

Universidade Cândido Mendes
Programa de Pós-graduação

Projeto de Pesquisa

Aplicações do SIG na análise de Área de Preservação Permanente: proposta de monitoramento de áreas de risco na cidade de Nova Friburgo, RJ

Resumo: De acordo com o Código Florestal Brasileiro existem as Áreas de Preservação Permanente. Estes locais são considerados impróprios para construções principalmente de moradias, pois coloca aos que residem em tais áreas em situação de risco. Baseando-se na Lei 4.771 de 1965 este projeto de pesquisa visa identificar as APP's de localidades da cidade de Nova Friburgo, RJ que estão ocupadas, mesmo após o desastre de janeiro de 2011 e propor o monitoramento contínuo das mesmas. Utilizando SIG para identificação das APP's nos bairros: Centro, Vilage, Córrego D'antas e no Distrito de Conselheiro Paulino, e posterior comprovação de tais localidades propor medidas mitigadoras e de manejo para dar suporte a população que reside nestas área e também viabilizar corretamente seu uso de forma a não agredir o meio ambiente, fato que resultou na criação das leis e APP's.

Palavras-chave: SIG, APP, Planejamento, Movimentos de Massa.

Apresentação do tema

A forma de vida a qual estamos inseridos cada vez mais cria ambientes urbanos e segregados. A preocupação com estes espaços e as características físicas dos ambientes no qual o homem irá modificar para se inserir, apresenta uma longa trajetória na história e é considerada hoje, foco de análise por parte de vários ramos de pesquisa como a geografia, a geomorfologia o geoprocessamento. Duas perspectivas fundamentais se complementam, para verificar a aplicabilidade do conhecimento geomorfológico ao planejamento urbano, a primeira embasada em estudos específicos das características morfológicas e dos processos morfogenéticos, bem como a análise dos componentes do sistema físico e a segunda consiste em analisar a vulnerabilidade das áreas urbanizadas (CHRISTOFOLETTI apud REHBEIN e FUJIMOTO 2006).

Existem alguns meios de verificação das fragilidades ambientais que estão presentes em Áreas de Preservação Permanente, por exemplo, mesmo antes de qualquer instalação urbana, como através de mapeamentos e histórico local. Os princípios operacionais para a construção de uma metodologia da fragilidade (ROSS, 1994), exige num primeiro instante os estudos básicos do relevo, solo, geologia, clima, uso da terra e cobertura vegetal, entre outros aspectos (ROSS 1994 apud KAWAKUBO et al., 2005, p. 2203).

Essencialmente os objetivos principais das consideradas Áreas de Preservação Permanente visa a preocupação com os recursos hídricos, encostas com declividade significativa, áreas topograficamente diferenciadas, entre outras colocações que podem colocar em situação de risco a população que ocupa tais áreas. O conceito de APP com regime de proteção rígido foi oficializado primeiramente em 1965 com a Lei 4.771, após algumas mudanças no decorrer dos anos vem sendo questionado neste século com algumas reavaliações como a Resolução nº. 369, de 28 de março de 2006, onde o Conselho Nacional do Meio Ambiente/CONAMA regula a intervenção ou supressão de tipologias de vegetação em áreas de APP (RIBEIRO, 2011).

Na cidade de Nova Friburgo, RJ que sofreu fortemente com o desastre de janeiro de 2011, áreas onde permeia o risco e que são consideradas impróprias para habitação, ainda podem ser vistas na localidade, muitas em áreas de APP e em uso. Apesar de os fenômenos de grande proporção se apresentarem em tempos mais distantes e de fato não serem totalmente previsíveis, a população amedronta-se nos períodos de chuva, que ocorrem no verão entre os meses de novembro a março. É visível a falta de um planejamento real na cidade e de constante monitoramento de áreas suscetíveis a deslizamentos, este último ainda sendo o melhor ao se tratar de agir em caso de tal acontecimento (GUERRA, 2010).

Em um primeiro momento, a geomorfologia, geologia e geografia se tornam a base para pesquisas mais profundas sobre determinada localidade, levando em conta a premissa de primeiro identificar os componentes físicos de determinada área, sua ocupação, população e posteriormente futuras modificações e o que elas acarretarão ao ambiente e às pessoas. O levantamento de documentação cartográfica básica, destacando-se a aquisição de fotografias aéreas e de cartas topográficas auxiliam da produção de novos documentos cartográficos, fundamentais para planejamento e ações de manejo em áreas consideradas de risco (REHBEIN e FUKUMOTO, 2006, p. 168).

