

DOCUMENTO:	Parecer Técnico	DATA:	16/02/2023	PÁG.:	1 / 51
TÍTULO:	Avaliação de Risco de Deslizamento no bairro Granja Spinelli	MUNICÍPIO:	Nova Friburgo		

1. INTRODUÇÃO

Em atendimento à solicitação da Secretaria de Estado de Infraestrutura e Obras do Governo do Estado do Rio de Janeiro, por meio do Ofício SEINFRA/GABSEC Nº 2342, o DRM-RJ realizou, nos dias 25 e 26 de janeiro de 2023, sobrevoo de helicóptero e, posterior, vistoria técnica no Bairro Granja Spinelli, no Município de Nova Friburgo - RJ. O trabalho teve como objetivo atualizar informações relacionadas ao risco de movimentos gravitacionais de massa existentes no bairro, além de identificar as medidas a serem adotadas para minimizar o risco geológico constatado no local.

Cabe destacar que, para atender à solicitação de vistoria em todo o Bairro Granja Spinelli, inicialmente, foram delimitados 23 polígonos para avaliação, definidos a cada 150 m, em regiões com densidade ocupacional maiores (Figura 1). Entretanto, após a realização do sobrevoo, foram identificados quais desses polígonos se encontravam em áreas de maior risco, definindo-se assim os locais a serem vistoriados.

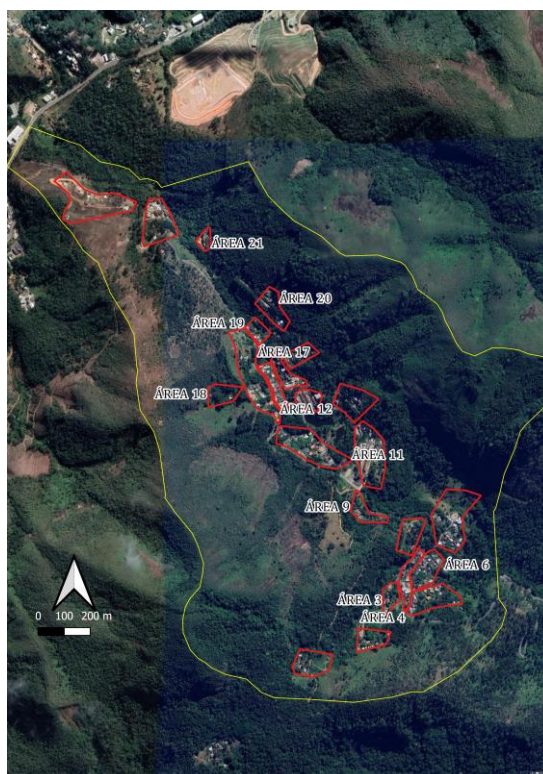


Figura 1 - Localização dos 23 polígonos pré-definidos para vistorias em Nova Friburgo.

DOCUMENTO:	Parecer Técnico	DATA:	16/02/2023	PÁG.:	2 / 51
TÍTULO:	Avaliação de Risco de Deslizamento no bairro Granja Spinelli	MUNICÍPIO:	Nova Friburgo		

2. HISTÓRICO

Em janeiro de 2011 o município de Nova Friburgo foi assolado por fortes chuvas que culminaram em diversos pontos de deslizamentos planares rasos, sobre o contato da rocha alterada com a camada de solo residual, com rompimento iniciado a partir da crista e volumes variados.

O DRM-RJ esclarece que, dentro do escopo de trabalho do Núcleo de Análise de Diagnóstico de Escorregamentos (NADE/DRM-RJ), em março de 2015, a pedido do Ministério Público, houve a realização de avaliação de risco a movimentos de massa em seis localidades, a fim de identificar as áreas de risco remanescente e suas eventuais consequências no Bairro Granja Spinielli. Informa-se que as medidas mitigadoras foram indicadas no Laudo de Vistoria Técnica (datado de maio/2015), produto da avaliação realizada pelo DRM.

3. VISTORIA TÉCNICA

A área alvo da vistoria fica localizada no Bairro Granja Spinelli, município de Nova Friburgo, Região Serrana do Rio de Janeiro, que se encontra desenvolvido ao fundo de um vale encaixado com direção NW-SE. A área possui clima tropical de altitude (Cwb, de acordo com a classificação de Köppen) e é caracterizada por encostas naturais vegetadas e íngremes, com altitudes médias de 500 metros e composição heterogênea formada por rocha sã, por vezes alterada e recoberta por solo residual.

Durante a vistoria técnica, foram analisadas as características geológicas-geomorfológicas das encostas, a fim de atualizar as informações sobre os aspectos que confirmem a deflagração de processos de instabilidade e as classificações hierárquicas dos Setores de Risco a deslizamentos.

Ressalta-se que as áreas 1, 2, 3, 6, 7, 9, 11, 13, 14 e 22, não foram vistoriadas pessoalmente, pois com a realização do sobrevoo de helicóptero, pôde-se observar que estas localidades apresentam risco baixo ou com nenhuma potencialidade para o desenvolvimento de processos de deslizamentos, não havendo nenhuma evidência de instabilidade no terreno. Assim sendo, as descrições dos polígonos revisados se encontram a seguir.

DOCUMENTO:	Parecer Técnico	DATA.: 16/02/2023	PÁG.: 3 / 51
TÍTULO:	Avaliação de Risco de Deslizamento no bairro Granja Spinelli	MUNICÍPIO:	Nova Friburgo

3.1 Polígono 04

A área do polígono 04 não apresenta problemas geológico-geomorfológicos relevantes que possam afetar diretamente a segurança e a vida das pessoas. Contudo algumas observações podem ser feitas com base nos pontos apresentados na Figura 2, abaixo:



Figura 2 - Imagem de satélite da área do polígono 4 e pontos realizados. Fonte: Google Earth Pro, dia 02/02/2023.

O ponto 1 representa um talude de corte vertical com 3 metros de altura, composto por solo residual jovem e vegetação de médio a grande porte, com presença de bananeiras e coqueiros. Apresenta cicatrizes de escorregamentos pretéritos, com o leque medindo 2 metros de comprimento (Figura 3). Apesar da residência que se encontra no topo e ter uma distância segura da borda do talude, esse ponto requer atenção por estar localizado em uma importante via da região.

DOCUMENTO:	Parecer Técnico	DATA.: 16/02/2023	PÁG.: 4 / 51
TÍTULO:	Avaliação de Risco de Deslizamento no bairro Granja Spinelli	MUNICÍPIO:	Nova Friburgo



Figura 3 – A, B e C - Imagens do deslizamento no talude na via de acesso a área 4.

O ponto 3 foi realizado na entrada da Chácara Shao-Lin, onde foi observado um escorregamento (Figura 4) em um talude natural. A vista por de trás do portão de entrada do sítio indica um solo maduro com vegetação de médio a grande porte. A cicatriz do escorregamento mostra que além da movimentação do solo, ocorreu também a mobilização da vegetação no local. Um possível acidente nesse local não colocaria pessoas em risco, porém interditaria totalmente o sítio.



Figura 4 - Imagens do escorregamento na entrada do sítio Shao-Lin.

DOCUMENTO:	Parecer Técnico	DATA:	16/02/2023	PÁG.:	5 / 51
TÍTULO:	Avaliação de Risco de Deslizamento no bairro Granja Spinelli	MUNICÍPIO:	Nova Friburgo		

O ponto 4 apresenta um talude natural nos fundos, próximo a um pequeno depósito de uma residência. O talude tem aproximadamente 5 metros de altura e vegetação de pequeno porte com algumas árvores já cortadas (Figura 5). Não foram observadas cicatrizes ou outros problemas geológicos no local.

