



REVISTA
Casa da
GEOGRAFIA
de Sobral
ISSN 2316-8056



RISCO DE MOVIMENTOS DE MASSA NAS COMUNIDADES MAZAGÃO 1 E JOSÉ DA SILVA SOBRAL, MUNICÍPIO DE ALAGOA NOVA / PB

Risk of Mass Movements in the communities Mazagão 1 and José da Silva Sobral, municipality of Alagoa Nova / PB

Riesgo de Movimientos Masivos en las Comunidades José da Silva Sobral y Mazagão 1, municipio de Alagoa Nova / PB

Caroline Barros de Sales¹

Samara Sayonara Cândida da Silva²

Lutiane Queiroz de Almeida³

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo caracterizar o risco nas comunidades Mazagão 1 e José da Silva Sobral, a partir de indicadores sociais de vulnerabilidade e ambientais de perigo para movimentos de massa. Para isso, buscou-se inicialmente o levantamento bibliográfico, respaldando-se em autores que trabalham com as temáticas de riscos e vulnerabilidade, e foram realizadas atividades de campo, as quais possibilitaram a aplicação dos questionários de vulnerabilidade social e das fichas de exposição a movimentos de massa, além de permitir a realização de registros fotográficos. A partir da sistematização dos dados de vulnerabilidade social e de exposição, permitiu-se estabelecer as características mais presentes nas comunidades, indicando os elementos mais críticos, os quais colaboram para que haja risco de movimentos de massa, apontando então para a necessidade de pesquisas que venham a estudar profundamente a situação, podendo vir a propor medidas mitigadoras diretamente aplicáveis à área de risco.

Palavras-chave: Vulnerabilidade; Perigo; Desastre.

ABSTRACT

The present work aims to characterize the risk in the communities Mazagão 1 and José da Silva Sobral, considering social indicators of vulnerability and environmental indicators of danger to mass movements. In order to do this, a bibliographical survey was sought, supported by authors working on the themes of risk and vulnerability, and field activities were carried out, which made possible the application of the social vulnerability questionnaires and the exposure sheets to mass movements, besides allowing the realization of photographic records. Systematizing social vulnerability and exposure data, the most present characteristics in the communities were established, indicating the most critical elements, which contribute to the risk of mass movements, pointing to the need for

¹ Bacharel em Geografia, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (PPGE/UFRN), e-mail: barroscaroline95@gmail.com

² Bacharel em Geografia, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Estudos Urbanos e Regionais da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (PPEUR/UFRN), e-mail: samarasayo@gmail.com

³ Prof. Dr. do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (PPGE/UFRN), e-mail: lutianealmeida@hotmail.com

research that will deeply study the situation, and may propose mitigating measures directly applicable to the area of risk.

Keywords: Vulnerability; Danger; Disaster.

RESUMEN

Este trabajo tiene como objetivo caracterizar el riesgo en las comunidades Mazagão 1 y José da Silva Sobral, con base en indicadores sociales de vulnerabilidad y peligro ambiental para los movimientos de masas. Para ello, se buscó inicialmente la investigación bibliográfica, apoyada por autores que trabajan con los temas de riesgos y vulnerabilidad, y se llevaron a cabo actividades de campo, que permitieron la aplicación de cuestionarios de vulnerabilidad social y hojas de exposición al movimiento, además de permitir la realización de registros fotográficos. A partir de la sistematización de datos sobre vulnerabilidad social y exposición, fue posible establecer las características más comunes en las comunidades, indicando los elementos más críticos, que contribuyen al riesgo de movimientos masivos, señalando la necesidad de una investigación que estudie la situación en profundidad y proponga medidas de mitigación directamente aplicables al área de riesgo.

Palabras Claves: Vulnerabilidad; Peligro; Desastre.