Fatores como o crescimento acelerado da população, assim como da estrutura urbana, tem pressionado órgãos públicos a criação de medidas tanto de planejamento quanto de

modificações no ambiente urbano. O conceito de condição irregular de ocupação, em que áreas são consideradas irregulares seja por localidades que comportam determinadas ocupações e atividades que infringem o uso determinado pela legislação urbana, além daquelas áreas onde a ocupação não é respaldada por título de propriedade ou por qualquer outra forma legal de cessão da terra urbana, deve ser levado em consideração desde o primeiro contato com a localidade que pode ser afetada por catástrofes como a de janeiro de 2011, na região serrana do Rio de Janeiro (MATIAS e NASCIMENTO, 2006, p. 319).

Várias são as tecnologias que permitem a realização de mapeamentos de área de risco como os SIG's que apresentam instrumento de difusão mais recente que as demais geotecnologias, que otimiza a produção de informações espaciais. Em um mesmo ambiente computacional, o SIG permite o trabalho integrado de dados provenientes de fontes diversas (imagens, dados cadastrais, mapas etc), constituindo-se, dessa forma, num instrumento analítico eficiente e versátil na produção de informações especializadas.

Hoje um grande desafio aos que paira sobre profissionais na área das geociências, é saber como utilizar o conhecimento científico na solução dos problemas de escorregamentos, movimentos de massa que afetam os núcleos urbanos, bem como a ocupação de áreas de preservação permanente, principalmente pelo fato da dificuldade de reunir conhecimentos pretéritos e profundos, oriundos da fenomenologia dos escorregamentos em áreas urbanas bem como as características da ocupação desordenada (VITTE E GUERRA, 2006).

Parte desta falta de conhecimentos profundo se mostra na deficiência e as vezes não existência de um banco de dados sobre acidentes do tipo dos movimentos de massa e inundações que permitam análise da localidade, dificultando a ação antes da ocupação de áreas de encosta, por exemplo. Neste sentido Vitte e Guerra (2014), explicam a importância do Inventário de Escorregamentos.

O mapeamento da fragilidade do ambiente constitui, portanto, uma importante ferramenta que auxilia no ordenamento adequado do meio, indicando as áreas mais favoráveis e menos favoráveis à sua ocupação, assim como o monitoramento constante destas áreas consideradas bomba relógio, principalmente em localidades frágeis a acontecimentos catastróficos e que apresentam relevo íngreme (KAWAKUBO et al., 2005, p. 2204).

Questão central

Parte significativa da população de Nova Friburgo, RJ reside em área considerada de risco de acordo com o código florestal Lei 4.771 de 15 de setembro de 1965 onde, no Art. 2º

dispõe - Consideram-se de preservação permanente, pelo só efeito desta Lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:

a) ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima será: 1 - de 30 (trinta) metros para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura; 2 - de 50 (cinquenta) metros para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura; 3 - de 100 (cem) metros para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura; 4 - de 200 (duzentos) metros para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura; 5 - de 500 (quinhentos) metros para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros; b) ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais; c) nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados "olhos d'água", qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de largura; d) no topo de morros, montes, montanhas e serras; e) nas encostas ou partes destas, com declividade superior a 45°, equivalente a 100% na linha de maior declive; f) nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues (Grupo de Trabalho Interinstitucional – Restauração e Preservação de Áreas de Preservação Permanente-APP).

Na área de estudo delimitada no mapa (figura 1), correspondente ao Distrito de Conselheiro Paulino, pode-se notar em menos de cinquenta metros (indicado pelo polígono verde) após a margem do rio Bengalas com comprimento de vinte e cinco metros, autopista, comércio e residências. Como potencial de risco ainda mais alto na localidade, existe, uma área com declividade superior a 45° encontra-se ocupada e com parte de uma bacia hidrográfica, no polígono esverdeado da figura 2.



Figura 1: Mapa de Área de APP no Distrito de Conselheiro Paulino em Nova Friburgo, RJ
 Fonte: Cardoso (2017)

