessa visita foi levado em consideração às ruas próximas ao rio Tejiú e também as ruas que estão no decorrer das encostas que compõem o domínio interfluvial local, buscando observar a relação da dinâmica fluvial e interfluvial com as ocupações presentes. Essa etapa consistiu em reconhecimento da área, para encontrar os diferentes elementos que compõem a paisagem e observar como o processo de ocupação, a partir das construções urbanas, interage com a dinâmica natural. Nesta ocasião foram aplicados trinta questionários além de registros fotográficos para analisar os processos geomorfológicos e identificar riscos presentes a partir de indicadores;

Entrevistas

As entrevistas semiestruturadas foram realizadas no mês de junho de 2016, objetivando obter uma amostragem pela qual fosse possível apresentar tendências na forma como as pessoas percebem e enfrentam os riscos aos quais

estão submetidas. Ao todo, foram realizados 30 questionários, dos quais 19 foram respondidos por mulheres e 11 por homens que moravam em 13 ruas diferentes, os entrevistados selecionados para a amostra dessa pesquisa foram os moradores das ruas que apresentam maior potencial de enchentes e deslizamentos nessa localidade. Do ponto de vista da composição etária, a grande maioria das pessoas entrevistadas estava na faixa “25-59 anos”, seguida da faixa “60 anos e mais”, não sendo realizadas entrevistas com pessoas em faixas etárias inferiores aos 18 anos. Quanto ao procedimento de entrevista, os questionários foram preenchidos pelos pesquisadores em campo, que dirigiam as perguntas aos entrevistados.

Conforme Minayo (2009), a entrevista semiestruturada é aquela que mescla perguntas fechadas e abertas, permitindo ao entrevistado discorrer sobre o tema, mas também levantar informações mais objetivas, através das questões fechadas. Para além do questionário, também foram realizadas conversas de forma não-estruturada com os moradores.

A formulação do questionário baseou-se no modelo proposto por Shajaat Ali (2006), que visava entrevistar os moradores atingidos por eventos extremos no contexto da enchente ocorrida em setembro de 2004 em Bangladesh. Adaptado para a realidade do local de estudo, o questionário foi composto por 6 perguntas, sendo 3 delas fechadas, e outras 3 permitindo o acréscimo de comentários e falas das pessoas entrevistadas. Além disso, foram registrados os nomes (opcional), idade e tempo de moradia na residência e no bairro, bem como a rua em que moram as pessoas entrevistadas.

As questões iniciais da entrevista (1 e 2) buscaram identificar se os entrevistados percebiam a ocorrência de perigos de enchentes e deslizamentos, bem como se percebiam o período do ano em que tais eventos são mais recorrentes. Já na questão 3, foram elencados uma série de fatores que provocam a exposição ao risco, sejam fatores de natureza física/ambiental ou humana/social. Nesta questão, busca-se perceber se os entrevistados reconhecem tanto os fatores naturais como os fatores antrópicos como causadores de riscos.

Os três últimos questionamentos da entrevista visam: (4) identificar se o entrevistado e seu domicílio foram atingidos por enchentes e/ou deslizamentos; (5) qual a consequência mais grave fora enfrentada em caso afirmativo da questão anterior; (6) se o morador ou moradora toma alguma medida para se antecipar aos riscos, deixando a questão aberta para que a pessoa entrevistada especifique as medidas, em caso afirmativo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A bacia do rio Teipió foi afetada por um evento pluviométrico no mês de junho de 2010, quando um DOLs afetou vários estados nordestinos, inclusive Pernambuco, caracterizado pela conjunção de ventos fortes do oceano em direção ao interior do estado, por uma grande concentração de nuvens nas cabeceiras dos rios e por um aquecimento acima do esperado da massa do Oceano Atlântico, em 24 horas choveu 180 mm na região, correspondente a 70% da média pluviométrica para o mês de junho (BANCO MUNDIAL, 2012).

Esse evento afetou a vida dos moradores de vários locais de risco em Pernambuco, inclusive na comunidade da Colina, em Jaboatão dos Guararapes. Segundo a Defesa Civil de Pernambuco, no município de Jaboatão dos Guararapes, 1.132 pessoas foram desabrigadas, mais de 2 mil pessoas enfermas e 1 morte ocorreu devido a esse episódio. A ocorrência desse evento não está apenas relacionada aos aspectos naturais, mais também a dinâmica do uso da terra na bacia.