INTRODUÇÃO

A formação de áreas de riscos de desastres vem se efetivando cada vez mais na sociedade à medida que os processos de ocupação do espaço se aliam a determinadas condições ambientais marcadas naturalmente por fragilidades, não respondendo as ideias de planejamento e reestruturação territorial. Além das condições ambientais, são áreas marcadas por inadequações infraestruturais e por fatores sociais que implicam no acesso e aquisição desigual do solo urbano, gerando espacialmente um cenário de ocupação urbana cujos elementos são justamente aqueles característicos e suficientes para virem a expor tais áreas a riscos de desastres. São elementos como tipos de solos e de relevo, ausência ou presença de vegetação, períodos mais intensos ou menos intensos de precipitação, qualidade das moradias, acesso ou não a água de qualidade, presença ou ausência de esgotamento sanitário, coleta de lixo efetiva ou não, drenagem pluvial, existência de obras de contingência, dentre outros tantos elementos, que em combinação e integração no espaço geográfico poderão propiciar, ou não, a formação das áreas de risco (SALES, 2017).

Em linhas gerais, Risco está relacionado à probabilidade da ocorrência ou não de um determinado fenômeno, afetando de maneira danosa, podendo ocasionar prejuízos das mais diversas ordens (danos à saúde, à vida, à propriedade, à economia, ao ambiente, entre outros). Dentre tantas concepções e definições sobre Risco, para o presente estudo segue-se a linha defendida por Veyret (2007), o qual afirma “Risco é a percepção de um indivíduo ou Grupo de indivíduos da probabilidade de ocorrência de um evento potencialmente perigoso e causador de danos, cujas consequências são uma função da vulnerabilidade intrínseca desse grupo ou indivíduo” (VEYRET, 2007, p.24). O risco seria então uma função entre a vulnerabilidade dos indivíduos ou sociedade e o perigo a que está exposta.

Assim, o Risco “R” pode ser conceituado e mensurado a partir da relação de multiplicação entre Perigo “P” e Vulnerabilidade “V”, refletindo na seguinte equação: $R=P \times V$.

Mas o que seria Perigo e Vulnerabilidade? Perigo é considerado o fenômeno causador de danos ou prejuízos materiais e/ou imateriais. “A noção de perigo, que é diferente da idéia de risco, tem relação com a possibilidade ou a própria ocorrência de um evento causador de prejuízo” (ALMEIDA, 2010, p. 101). A vulnerabilidade está relacionada aos fatores que deixam o indivíduo (ou grupo) mais susceptível às consequências negativas geradas pela deflagração de um evento causador de danos materiais e humanos, vindo a ser uma variável que mensura a capacidade de cada indivíduo para se preparar, lidar, resistir e possuir habilidade de resiliência quando exposto a um perigo, assim defendido por Macedo (2015).

Uma grande parcela da população brasileira reside em locais considerados inadequados, seja pela ilegalidade ou pelo risco contínuo de desastres. A ocupação irregular em encostas é uma das mais comuns, expondo muitas famílias a riscos de movimentos de massa. Os movimentos de massa são rupturas de solo/rocha, que incluem os escorregamentos, as corridas de detritos/lama e as quedas de blocos de rocha (CPRM, 2012).

Em Alagoa Nova (Figura 1), município localizado na Paraíba, a formação de áreas de risco é visivelmente perceptível, estando parcela da população menos favorecida em lugares inapropriados à ocupação e construção, como sob ou sobre encostas. Tal situação é evidente e ainda mais considerável nas comunidades Mazagão 1 e José da Silva Sobral, áreas de interesse social, construídas pelo poder público municipal que teve por fim diminuir a carência sob a faixa de renda de até um salário mínimo.

Figura 1: Mapa de localização do município de Alagoa Nova/PB.



Fonte: Sales (2017).

Embora não existam até o momento registros consideráveis no tocante a desastres naturais, a população residente nesta área, onde é notória a insalubridade e é constante a degradação ambiental, já sofre com transtornos ocasionados por perigos naturais, principalmente em períodos chuvosos intensos, em que o risco de movimentos de massas se intensifica fortemente podendo vir a atingir a população. Isso aponta para a necessidade de pesquisas e estudos que venham a caracterizar situações de vulnerabilidade e riscos focando nas dinâmicas socioambientais da área.