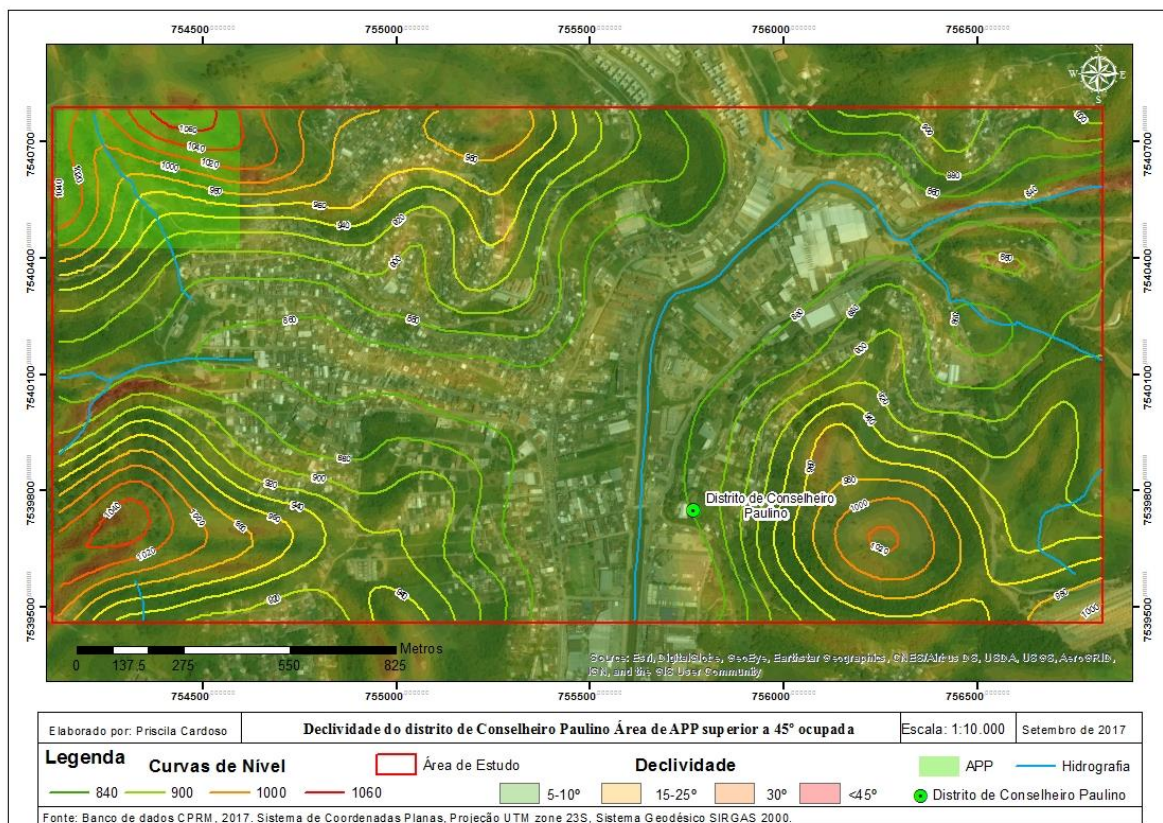


Figura 2: Mapa de Declividade do Distrito de Conselheiro Paulino em Nova Friburgo, RJ

Fonte: Cardoso, 2017

Em áreas em que o regime de chuvas é mais intenso, o processo de assoreamento é constante, ainda mais se for o caso de retificação de rios, onde a manutenção e retirada de sedimentos deve ser realizada constantemente, como é dito por Guerra e Jorge (2013). Na região central de Nova Friburgo apesar da retificação do rio São João Bengalas ter sido realizada em 1930, não há nem anualmente a dragagem do mesmo. Este tipo de situação agrava as enchentes e inundações.

Vários profissionais das áreas de geomorfologia, geologia, geografia e biologia estão preocupados com os processos que ocorrem em áreas de encosta. Seus métodos variam, mas o principal aspecto é a compreensão da natureza do terreno e as respostas dadas às mudanças provocadas, ou não, pelo homem (GUERRA, 2011, p.: 16). No caso de intervenção antrópica que demanda a transformação do ambiente e aí estão incluídas as encostas, dependendo do tipo e tamanho da intervenção, das práticas utilizadas e dos riscos envolvidos, como é dito por Guerra (2011), grandes impactos podem ser gerados, causando prejuízos aos seres humanos e ao ambiente.

As APP's foram instituídas por lei, para mitigar impactos oriundos da ação natural e antrópica ao meio ambiente, são vitais para manutenção de fauna e flora, margens de rios e ainda atuam na diminuição do escoamento superficial e carregamento de sedimentos para os cursos d'água (MESQUITA, et al. 2010).