A bacia do rio Tejipió quanto ao seu uso e ocupação da terra são, predominantemente dentro do perímetro urbano (67,4%) e os outros usos são áreas agrícolas, mata, açude, lagos e mangue (Tabela1). Na bacia também está incluída uma área de preservação permanente. O desmatamento para ocupação é uma das atividades bastante frequentes nesse ambiente, que já vem afetando a dinâmica natural por alguns anos.

Tabela 1 - Uso e ocupação da terra na bacia do Rio Tejipió.

Classes de uso e ocupação da terra	Km ²	Área (%)
Açudes e Lagos	0,35	0,4%
Mangue	4,89	5,2%
Mata	21,10	22,5%
Área Agrícola	4,21	4,5%
Área Urbana	63,11	67,4%
Total	93,65	100,0%

Fonte: Freitas Filho (adaptado)

Dentre esses tipos de usos e ocupações da terra, a pesquisa concentrou-se na área urbana, na visita de campo constatou-se que a área em estudo apresenta um adensamento populacional de forma irregular sobre encostas declivosas favorecendo o surgimento de áreas de riscos geomorfológicos (Figura 2), conforme constatado por Alheiros (2011) em outras áreas da RMR.

Na Figura 2, observa-se que a morfologia natural correspondente a essa parte da bacia foi totalmente modificada, com realização de cortes nos diversos patamares do relevo para a construção de moradias, resultando em um elevado adensamento habitacional, principalmente na parte superior direita da figura (seta vermelha), o que favorece o aumento da fragilidade ambiental e da vulnerabilidade dos moradores que ocupam tais espaços.

Os círculos amarelos na figura mostram canos que lançam água servida diretamente na encosta, favorecendo o aumento dos processos erosivos e contribuindo para a saturação do solo e conseqüentemente surgimento de deslizamentos; observa-se no círculo vermelho, ponto coberto com lona plástica visando uma “solução” amenizadora/temporária para conter o processo de deslizamento, visto que a vegetação foi suprimida.

Figura 2 - Área ocupada de forma desordenada na bacia do rio Tejipió, observa-se o adensamento de habitações no topo da encosta (seta vermelha ao centro), nos círculos amarelos vê-se o escoamento de drenagens irregulares, e, no círculo vermelho, ponto coberto com lona plástica.



Fonte: Autores, junho de 2016.

Os deslizamentos geralmente ocorrem quando há incidência de grande volume de chuva concentrada, podendo causar saturação da capacidade de retenção do solo, que poderá desestabilizar as encostas; a vegetação tem um papel importante para controlar a ação da água, a retirada da mesma acaba por deixar a encosta mais suscetível às intempéries decorrentes dos eventos erosivos e de movimentos de massa (GUERRA, 2009; GUERRA e JORGE, 2012), conforme observa-se na Figura 3.

Observa-se na Figura 3 uma encosta cercada por habitações que nas chuvas do mês de maio de 2016 sofreu processo de deslizamento, conforme relato de moradores. Esta encosta, na visita de campo no mês de junho de 2016, encontrava-se coberta por lonas plásticas para diminuir a infiltração de água no solo, mas que potencializou processos erosivos e deslizamentos. Estudos de Wicander e Monroe (2011) mostram que eventos como esses ocorrem em decorrência da realização de corte nos taludes com a retirada da vegetação natural, o lançamento e concentração de águas pluviais e de resíduos sólidos. Além disso, processos erosivos e deslizamentos são reforçados pela ocupação desordenada e a falta de saneamento básico, como identificado na comunidade da Colina.

Nessa comunidade o processo de ocupação nas margens do rio é intenso; indubitavelmente as atividades antrópicas nessa localidade potencializam a ocorrência de enchentes. O canal fluvial apresenta-se assoreado, com baixa incidência de vegetação ripária, devido às construções marginais no canal, além de estar sendo alargado por processos erosivos nas margens (Figura 4). Para

Cunha (2012) são indicadoras de alargamento do canal a ocorrência de margens erodidas e solapadas, raízes expostas, as árvores inclinadas e deformadas, erosão atrás das árvores e as árvores crescendo dentro do canal.

Figura 3 - Contenção da encosta que sofreu processo de deslizamento com lona plástica em pontos sem cobertura vegetal natural - Comunidade Baixa da Colina, bairro Cavaleiro, Jaboatão dos Guararapes



Fonte: Autores, junho de 2016.