Sendo assim, o presente trabalho tem como objetivo caracterizar o risco nas comunidades Mazagão 1 e José da Silva Sobral, a partir de indicadores sociais de vulnerabilidade e ambientais de perigo para movimentos de massa, com base no trabalho de monografia realizado em 2017.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Visando alcançar o objetivo almejado, buscou-se inicialmente o levantamento bibliográfico, respaldando-se em autores como Veyret (2007), Almeida (2010), Macedo (2015), os quais trabalham com as temáticas de riscos e vulnerabilidade. Etapa indispensável foi a realização da atividade de campo, tendo em vista que permitiu a aplicação dos questionários de vulnerabilidade social e a das fichas de exposição a movimentos de massa, ambos vindo a caracterizar o risco nas comunidades, além de permitir a realização de registros fotográficos.

Em relação aos questionários, para a escolha das variáveis que apontassem características de desvantagem social baseou-se no questionário aplicado por Macedo (2015), fazendo as alterações necessárias, incluindo mais variáveis. Elencou-se 24 questões que satisfazem critérios para a caracterização da Vulnerabilidade Social, são eles: suscetibilidade (exposição), capacidade de resposta (ações em pós-desastre), infraestrutura básica, adaptação ao evento (resistência, capacidade de enfrentamento, ações preventivas), percepção a riscos (Quadro 1). Para determinar a amostragem buscou-se conhecimentos em geoestatística (YAMAMOTO; LANDIM, 2013), optando-se pelo levantamento sobre o método de Amostragem Sistemática, considerando uma população de 74 domicílios, e intervalo de seleção $R = 3$, tem-se uma amostra de 25 domicílios, representando cerca de 34% do total.

Quadro 1: Critérios e variáveis para a caracterização da Vulnerabilidade Social.

| Critérios | Variáveis |
|-----------------|---|
| SUSCETIBILIDADE | V1 - Idade do responsável pelo domicílio |
| | V2 - Quantidade total de moradores no domicílio |
| | V3 - Quantidade de crianças de até 12 anos no domicílio |
| | V4 - Quantidade de idosos no domicílio |

| | |
|-------------------------------|---|
| | V5 - Presença de morador com necessidades especiais no domicílio |
| | V6 - Nível de instrução do responsável pelo domicílio |
| | V7 - Renda total do domicílio |
| CAPACIDADE DE RESPOSTA | V8 - Presença de morador com experiência em treinamentos ou situações de risco |
| | V9 - Presença de morador com curso de primeiros socorros |
| | V10 - Posse de veículo a motor no domicílio |
| | V11 - Se sabe há quem recorrer em caso de desastre na comunidade |
| | V12 - Sabe o que é Defesa Civil |
| INFRAESTRUTURA BÁSICA | V13 - Origem da água para consumo |
| | V14 - Como considera a água que consome |
| | V15 - Destino do esgoto doméstico |
| | V16 - Se o lixo é coletado |
| | V17 - Presença de vetores de doenças |
| ADAPTAÇÃO AO EVENTO | V18 - Existência de outra residência para mudança em caso de desastre |
| | V19 - Preparação financeira dos moradores do domicílio em caso de desastre |
| | V20 - Reformas e melhorias estruturais no domicílio recentemente |
| | V21 - Atendimento dos moradores do domicílio por programa de auxílio social |
| PERCEPÇÃO DE RISCO | V22 - Percepção do morador sobre a encosta oferecer riscos à comunidade |
| | V23 - Se a comunidade chega a ser afetada em períodos chuvosos |
| | V24 - Se o morador ou alguém do domicílio já presenciou uma situação perigosa na comunidade |

Fonte: Sales (2017), adaptado de Guerra et al. (2009).