Percebe-se desta forma o não estudo prévio de áreas como a de Conselheiro Paulino para posterior aumento em construções e residências, menos ainda formas de mitigar a situação tanto de risco quanto ambiental. Muitas vezes parte da população tem consciência de estar em risco, mas principalmente sem ter para onde ir ou mesmo por sentimento de pertencimento ao lugar que moram por anos não deixam a localidade. Nova Friburgo, assim como outras cidades do Estado do Rio de Janeiro, possui condições físicas que podem levar a movimentos de massa. O estudo dessas áreas e da ocupação das mesmas é fundamental para que sejam tomadas medidas mitigadoras e de prevenção a desastres evitando a perda de vidas, econômicas e degradação do meio ambiente.

Área de Estudo

A cidade de Nova Friburgo localizada no centro-norte do estado do Rio de Janeiro possui área de 933,414 Km² e população total de 185.082 habitantes (IBGE, 2010). Situa-se a 22° 16' 55"S e 42° 31' 52"W de latitude e longitude, respectivamente. Apresentando um relevo íngreme com altitudes superiores a 2.000 m, é um local de clima tropical de altitude e fica na porção da Serra do Mar conhecida como Serra dos Órgãos, inserida na unidade geomorfológica Planalto do Reverso da Serra dos Órgãos (PINHO, FRANCISCO e SALGADO, 2013, p.: 19).

As temperaturas são amenas durante todo o ano e as chuvas não ocorrem de forma regular, não sendo bem distribuídas.. O Município possui como principal rodovia de acesso a RJ-116 que vem de sudoeste (Cachoeiras de Macacu) e vai para nordeste, rumo ao município de Bom Jardim. Ocupa 13,4% da Região Serrana, tendo seus limites municipais: Teresópolis, Sumidouro, Duas Barras, Bom Jardim, Trajano de Moraes, Macaé, Casimiro de Abreu, Silva Jardim e Cachoeiras de Macacu (IBGE, 2010).

De acordo com estudos da Embrapa (2003), Nova Friburgo localiza-se na parte norte da Serra do Mar. Seu relevo possui características peculiares e os rios de primeira ordem estão condicionados rigidamente ao sistema de falhamentos SW/NE. O planalto da cidade se apresenta de forma quase retilínea, com vertentes em forte desnível. Espigões residuais também caracterizam seu relevo e seus níveis mais elevados aparecem no divisor de águas entre os rios que drenam para o mar e os que drenam para o norte, em direção ao rio Paraíba do Sul (VOLOTÃO apud IBGE, 2005).

Constituído por rochas cristalinas granitos-gnáissicos Pré-Cambrianas (3.850 – 542 Ma) e Paleozóicas (542 a 241 m.a), seu substrato rochoso é cortado por diques e intrusões básicas do Terciário (65 M.a) (VOLOTÃO, 2006). Estas rochas quase sempre apresentam sedimentos aluvionares, coluvionares e depósitos de Tálus, como ocorre na confluência e proximidades do rio São João Bengalas, que corta a cidade (CPRM 2009). Pensando em um esquema do perfil geral do vale São João Bengalas e encostas que o delimitam, percebe-se de acordo com o Plano Diretor (1984): margens e várzeas alagáveis; terraços formados pela erosão fluvial; baixos patamares dos morros; encostas dos morros laterais, com declividades que rapidamente se acentuam a medida que sobe de altitude e íngremes paredões e blocos rochosos que se elevam de 300 a 400 metros acima do fundo do vale.

O tipo de vegetação que predomina a cidade é a Floresta Ombrófila Densa caracterizada pela alta frequência de nuvens e baixo nível de evapotranspiração, como é dito por, já que em grande parte esse tipo de vegetação está em lugares de montanhas e altitudes consideráveis.

Tais fatores propiciam, a formação de ecossistemas cujas modificações têm consequências até mesmo para as bacias hidrográficas, falando-se em mata ciliar, devido esta ser útil a proteção dos rios e para manejo das mesmas (CORTINES, 2011).

Tratando-se de relevo acidentado os solos são pouco desenvolvidos. As espessuras médias dos solos correspondem ao posicionamento da encosta e inclinação da vertente, segundo Santos (2010). Dos tipos de solos presentes nas condições e estrutura da Serra do Mar dois são encontrados em Nova Friburgo: solo superficial e o solo saprolítico ou solo de alteração de rocha (SANTOS, 2004).

Com uma precipitação média anual de 2.000 mm, tem-se a ideia do quanto de água das chuvas essas cabeceiras recebem, principalmente na época do verão. Fatores como este devem ser monitorados constantemente para que se possa trabalhar em medidas mitigadoras de forma a amenizar o impacto das águas no município (CORREIA et al., 2011).