Enormes quantidades de resíduos sólidos e águas servidas são despejadas diariamente no rio Tejipió; esses fatores interferem no escoamento da água e dos sedimentos, pois no caso dos resíduos sólidos, estes ficam retidos no interior ou nas margens do canal e em pilares de pontes, obstaculando o fluxo natural e influenciando no extravasamento para o leito maior sazonal e excepcional.

Figuras 4 e 5: alargamento do rio Tejipió e presença de resíduos sólidos - construções marginais e o processo de verticalização (Respectivamente)



Fonte: Autores, 2016.

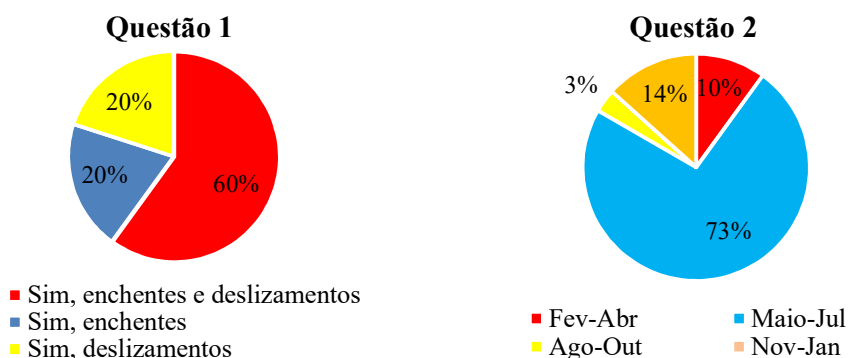
As formas de construções existentes nas margens são as mais diversas, havendo um processo de verticalização das estruturas (Figura 5), como forma de minimizar os efeitos das enchentes, para garantir que a água não alcance pavimentos superiores. As colunas de algumas casas estão no interior do leito, além de existirem áreas do rio retificadas com a construção de muros de concreto pelos próprios moradores para retardar a ação da água; nestes trechos confinados evidencia-se a formação de barras fluviais, que reflete uma redução da capacidade de transporte do canal.

Na localidade observam-se impactos indiretos por parte da urbanização, como o desmatamento e a ausência de saneamento básico, já as atividades de retificação, alargamento, dragagem e algumas obras de engenharia para controle de vazão, são exemplos de impactos diretos nos canais, constatação também realizada por Freitas Filho (2011).

Segundo os moradores, a ausência de políticas públicas por parte da prefeitura de Jaboaão dos Guararapes é notória, pois são poucas medidas após os eventos, e a população continua ocupando aquele mesmo espaço, sendo também precárias as ações para reduzir a ocorrência das enchentes, uma vez que são os próprios moradores que buscam medidas de enfrentamento e resiliência que muitas vezes apenas reduz o risco temporariamente. Essa realidade foi identificada através da aplicação dos questionários, cuja discussão será apresentada adiante.

Nas questões 1 e 2 (Gráficos 1 e 2) os entrevistados foram questionados, respectivamente: "na sua área, você já viu ocorrerem enchentes e/ou deslizamentos?" e "em caso afirmativo, em que período ocorrem tais eventos?".

Gráficos 1 e 2- Percepção dos Riscos e Período de Ocorrência



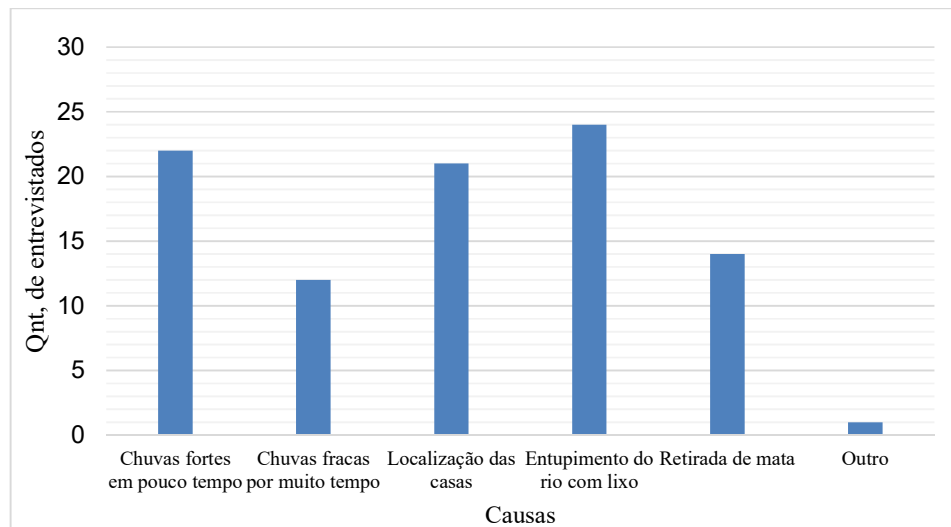
Fonte: pesquisa direta, 2016.