Sobre a ficha de Exposição a Movimento de Massa, se baseou no trabalho realizado por Guerra et al. (2009), adaptando a metodologia para a área de estudo em função das condições das comunidades, considerando-se 14 variáveis: Declividade, Drenagem natural (quantidade de canais), Rede de esgotamento sanitário, Rede de águas pluviais, Abastecimento de água, Lançamento de detritos, Existência de corte e/ou aterros, Existência de obras de estabilização, Cobertura vegetal, Qualidade estrutural das moradias, Impermeabilização da encosta, Existência de acessos viários sem pavimentação, Aspectos geotécnicos, e Densidade de ocupação da encosta. Tal metodologia atribui

níveis de exposição segundo cada variável, os quais vão de 1 a 5, em que 1 representa o nível mais baixo de exposição ao fenômeno, e 5 o nível mais crítico de exposição, de acordo com as características observadas durante a vistoria realizada em campo (Quadro 2).

Quadro 2: Ficha de Exposição a Movimentos de Massa.

| Variáveis | Fatores de Exposição | Nível 1 | Nível 2 | Nível 3 | Nível 4 | Nível 5 |
|-----------|---|---|--|---|--|--|
| V1 | Declividade (medida em graus) | 1° – 10° | 11° - 20° | 21° - 30° | 31° - 40° | >40° |
| V2 | Drenagem natural (quantidade de canais) | Local que não recebe contribuição de canais de drenagem | Local que recebe pouca contribuição de canais de drenagem | Local que não recebe contribuição de canais de drenagem maior e com surgência de água | Local situado nos flancos dos canais de drenagem | Local situado dentro de um canal de drenagem (de primeira ordem) |
| V3 | Rede de esgotamento sanitário | Rede de esgoto de boa qualidade e bem distribuída espacialmente | Rede de esgoto com problemas de vazamento | Presença de fossa e rede de esgoto com vazamento | 80% fossa e/ou sumidouro | Presença de valas a céu aberto |
| V4 | Rede de águas pluviais | Com um grande número de bueiros/canaletas, com boa distribuição espacial, e limpa | Com quantidade razoável de bueiros/canaletas com distribuição espacial regular | Presença de bueiros/canaletas mal distribuídos que não são suficientes para a vazão da água | Presença de bueiros/canaletas mal distribuídos e frequentemente entupidos e/ou canaletas quebradas | Ausência de bueiros/canaletas, canaletas quebradas e/ou canaletas com destino final na própria encosta |
| V5 | Abastecimento de água | Ótima qualidade das tubulações e ausência de vazamentos | Baixo nível de vazamento e em poucos lugares | Médio nível de vazamentos e bem espalhados pela área | Alto nível de vazamentos das tubulações distribuídas por toda a área | Ausência total de abastecimento de água da rede geral |
| V6 | Lançamento de detritos (lixo/entulhos) | Ausência de lançamento de detritos | Presença de pequenas quantidades de detritos localizada em poucos lugares | Presença razoável de detritos distribuídos pela área | Presença de grandes quantidades de detritos jogados a intervalos regulares e nos mesmos locais | Presença de grandes quantidades de detritos despejados frequentemente nos mesmos locais |
| V7 | Existência de corte e/ou aterros | Ausência de cortes e/ou aterros | Cortes e/ou aterros pequenos (até 1,50m) em pouca quantidade e com contenções | Cortes e/ou aterros maiores que o anterior e em quantidade com contenções | Cortes e/ou aterros (até com 1,50m) e sem contenções | Cortes e/ou aterros maiores que o anterior e sem contenções |
| | | Presença de obras de | Obras de estabilização com pequenas | Obras de estabilização, com pequenas | Obras de estabilização com muitas | Ausência de obras de estabilizaçã |

