

## **Cartografia de Áreas de Risco a Escorregamentos, em Regionalização Progressiva, no distrito de Xerém, Duque de Caxias-RJ.**

**Tiago Ferreli<sup>1</sup> e Claudio Amaral<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup> Faculdade de Geologia – Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ)

<sup>2</sup> Centro de Ciência e Tecnologia do Centro Universitário Serra dos Órgãos.

**Landslide Qualitative Risk Mapping by means of Progressive Regional Scale in the district of Xerem, Duque de Caxias, Rio de Janeiro.**

**Abstract:** *This paper shows the results of the landslide qualitative risk zonation developed in very detailed (step 1), detailed (step 2) and small scale (step 3) of a small sector of Xerem, a district of Duque de Caxias, in the lowlands of Rio de Janeiro. It discusses the advantages and difficulties of using this kind of methodological approach, called “regionalization”, in landslide studies.*

**Key words:** landslides, qualitative risk mapping, “regionalization”

**Resumo:** *Este artigo apresenta os resultados da cartografia de risco a escorregamentos, com base na metodologia da regionalização progressiva, de um pequeno trecho do distrito de Xerém, município de Duque de Caxias, na baixada fluminense. Ele discute as vantagens e desvantagens do uso desta abordagem “do detalhe para o geral” nos trabalhos de mapeamento de risco no Rio de Janeiro.*

Palavras chave:

### **Introdução**

“Área de Risco a Escorregamentos” é uma expressão já incorporada ao vocabulário comum da população brasileira, sobretudo pela divulgação pela mídia de desastres associados a escorregamentos nos períodos chuvosos. Afinal, não é limitado, no Brasil, o número de áreas impróprias à ocupação urbana, seja em função das suas características geológicas e geomorfológicas, seja em função de intervenções antrópicas indutoras de escorregamentos, como são a execução de cortes de taludes pretensiosos, os aterramentos com material de péssima qualidade e a obstrução de drenagens naturais.

Este artigo técnico, baseada na monografia de graduação de Ferreli (2018), desenvolvida na Faculdade de Geologia da UERJ, apresenta os resultados da cartografia de risco a escorregamentos no distrito de Xerém, município de Duque de Caxias, baixada fluminense, Rio de Janeiro. A metodologia de estudo e cartografia de risco a escorregamentos é a de Regionalização Progressiva, que ao contrário da metodologia de Detalhamento Progressivo (Ceri et al, 1996), consiste em três etapas (escalas) de mapeamento, do detalhe para o geral, que respeitam os seguintes passos: (1) conhecimento detalhado das características e dos condicionantes dos escorregamentos destrutivos, bem como de suas consequências, em diferentes escalas; (2) domínio dos conceitos e técnicas da cartografia de risco geológico; (3) discussão sobre as vantagens e desvantagens da adoção da proposta metodológica de regionalização progressiva na cartografia de risco.

O objetivo do trabalho, na verdade um ensaio acadêmico em busca de novos rumos na área de geologia de engenharia, é discutir se a prática usual dos profissionais geólogos responsáveis pela geração das cartas de risco geológico no Brasil, caracterizada, primeiro, pela realização de vistorias nos locais afetados por processos geológicos destrutivos e, depois, pela extrapolação destes conhecimentos adquiridos para a análise do risco de futuros acidentes na área de entorno e até mesmo em grandes áreas, é, de fato, revestida do devido atendimento aos critérios acadêmicos acurados básicos.