No primeiro questionamento, verificou-se que nenhum(a) entrevistado(a) afirmou não ter visto a ocorrência de, ao menos, um dos tipos de eventos apresentados, sendo que a maioria afirma ter visto tanto episódios de enchentes como de

deslizamentos na localidade. A segunda questão revela que uma expressiva maioria dos(as) entrevistados(as) identifica o intervalo de tempo entre Maio e Julho como o período do ano em que enchentes e/ou deslizamentos ocorrem.

Já o enunciado da questão 3 (Gráfico 3) indagava: "que fatores (é possível responder mais de um) você acredita que estejam vinculados diretamente a enchentes e deslizamentos?".

Gráfico 3 – Que fatores (é possível responder mais de um) você acredita que estejam vinculados diretamente a enchentes/deslizamentos?



Fonte: pesquisa direta, 2016.

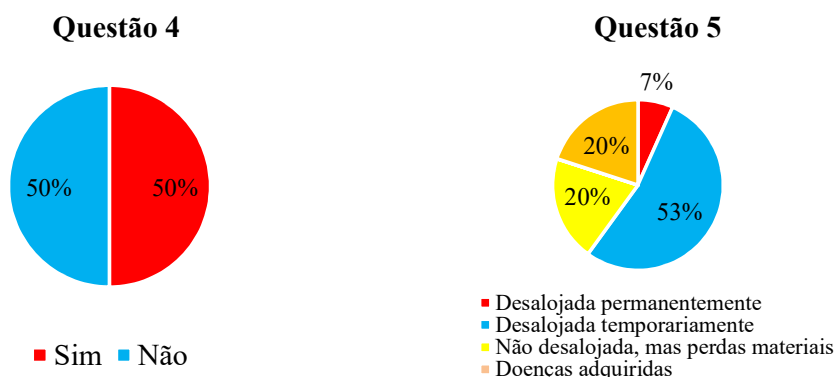
Quando questionadas sobre a relação entre fatores que possam causar os riscos e a ocorrência das enchentes/deslizamentos, as pessoas entrevistadas optaram mais recorrentemente por identificar chuvas fortes em um curto período de tempo como provocadoras dos eventos, em detrimento das chuvas fracas em um maior intervalo temporal. Em consonância com a bibliografia especializada, como em Guerra (2009; 2011) e Listo (2011), constata-se que a relação chuvas fortes em pouco espaço de tempo está mais ligada a ocorrência de enchentes, visto que a água não tem como infiltrar no solo de imediato, enquanto a ocorrência de chuvas fracas por muito tempo leva a ocorrência de deslizamentos, diante da saturação do solo, em decorrência da maior infiltração.

Mais de 2/3 apontam a localização das casas próximas ao rio e o entupimento do curso como fatores associados aos riscos, relação coerente com os estudos de Brasil (2007). No entanto, as pessoas entrevistadas não apontam com a mesma ênfase a retirada de cobertura vegetal como um fator que possa impulsionar a ocorrência de enchentes ou deslizamentos, neste quesito, as respostas obtidas dos entrevistados não representam o que está posto em Guerra (2009, 2011) entres outros pesquisadores que pensam o contrário.

Tendo em vista o resultado das três primeiras questões, na sua quase totalidade dos entrevistados, constatou-se que os riscos de enchentes e deslizamentos são provocados por chuvas, cujo período de maior intensidade está circunscrito entre os meses de maio e julho. Este marco temporal definido pelos próprios moradores possibilita um planejamento anual para o trato com a moradia de risco, contemplando ações educativas, monitoramento de encostas e do rio, obras de prevenção e intervenções emergenciais. Se as chuvas mais fortes concentram-se nos meses de maio, junho e julho, os meses que os antecedem devem contemplar ações preventivas e educativas, enquanto no trimestre mais crítico o poder público deve estar preparado para intervenções emergenciais.