| | | | | | | |
|-----|--|---|---|--|--|--|
| V8 | Existência de obras de estabilização | estabilização de boa qualidade e em bom estado, sem rachaduras, deformações ou infiltrações | rachaduras, em poucos locais, com baixa deficiência da obra, com altura até 1,50m | rachaduras e infiltrações localizadas ao longo da obra, com média deficiência e altura acima de 1,50m | rachaduras e infiltrações localizadas ao longo de toda a obra e com alta deficiência da obra | o de encostas em áreas com necessidade de obras de contenção |
| V9 | Cobertura vegetal | Floresta densa e estabilizada | Árvores de médio porte e bem concentradas | Árvores de pequeno porte e bem espaçadas | Gramíneas, capim e/ou arbustos | Solo exposto |
| V10 | Qualidade estrutural das moradias | Casas revestidas com bom aspecto e utilização de materiais de construção de boa qualidade, fundação em material estável, longe da crista e base de taludes. | Casas de alvenaria com ou sem revestimento, com fundação em material estável e estrutura deficiente | Casas de alvenaria com fundação e estrutura deficiente, sem calha, localizadas próximas a crista e/ou base de talude | Casas de alvenaria sem fundação, sem calha, estrutura deficiente, com presença de rachaduras | Casas de alvenaria sem fundação e sem estrutura ou de madeira, com rachaduras e presença de afundamento do solo em alguns locais próximos à casa |
| V11 | Impermeabilização da encosta (% de ocupação de casas e vias públicas) | 0% - 10% | 11% - 25% | 26% - 35% | 36% - 45% | >45% |
| V12 | Existência de acessos viários sem pavimentação (% de ruas não calçadas) | 0% - 10% | 11% - 25% | 26% - 35% | 36% - 45% | >45% |
| V13 | Aspectos geotécnicos | Solo residual sem indícios de processo erosivo ou cicatrizes de deslizamentos | Colúvio sem sinais de rastejo e/ou solo residual com início de processo erosivo sem cicatrizes de deslizamentos | Colúvio com pequenos sinais de rastejo ou solo residual com sulcos e/ou algumas cicatrizes de deslizamentos | Colúvio com sinais de rastejo ou solo residual com ravinas e/ou quantidade média de cicatrizes de deslizamentos; presença de trincas no solo | Colúvio com sinais de rastejo com muitas trincas; contato abrupto solorocha e solo residual com voçorocas |
| V14 | Densidade de ocupação da encosta(%) | 0% - 15% | 16% - 30% | 31% - 50% | 51% - 65% | >65% |

Fonte: Sales (2017), adaptado de Guerra et al. (2009)

A partir do que foi efetivado na atividade de campo partiu-se para os trabalhos de gabinete, vindo a tabular, organizar, sistematizar e compreender os dados, de forma a caracterizar o risco de movimento de massa na área em estudo, fundamentando-se na abordagem sistêmica de análise, aplicado à ciência geográfica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As comunidades Mazagão 1 e José da Silva Sobral estão localizada no sopé de uma encosta com características preocupantes, dentre elas: ausência de vegetação, cortes que aumentam a declividade, processos erosivos, os quais podem ser observados facilmente através de contato visual (Figuras 2 e 3). São formadas ao todo por 74 domicílios que apresentam condições precárias, possíveis de serem levantadas através da observação e da aplicação dos questionários.

Figura 2: Ausência de vegetação e processos erosivos na encosta.



Fonte: Sales (2017).

Figura 3: Corte na encosta e marcas de processo erosivo.



Fonte: Sales (2017).

A partir da sistematização dos dados de vulnerabilidade social, permitiu-se estabelecer as características mais presentes nas comunidades, indicando os elementos mais críticos, os quais colaboram juntamente com os aspectos de exposição para que haja risco de movimentos de massa (Quadro 3). É possível notar que, mesmo sendo comunidades diferentes, o fato de terem a mesma origem e de estarem localizadas no sopé de uma mesma encosta, ambas apresentam características praticamente iguais.

Quadro 3: Caracterização geral da Vulnerabilidade Social nas comunidades.