## **Cartografia de Risco a Escorregamentos em Regionalização Progressiva em Xerém**

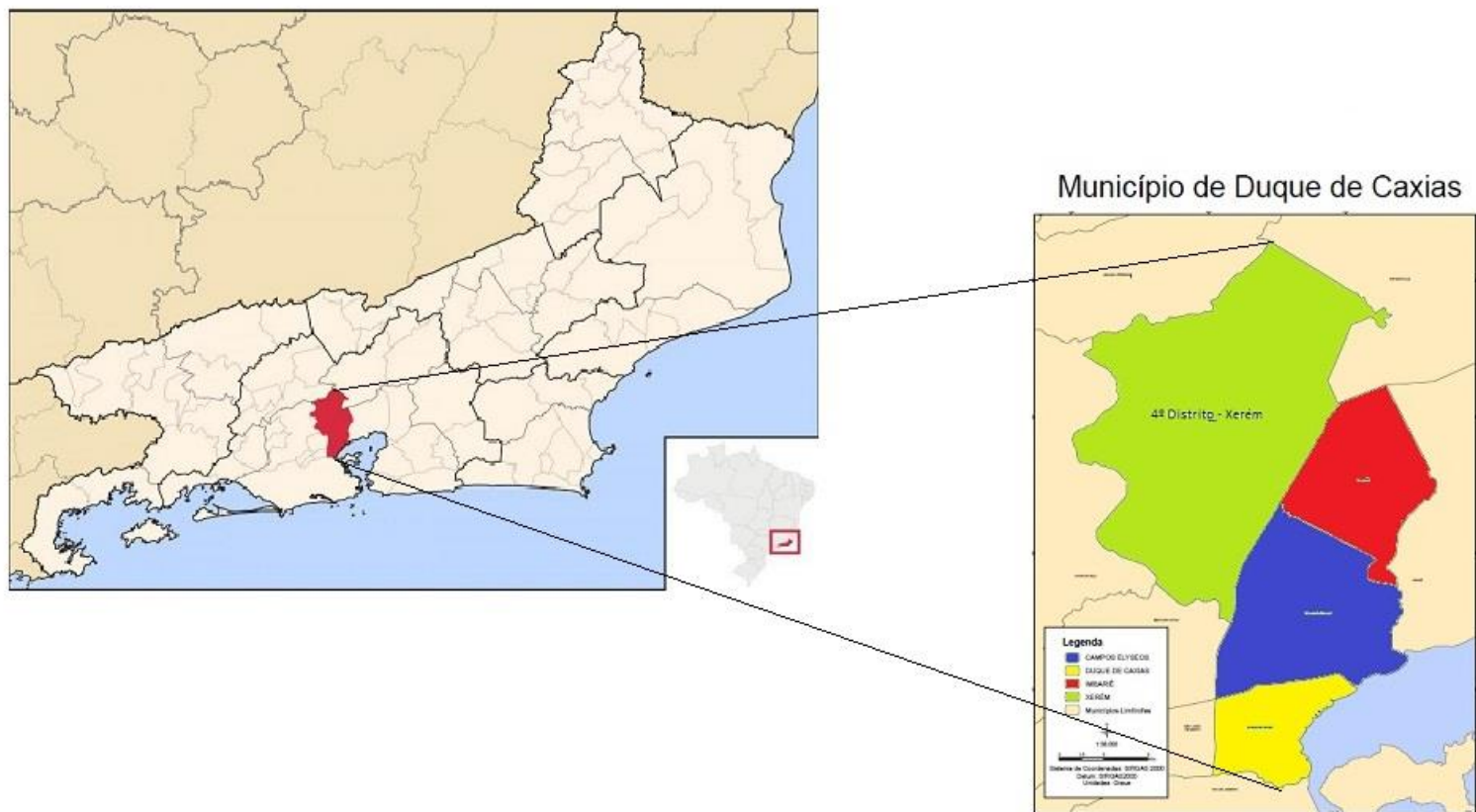
O distrito de Xerém (figura 1) é um dos quatro distritos do Município de Duque de Caxias; sua população de 21.880 pessoas se distribui principalmente pelas encostas dos morros ondulados e pelos vales que descem da Serra de Petrópolis; o seu histórico de acidentes associados a escorregamentos é significativo, com destaque para a perda de duas vidas na corrida de massa de detritos do Rio Capivari (DRM-RJ, 2013), em janeiro de 2013.

