

ANÁLISE DA BASE CARTOGRÁFICA QUANTO AO USO NO MAPEAMENTO DE MOVIMENTOS DE MASSA

Isabella Ribeiro Pereira da Costa¹, Sady Júnior Martins da Costa de Menezes, Yuri Tomaz Martins, Beatriz Fonseca Pinheiro.

¹Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro ¹irpc.isabella@gmail.com

RESUMO

Conforme com o levantamento realizado pela organização alemã *Germanwath - Global Climate Risk Index 2013*, em 1992 a 2011, evidenciou que o Brasil encontrou-se em 80º colocação no ranking dos países mais atingidos no mundo por eventos referentes à desastres naturais. Nesse contexto, o país não dispõe medidas eficientes de precaução e prevenção de desastres e as eventualidades afetam diretamente o meio socioambiental e econômico. No que diz respeito à Gestão de Riscos de Desastres, nota-se que seus mecanismos e instrumentos são indispensáveis no gerenciamento territorial para diminuir os impactos negativos. O uso de geotecnologias voltadas para as questões ambientais potencializam o desenvolvimento sustentável da cidade, através de mapeamentos que contribuem para o planejamento e administração territorial. Associado à isso, o município de Areal/Rio de Janeiro possui de impasses a serem analisados e contornados quanto a destinação do uso do solo na região, o qual está vulnerável à ocorrências de movimentos de massa. A partir disso, o presente trabalho tem por objetivo dar enfoque aos eventos de escorregamentos de terra, visando não apenas guiar os órgãos públicos sobre a gestão dos riscos, mas também enfatizar a importância do uso de geotecnologias para a mitigação de desastres e, para mais, promover o conhecimento à população em geral referente aos possíveis colapsos locais. Com isso, para a elaboração dos mapas, utilizou-se a Base Cartográfica Vetorial Contínua do Estado do Rio de Janeiro, na escala 1:25.000 (2018 e 2019), acessível no IBGE e no CPRM. Os mapas desenvolvidos correspondem à declividade, tipologia do solo da região e sobre o uso e ocupação do território, onde foi analisado a suscetibilidade da região quanto à eventos referentes à deslizamentos de terra. Todas as condições associadas que foram apresentadas na pesquisa, evidenciam a inevitabilidade de concretizar políticas públicas e ações de contingência, com o intuito de potencializar o gerenciamento e mitigação dos desastres e em Areal.

PALAVRAS-CHAVE: Impacto Ambiental, Gerenciamento, Gestão Ambiental, Gestão Urbana.

INTRODUÇÃO

De acordo com o levantamento realizado pela organização alemã *Germanwath - Global Climate Risk Index 2013*, em 1992 a 2011, evidenciou que o Brasil encontrou-se em 80º colocação no ranking dos países mais atingidos no mundo por eventos referentes à desastres naturais. No ano de 2011, milhares de pessoas morreram no país devido aos eventos climáticos, ademais, as tragédias custaram aos cofres públicos aproximadamente US\$5 bilhões de dólares e, no mesmo ano, o Brasil ocupou o 6º lugar da lista mundial de desastres naturais extremos (GCRI, 2013). Dessa forma, torna-se evidente que o país não dispõe medidas eficientes e eficazes de precaução e prevenção de desastres e, por consequência, as eventualidades afetam diretamente o meio socioambiental e econômico, sendo assim, os recursos financeiros são destinados para ações de remediação, enquanto deveriam ser para medidas de prevenção. Apenas em 2005 houve a institucionalização da Defesa Civil no país, através do Decreto 5.736 de 17 de fevereiro de 2005, que originou o Sistema Nacional de Defesa Civil – SINDEC, que atribui aos órgãos e entidades administrativas das três esferas federativas, às entidades privadas e à comunidade responsabilidades pelas ações de defesa civil em todo o território nacional.