| Critérios | Variáveis | Características mais presentes na comunidade Mazagão 1 | Características mais presentes na comunidade José da Silva Sobral |
|------------------------|--|--|---|
| SUSCETIBILIDADE | V1 - Idade do responsável pelo domicílio | 30-50 | 30-50 |
| | V2 - Quantidade total de moradores no domicílio | Até 4 | Até 4 |
| | V3 - Quantidade de crianças de até 12 anos no domicílio | 3-5 | Até 2 |
| | V4 - Quantidade de idosos no domicílio | Nenhum | Nenhum |
| | V5 - Presença de morador com necessidades especiais no domicílio | Não | Não |
| | V6 - Nível de instrução do responsável pelo domicílio | Fundamental Incompleto | Fundamental Incompleto |
| | V7 - Renda total do domicílio | Até 1 salário mínimo | Até 1 salário mínimo |
| CAPACIDADE DE RESPOSTA | V8 - Presença de morador com experiência em treinamentos ou situações de risco | Não | Não |
| | V9 - Presença de morador com curso de primeiros socorros | Não | Não |
| | V10 - Posse de veículo a motor no domicílio | Não | Não |
| | V11 - Se sabe há quem recorrer em caso de desastre na comunidade | Não | Sim |
| | V12 - Sabe o que é Defesa Civil | Sim | Não |
| INFRAESTRUTURA BÁSICA | V13 - Origem da água para consumo | Poços | Poços |
| | V14 - Como considera a água que consome | Boa | Boa |
| | V15 - Destino do esgoto doméstico | A céu aberto | A céu aberto |
| | V16 - Se o lixo é coletado | Sim | Sim |
| | V17 - Presença de vetores de doenças | Sim | Sim |
| ADAPTAÇÃO AO EVENTO | V18 - Existência de outra residência para mudança em caso de desastre | Não | Não |
| | V19 - Preparação financeira dos moradores do domicílio em caso de desastre | Não | Não |

| | | | |
|--------------------|---|-----|-----|
| | V20 - Reformas e melhorias estruturais no domicílio recentemente | Não | Não |
| | V21 - Atendimento dos moradores do domicílio por programa de auxílio social | Sim | Sim |
| PERCEPÇÃO DE RISCO | V22 - Percepção do morador sobre a encosta oferecer riscos à comunidade | Sim | Sim |
| | V23 - Se a comunidade chega a ser afetada em períodos chuvosos | Sim | Sim |
| | V24 - Se o morador ou alguém do domicílio já presenciou uma situação perigosa na comunidade | Não | Não |

Fonte: Sales (2017).

Apesar de apontar variáveis positivas, como a maioria dos domicílios não terem residentes idosos e com necessidades especiais, e como existir coleta efetiva de lixo, a caracterização geral da vulnerabilidade social nas comunidades determina aspectos que despertam preocupação quando se discute o risco de movimentos de massa. Tratando-se sobre o critério Capacidade de Resposta, é possível afirmar que a situação é crítica, tendo em vista que não há moradores com experiência em treinamentos ou situações de risco, ou com curso de primeiros socorros, e nem muito menos com posse de veículo a motor (elemento importante em caso de deflagração do desastre aqui tratado). Um fato constatado neste critério que gera questionamentos e inquietação é observar que a maioria dos moradores entrevistados da comunidade Mazagão 1 afirmou saber o que é Defesa Civil, mas por outro lado respondeu que não saberiam a quem recorrer em caso de desastre na comunidade, sendo este mais um motivo de preocupação. Este ponto é o único que difere da comunidade José da Silva Sobral, em que os moradores dos domicílios alegaram não saber o que é Defesa Civil, mas por outro lado responderem que saberiam a quem recorrer em caso de desastre na comunidade, que seria à Prefeitura.

Em relação à Infraestrutura Básica o que se tem de mais crítico é a ausência de esgotamento sanitário e, conseqüentemente a presença de vetores, os quais possivelmente transmitem doenças às comunidades. Alerta-se também para a deficiência do critério Adaptação ao Evento, o qual aponta o fato de que, em caso da ocorrência de desastres, os moradores não estarão preparados financeiramente para arcarem com os prejuízos e lidarem com os danos, agravando-se ainda mais a situação por não possuírem existência de outra residência para mudança temporária. Ademais, a maioria dos domicílios já foi e teve seus moradores afetados por conseqüências dos períodos chuvosos, elemento natural que intensifica processos erosivos, dependendo das condições, além de não terem acabamento estrutural e nem terem passado por reformas de melhorias estruturais

recentemente, e pelos seus moradores terem a percepção sobre a encosta que faz parte de seus quintais oferecer riscos à comunidade.