Na cartografia do risco a escorregamentos em Regionalização Progressiva de Xerém, a primeira etapa de trabalho envolveu o mapeamento muito detalhado (escala 1: 2000) do risco associado a novos escorregamentos numa área afetada por um escorregamento no ano de 2017, logo após o primeiro autor cumprir um estágio na Defesa Municipal de Duque de Caxias. O mapeamento, nesta fase, pode ser classificado como “a contribuição rotineira de um profissional geólogo quando atua num órgão do sistema de defesa civil ou é contratado para realizar serviços de mapeamentos de risco com termos de referência definidos por órgãos públicos de geologia e geotecnia”.

Tal contribuição se dá em geral a partir da preparação de Laudos ou Relatórios Técnicos, também designados, Laudos Geotécnicos, cujos objetivos envolvem a avaliação das causas do acidente, ou, como preconiza a Lei Federal nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, a preparação de um instrumento técnico obrigatório no processo de aprovação de loteamentos urbanos. Em geral, os Laudos de Vistorias de Acidentes Geológicos, em função da premência de sua apresentação, não incluem mapas, mas contém um histórico dos processos geológicos ocorridos no local inspecionado, a descrição das evidências de uma possível nova ocorrência do mesmo processo destrutivo no futuro, e fotografias que ilustrem os resultados da Avaliação do Risco.

A segunda etapa da cartografia do risco a escorregamentos em Regionalização Progressiva de Xerém envolveu o aproveitamento dos dados e conclusões obtidos na primeira etapa de trabalho, e a coleta de informações coletadas em outras vistorias técnicas expeditas, para a realização da avaliação do risco de acidentes associados a escorregamentos na área no entorno do escorregamento ocorrido, ou seja, numa área maior. Obrigatoriamente, como não se trata de um trabalho que detalhe as causas de acidentes ocorridos, mas sim de uma fase na qual a síntese e a “dedução geotécnica” se impõem, o mapeamento é feito numa escala menor, no caso em 1: 5000.

Por fim, com base nas conclusões obtidas na segunda etapa, nos dados coletados numa nova fase de campo mais geral, e, eventualmente, com a utilização de mapas temáticos, em escala menor, com informações disponíveis sobre as características do meio físico, realiza-se a análise do risco a escorregamentos numa área bem maior, que abrange as áreas mapeadas na primeira e na segunda etapa, já na escala 1: 10000.



O distrito de Xerém (figura 1) é um dos quatro distritos do Município de Duque de Caxias

## Resultados da cartografia de risco a escorregamentos em Xerém

### Etapa de Muito Detalhe - Escala 1: 2000 e 1: 500

A Figura 1 apresenta a planta de risco, na escala 1: 2000, da área de encosta a montante das Ruas Carlos e Salustiano Sobrinho, e o perfil, na escala 1: 500, do deslizamento seguido de corrida de solo (ao longo de uma drenagem bem encaixada), que afetou o local em Março de 2017; o escorregamento, com uma extensão de 40m mobilizou blocos de rocha alterada, solo (residual) e árvores e bambuzais. Na Planta de Risco é delimitada a área de risco associado à evolução do escorregamento do local, na qual se encontram cinco casas (15 pessoas).