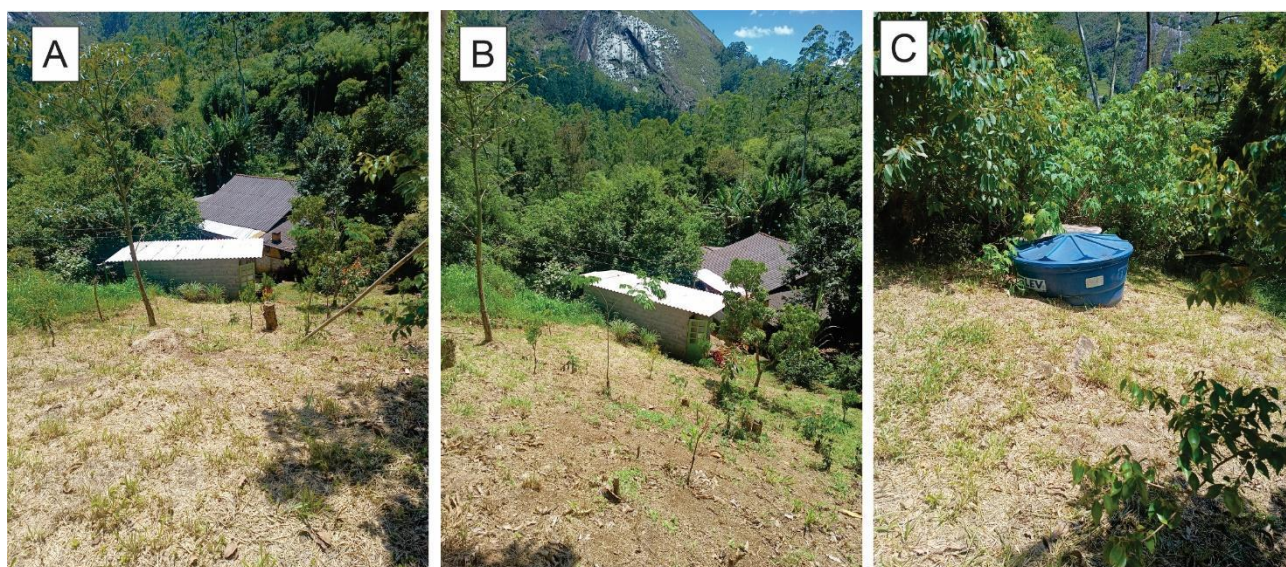


Figura 5 – A e B - Talude nos fundos da residência. C - Foto da caixa d'água, sem problemas de escape de água.

Durante todo o percurso na área do polígono 04, foram esses os pontos que mais chamaram a atenção da equipe, porém não apresentam risco muito alto para a população.

O ponto PC 1 (ponto de controle 1) da Figura 2, apesar de não estar nas áreas pré-determinadas, é relevante, por apresentar um deslizamento e ter muitas árvores de grande porte com raízes expostas e inclinadas em direção à rua (Figura 6).

Sendo assim, decidimos fazer a seguinte descrição: talude de corte vertical com 5 metros de altura, composto por solo residual maduro de cor avermelhada. Escorregamento recente que mobilizou o solo, matacões e parte da vegetação. O leque de abertura possui 5 metros de comprimento. Algumas feições referentes ao escorregamento podem ser observadas no local como: raízes expostas, cicatrizes e inclinação das árvores. Não existem residências no local, porém um escorregamento de porte maior pode afetar todo o trânsito da região.

DOCUMENTO:	Parecer Técnico	DATA.: 16/02/2023	PÁG.: 6 / 51
TÍTULO:	Avaliação de Risco de Deslizamento no bairro Granja Spinelli	MUNICÍPIO:	Nova Friburgo



Figura 6 - A e B – fotos com destaque para o escorregamento no talude de corte de estrada. C e D – fotos mostram que as árvores estão inclinadas em direção à rua.

De acordo com a metodologia de classificação de risco a deslizamentos utilizada pelo DRM-RJ, a área analisada apresenta cicatrizes de deslizamentos de pequeno porte, como foi destacado nos pontos 1 e 3, assim como uma casa em fundo de vale com talude nos seus fundos no ponto 4, contudo, sem este apresentar indícios de movimentação do terreno, como trincas, degraus ou árvores inclinadas. Desta forma, foi classificada na metodologia com **risco médio (R2)** (Figura 7).

DOCUMENTO:	Parecer Técnico	DATA.: 16/02/2023	PÁG.: 7 / 51
TÍTULO:	Avaliação de Risco de Deslizamento no bairro Granja Spinelli	MUNICÍPIO:	Nova Friburgo



Figura 7 - **Polígono de risco médio - R2** da área vistoriada. Fonte: Google Earth Pro, dia 10/02/2023.

3.2 Polígono 05

A área do polígono 05 engloba os pontos 5, 6, 7 e 8. Ao contrário do polígono 04, esse local apresenta inúmeros problemas relacionados a risco geológico. Essa região experimentou em 2011 um grande desastre relacionado a escorregamentos e deslizamentos de blocos e as evidências são observadas até hoje. Abaixo serão apresentadas as descrições e fotografias dos 4 pontos realizados pela equipe na região (Figura 8).

DOCUMENTO:	Parecer Técnico	DATA.: 16/02/2023	PÁG.: 8 / 51
TÍTULO:	Avaliação de Risco de Deslizamento no bairro Granja Spinelli		MUNICÍPIO: Nova Friburgo



Figura 8 - Imagem de satélite da área do polígono 5 e pontos realizados. Fonte: Google Earth Pro, dia 02/02/2023.

O ponto 5 apresenta dois blocos de dimensões decamétricas (Figura 9) depositados no fim do talude a montante da Rua Sabina Abreu Aguilera. Nesses blocos foram construídos muros de contenção com drenos que delimitam a propriedade a montante da rua, onde tal qual os próximos pontos a serem descritos sofreram com as chuvas de 2011, tendo ocorrido no PC 2 (ponto de controle 2) da Figura 8, um deslizamento planar de acordo com imagens do Google Earth. A vegetação no local é de médio a grande porte.

DOCUMENTO:	Parecer Técnico	DATA.: 16/02/2023	PÁG.: 9 / 51
TÍTULO:	Avaliação de Risco de Deslizamento no bairro Granja Spinelli	MUNICÍPIO:	Nova Friburgo

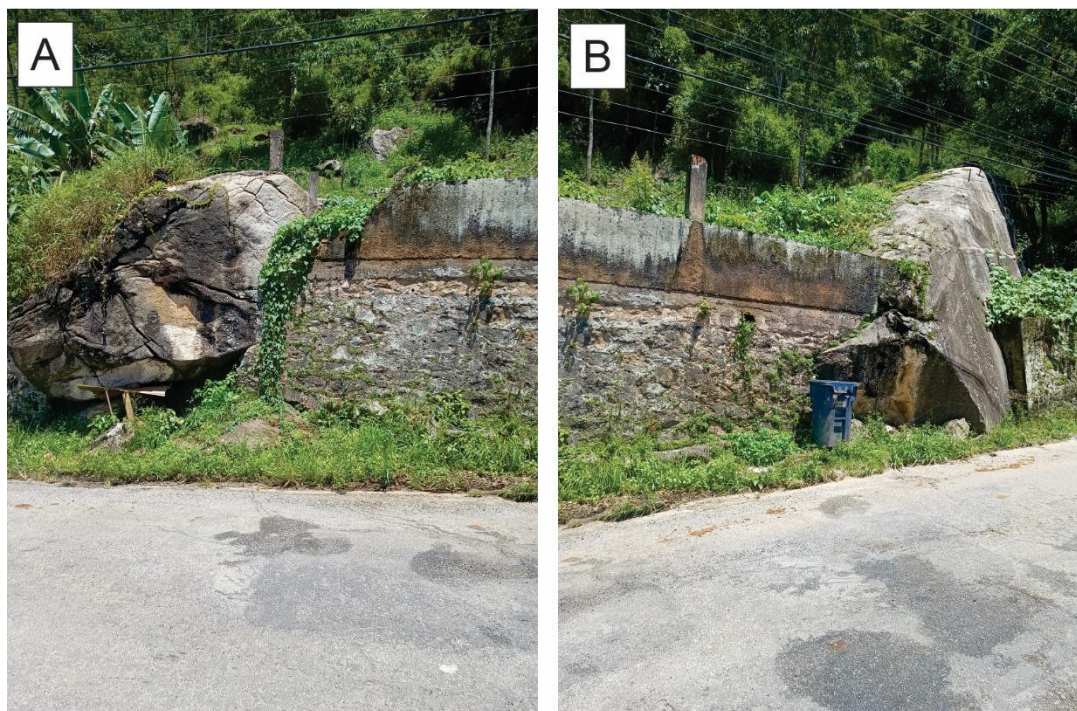


Figura 9 – A e B - Imagem dos blocos decamétricos referentes ao ponto 5 encontrados na beira da via de acesso à localidade.

No ponto 6 foi observado que o muro de contenção que delimita o talude de corte da rodovia apresentava um trecho de descontinuidade (Figura 10), o que sugeria que foi destruído por algum movimento de massa pretérito. A drenagem desse muro encontra-se quase que totalmente obstruída.

O talude possui cerca de 6m de altura e é composto por solo residual jovem e blocos de rocha, com uma cicatriz de escorregamento de 2011, já com vegetação recobrindo-a. Houve a movimentação de solo e blocos durante esse evento. É uma região movimentada do local com passagem de ônibus municipais e outros veículos de grande porte. A vegetação é de médio a grande porte com árvores gigantes no seu topo.