Concomitante à vulnerabilidade social, tem-se o perigo, aqui colocado como exposição a movimentos de massa, que colabora para a indicação do risco nas comunidades. Através do quadro 4 verifica-se que grande parte das variáveis apresentam características cujos níveis são elevados (Nível 4 e 5), ou seja, indicando que a exposição a movimento de massa é considerado elevado. Afinal, o cenário está marcado por domicílios estruturalmente fracos - casas de alvenaria sem fundação, sem calha, estrutura deficiente, com presença de rachaduras - situados no sopé de uma encosta com declividade bem acima de 40°, devido ao corte de aproximadamente 90°, com a presença de valas a céu aberto, e a ausência de obras de estabilização de encosta em pontos com necessidade de obras de contenção (Figura 4).

Figura 4: Encosta com corte intenso.



Fonte: Sales (2017).

Quadro 4: Exposição a Movimentos de Massa.

| Variáveis | Nível | Características |
|---|-------------------|---|
| V1 - Declividade (medida em graus) | 5 | Acima de 40° |
| V2 - Drenagem natural (quantidade de canais) | 4 | Local situado nos flancos dos canais de drenagem |
| V3 - Rede de esgotamento sanitário | 5 | Presença de valas a céu aberto |
| V4 - Rede de águas pluviais | 5 | Ausência de bueiros/canaletas, canaletas quebradas e/ou canaletas com destino final na própria encosta. |
| V5 - Abastecimento de água | 5 | Ausência total de abastecimento de água da rede geral |
| V6 - Lançamento de detritos (lixo/entulho) | 3 | Presença de razoável de detritos distribuídos pela área |
| V7 -Existência de cortes e/ou aterros | 5 | Cortes e/ou aterros maiores que 1,5m e sem contenções |
| V8 - Existência de obras de estabilização | 5 | Ausência de obras de estabilização de encostas em áreas com necessidade de obras de contenção |
| V9 - Cobertura do solo | 4 | Gramíneas capins e/ou arbustos |
| V10 -Qualidade estrutural das moradias | 4 | Casas de alvenaria sem fundação, sem calha, estrutura deficiente, com presença de rachaduras |
| V11 - Impermeabilização da encosta (% de ocupação de casas e vias públicas) | 3 | 26% - 35% |
| V12 - Existência de acessos viários sem pavimentação (% de ruas não calçadas) | 5 | >45% |
| V13 - Aspectos geotécnicos | Mazagão: 5 | Colúvio com sinais de rastejo com muitas trincas; contato abrupto solorocha e solo residual com voçorocas |
| | José S. Sobral: 4 | Colúvio com sinais de rastejo ou solo residual com ravinas e/ou quantidade média de cicatrizes de deslizamentos; presença de trincas no solo; |
| V14 - Densidade de ocupação (%) | Mazagão: 2 | 16 a 30% |
| | José S. Sobral: 3 | 31 a 50% |

Fonte: Sales (2017).

Dois características se diferem nas duas comunidades, em relação aos aspectos geotécnicos e a densidade de ocupação na encosta. Enquanto a comunidade José da Silva Sobral apresenta colúvio com sinais de rastejo ou solo residual com ravinas e/ou quantidade média de cicatrizes de deslizamentos e presença de trincas no solo, na comunidade Mazagão 1 a situação é ainda mais grave, por apresentar solo residual com voçorocas (Foto XX). Além disso, vale salientar que subindo a encosta não há somente o corte no nível dos domicílios, mas há outro corte gerando uma via para circulação de transportes, vindo a separar o topo da encosta, marcado por uma extensa área de plantação de cana-de-açúcar. Por fim, ao se caracterizar o risco de movimento de massa é relevante considerar, além dos fatores mencionados até então, o tipo de solo da área de estudo, que é Argissolo