Nesse contexto, a Gestão de Riscos de Desastres torna-se de suma importância para implementar mecanismos e instrumentos, que atuam na prevenção de ocorrência relacionados à desastres e diminuem os impactos negativos. O planejamento e o gerenciamento dos riscos devem se integrar às demais políticas de planejamento urbano e regional, de tal forma que seja possível compreender a razão e os motivos que levam à formação de cada área de risco, e assim atuar cada vez mais na reversão de suas causas ou evitando novas instalações de áreas de risco. (NOÇÕES BÁSICAS EM PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL E EM GESTÃO DE RISCOS, 2017). À vista disso, a utilização de geotecnologias, em especial de sistemas de informações geográficas (SIG) e de sensoriamento remoto, quando direcionadas às questões ambientais otimizam a gerência nas cidades através dos mapeamentos de áreas de riscos, visto que contribui para o planejamento territorial, nas tomadas de decisões governamentais, na educação e ciência da cidadania.

Segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), o município é descrito pela presença de solo argilosos que apresentam alta fragilidade devido à alta taxa de impermeabilização de massa d'água fluvial e pluvial, além de se apresentar com alto percentual de declividade, de acordo com a classificação da Empresa. É importante salientar que as questões sociais associadas, como a ocupação desordenada em áreas declivosas, e as extensas áreas desmatadas da Mata Atlântica Semidecidual, propiciam ao aumento da suscetibilidade a movimentação de massa. São intervenções que resultam em risco para a população.

Dessa forma, é possível dizer que grande parte das intervenções antrópicas no uso e manejo do solo podem ocasionar em desequilíbrio ecológico, portanto, gera impactos negativos nos recursos hídricos, fauna e flora. Sendo assim, as

adversidades relacionados a deslizamentos ocorrem em inúmeras cidades do mundo. Torna-se imprescindível a realização de estudos que visam colaborar na solução desses problemas na tentativa de minimizar danos econômicos e socioambientais.

OBJETIVOS

O objetivo do presente estudo é dar enfoque aos eventos de movimentos de massa a partir das características do território de Areal, visando não apenas guiar os órgãos públicos sobre a gestão dos riscos, mas também enfatizar a importância do uso de geotecnologias para a mitigação de desastres e, para mais, promover o conhecimento à população em geral referente aos possíveis colapsos locais.

METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada no município de Areal, na mesorregião Centro Fluminense do Estado do Rio de Janeiro e o município conta com três rios; o Preto, o Piabanha, e o Fagundes, que demarca a fronteira da cidade com Três Rios, entretanto, o rio Piabanha é o que tem presença mais significativa na vida da cidade. A região apresenta população estimada de 12.572 (IBGE, 2019).

A coleta dos dados foi realizada entre os meses de Dezembro/2019 a Março/2020, mediante aos dados oficiais disponibilizados provindos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) referente à tipologia dos solos e a classificação do relevo na região. Para a confecção dos mapas, foram utilizadas, a priori, a Base Cartográfica Vetorial Contínua do Estado do Rio de Janeiro, na escala 1:25.000 (BC25 RJ, 2018) e (BC25 RJ, 2019), disponível para download gratuito no sítio do IBGE e os dados do CPRM– Serviço Geológico do Brasil (2015) para o município em estudo. Relativo ao mapa elaborado sobre a Classe dos Solos (INEA, 2011), foram realizados ajustes do Mapeamento Classes de Solos do Estado do Rio de Janeiro da escala 1:250.000 para escala 1:100.000.

RESULTADOS

Com base na Classificação do Relevo da EMBRAPA (Tabela 1), foi elaborado o mapa de declividade no município de Areal, com o intuito de apontar o grau de suscetibilidade de risco de movimentos de massa no local. Além disso, foram desenvolvidos mapas pertinentes a área urbana situada próximo ao leito do rio principal da região, com a finalidade de salientar a importância da Gestão de Riscos nessas áreas.

De acordo com a Figura 1, foi observado que o município de Areal dispõe de uma declividade com valor percentual mínimo correspondente à 0 e valor máximo de 24, ou seja, a região evidencia tanto relevo plano, quanto relevo fortemente ondulado. Entretanto, o maior fragmento preenchido no terreno apresenta-se com inclinação entre 3 a 8%, correspondendo ao relevo suavemente ondulado, em seguida, a segunda fração ocupada condiz com uma declividade de 0 a 3% referindo-se ao terreno plano. Relacionado à isso, o percentual de 8 a 24%, sendo os relevos ondulados e fortemente ondulados, ocupam uma parcela reduzida da região. Dessa forma, é possível afirmar que a superfície da localidade apresenta alta suscetibilidade à deslizamentos de terra devido a caracterização da maior parte do relevo evidenciar-se inclinado.