A jusante, na Rua Lindolpho Godinho, foi possível identificar no referido ponto 8 escombros de uma residência. Segundo relatos de moradores, houve um deslizamento a montante (exatamente no ponto do muro destruído) que avançou a jusante gerando a perda total da casa. Hoje, já se encontra no local outra residência construída em meio aos restos da casa destruída com as chuvas e deslizamentos de 2011.

DOCUMENTO:	Parecer Técnico	DATA.: 16/02/2023	PÁG.: 10 / 51
TÍTULO:	Avaliação de Risco de Deslizamento no bairro Granja Spinelli	MUNICÍPIO:	Nova Friburgo

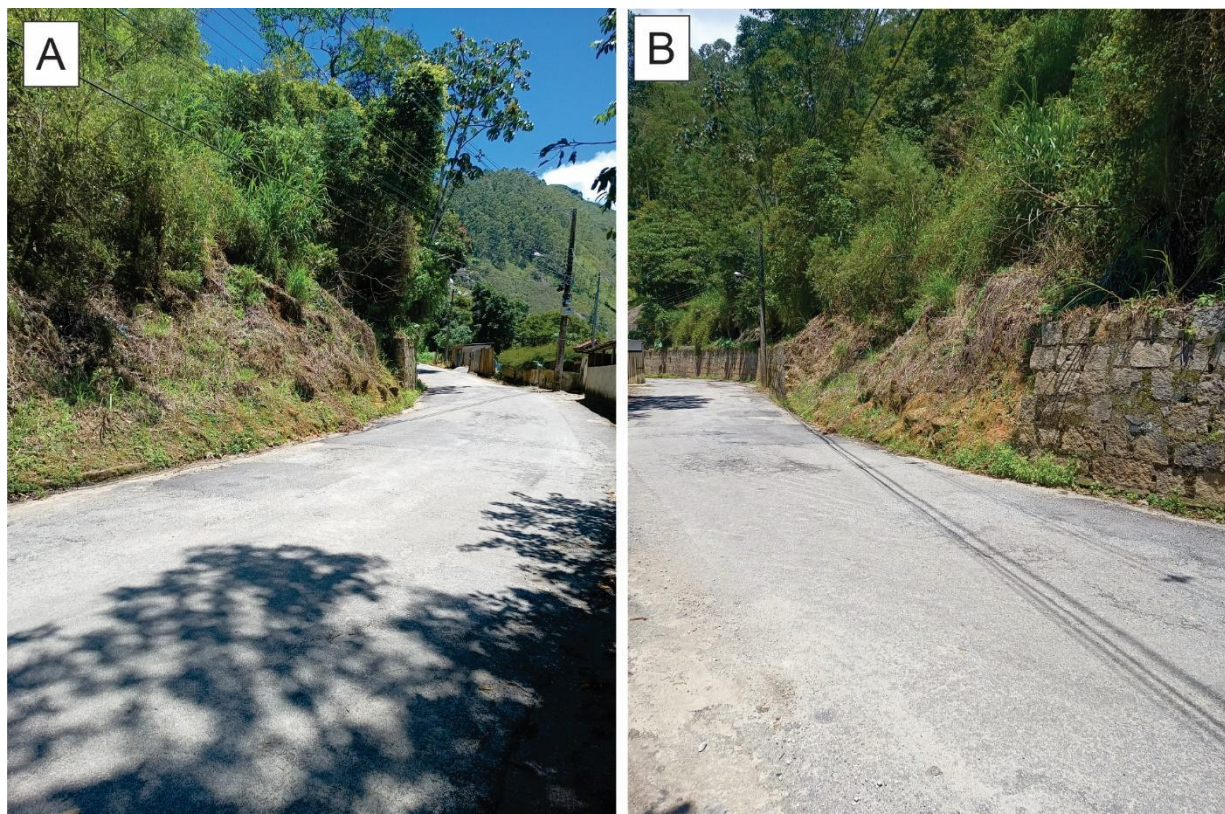


Figura 10 – A e B - Parte do muro destruído referente ao ponto 6.

Ainda no ponto 8 (Figura 11), a residência 2203 possui 4 pavimentos apresentando indícios de erosão no talude com distância nula deste em que está inserida, esse com cerca de 4 metros de altura e largura de cerca de 10 m. O solo do talude apresenta alguns blocos inconsolidados, inclusive em sua base e, o processo erosivo já avança sobre a base e fundação da casa e uma de suas paredes encontra-se torta. O escorregamento tem um raio de 40 metros de comprimento, usando as duas casas como referência.

DOCUMENTO:	Parecer Técnico	DATA.: 16/02/2023	PÁG.: 11 / 51
TÍTULO:	Avaliação de Risco de Deslizamento no bairro Granja Spinelli	MUNICÍPIO:	Nova Friburgo

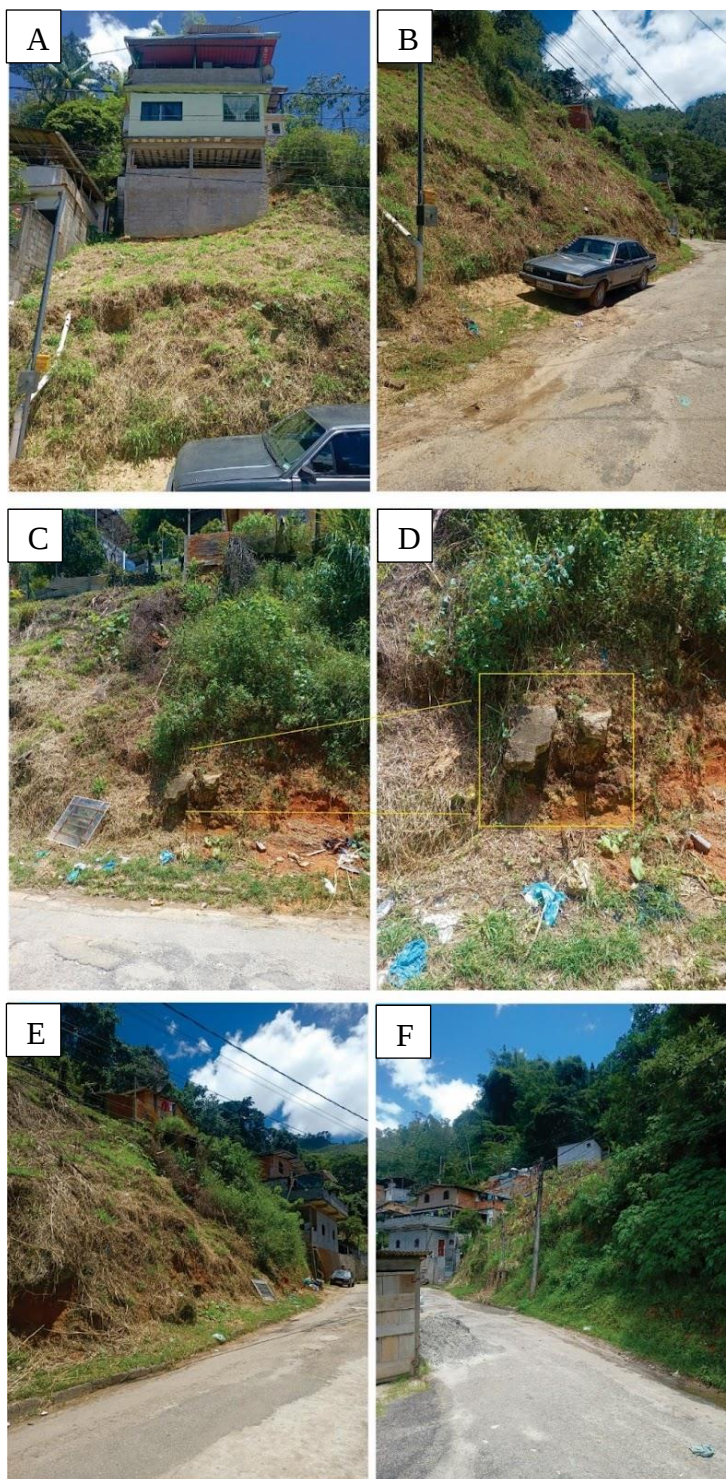


Figura 11 - Mosaico de imagens que mostram a casa no talude em erosão progressiva (A e B) e os indícios de escombros da casa destruída totalmente pelos deslizamentos de 2011 (C, D, E e F), referentes ao ponto 8.