vermelho-amarelo, marcado neste caso pela predominância do horizonte de acumulação de argila, vindo a favorecer os movimentos de massa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Buscando-se caracterizar o risco nas comunidades, a partir de indicadores sociais de vulnerabilidade e ambientais de perigo para movimentos de massa, apontam-se as variáveis mais críticas respectivamente: I) Preparação financeira dos moradores do domicílio em caso de desastre, Reformas e melhorias estruturais no domicílio recentemente, Percepção do morador sobre as encostas oferecer riscos à comunidade, Se a comunidade chega a ser afetada em períodos chuvosos, Se sabe há quem recorrer em caso de desastre na comunidade; II) Declividade (medida em graus), Drenagem natural (quantidade de canais), Ausência de rede de esgotamento sanitário, Ausência de rede de águas pluviais, Ausência de abastecimento de água da rede geral, Existência de cortes e/ou aterros, Ausência de obras de estabilização, Existência de acessos viários sem pavimentação (% de ruas não calçadas), Aspectos geotécnicos. Estando todas essas variáveis críticas integradas no espaço geográfico, é notória a formação da área de risco de movimento de massa, a qual desperta a preocupação da comunidade, que necessita de orientação prévia ao desastre, e apoio pós-desastre.

A orientação pode partir da iniciativa de acadêmicos de diversas áreas do conhecimento, bem como da Defesa Civil, equipes de saúde, tendo incentivo também da gestão pública. O pós-desastre envolve primeiramente a responsabilidade da gestão pública, que tem a obrigação de apoiar e dar respostas plausíveis a comunidade, além da Defesa Civil, e envolve também a população e os setores do município como um todo, desde uma pessoa que se voluntarie a atuar nos abrigos, ou um comerciante que irá oferecer alimentos para as famílias desabrigadas, até uma escola que disponibilize uma área para receber as famílias e abrigá-las. Assim como a orientação prévia ao desastre e o apoio pós-desastre são importantes, se coloca também como indispensáveis pesquisas que venham estudar profundamente a situação, podendo vir a propor medidas mitigadoras diretamente aplicáveis à área de risco.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. Q. de. **Vulnerabilidades Socioambientais de Rios Urbanos**: Bacia Hidrográfica do Rio Maranguapinho, Região Metropolitana de Fortaleza, Ceará. 2010. 278 f. Tese (Doutorado) - Departamento de Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2010.

CPRM. – Serviço Geológico do Brasil. **Comunidade mais segura**: mudando hábitos e reduzindo os riscos de movimentos de massa e inundações / – Serviço Geológico do Brasil ; coordenação Jorge Pimentel ; autores Jorge Pimentel, Carlos Eduardo Osório Ferreira, Renaud D.J. Traby, Noris Costa Diniz. - Rio de Janeiro : CPRM, 2012.



Revista da Casa da Geografia de Sobral, Sobral/CE, v. 21, n. 2, Dossiê: Estudos da Geografia Física do Nordeste brasileiro, p. 122-135, Set. 2019, <http://uvanet.br/rcgs>. ISSN 2316-8056 © 1999, Universidade Estadual Vale do Acaraú. Todos os direitos reservados.

GUERRA, A. J. T et. Al. **Criação De Um Sistema De Previsão E Alerta De Riscos a Deslizamentos e Enchentes, visando minimizar os impactos sócioambientais no bairro Quintadinha, Bacia do Rio Piabanha (Afluente do Paraíba do Sul), Município de Petrópolis - RJ.** Anais II Seminário de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul: Recuperação de áreas degradadas, serviços ambientais e sustentabilidade, Taubaté, Brasil, 09-11 dezembro 2009, IPABHi, p. 785 - 824.

MACEDO, Y. M. **Vulnerabilidade Socioambiental no Bairro Mãe Luiza, Natal - RN / Brasil.** 2015. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal. 176 f.

SALES, C. B. de. **Risco de desastres nas comunidades Mazagão 1, 2 e José da Silva Sobral, Município de Alagoa Nova/PB.** 2017. 96 f. Monografia (Especialização) - Curso de Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017. Disponível em: <https://monografias.ufrn.br/jspui/handle/123456789/5856>. Acesso em: 24 mar. 2018.

VEYRET, Y. **Os Riscos: O Homem Como Agressor E Vítima Do Meio Ambiente.** São Paulo: Contexto, 2007.

YAMAMOTO, J.K; LANDIM, P.M. **Geoestatística: Conceitos e Aplicações.** São Paulo: Oficina de Textos, 2013. 215p.