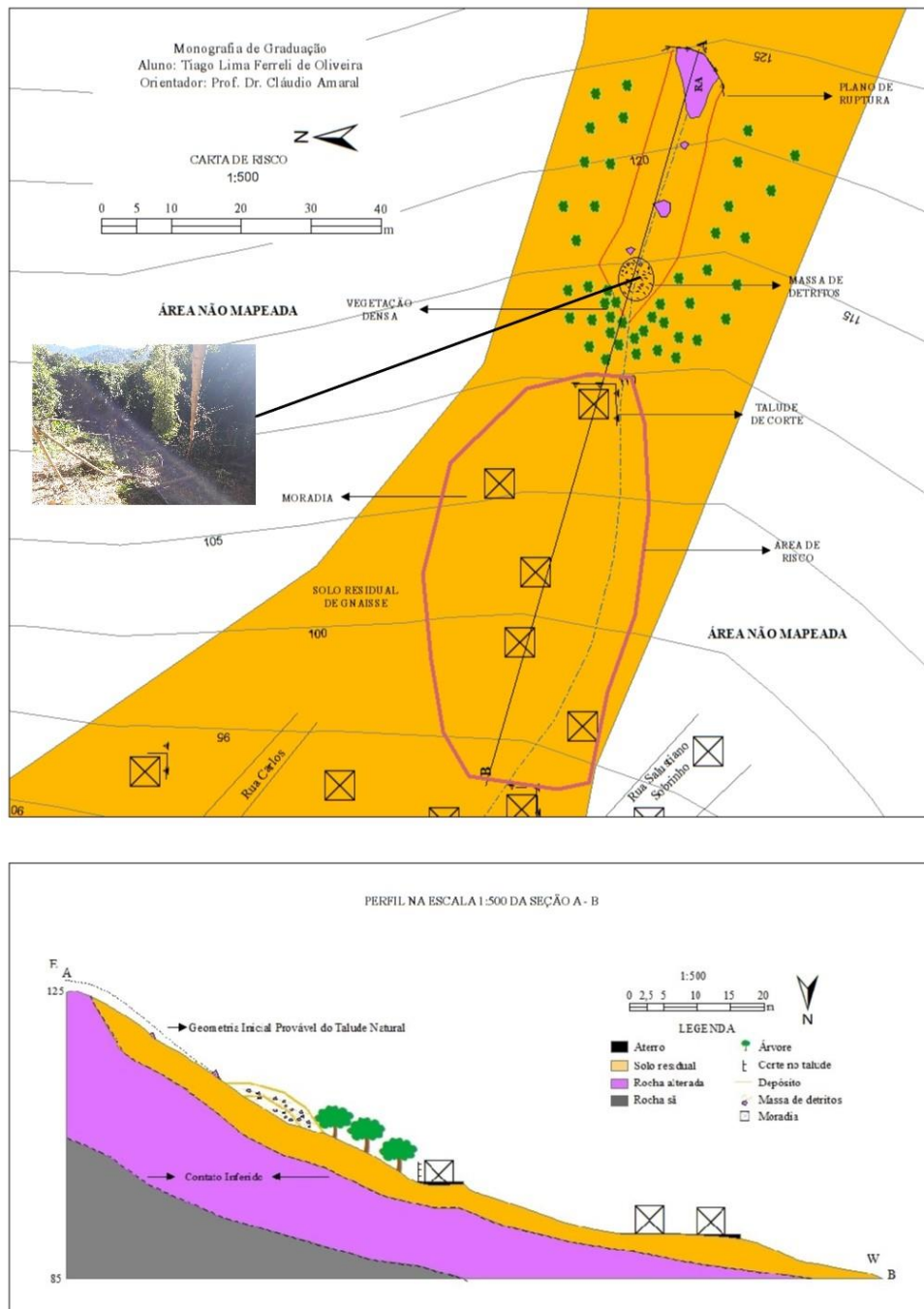


Figura 2: Planta e Perfil da encosta a montante das Ruas Carlos e Salustiano Sobrinho

### **Etapa de Detalhe - Escala 1: 5.000**

A Figura 2 apresenta a carta de risco na escala 1: 5.000 do bairro Café Torrado, preparada sobre uma orto-foto disponibilizada pela Câmara Metropolitana do Rio de Janeiro. Além das feições relacionadas ao deslizamento mapeado na 1ª etapa, destacada na figura, esta fase identificou feições associadas à erosão hídrica intensa, que têm a sua frequência acelerada e seus danos ampliados nos eventos de chuvas extremas de verão, principalmente porque os cortes em solo de altura superior a 3m se apresentam muito próximos das casas ou até mesmo “colados” às casas. São contabilizados na área de apenas 0.15km<sup>2</sup>, sete (07) setores de risco de acidentes, envolvendo 55 casas, sendo seis deles associados à erosão hídrica.