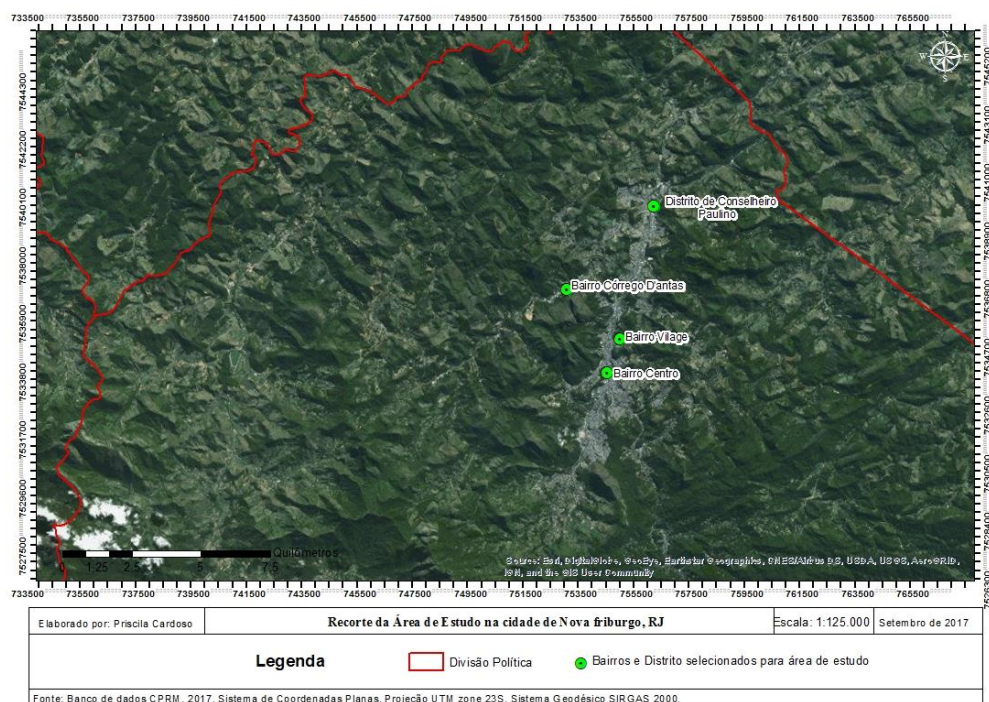


Figura 3: Localização da área de Estudo

Justificativa

O desastre de janeiro de 2011 na região serrana do Rio de Janeiro mostrou que a cidade de Nova Friburgo tem um alto índice de áreas suscetíveis à inundação e movimentos de massa cujo efeito pode ser devastador. A cidade consolidou-se no entorno do rio São João Bengalas não sendo muito alterada nas décadas posteriores, a não ser por uma maior urbanização. A natureza, os processos geomorfológicos, tem sua ocorrência natural, independentemente da ação humana. As modificações exercidas pelo homem agravam eventos deste tipo e afetam o bem estar social, a economia e o próprio meio ambiente, são fatores que ligam questões físicas, sociais e políticas (SALGADO, 2013).

A crescente interferência humana em ambientes naturais faz parecer óbvia a necessidade de estudos que levem ao prognóstico e diagnóstico do quadro ambiental no qual se pretende interferir. Entretanto, para os considerados leigos não parece tão óbvio assim em relação aos cientistas e pesquisadores. Projetos como a implantação de usinas termoelétricas, rodovias, ferrovias, assentamentos de núcleos de colonização, expansão urbana entre outros, requerem determinado estudo prévio da região. Não se pode coibir a ocupação de espaços com a expansão econômica, industrial e demográfica (ROSS, 2008).

As modificações do relevo a partir das intervenções antrópicas, promovem a criação, indução, intensificação ou modificações nos processos geomorfológicos, que devem ser monitorados e avaliados nas localidades, principalmente onde existem residências. A eliminação da cobertura vegetal e revolvimento do solo durante o processo de loteamento, principalmente em áreas de APP's, reduzem a estabilidade dos agregados do solo, expondo-o a ação direta dos agentes climáticos, fato que através do mapeamento pode ser visto com precisão, designando áreas a serem ou não ocupadas (REHBEIN e FUJIMOTO, 2006).

No caso de não ocorrer um estudo prévio na região, medidas principalmente preventivas devem ser implantadas e o consequente monitoramento, pois o que encontra-se em questão é uma cidade onde parte da população ainda vive em área de risco. Atualmente a geotecnologia pode fornecer opções de monitoramento e prevenção de áreas degradadas bem como as que futuramente serão ocupadas e que se encontram em local de risco. O dinamismo e a expansão das cidades encontra nos SIG's um forte aliado na contribuição positiva para sua organização (FARINA, 2006).