DOCUMENTO:	Parecer Técnico	DATA.: 16/02/2023	PÁG.: 12 / 51
TÍTULO:	Avaliação de Risco de Deslizamento no bairro Granja Spinelli	MUNICÍPIO:	Nova Friburgo

Finalmente, no ponto 7 (Figura 12), há um talude de corte vertical com 2 metros de altura composto por solo residual maduro. A vegetação é de médio porte e existem pequenas marcas de erosão e exposição de raízes. Não há indícios de escorregamentos e um matacão foi observado no solo. Pelo menos 3 casas podem ser atingidas se houver algum evento geológico no local. Trata-se de um aglomerado de casas com até 3 pavimentos. Na construção que parece ser assembleia, uma parte da construção encontra-se danificada em sua lateral (Figura 13).

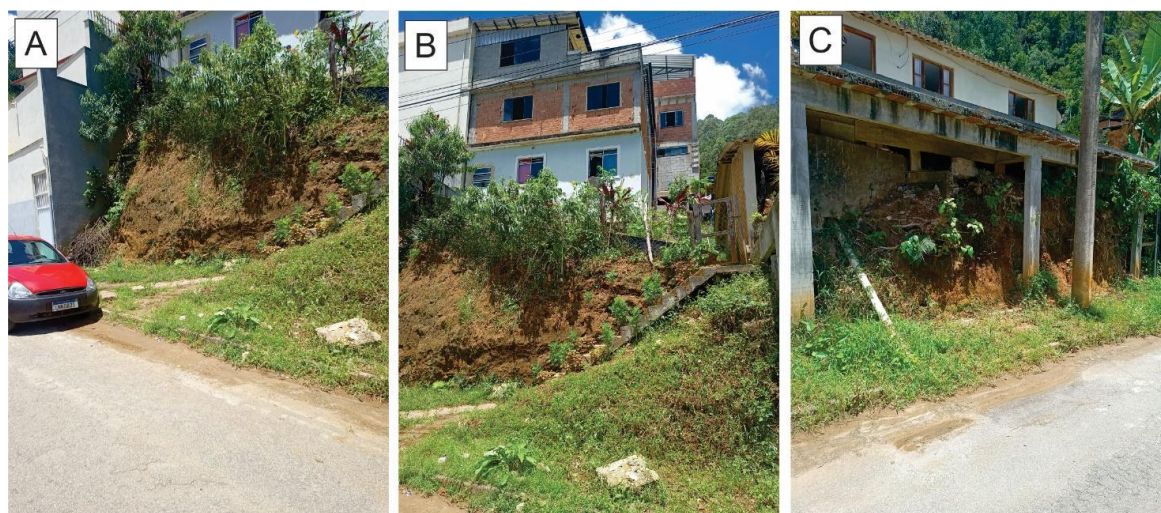


Figura 12 – A, B e C - Aglomerado de casas conforme o descrito no ponto 7.

DOCUMENTO:	Parecer Técnico	DATA.: 16/02/2023	PÁG.: 13 / 51
TÍTULO:	Avaliação de Risco de Deslizamento no bairro Granja Spinelli	MUNICÍPIO:	Nova Friburgo



Figura 13 - Lateral da residência danificada conforme descrito no ponto 7.

De acordo com a metodologia de classificação de risco a deslizamentos utilizada pelo DRM-RJ, a área analisada apresenta duas classificações de risco (Figura 14): em sua ponta sul, um **polígono de Risco Médio (R2)**, por se tratar de local com poucos indícios de movimentações geológicas sofrendo mais com impactos da área a montante onde se encontra a Pousada Alto do Vale, onde ocorreram deslizamentos planares em 2011; e no centro e norte da área vistoriada, sendo classificada como de **Risco Alto (R3)** por apresentar cicatrizes de deslizamentos pretéritos, um deles inclusive com destruição do muro que delimita a rodovia e perda total de uma residência a jusante deste (pontos 6 e 8).

Além disso, na rua Lindolpho Godinho, além da residência totalmente destruída em 2011, há uma série de traços de movimentação e risco geológico, como trincas e erosão em curso em talude próximos à fundação de uma casa (ponto 8) e um conjunto de casas a jusante do deslizamento de grande porte que avançou pela rodovia a montante.

DOCUMENTO:	Parecer Técnico	DATA.: 16/02/2023	PÁG.: 14 / 51
TÍTULO:	Avaliação de Risco de Deslizamento no bairro Granja Spinelli	MUNICÍPIO:	Nova Friburgo



Figura 14 - Polígono de risco médio - R2 na ponta sul e Polígono de Risco Alto - R3 na parte central e norte da área vistoriada. Fonte: Google Earth Pro, dia 10/02/2023.

3.3 Polígono 08

Durante o trajeto, não foram observados pontos ou quaisquer problemas geomorfológicos que indicassem riscos na área. Sendo assim, apenas 1 ponto foi realizado (Figura 15).

DOCUMENTO:	Parecer Técnico	DATA.: 16/02/2023	PÁG.: 15 / 51
TÍTULO:	Avaliação de Risco de Deslizamento no bairro Granja Spinelli	MUNICÍPIO:	Nova Friburgo



Figura 15 - Imagem de satélite da área 8 e pontos realizados. Fonte: Google Earth Pro, dia 02/02/2023.

O ponto 9 foi realizado dentro das dependências do Sítio Novo Destino. A residência principal do sítio encontra-se sobre um talude de corte de 4 metros de altura, composto por solo residual maduro. Não foi permitida a avaliação com mais detalhes do local.

Em frente à casa há um maciço composto por rocha sã. Nesse local, há uma queda constante de água que dura o ano inteiro, de acordo com os moradores. Em 2011 foi registrado um deslizamento de blocos do alto do maciço, porém sem vítimas. As construções próximas são currais e galinheiros dos moradores do sítio (Figura 16).

O ponto 10 foi feito na tentativa de acessar as casas próximas, porém não havia moradores no local.

DOCUMENTO:	Parecer Técnico	DATA.: 16/02/2023	PÁG.: 16 / 51
TÍTULO:	Avaliação de Risco de Deslizamento no bairro Granja Spinelli	MUNICÍPIO:	Nova Friburgo

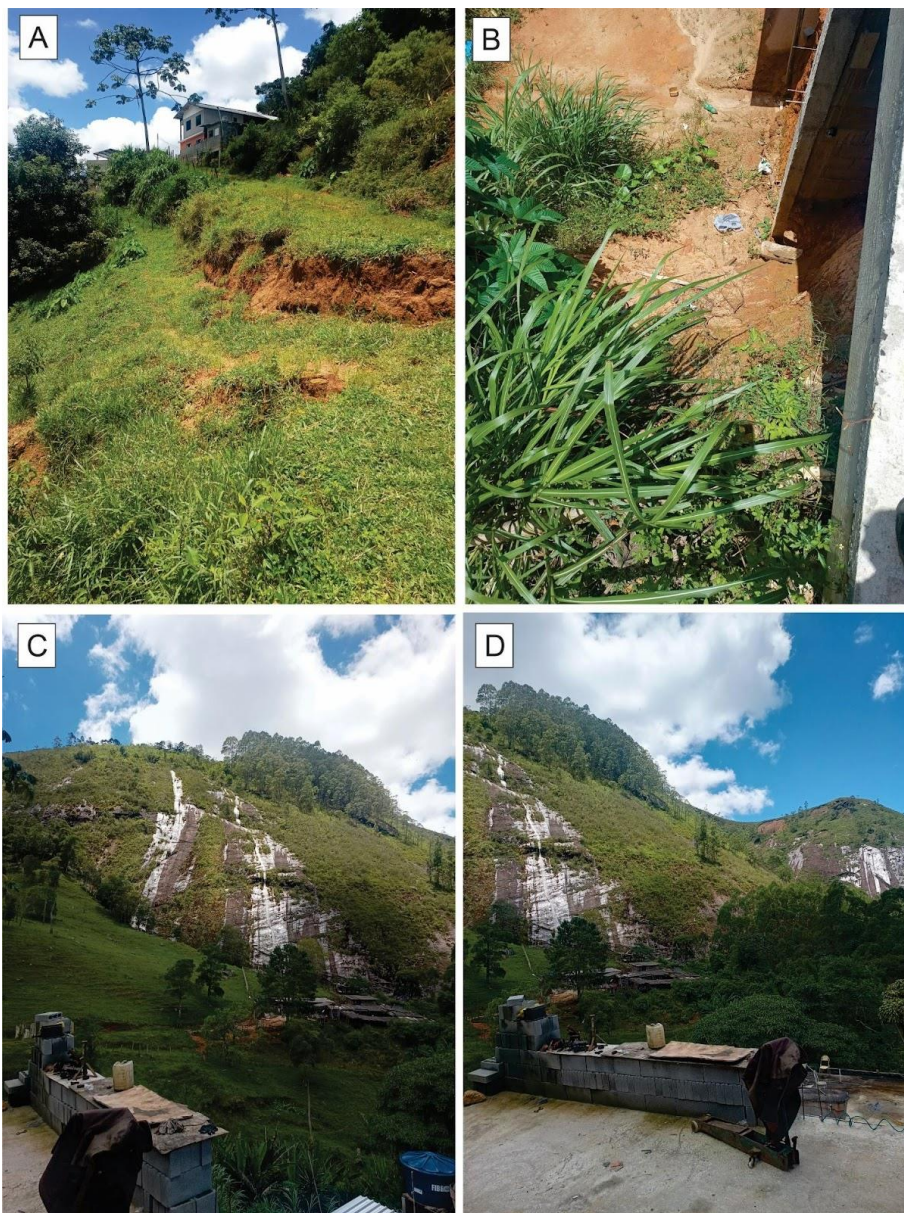


Figura 16 - A e B – tentativa de observação do talude abaixo da casa principal do sítio Novo Destino. C e D – maciço a frente da casa com a queda de água constante, em destaque o pequeno curral da família (círculo amarelo).