### **Etapa de Pouco Detalhe - Escala 1:10.000**

A Figura 3 apresenta a carta geotécnica específica na escala 1: 10.000 das áreas do Café Torrado, Cedae e Possilga. Além das feições relacionadas ao deslizamento mapeado na 1ª etapa e das cicatrizes de erosão mapeadas na 2ª etapa, destacadas na figura, esta fase revela que a erosão hídrica de solos residuais é o processo destrutivo mais frequentemente associado a danos para os moradores, mas que o maior risco de desastre geológico naquela parte de Xerém, está, na verdade, relacionado às corridas de massa de detritos. Isto porque, nesta etapa geral, já é possível mapear e analisar as feições associadas ao desastre, que provocou prejuízos diretos a mais de 1000 pessoas e 01 morte, associada à corrida de massa do Rio Capivari, em Janeiro de 2013, estudada em detalhe pelo Núcleo de Análise e Diagnóstico de Escorregamentos do Serviço Geológico do Estado do Rio de Janeiro (NADE/DRM-RJ, 2013). Segundo o NADE/DRM (2013), estes depósitos de corridas de massa pretéritas que podem ser mobilizados em caso de chuvas extremas na Serra de Petrópolis.

## **Discussão e Conclusão**

A Regionalização Progressiva, que é “estimulada” na prática diária dos profissionais responsáveis pelo mapeamento de risco a escorregamentos e inundações no Brasil, na medida em que, muitas vezes, eles se veem instados a elaborar diagnósticos acerca do risco geológico em grandes áreas baseados apenas em vistorias pontuais, provou ser um método empírico falível e fadado a incertezas marcantes.

Caso os resultados da análise sobre o risco a deslizamentos na primeira etapa de trabalho tivessem sido extrapoladas para avaliar o risco na área do entorno do local do escorregamento mapeado em muito detalhe, certamente o número de setores de risco seria bem menor que o real, uma vez que o processo destrutivo danoso predominante na área é o de erosão hídrica intensa. O mesmo ocorreria na passagem da etapa 2 para a etapa 3, só que com um prejuízo ainda maior à confiabilidade do mapeamento de risco. Isto porque o risco de desastres associados a corridas de massa na área, absolutamente maior do que o associado à erosão hídrica, não seria cartografado ou mesmo considerado.

Para evitar estas incertezas e dificuldades, é razoável que os profissionais acumulem as diversas informações sobre escorregamentos ocorridos e análises de risco em banco de dados espaciais, e, somente a partir da análise integrada dos dados, “parta” para executar avaliações mais gerais.