Tabela 1. Classificação Relevo EMBRAPA (1979)

Declividade (%)	Discriminação
0 - 3	Relevo Plano
3 - 8	Relevo Suavemente Ondulado
8 - 20	Relevo Ondulado
20 - 45	Relevo Fortemente Ondulado
45 - 75	Relevo Montanhoso
>75	Relevo Fortemente Montanhoso

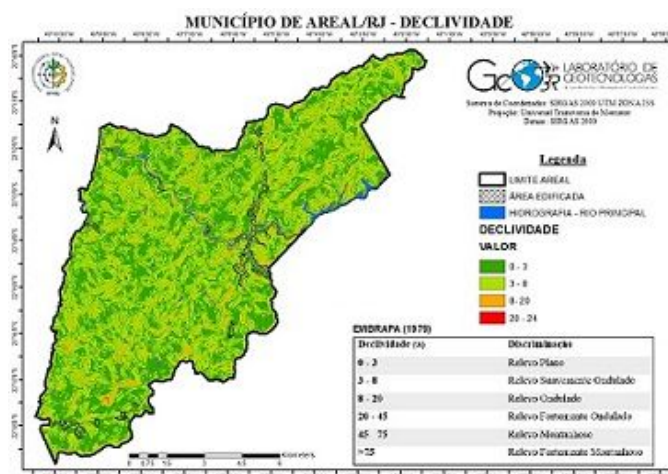


Figura 1: Percentual de Declividade em Areal/RJ

A figura 2 refere-se ao mapa de declividade com foco na área urbana do município. Notou-se que a extensão urbana está situada, em sua maior fração, em área de alto risco à movimentos de massa, em virtude da inclinação do terreno entre 3 a 20 %.



Figura 2: Percentual de Declividade na Área Urbana em Areal/RJ

Conforme o Mapeamento de Classes de Solos do Estado do Rio de Janeiro INEA(2011), foram identificadas três tipologias de solos no município de Areal, pertinentes às classes de Argissolo, Cambissolo e Latossolo, na escala 1:100.000. A partir da elaboração do mapa referente à classificação dos solos (Figura 3), foi evidenciado que há predomínio da tipologia correspondente à classe Latossolo de coloração Vermelha-Amarelo na região, abrangendo 59,51% do total. A porção condizente a classe Cambissolo Háptico representa 26,24% e a Argissolo de coloração Vermelho-Amarelo, 12%.

De acordo com HERNANI & CASTRO (2015), a tipologia das classes Latossolo e Argissolo se caracterizam por apresentarem uma textura superficial arenosa que destacam-se pela baixa capacidade de permeabilidade no solo (baixa infiltração de água nestas áreas devido a impermeabilização) que propicia a ocorrência dos fenômenos erosivos. À vista desse fator, o uso e ocupação dessas áreas necessitam de manejo que considerem a fragilidade do solo. O solo considerado de classe Cambissolo Háptico é originado em níveis declivosos e possuem teores uniformes de argila, dessa forma, estão suscetíveis à inundação e alagamento quando localizados próximos a planícies aluviais.

A partir dos dados elaborados, notou-se que as três classes de solos apontadas no presente estudo dispõem de alto grau de vulnerabilidade à risco de movimentos de massa devido a característica dos solos, além de encontrarem-se situados em declives acentuados o qual intensificam o grau de risco.



Figura 3: Classificação dos Solos em Areal/RJ

Conforme a Figura 4, a tipologia Argissolo Vermelho-Amarelo prevalece na área urbana em Areal, desse modo, sucede à intensificação da impermeabilização do solo devido a ocupação popular, enfatizando a vulnerabilidade à condições de eventualidades associadas à desastres de deslizamento.