Desta maneira, pelo histórico de quedas e deslizamentos de blocos assim como construções em taludes a montante do Sítio, foi delimitado um **polígono de Risco Médio (R2)** na região vistoriada (Figura 17).

DOCUMENTO:	Parecer Técnico	DATA.: 16/02/2023	PÁG.: 17 / 51
TÍTULO:	Avaliação de Risco de Deslizamento no bairro Granja Spinelli	MUNICÍPIO:	Nova Friburgo



Figura 17 - Polígono de risco médio - R2 na área vistoriada. Fonte: Google Earth Pro, dia 10/02/2023.

3.4 Polígono 10 - Rua Sabiá, Bairro Granja Spinelli (Coordenadas Datum WGS84 23K 751570E / 7534324S)

A área em questão está localizada próximo a quadra de futebol da região, no início da rua Sabiá. Há em torno de 45 residências entre a mesma rua e a rua do papagaio (Figura 18). A vegetação no local é de baixo a alto porte, com taludes de corte nos fundos das moradias. As ruas citadas anteriormente não apresentam pavimentação em toda sua extensão.

DOCUMENTO:	Parecer Técnico	DATA.: 16/02/2023	PÁG.: 18 / 51
TÍTULO:	Avaliação de Risco de Deslizamento no bairro Granja Spinelli	MUNICÍPIO:	Nova Friburgo



Figura 18 – Imagem aérea da região vistoriada, Polígono 10, dia 25/01/23.

O primeiro setor é composto por 3 moradias, contendo taludes de corte nos fundos com dimensões de 5 a 6 m de altura, aproximadamente 50 m de extensão lateral, inclinação variando de 80° a 90° e distando de 1 m a 3 m das residências (Figura 19). O talude de corte é composto por solo residual maduro, sendo que a montante, a área coberta por vegetação predominantemente de baixo porte, adquire inclinação suave até a concentração de vegetação de alto porte.

DOCUMENTO:	Parecer Técnico	DATA.: 16/02/2023	PÁG.: 19 / 51
TÍTULO:	Avaliação de Risco de Deslizamento no bairro Granja Spinelli	MUNICÍPIO:	Nova Friburgo



Figura 19 – Condicionantes geológico-geotécnicos observados no primeiro setor do polígono. A – caixa d'água na crista do talude. B – trincas nas residências. C – talude de corte.

Na encosta, notam-se três caixas d'água sobreposto ao solo, mas sem evidências de infiltração de água no solo. Os telhados das residências são inclinados para o talude, sem presença de calhas para o escoamento de água pluvial. Ademais, notam-se feições erosivas no talude e trincas nas moradias.

A jusante dessas residências comentadas anteriormente, há outro trecho com talude de corte e cerca de 5 casas a montante incluindo uma servidão. O talude apresenta inclinação suave, altura de até 3 m e vegetação de baixo porte. Pode-se observar canos de PVC expostos no talude, potencializando o escoamento superficial de água (Figuras 20 e 21).

DOCUMENTO:	Parecer Técnico	DATA:	16/02/2023	PÁG.:	20 / 51
TÍTULO:	Avaliação de Risco de Deslizamento no bairro Granja Spinelli	MUNICÍPIO:	Nova Friburgo		



Figuras 20 e 21 – Talude de corte com sistema de drenagem precária.

A única residência s/n, isolada, localizada ao sul deste setor, encontra-se encaixada em uma área onde a água pluvial é totalmente direcionada para esta zona, devido ao perfil geomorfológico da região (Figuras 22 e 23). Não foi observado sistema de drenagem no local, e a vegetação ao redor é predominantemente de alto porte.



Figuras 22 e 23 – Residência isolada e sem sistema de drenagem.

O próximo setor onde há em torno de 37 residências (vila de casas), apresenta taludes de corte a jusante de alguns imóveis (vista pela rua do Papagaio) distando cerca de 1 m, onde tem evidências de

DOCUMENTO:	Parecer Técnico	DATA.: 16/02/2023	PÁG.: 21 / 51
TÍTULO:	Avaliação de Risco de Deslizamento no bairro Granja Spinelli	MUNICÍPIO:	Nova Friburgo

feições erosivas, movimentação de massa e canos de PVC expostos. O local evidencia moradias de vulnerabilidade muito alta (Figura 24), além de sistema de drenagem superficial precária (Figura 25).



Figura 24 – A, B e C - Residências com vulnerabilidade muito alta nas vilas de casas.



Figura 25 - D – Residência a jusante da rua Sabiá sem sistema de drenagem.

De acordo com a metodologia de classificação de risco a deslizamento utilizada pelo DRM-RJ, foram destacados dois setores, onde são observados condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes à movimentos de massa. Notam-se taludes de cortes, feições erosivas e precariedade no sistema de drenagem superficial. Não foram identificadas trincas no terreno, e/ou árvores inclinadas no entorno da residência. Portanto, no momento da vistoria, obteve-se os **polígonos de Risco Baixo (R1), Risco Médio (R2) e Risco Alto (R3)** (Figura 26).

DOCUMENTO:	Parecer Técnico	DATA.: 16/02/2023	PÁG.: 22 / 51
TÍTULO:	Avaliação de Risco de Deslizamento no bairro Granja Spinelli	MUNICÍPIO:	Nova Friburgo



Figura 26 – Polígonos de Risco Alto, Médio e Baixo – Ruas Sabiá e do Papagaio, Bairro Granja Spinelli.

3.5 Polígono 12

A área vistoriada se localiza a cerca de 350 m do início da rua Sabiá, com aproximadamente 100 de extensão, e a presença de alguns imóveis residenciais.

Em relação ao imóvel com numeração 355, este localiza-se a jusante da rua Sabiá, com encosta de inclinação inferior a 30°, com cobertura vegetal do tipo gramínea, com extensão de aproximadamente 16 m, porém com um corte reto no sopé onde está sendo construída uma escada e um muro de blocos de concreto pertencente ao imóvel a jusante, sem drenagem associada a ambas as intervenções (Figura 27). Não foram identificados elementos de drenagem superficial entre as duas residências, nem elementos de

DOCUMENTO:	Parecer Técnico	DATA.: 16/02/2023	PÁG.: 23 / 51
TÍTULO:	Avaliação de Risco de Deslizamento no bairro Granja Spinelli	MUNICÍPIO:	Nova Friburgo

instabilidade e movimentação do terreno entre elas.



Figura 27 – Encosta nos fundos da residência nº 355.

A montante da rua Sabiá no trecho analisado há um conjunto de residências associadas a taludes de corte com cerca de 50 m de extensão, sendo o corte onde localiza-se a garagem de um dos imóveis o mais inclinado, aproximadamente 90° com cerca de 8 m de altura (Figura 28), sendo que há um degrau de abatimento em seu topo com cerca de 1 m de altura e 10 m de extensão (Figura 29). O solo é residual jovem.

DOCUMENTO:	Parecer Técnico	DATA.: 16/02/2023	PÁG.: 24 / 51
TÍTULO:	Avaliação de Risco de Deslizamento no bairro Granja Spinelli	MUNICÍPIO:	Nova Friburgo



Figuras 28 e 29 – Talude de corte com degrau de abatimento na crista.