Nas questões 4 e 5 (Gráfico 4 e 5) passam a ser discutidos os desastres propriamente ditos, isto é, quando os eventos naturais atingem populações, ocasionando prejuízos a estas. A redação da quarta questão é a seguinte: "você e seu domicílio já foram atingidos por eventos como enchentes ou deslizamentos?". Na quinta questão, perguntou-se: "caso você e seu domicílio já tenham sido atingidos, qual consequência mais grave você enfrentou?".

Gráficos 4 e 5 – Atingidos por Enchentes/Deslizamentos / Consequência mais grave de Enchentes/Deslizamentos



Fonte: pesquisa direta, 2016

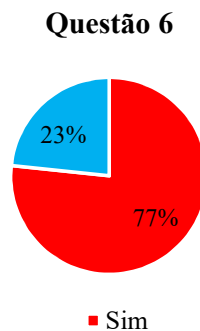
Metade dos(as) entrevistados(as) afirmaram terem sido atingidos(as) por enchentes ou deslizamentos. A consequência mais recorrente quando da ocorrência do evento foi estar temporariamente desalojado, seguida da alternativa que afirmava terem sido as perdas materiais (móveis, eletrodomésticos, etc.) as consequências mais graves. Na questão 5, parte das respostas que afirmam "outro" desdobramento, na verdade representam aqueles que responderam na questão anterior não terem sido atingidos por qualquer desastre.

Uma vez que estar temporariamente desalojada foi a principal consequência enfrentada pelas pessoas entrevistadas que foram atingidas por enchentes ou deslizamentos, mais uma vez é possível, de posse de uma informação como esta,

antecipar-se frente aos acontecimentos. Ações como a atualização dos valores do auxílio moradia compatíveis com a atualização dos valores de alugueis de imóveis, bem como a construção de abrigos específicos para situações como estas podem evitar imprevistos como o uso de escolas e outros prédios públicos como abrigos temporários.

A última questão (Gráfico 6) visa compreender se percebendo a existência dos riscos e os fatores que provocam os desastres, como a população se prepara para a ocorrência dos eventos. Assim, questionou-se: "você toma alguma medida para se antecipar aos riscos relacionados a enchentes/deslizamentos?". Nesta questão, buscou-se identificar as estratégias relacionadas com a resiliência dos moradores e moradoras. Quando as respostas foram afirmativas, questionou-se que tipo de medidas eram tomadas por parte daqueles (as) moradores (as).

Gráfico 6 - Você toma alguma medida para se antecipar aos riscos relacionados a enchentes/deslizamentos?



Fonte: pesquisa direta, 2016

A grande maioria das pessoas entrevistadas afirma tomar medidas para se antecipar ao acontecimento de enchentes/deslizamentos. As medidas de resiliência, porém, são as mais variadas. Nas ruas mais próximas do rio, como a rua do Rio, as pessoas entrevistadas apontaram de forma bastante recorrente o ato de "suspender os móveis", colocando-os sobre tijolos e outros materiais, como sendo uma medida tomada para se antecipar as enchentes, evitando perdas materiais de eletrodomésticos e da mobília, algumas casas são construídas com uma base mais alta para evitar as enchentes (Figura 6).

Em consonância com resposta obtida na questão 6, os(as) moradores(as) entrevistados(as) afirmaram não jogar lixo no rio, e, retirar o lixo do rio também como medidas para minimizar os impactos de futuros eventos. Outros, em menor quantidade, afirmam ter acionado a Defesa Civil e procurado a Prefeitura Municipal. Nas ruas mais próximas as encostas, medidas tomadas pelos moradores e moradoras como a instalação de lonas ou plástico repetem-se nas entrevistas. Relevante é considerar que, em alguns casos, as medidas

apresentadas pelas pessoas entrevistadas, quando tomadas de forma pouco cuidadosa, podem potencializar a conversão de eventos naturais em desastres.

Figura 6 - base alta das casas, medida de prevenção à enchentes



Fonte: autores, 2016

Os resultados obtidos na questão 6 demonstram ainda que a maioria das ações que as pessoas entrevistadas afirmam tomar são realizadas sem qualquer acompanhamento por parte dos órgãos de gestão, tais como a defesa civil e a prefeitura municipal. Isso se explica pelo fato de muitas destas intervenções serem paliativas e a curto prazo, o que não configura uma alta capacidade de resiliência. Caberia, neste sentido, uma ação de caráter educativo coordenada pelo poder público, orientando a população acerca das ações que esta deve ou não tomar, para evitar a potencialização dos desastres por intervenções mal sucedidas.