Carta de Risco 1:2.000 - Sub-Bairro Café Torrado/Xerém

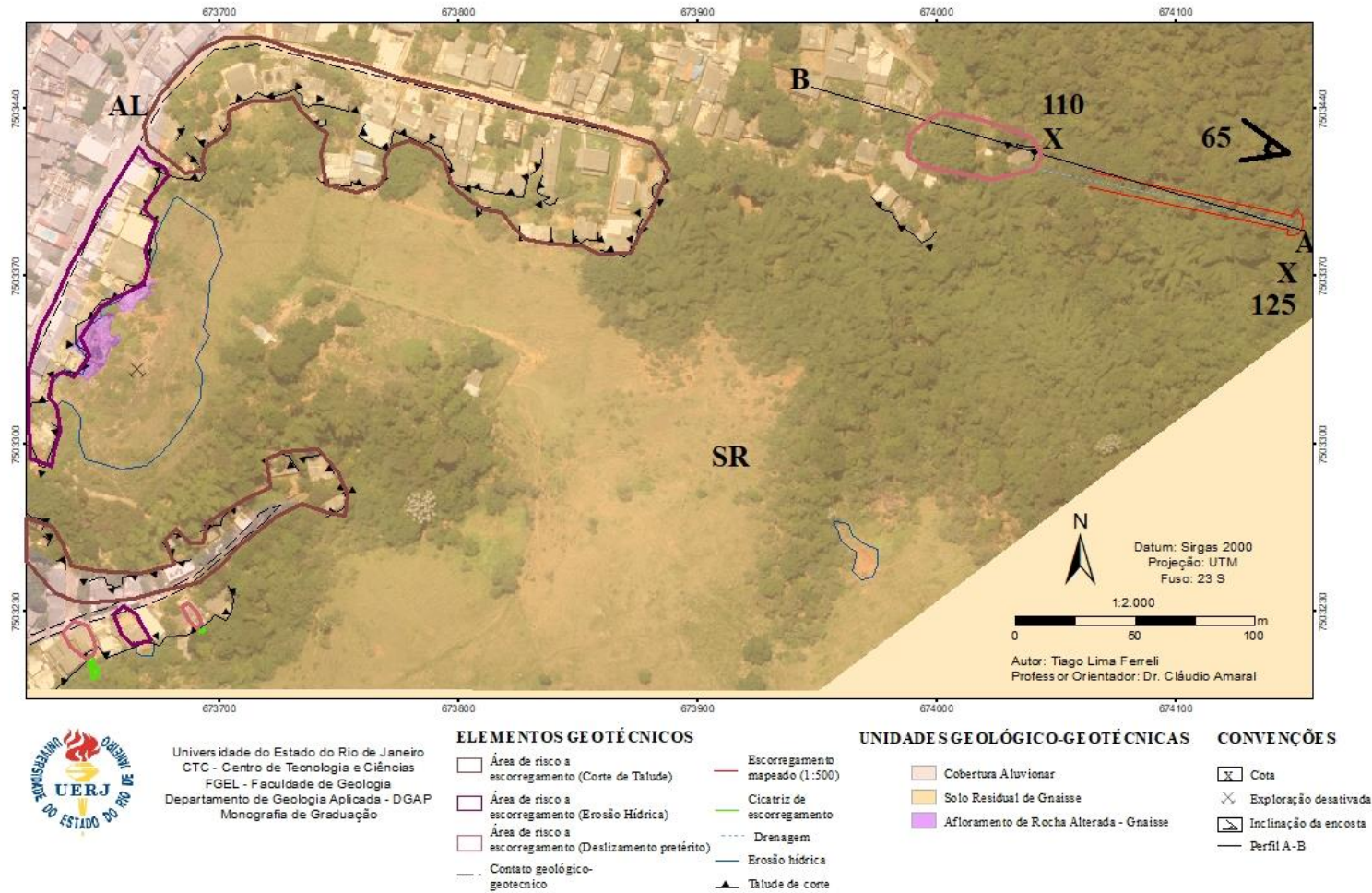


Figura 2: Carta de Risco 1: 5.000 da localidade do Café Torrado.