No entorno de todos os imóveis foram percebidos processos de erosão laminar e por ravinamento, esta última solapando a escada de acesso a um dos imóveis (Figuras 30 e 31, respectivamente), a inexistência de sistemas de drenagem superficial e subsuperficial adequados, sendo que os canos de PVC direcionam a drenagem para o sopé da encosta (Figuras 32 e 33), na rua Sabiá, onde a água escoar livremente sobre a via devido a inexistência de sistema de drenagem urbana (Figuras 34, 35 e 36).



Figura 30 e 31 – Ocorrência de erosão potencializado pela ausência de sistema de drenagem pluvial adequado.

DOCUMENTO:	Parecer Técnico	DATA.: 16/02/2023	PÁG.: 25 / 51
TÍTULO:	Avaliação de Risco de Deslizamento no bairro Granja Spinelli	MUNICÍPIO:	Nova Friburgo



Figuras 32 e 33 – Tubos de PVC ao longo do talude direcionando a água ao sopé.



Figuras 34, 35 e 36 – Sentido do fluxo de água pluvial sobre a via.

DOCUMENTO:	Parecer Técnico	DATA.: 16/02/2023	PÁG.: 26 / 51
TÍTULO:	Avaliação de Risco de Deslizamento no bairro Granja Spinelli	MUNICÍPIO:	Nova Friburgo

De acordo com a metodologia de classificação de risco a deslizamento utilizada pelo DRM-RJ, as residências analisadas a montante da rua Sabiá apresentam uma curta distância dos respectivos taludes de corte. Foram identificados ainda um degrau de abatimento, e presença de feições erosivas, além da ausência de sistema de drenagem adequado. Já o imóvel de número 355 não possui indícios de instabilidade do terreno, apesar de estar em curso a construção de uma escada e um muro, sem drenagem e, aparentemente sem o acompanhamento de um responsável técnico.

Assim sendo, a área possui no momento, um **polígono de risco alto (R3)** e outro **médio (R2)** (Figura 37).



Figura 37 – Polígonos de risco da área 12.

DOCUMENTO:	Parecer Técnico	DATA.: 16/02/2023	PÁG.: 27 / 51
TÍTULO:	Avaliação de Risco de Deslizamento no bairro Granja Spinelli	MUNICÍPIO:	Nova Friburgo

3.6 Polígonos 15 e 16

A área delimitada pelos polígonos 15 e 16 corresponde à parte baixa de um vale encaixado, e são separadas pela drenagem local, estando o polígono 15 delimitado à jusante da Rua Tucanos e o polígono 16 à jusante da Rua Sabina Abreu Aguilera.

Com relação ao polígono 15, apenas 02 residências foram consideradas sob risco remanescente de deslizamento, estando elas destacadas na Figura 38. Estas encontram-se na porção mais íngreme do talude, à jusante da estrada (Figura 39). Neste ponto é possível observar evidências de deslizamentos anteriores, como material desagregado na superfície do terreno.



Figura 38 - Visada panorâmica do polígono 15 (residências ao fundo da imagem), com destaque para as moradias em risco alto (R3).

DOCUMENTO:	Parecer Técnico	DATA:	16/02/2023	PÁG.:	28 / 51
TÍTULO:	Avaliação de Risco de Deslizamento no bairro Granja Spinelli		MUNICÍPIO:	Nova Friburgo	



Figura 39 - Moradias em risco alto (R3).

Já com relação ao polígono 16 (Figura 40), os imóveis se encontram em áreas aparentemente mais estáveis, uma vez que não foram verificadas cicatrizes e/ou quaisquer outras evidências de processos geológico-geomorfológicos ativos e relevantes, que possam afetar diretamente a segurança e a vida das pessoas.



Figura 40 - Visão geral do polígono 16.

DOCUMENTO:	Parecer Técnico	DATA.: 16/02/2023	PÁG.: 29 / 51
TÍTULO:	Avaliação de Risco de Deslizamento no bairro Granja Spinelli	MUNICÍPIO:	Nova Friburgo

Sendo assim, conforme a metodologia de classificação de risco a deslizamento utilizada pelo DRM-RJ, as residências analisadas à jusante da rua Tucanos, parte delas se encontram encaixadas na parte mais íngreme dos taludes de corte e próximo à áreas que apresentam indícios de deslizamento enquanto, os imóveis à jusante da Rua Sabina Abreu Aguilera se encontram em áreas mais estabilizadas, classificando-se como **Risco Alto (R3)** e **Risco Médio (R2)**, respectivamente (Figura 41).



Figura 41 - Polígonos das áreas de risco 15 e 16.

DOCUMENTO:	Parecer Técnico	DATA.: 16/02/2023	PÁG.: 30 / 51
TÍTULO:	Avaliação de Risco de Deslizamento no bairro Granja Spinelli	MUNICÍPIO:	Nova Friburgo

3.7 Polígono 17

O polígono 17 corresponde a um trecho extenso, de aproximadamente 400 m, delimitado pela Rua Cardeal (à montante) e Rua Sabina Abreu Aguilera (à jusante). Dada sua extensão, foram feitos 5 pontos de observação, denominados A, B, C, D e E, sendo verificado que o local apresenta composição aparente heterogênea, contendo rocha sã, por vezes alterada e camada de solo residual, estando recobertos por presença de muitas árvores de variados portes.

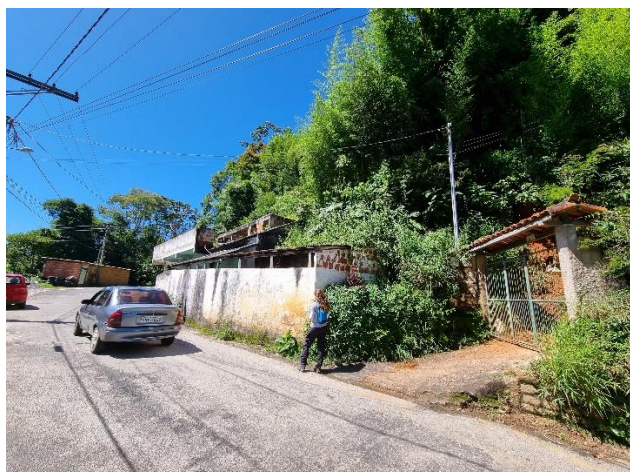
No ponto A, foram verificados alguns indícios de deslizamentos anteriores no corte da estrada (Figura 42). Entretanto, no local não foi possível avistar as residências que identificadas através da imagem de satélite.



Figura 42 - Primeiro ponto do polígono 17 (ponto A)

No ponto B, observou-se a moradia que avança para o interior do talude natural (Figuras 43 e 44). Neste ponto, verificou-se a presença de uma cicatriz de deslizamento anterior na lateral do talude.

DOCUMENTO:	Parecer Técnico	DATA.: 16/02/2023	PÁG.: 31 / 51
TÍTULO:	Avaliação de Risco de Deslizamento no bairro Granja Spinelli	MUNICÍPIO:	Nova Friburgo



Figuras 43 e 44 - Edificação verificada no ponto B.

No ponto C, foi identificada uma edificação à meia altura no talude natural, com muro de blocos com cerca de 2 m de altura construído na base do talude. O referido muro possui alguns drenos e não foram observadas trincas na estrutura (Figura 45).

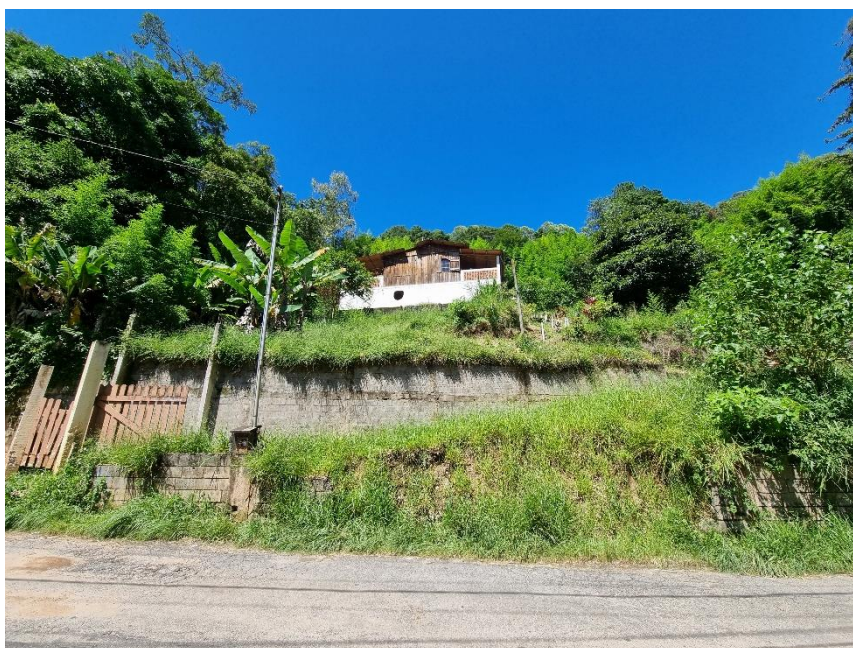


Figura 45 - Edificação verificada no ponto C.