Viabilizar o monitoramento e prevenção nas encostas e no canal principal do rio também é uma responsabilidade a ser cumprida pelo poder público, uma vez que as medidas tomadas pela população, como se verificou, restringem-se em grande medida ao cuidado com sua própria moradia, não com a encosta ou com o rio.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio desta pesquisa, identificou-se a ocorrência de riscos geomorfológicos relacionados à enchentes e deslizamentos, visto que o ambiente denota os principais indícios de uma área suscetível à ocorrência de desastres naturais, eles são: dinâmica climática e geomorfológica favorável, curso fluvial degradado, encostas declivosas e pouco vegetadas. A comunidade está inserida em um ambiente de alta vulnerabilidade e alto risco, isto por que existem pessoas

vivendo tanto na planície de inundação quanto em diversos patamares da encosta, intensificado a ocorrência do mesmo. Diante disto, além dos fatores fisiográficos e climáticos estarem favoráveis a ocorrência periódica de enchentes e deslizamentos nessa bacia, as atividades, principalmente relacionadas à urbanização, como também ao crescimento populacional nas margens do rio e nas encostas torna essa comunidade suscetível a riscos geomorfológicos. As entrevistas realizadas nesta pesquisa possibilitaram compreender a percepção dos moradores frente aos riscos geomorfológicos assim como a capacidade de enfrentamento aos riscos da comunidade em estudo.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA PERNAMBUCANA DE ÁGUAS E CLIMAS – APAC, Boletim do clima, Recife, ano IV, n. 06, julho de 2014, 30p.
- ALHEIROS, M. M. Gestão de Riscos Geológicos no Brasil. São Paulo: ABGE. Revista Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental - REGEA, v.1, n.1, p. 109 – 122, nov2011.
- AYALA, I. A. GOUDIE, A. Geomorphological Hazards and Disaster Prevention. Cambridge: Cambridge University Press, 2010.
- BANCO MUNDIAL. Avaliação de perdas de danos: inundações bruscas em Pernambuco - junho de 2010. Relatório elaborado com apoio do governo do estado de Pernambuco, Brasília, gráfica e editora executiva, 2012. 71 p.
- BOTELHO, R. G. M. Bacias Hidrográficas Urbanas. In: A. J. T. GUERRA (org). Geomorfologia Urbana. Bertrand Brasil: Rio de Janeiro, 2011. pp.71-116.
- BRASIL. Ministério das Cidades/IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas. Mapeamento de Riscos em Encostas e Margem de Rios. Celso Santos Carvalho, Eduardo Soares de Macedo e Agostinho Tadashi Ogura, (org). – Brasília: Ministério das Cidades; Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, 2007. 175 p.
- BRASIL. Ministério das Cidades; Cities Alliance. Prevenção de Riscos de Deslizamentos em Encostas: guia para elaboração de políticas municipais. Celso Santos Carvalho e Thiago Galvão, (org.) – Brasília: Ministério das Cidades; Cities Alliance, 2006.
- BRASIL. CLASSIFICAÇÃO E CODIFICAÇÃO BRASILEIRA DE DESASTRES-COBRADE. 2012. Disponível em: http://www.mi.gov.br/c/document_library/get. Acesso em: 03 nov. 2016.
- CHISTOFOLETTI, A. Geomorfologia Fluvial, São Paulo: Edgard Blücher, 1986. 313 p.
- COSTA, C. T. B. de P. Vulnerabilidade e resiliência de população transferida de área de risco ambiental para área urbanizada - Região Noroeste de Goiânia – GO. Goiânia: UCG, 2009. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Saúde) – Coordenação de Pós-graduação Stricto Sensu, Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2009.

CUNHA, S. B. Canais Fluviais e a Questão Ambiental. In: A Questão Ambiental: diferentes abordagens. CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. (Org). Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012. pp. 219-239.

CUNICO, C.; OKA-FIORI, C. O estado de normalidade e o estado de exceção diante da importância das categorias de “vulnerabilidade”, “risco” e “resiliência. Revista Caminhos de Geografia, UFU, Uberlândia, v. 15, n. 52, dezembro de 2014, pp.01-20.

DESCHAMPS, M.V. Vulnerabilidade socioambiental na região metropolitana de Curitiba/PR. Curitiba, 2004. Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento) – Universidade Federal do Paraná.