Considerando todos esses fatores, este estudo busca ser relevante para preservação do meio ambiente na região, como a questão da retirada da vegetação nos locais indevidos, um dos fatores responsáveis para o agravamento dos acontecimentos catastróficos tratando-se não só, mas principalmente de áreas com relevo íngreme para a construção de casas, ruas, bem como a ocupação existente em Áreas de Preservação Permanente na cidade e propor o constante monitoramento de localidades de risco. A intersecção entre o científico, o empírico e o consentimento da população, como esta ser informada sobre os problemas do relevo e geomorfologia da cidade e a participação do poder municipal e estadual na construção desses benefícios para o município são fundamentais em tal processo.

Objetivos

Identificar como o SIG e suas ferramentas podem auxiliar no planejamento, monitoramento e organização do espaço urbano cidade de Nova Friburgo, RJ, no que diz respeito a APP's e Áreas de Risco.

Objetivos específicos

- Identificar pontos favoráveis dos SIG's no âmbito do planejamento e gestão municipal, assim como no auxílio a identificação das áreas de APP;
- Gerar informações através de entrevistas, trabalhos de campo e pesquisas para formar um banco de dados e gerar mapas da região;
- Criar um mecanismo onde as informações sobre a cidade possam ser transmitidas a população de forma simples e rápida, através da internet.

Base Teórica conceitual

Os escorregamentos que afetam vários núcleos urbanos e acarretam em sua maioria, mortes, perdas econômicas e ambientais, é um tipo de sinônimo de movimento de massa que abrange o movimento coletivo de materiais terrosos e/ou rochosos, independente da diversidade de processos, causas, velocidades, formas e demais características. Desafios ainda são encontrados para lidar com os movimentos de massa, principalmente para os pesquisadores em geociências e parte destes existem devido à dificuldade de reunir

conhecimentos profundos, e também uma base de dados sobre os escorregamentos em áreas urbanas (VITTE e GUERRA, 2014)..

O escorregamento ocorre quando a força de cisalhamento é rompida, quando vence o atrito interno das partículas e a massa de solo movimenta-se encosta abaixo. Normalmente, a infiltração de água no maciço de solo provoca a diminuição ou perda total do atrito entre as partículas, atingindo a saturação, devido a precipitações fortes, por exemplo, o solo passa a mover-se encosta abaixo. As intervenções decorrentes das ações humanas são as que mais geram prejuízos. A impermeabilização do solo causada pelo asfaltamento, a retirada de vegetação e ocupação de lugares que fazem com que a velocidade de escoamento da água da chuva para a bacia seja diminuída. A avaliação de risco é de fundamental importância para o planejamento e desenvolvimento das estratégias de redução de desastres (TOMINAGA, 2006, p. 153).

O conceito de risco está atrelado a pessoas que se encontram em locais de vulnerabilidade. A probabilidade de ocorrer um processo que envolva perigo e suas consequências sobre determinadas pessoas, sobre o ambiente e ainda que forneça prejuízos materiais e danos corporais é considerado risco (LOMBARDO E FREITAS, 2013). Dentro das consideradas Áreas de Preservação Permanente, o código florestal prevê a não ocupação de encostas acima de 45° e é onde deve existir vegetação nativa, por função protetora e relevância ecológica, apresentando a função ambiental de preservar os recursos hídricos, e principalmente na questão levantada nesta pesquisa de manter a estabilidade geológica e assegurar o bem-estar das populações humanas (CÓDIGO FLORESTAL, Lei 4.771/65 apud MESQUITA, 2010).

Atualmente, de acordo com Carvalho (2010), a nova tendência é a de trabalhar com o uso do geoprocessamento e tecnologias. Por falta de conhecimento e muitas vezes de pessoal qualificado, principalmente no âmbito municipal, poucas cidades hoje apresentam o geoprocessamento como ferramenta no auxílio ao planejamento. Ainda existem impasses, como a criação de um banco de dados que possibilitará o planejamento e manejo do meio em que se vive e ainda permitir uma forma concisa de análise e planejamento (CARVALHO, 2010, p. 1). Os SIG's com suas possibilidade de utilização técnica cada vez mais se mostra uma ferramenta potencialmente forte no desenvolvimento urbano e na preservação de áreas ambientais, estabelecendo formas que auxiliarão na delimitação de áreas adequadas ao não à urbanização e construção de comércio e residências (FARINA, 2006).