CARTA DE RISCO - 1:10.000 / SUB-BAIRROS CAFÉ TORRADO - POSSILGA - CEDAE / XERÉM-RJ

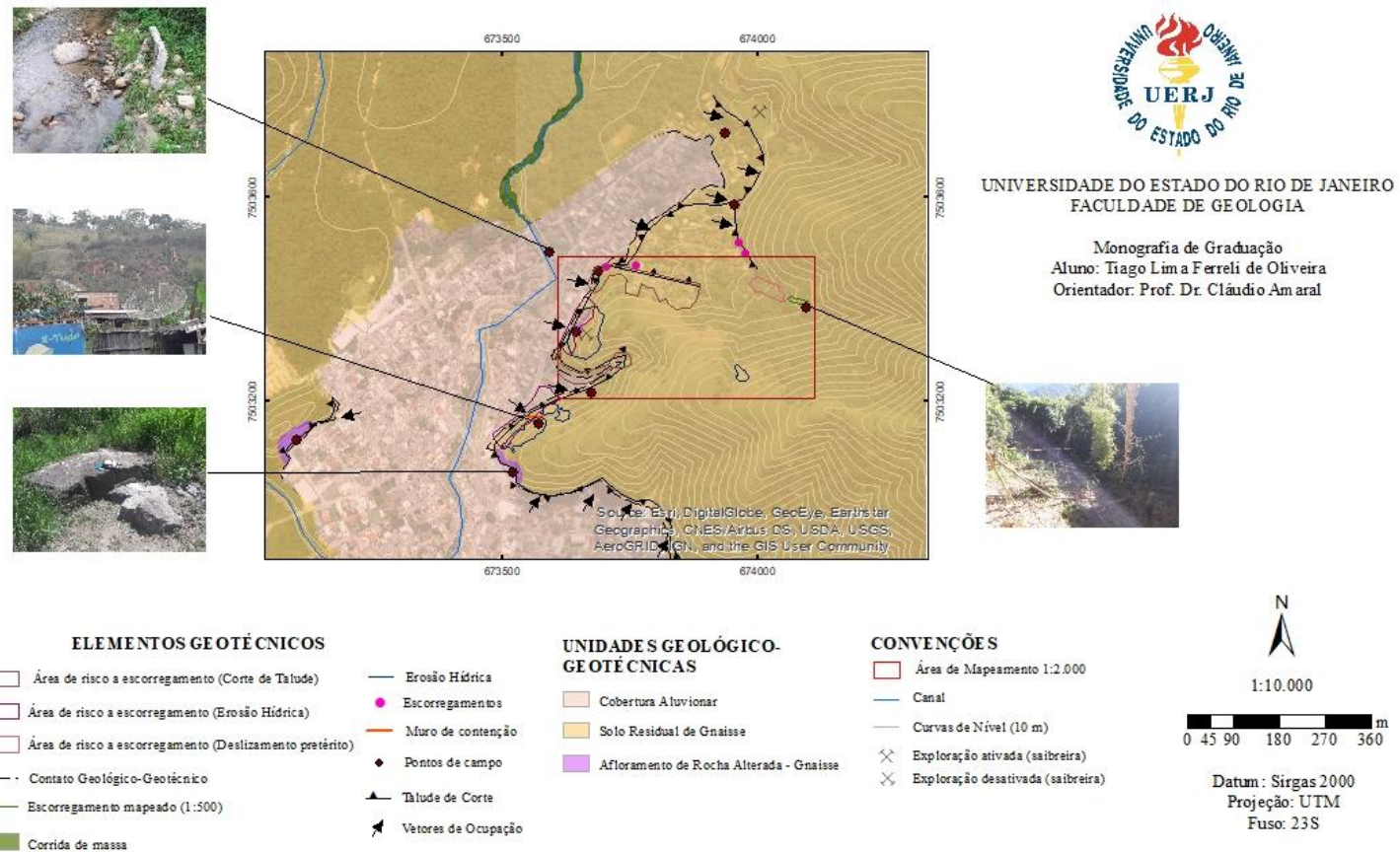


Figura 3: Carta de Risco 1: 10.000 do bairro da Mantiqueira.

## Referências

- Cerri, L. E. S. et al. Cartas e mapas geotécnicos de áreas urbanas: reflexões sobre as escalas de trabalho e proposta de elaboração com o emprego do método de detalhamento progressivo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA, 8, 1996, Anais... Rio de Janeiro, ABGE, v.2.p. 537-548.
- Ferrel, T.L. 2018. Cartografia de Áreas de Risco a Escorregamentos, em Regionalização Progressiva, em Xerém, Duque de Caxias – RJ. Monografia de graduação – Faculdade de Geologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ, 38p.
- Núcleo de Análise e Diagnóstico de Escorregamentos do Departamento de Recursos Minerais do Estado do Rio de Janeiro – NADE/DRM-RJ (2013) “O Fluxo Torrencial ou Concentrado ou A Corrida do Capivari, em Xerém”. Disponível em <http://www.drm.rj.gov.br/>.