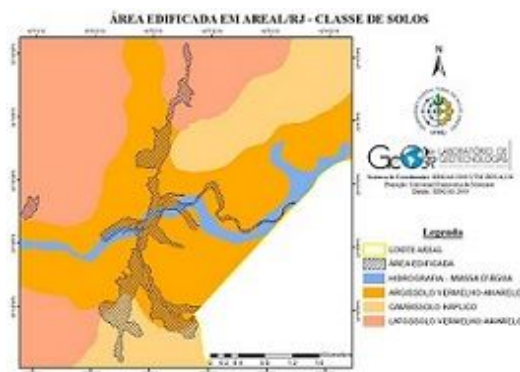


Figura 4: Classificação dos Solos na Área Urbana em Areal/RJ

A Figura 5 corresponde ao mapa sobre Uso e Ocupação do Solo, destacando o percentual, referente a cada classe, de preenchimento superficial do terreno no município (Tabela 2). A partir da análise dos dados obtidos para a modelagem das informações no município, notou-se que o território é composto por extensa parcela de campo, possuindo 60,21% de ocupação territorial, enquanto os fragmentos florestais detêm 32,42% e áreas edificadas com 2,08%. Neste contexto, foi possível apontar que a região torna-se ainda mais suscetíveis aos riscos de desastres que causam negativos impactos socioambientais e econômicos, em razão do uso inadequado do solo, referente à supressão da vegetação nativa, associado com os fatores de Declividades e a baixa capacidade de permeabilidade devido a ocupação urbana, além dos aspectos relativos aos desgastes financeiros para a sociedade civil e o poder público. Com os dados dos logradouros inseridos no mapa de Uso e Ocupação do solo em Areal, foi notório observar que estão vulneráveis à desastres como inundação e alagamento, além de estarem sujeitas à ocorrência de deslizamento de terra e, conseqüentemente, o fato impede o deslocamento da população, quando necessário, para locais seguros.

Com isso, foi evidenciado que há necessidade de medidas políticas voltadas para a preservação e conservação dos ecossistemas naturais do município, tanto de fiscalização quanto de monitoramento, em ações que favoreçam a recuperação ambiental de regiões quando necessárias ou manutenção das áreas de proteção ambiental presentes no município para fins ambientais e sociais.

Tabela 2. Porcentagem de Uso e Ocupação do Solo no Município de Areal/RJ

CLASSE	ÁREA MAPEADA	ÁREA TOTAL	ÁREA PERCENTUAL
ROCHA	0,045483	111,014203	0,04%
ÁREA EDIFICADA	2,306871	111,014203	2,08%
FLORESTA	35,990041	111,014203	32,42%
ÁREA CULTIVADA	0,110805	111,014203	0,10%
MACEGA	4,197793	111,014203	3,78%
CAMPO	66,844209	111,014203	60,21%



Figura 5: Uso e Ocupação do Solo em Areal/RJ

No que diz respeito a Figura 6, enfatizando a cobertura do solo na área edificada no município, foram observados os fatores relacionados aos mapas anteriores elaborados, tais como Mapa de Declividade e Mapa da Classe dos Solos. Com isso, notou-se que a região urbana demonstra um elevado grau de risco de desastres em razão da alta taxa de escoamento de água pluvial, devido a caracterização dos solos, simultaneamente com a predominância de relevo ondulado e edificação.

Através das condições colocadas, pode-se dizer que a saturação dos solos é desempenhada pelo fenômeno das chuvas que, em grande escala, lixivia sobre a superfície devido à baixa capacidade de retenção. O escoamento da massa d'água ligado ao terreno com declives acentuados pode promover o deslocamento do volume de terra e, à vista disso, propiciar impactos negativos e até mesmo devastadores no âmbito socioambiental.

A ameaça de desastre relacionado ao evento de movimentos de massa na região urbana é notório. Todos os fatores associados indicam a necessidade da implementação de políticas públicas e medidas de contingência visando a mitigação dos riscos de deslizamentos e, por consequência, resguarda a população residente de Areal.