A função principal dos sistemas de informação geográfica (SIG) está em integrar as informações obtidas por sensoriamento remoto com dados espacialmente distribuídos

(modelo numérico do terreno e declividade, entre outros). O SIG permite criar um modelo do mundo real (FARINA, 2006). A susceptibilidade do terreno e características de uso e ocupação do solo podem ser indicativos do perigo potencial, que podem ser visualizados através do mapa de perigo, por exemplo. Este representa a probabilidade espacial e temporal de ocorrer um processo ou um fenômeno com potencial de causar danos (FARINA, 2006).

De acordo com o Highland e Brobrowsky (2008), os órgãos responsáveis por determinada cidade, por exemplo, devem fornecer um método de manutenção dos registros de riscos de deslizamento de determinadas áreas, de forma escrita e/ou com fotografias. Os municípios e cidades devem estabelecer uma autoridade responsável de forma em que obtenha-se informações sobre os riscos e a população que reside em tal área. Não precisa necessariamente que ser feito de forma muito custosa, mas tem que fornecer meios de manter o conhecimento a respeito de deslizamento, inundações, no decorrer do tempo.

Metodologia de Investigação

As abordagens presentes no Código Florestal, artigos acadêmicos sobre Áreas de Preservação Permanente e sobre a cidade, consultados através da internet, serão utilizados como levantamento bibliográfico para a pesquisa. Os mapas sobre as áreas de APP's que são ocupadas na cidade de Nova Friburgo nos bairros Centro, Córrego D'antas, Vilage e no distrito de Conselheiro Paulino serão confeccionados através do ArcGIS 10.4.1. Serão utilizados shapes adquiridos através do site do IBGE, CPRM e EMBRAPA.

A verificação empírica das áreas mapeadas será realizada através de trabalho de campo e fotografias das localidades. Após será realizada a análise e interpretação do material coletado junto aos mapas, sendo finalizando com uma revisão.

Viabilidade e Cronograma

	Ano 1												Ano 2											
Atividade/Mês	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Levantamento Bibliog.	x	x	x																					
Confecção dos Mapas				x	x	x	x																	
Ida ao Campo								x	x	x														
Análise dos Resultados											x	x	x	x										
Redação da Dissertação										x	x	x	x	x	x	x	x	x						
Revisão																			x	x	x	x		
Apresentação																								x

Referências Bibliográficas

BORGES, Luís Antônio Coimbra; REZENDE, José Luiz Pereira de; PEREIRA, José Aldo Alves; JÚNIOR, Luiz Moreira Coelho; BARROS, Dalmo Arantes. Áreas de preservação permanente na legislação ambiental brasileira. 1202 Borges et al. Ciência Rural, v.41, n.7, jul, 2011. Ciência Rural, Santa Maria, v.41, n.7, p.1202-1210, jul, 2011 ISSN 0103-8478.

CARVALHO, Grazielle Anjos. Geoprocessamento aplicado à Gestão Urbana: **Possibilidades e desafios**. III Encontro de Geografia: A Geografia e suas vertentes – Reflexões. IFF, Campos dos Goytacazes, RJ, 2010.

CORREIA Sofia de Abreu e Lima; AMARAL Claudio Palmeiro & PORTOCARRERO Hugo. **MEGADESASTRE'11 da Serra Fluminense: o deslizamento da Prainha, em Nova Friburgo - resultados preliminares do mapeamento geológico e dos ensaios de campo**. 2011. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO SUDESTE, 12, Nova Friburgo, RJ.

CORTINES, Eika; PEREIRA André Luiz; SANTOS Pollyanna Rodrigues Oliveira dos; SANTOS Gilsonley Lopes e VALCARCEL Ricardo. **Vegetação Arbórea em Vertentes com Orientação Norte e Sul na Floresta Montana, Nova Friburgo-RJ**. Departamento de Ciências Ambientais, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ. ISSN 2179-8087 (online), Rio de Janeiro, 2011: 1-8. Disponível em: <<http://www.floram.org/files/v18n4/v18n4a9.pdf>> Acesso: em dezembro de 2015.

CPRM. Serviço Geológico do Brasil. Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/publique/media/mapa_nova_friburgo.pdf> Acesso em julho de 2015.

FARINA, Flávia C. Abordagem sobre as técnicas de geoprocessamento aplicadas ao planejamento e gestão urbana. Cad. EBAPE.BR vol.4 no.4 Rio de Janeiro Dec. 2006 <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-39512006000400007> Acesso em: 22/07/2017.