DOCUMENTO:	Parecer Técnico	DATA.: 16/02/2023	PÁG.: 32 / 51
TÍTULO:	Avaliação de Risco de Deslizamento no bairro Granja Spinelli	MUNICÍPIO:	Nova Friburgo

No ponto D, existe uma edificação na beira da estrada, com distância próxima de 1m da frente do corte vertical no talude, composto por solo maduro e altura aproximada de 4 m (Figuras 46 e 47). Destaca-se que, acima desta edificação, existe outro imóvel mais afastado, com cerca de 30 m da borda do talude.



Figuras 46 e 47 - Moradias verificadas no ponto D.

O ponto E contempla os últimos dois imóveis do polígono do polígono 17, de modo em que uma está a cerca de 2 m da borda do talude de corte da estrada (Figura 48) e a outra a cerca de 10 m. Neste ponto, a base do talude (corte) tem pouco mais de 2 m de altura, e segue com inclinação suave até o local da residência. Observa-se uma cicatriz de deslizamento pretérito na base do talude (indicada na imagem pela seta vermelha).

DOCUMENTO:	Parecer Técnico	DATA.: 16/02/2023	PÁG.: 33 / 51
TÍTULO:	Avaliação de Risco de Deslizamento no bairro Granja Spinelli	MUNICÍPIO:	Nova Friburgo

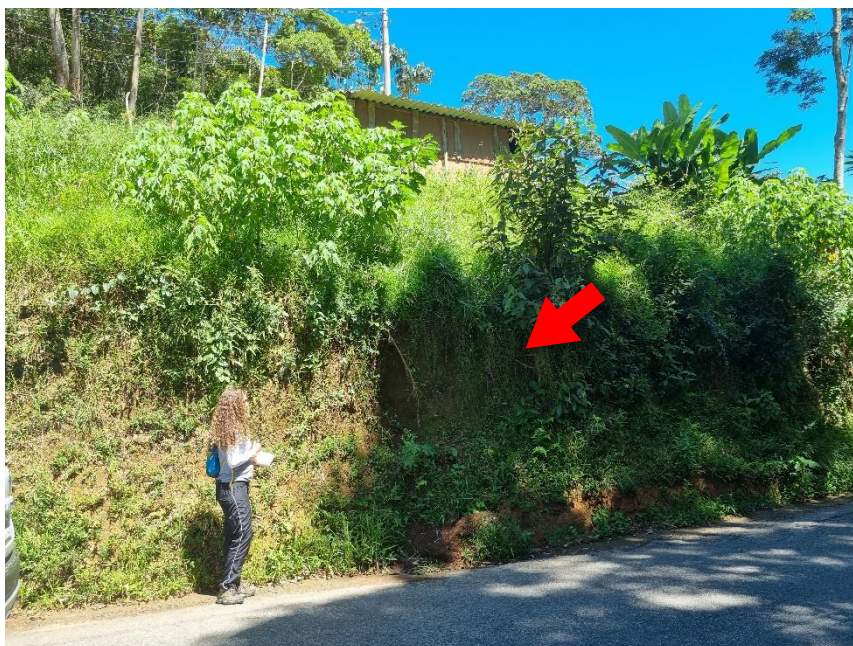


Figura 48 - Ponto E, com destaque para a cicatriz de deslizamento pretérito.

Com base na metodologia de classificação de risco a deslizamento utilizada pelo DRM-RJ, os imóveis vistoriados aparentam estar em áreas mais estáveis, onde não foram identificadas evidências de deslizamentos pretéritos, com exceção do Ponto B, que os imóveis avançam para dentro do talude e existe cicatriz de deslizamento no local, configurando-se assim **Risco Alto (R3)** para o Ponto B e **Risco Médio (R2)**, para os demais (Figura 49).

DOCUMENTO:	Parecer Técnico	DATA.: 16/02/2023	PÁG.: 34 / 51
TÍTULO:	Avaliação de Risco de Deslizamento no bairro Granja Spinelli	MUNICÍPIO:	Nova Friburgo

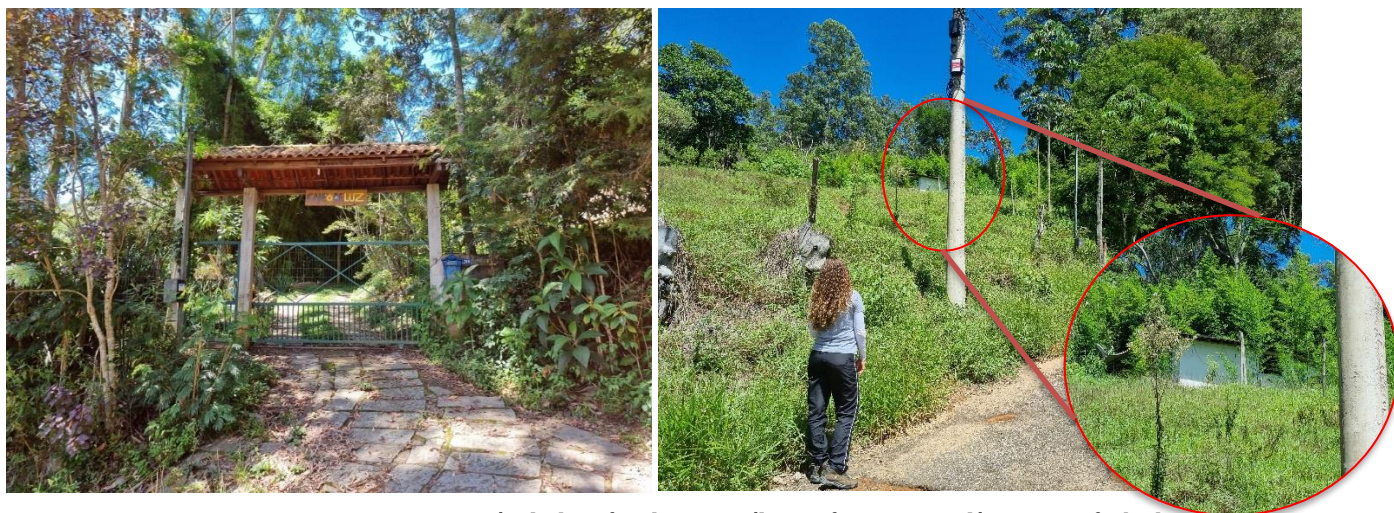


Figura 49 - Setorização de risco do polígono 17.

3.8 Polígono 18

O polígono 18 está delimitado à montante da Rua Cardeal e, através da imagem de satélite, era composto por uma única edificação. Em vistoria, observou-se tratar de uma propriedade particular (Figuras 50 e 51, respectivamente) que não pôde ser acessada, dada ausência de moradores no local.

DOCUMENTO:	Parecer Técnico	DATA.: 16/02/2023	PÁG.: 35 / 51
TÍTULO:	Avaliação de Risco de Deslizamento no bairro Granja Spinelli	MUNICÍPIO:	Nova Friburgo



Figuras 50 e 51 - Acesso ao imóvel identificado em satélite, referente ao polígono 18 - fechado e; imóvel visto à distância.

Em consonância com a metodologia de classificação de risco a deslizamento utilizada pelo DRM-RJ, o imóvel representado pelo polígono 18 se classifica como **Risco Alto (R3)** (Figura 52), com base nas imagens de satélite observadas, uma vez que o mesmo não pode ser acessado dada ausência de moradores no local.



Figura 52 - Setorização de risco referente ao polígono 18.

DOCUMENTO:	Parecer Técnico	DATA.: 16/02/2023	PÁG.: 36 / 51
TÍTULO:	Avaliação de Risco de Deslizamento no bairro Granja Spinelli	MUNICÍPIO:	Nova Friburgo

3.9 Polígono 19 - Rua Sabina Abreu Aguilera, Bairro Granja Spinelli (Coordenadas Datum WGS84 23K 751125E / 7534702S)

A área em questão está localizada em um vale com presença de um córrego de pequeno porte, vegetação de alto porte, altura variando de 35 m a 42 m e inclinação entre 57-62°.

Há em torno de 14 residências a jusante da rua Sabina Abreu Aguilera até o córrego, apresentando feições de instabilidade nos fundos de pelo menos 4 imóveis (Figura 53).