Figura 6: Uso e Ocupação do Solo na Área Urbana em Areal/RJ

Fundamentado em todo os dados realizados e analisados, foi permitido compreender que a maior vulnerabilidade do município de Areal foram verificados nas zonas adjacentes ao leito dos rios Piabanha e Preto, em razão da agregação de fatores que favorecem o desgaste da cobertura territorial, justificado pela ocupação urbana desordenada em áreas de risco e a extensa prática de redução da vegetação local.

CONCLUSÕES

A utilização das técnicas computacionais voltadas para as questões ambientais e gestão de riscos de desastres fomentam o desenvolvimento socioambiental e econômico de característica sustentável, em virtude da elaboração dos mapas que contribuem para o planejamento e controle do território, além disso, estimula a temática sobre a educação ambiental com enfoque à sociedade civil. Dessa forma, revela-se o potencial desses mecanismos ao processo de deslizamento e as bases cartográficas para análise ambiental pode auxiliar na tomada de decisão dos gestores públicos, principalmente quando se trata da destinação para uso e ocupação do solo.

Pertinente aos mapas sobre Declividade, Solo e Uso e Ocupação no município de Areal, observou-se que o território apresenta alta suscetibilidade à riscos de desastres relacionados à movimentação de massa, por efeito da agregação de fatores que propiciam à ocorrência, tal como: aspecto da superfície territorial, compreendendo, em sua maior parte, 3 a 8 %, correspondendo ao relevo suavemente ondulado, além da caracterização do solo associada às classes Argissolo, Cambissolo e Latossolo e o uso inadequado do terreno, visto que o preenchimento superficial no município é de campo com 60,21% do total. Nesse cenário, com o maior fragmento do território evidenciar-se inclinado junto a tipologia do solo, o qual se apresenta vulnerável à fenômenos naturais pluviais, é possível alegar que há viabilidade das ocorrências de desastres quanto a deslizamentos de terra e, por consequência dessa eventualidade, ocasionar em impactos negativos nos âmbitos socioambientais e econômicos. Além disso, foi evidenciado que o fator de vulnerabilidade se eleva com a destinação incorreta do uso do solo, visto a presença de solo exposto sendo o elemento totalmente associado à degradação do solo.

Desse modo, todas as condições do território apresentadas no presente trabalho, quanto aos declives superficiais, tipologia e exposição do solo, evidenciam a inevitabilidade de concretizar políticas públicas e ações de contingência, com o intuito de realizar a mitigação dos riscos de deslizamentos e, por consequência, resguarda a população residente de Areal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: Embrapa; Centro Nacional de Pesquisa de Solos. 1999. 412 p.
2. GERMANWATCH – Global Climate Risk Index – **Who suffers most from extreme weather events? Weather-related loss events in 2011 and 1992 to 2011**. GCRI, 2013. Disponível em <<https://germanwatch.org/sites/germanwatch.org/files/publication/7170.pdf>>. Acesso em 10 fevereiro 2020.
3. IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2019. Disponível em <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/rj/areal.html>>. Acesso em 10 fevereiro 2020.
_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2018. Disponível em <http://geoftp.ibge.gov.br/cartas_e_mapas/bases_cartograficas_continuas/bc25/rj/versao2018/shapefiles/>. Acesso em 10 fevereiro 2020.
_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2019. Disponível em <https://www.ibge.gov.br/geociencias/downloads-geociencias.html?caminho=recortes_para_fins_estatisticos/malha_de_setores_censitarios/censo_2010/base_de_faces_de_logradouros_versao_2019>. Acesso em 10 fevereiro 2020.
4. NOÇÕES BÁSICAS EM PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL E EM GESTÃO DE RISCOS, Brasília – Distrito Federal: Ministério da Integração Nacional, 2017. p.21
5. HERNANI, Luis. CASTRO, Selma. Solos Frágeis: Caracterização, Manejo e Sustentabilidade. Brasília – Distrito Federal: Editores Técnicos. 2015. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/141745/1/25982.pdf>>. Acesso em: 12 de Março de 2020.
6. SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM. 2015. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Prevencao-de-Desastres/Cartas-de-Suscetibilidade-a-Movimentos-Gravitacionais-de-Massa-e-Inundacoes---Rio-de-Janeiro-5082.html>>. Acesso em 10 fevereiro 2020.