GUERRA, Antonio José Teixeira; e JORGE, Maria do Carmo Oliveira. **Processos Erosivos e recuperação de áreas Degradadas**. São Paulo: Oficina de textos, 2013.

GUERRA, Antonio José Teixeira. **Geomorfologia Urbana**. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil – 2011: 15-169.

HIGHLAND, Lynn M. e BROBOWSKY, Peter. O Manual de Deslizamento – **Um Guia para a compreensão de deslizamento**. U.S. Geological Survey, Reston, Virginia: 2008.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico, Nova Friburgo**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/painel/populacao.php?codmun=330340>> Acesso em dezembro de 2015.

LOMBARDO, Magda Adelaide; e FREITAS, Maria Isabel Castreghini. Riscos e Vulnerabilidades: **Teoria e Prática no contexto luso-brasileiro**. 1ª Ed. São Paulo, Cultura Acadêmica, 2013. <<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/109268/ISBN9788579834363.pdf?sequence=1>> Acesso em: julho de 2017.

MESQUITA, Richard Antonio Souza; BRITO, Murilo Ribeiro; MARINHO, Adelson Aires; e MURAISHI, Cid Tacaoca. A Importância das Áreas de Preservação Permanente. Faculdade Católica de Tocantins, TO, 2010. <http://www.catolica-to.edu.br/portal/portal/downloads/docs_gestaoambiental/projetos2010-1/3>

periodo/A_importancia_das_areas_de_preservacao_permanete.pdf> Acesso em: agosto de 2017.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Grupo de Trabalho Interinstitucional – Restauração e Preservação de Áreas de Preservação Permanente-APP. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/E72A2846/DispositivosLegaisAPP.pdf>>. Acesso em: agosto de 2017.

PINHO, Gustavo Medeiros; FRANCISO, Cristiane Nunes e SALGADO Carla Maciel. **Análise Espacial dos Movimentos de Massa em Nova Friburgo/RJ.** O caso do Desastre Natural de Janeiro de 2011. Disponível em: <<http://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/tamoios/article/viewFile/5355/5197>> Acesso em 19 de junho de 2015.

PMNF. Prefeitura Municipal de Nova Friburgo. 2007. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNPU/Biblioteca/PrevencaoErradicacao/Plano_municipal_Nova_Friburgo.pdf> Acesso em: 02 de setembro de 2015.

REHBEIN, Moisés Ortemar e FUJIMOTO, Nina Vilaverde Moura. Mapeamento geomorfológico: **análises morfogenéticas e morfodinâmicas em estudo de caso do urbano.** Geosul, Florianópolis, v. 21, n. 42, p 163-183, jul./dez. 2006. <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/geosul/article/view/12866/12031>>.

ROSS, Jurandyr Luciano Sanches. **Geomorfologia:** ambiente e planejamento. 8 ed. São Paulo: Contexto, 2008.

RIBEIRO, Glaucus Vinicius Biasetto. A origem histórica do conceito de Área de Preservação Permanente no Brasil. Revista Thema. Instituto Federal Sul-Rio-grandense, RS, 2011.

SALGADO, Jamile Constança Rocha Santos Soutelo. **Avaliação e modelação da suscetibilidade a movimentos de vertente superficiais translativos em Nova Friburgo.** 2º Ciclo de Estudos em Sistemas de Informação Geográfica e Ordenamento de Território. Universidade de Letras do Porto, 2013. Disponível em: <<https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/68693/2/70824.pdf>> Acesso em: agosto de 2015.

SANTOS, Álvaro Rodrigues dos. **A Grande Barreira da Serra do Mar:** Da trilha dos Tupiniquins à Rodovia dos Imigrantes: 2-20 Nome da Rosa, São Paulo, 2004.

TOMINAGA, Lídia Keiko; SANTORO, Jair; e AMARAL, Rosângela. Desastres Naturais: **Conhecer para Prevenir.** São Paulo, SP: Instituto Geológico, 2009. <
<http://www.igeologico.sp.gov.br/downloads/livros/DesastresNaturais.pdf>>

VITTE; Antonio Carlos; e GUERRA; Antonio José Teixeira. Reflexões sobre a geografia Física no Brasil. 7ª Ed. Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, 2014.

VOLOTÃO, Celso Narcizo. **Deslizamentos de Terra no Município de Nova Friburgo:** Histórico e Interpretação Estatística dos Dados. Pós Graduação em Modelagem Computacional. UERJ – Rio de Janeiro, 2006: 23-60. Disponível em:
<<http://livros01.livrosgratis.com.br/cp021208.pdf>> Acesso em: 05 de junho de 2015.