FREITAS FILHO, J. S. de F. Análise de problemas de drenagem da bacia do rio Tejió com o uso de modelos computacionais. 2011, 174f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2011.

GIRÃO O.; CORRÊA A.C. de B., GUERRA, A. J. T. Encostas Urbanas como Unidades de Gestão e Planejamento, a partir do Estudo de Áreas a sudoeste da cidade do Recife – PE. Revista de Geografia. Recife, v. 24, n. 3, p. 242-267, set/dez. 2007.

GOMEZ, J. J. Vulnerabilidad y Medio Ambiente. Seminario Internacional Las diferentes expresiones de la vulnerabilidad social en América Latina y el Caribe, Santiago de Chile, 20 y 21 de junio de 2001. Naciones Unidas - Comisión Económica Para América Latina y el Caribe – CEPAL, 2001.

GUERRA, A. J. T. Processos Erosivos nas Encostas. In: CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. (orgs.). Geomorfologia. Uma Atualização de Bases e Conceitos. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009. pp. 149-209.

GUERRA, A. J. T. Encostas Urbanas. In: GUERRA, A. J. T. Geomorfologia urbana. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011. pp. 13-42.

GUERRA, A. J. T.; JORGE, M. C. O. Erosão dos solos e movimentos de massa – recuperação de áreas degradadas com técnicas de bioengenharia e prevenção de acidentes. In: GUERRA, A. J. T.; JORGE, M. C. O. (Org.) Processos erosivos e recuperação de áreas degradadas. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012. pp. 7-30.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Censo demográfico, 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 05. ago. 2016.

LISTO, F.L.R. Análise da suscetibilidade e do grau de risco a escorregamentos rasos na Bacia do Alto Aricanduva, RMSP(SP). Dissertação (Mestrado em Geografia), São Paulo, Programa de Pós-Graduação em Geografia, USP, 2011, 151 f.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). Pesquisa Social: teoria, método e criatividade. 28. ed. Petropolis: Vozes, 2009.

NOTT, Jonathan. Extreme Events: A physical reconstruction and risk assessment. Cambridge: Cambridge University Press, 2010.

PEREIRA, L.A.G.; CORREIA, I.S.; OLIVEIRA, A.P. Geografia Fenomenológica: espaço e percepção. Caminhos de Geografia, Uberlândia, v. 11, n. 35 Set/2010 pp. 173-178.

RODRIGUES, C.; GOUVEIA, I. C. M. C. Importância do fator antrópico na redefinição de processos geomorfológicos e riscos associados em áreas urbanizadas do meio tropical úmido. Exemplos na Grande São Paulo. In: GUERRA, A. J. T.; JORGE, M. C. O. Processos erosivos e recuperação de áreas degradadas. São Paulo: Oficina de Textos, 2013, pp. 66-92.

SHAJAAT ALI, Abu Muhammad. September 2004 Flood Event in Southwestern Bangladesh: A Study of its Nature, Causes, and Human Perception and Adjustment to a New Hazard. *Natural Hazards*, DOI 10.1007/s11069-006-0006-x, 2007, pp. 89-111.

SWANSTROM, Todd. Regional Resilience: a critical examination of the ecological framework. Urban Affairs Association Annual Meeting, Baltimore, 2008.

TOMINAGA, L. K.; SANTORO, J.; AMARAL, R. do. (Org.). Desastres naturais: conhecer para prevenir. São Paulo: Instituto Geológico, 2009. 196 p.

TUCCI, C. E. M. Aspectos Institucionais no Controle de Inundações Urbanas. I Seminário de Recursos Hídricos do Centro Oeste. Brasília, 1999.

VIEIRA, I. M.; KAZMIERCZAK, M. L.; MALTA, F. J. N. C. Proposta metodológica para identificação de áreas de risco de movimentos de massa em áreas de ocupação urbana. Estudo de caso: Campos do Jordão, SP. In: XII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 12, 2005, Goiânia. Anais... Goiânia: INPE, 2005, pp. 3935-3942.

VEYRET, Yvette (Org.). Os Riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente. [Tradutor Dilson Ferreira da Cruz]. São Paulo: Contexto, 2007.

WICANDER, R.; MONROE, J. S. Fundamentos de geologia. São Paulo: Cengage Learning, 2009, 508 p.

Contato com o autor: Osvaldo Girão <osgirao@gmail.com>

Recebido em: 14/12/2016

Aprovado em: 12/11/2017