Figura 53 – Imagem aérea da região vistoriada, área 19, dia 25/01/23.

A montante da rua Sabina Abreu Aguilera, há uma encosta com mais de 10 m de altura e depósito de deslizamento planar raso no sopé. Destaca-se a presença de pavimentação em toda a extensão da rua Sabina (Figuras 54 e 55).

DOCUMENTO:	Parecer Técnico	DATA.: 16/02/2023	PÁG.: 37 / 51
TÍTULO:	Avaliação de Risco de Deslizamento no bairro Granja Spinelli	MUNICÍPIO:	Nova Friburgo



Figuras 54 e 55 – Rua Sabina Abreu Aguilera que dá acesso para as residências do local vistoriado.

Os taludes de corte realizados para as edificações são compostos por solo residual maduro e jovem, presença de árvores de alto porte e bananeiras. Foram observadas feições erosivas avançadas, telhados inclinados para o talude e sem presença de calhas, além de muito lixo e entulho lançados no talude (Figuras 56 e 57).

Na outra vertente do vale, há evidências de cicatriz de deslizamento pretérito, duas caixas d'água colocadas na crista e no sopé do talude, mas não tivemos acesso para identificar sinais de infiltração de água no solo (Figuras 58 e 59). Pelo menos 6 imóveis encontram-se no setor mais suave e plano do vale.

O sistema de drenagem superficial na região é precário, não apresentando instrumentos necessários para o escoamento superficial de água pluvial. O mesmo é totalmente direcionado para o talude, corroborando para a deflagração de movimentos de massa.

DOCUMENTO:	Parecer Técnico	DATA:	16/02/2023	PÁG.:	38 / 51
TÍTULO:	Avaliação de Risco de Deslizamento no bairro Granja Spinelli	MUNICÍPIO:	Nova Friburgo		



Figuras 56 e 57 – Feição erosiva predominante na base de uma das residências (altura do nº 906).



Figuras 58 e 59 – Cicatriz de deslizamento pretérito na outra vertente do vale.

Nota-se, no final da extensão da rua Sabina vistoriada pelos técnicos, uma pequena construção utilizada como garagem. Foram observadas feições erosivas, cano de PVC exposto com lançamento de água pluvial no talude de corte, além da mesma edificação localizada na crista do talude. Ademais, observa-se a construção de um muro de solo-pneus de forma rústica também na crista do talude, como obra paliativa, o que evidencia a sua instabilidade (Figura 60).

DOCUMENTO:	Parecer Técnico	DATA:	16/02/2023	PÁG.:	39 / 51
TÍTULO:	Avaliação de Risco de Deslizamento no bairro Granja Spinelli	MUNICÍPIO:	Nova Friburgo		



Figura 60 – A - obra de contenção de forma rústica. C - edificação de pequeno porte na crista do talude de corte. B e D – lançamento de água pluvial na encosta.

De acordo com a metodologia de classificação de risco a deslizamento utilizada pelo DRM-RJ, o setor onde está localizado as 14 residências, encontra-se encaixado no vale e apresenta ocorrência de cicatrizes de deslizamentos pretéritos. Não foram identificadas trincas no terreno e nas moradias, e/ou árvores inclinadas no entorno da residência. Assim sendo, no momento da vistoria, obteve-se o **polígono de Risco Alto (R3)**.

DOCUMENTO:	Parecer Técnico	DATA.: 16/02/2023	PÁG.: 40 / 51
TÍTULO:	Avaliação de Risco de Deslizamento no bairro Granja Spinelli	MUNICÍPIO:	Nova Friburgo

Da mesma forma, o outro setor que se encontra com uma edificação de pequeno porte na crista do talude e, processo de instabilidade no terreno, obteve-se o **polígono de Risco Muito Alto (R4)** (Figura 61).



Figura 61 – Polígono de Risco Alto e Muito Alto – Rua Sabina Abreu Aguilera, Bairro Granja Spinelli.

DOCUMENTO:	Parecer Técnico	DATA.: 16/02/2023	PÁG.: 41 / 51
TÍTULO:	Avaliação de Risco de Deslizamento no bairro Granja Spinelli	MUNICÍPIO:	Nova Friburgo

3.10 Polígono 20 - Rua Sabiá, Bairro Granja Spinelli (Coordenadas Datum WGS84 23K 751487E / 7534475S)

A área vistoriada se localiza na rua Sabiá altura do número 831, com presença de alguns imóveis residenciais.

Há um conjunto de imóveis em frente ao referido número, este localiza-se a montante da rua Sabiá, com encosta de inclinação superior a 70°, com cobertura vegetal do tipo gramínea e médio porte, caracterizado por um depósito de tálus maior concentração na residência que se encontra mais a montante (Figura 62), porém apresentam padrão construtivo elevado, sem drenagens associadas. No momento do sobrevoo foi identificado algumas evidencias de movimentação, dentre elas; trincas no terreno; cicatriz de deslizamento, contudo não foi permitido a entrada da equipe no terreno para melhor averiguação.

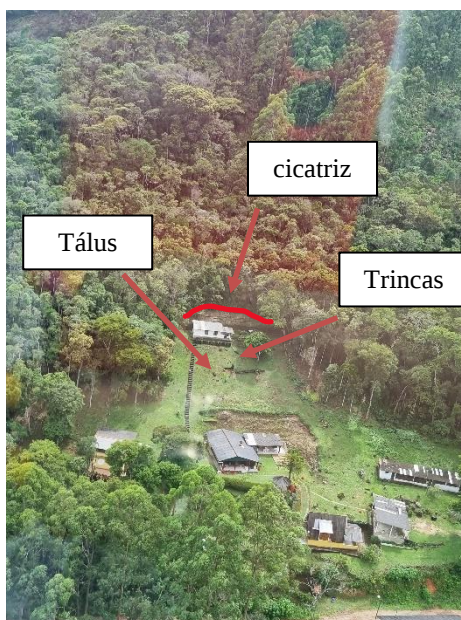
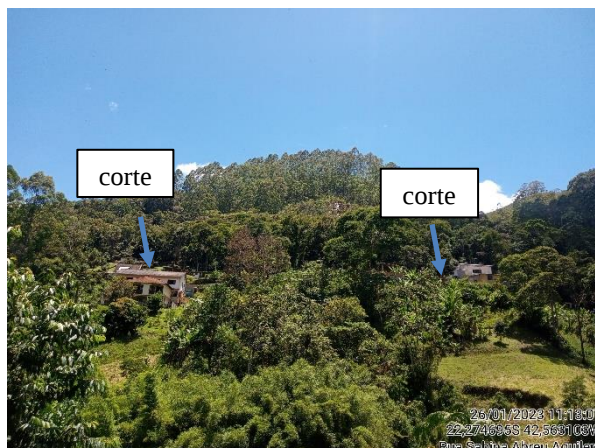


Figura 62 – Encosta a montante do nº 831.

A jusante da rua Sabiá, no trecho analisado, há um conjunto de residências associadas a taludes de corte variando de 10-15 m de extensão, sendo o mais inclinado com aproximadamente 70° e com cerca de 15 m de altura (Figura 63), sendo que há um degrau de abatimento em seu topo com cerca de 1 m de altura e 10 m de extensão.

DOCUMENTO:	Parecer Técnico	DATA.: 16/02/2023	PÁG.: 42 / 51
TÍTULO:	Avaliação de Risco de Deslizamento no bairro Granja Spinelli	MUNICÍPIO:	Nova Friburgo



Figuras 63 – Talude de corte na crista.

Seguindo na direção NW, a partir do nº 831, encontra-se um terceiro ponto com construção de moradia, esta última apresenta um talude de corte com angulação a 90° e apresenta sinais de erosão laminar em sulcos e foi verificada a inexistência de sistemas de drenagem superficial e subsuperficial adequados, sendo que os canos de PVC direcionam a água pluvial para a encosta (Figura 64), na rua Sabiá, onde a água escoar livremente sobre a via devido a inexistência de sistema de drenagem urbana.



Figuras 64– Ocorrência de erosão e sistema de drenagem pluvial direcionando para encosta.

DOCUMENTO:	Parecer Técnico	DATA.: 16/02/2023	PÁG.: 43 / 51
TÍTULO:	Avaliação de Risco de Deslizamento no bairro Granja Spinelli	MUNICÍPIO:	Nova Friburgo

De acordo com a metodologia de classificação de risco a deslizamento utilizada pelo DRM-RJ, as residências analisadas a montante da rua Sabiá, apresentam algumas feições erosivas, além da ineficácia do sistema de drenagem. Já os imóveis a jusante, não apresentaram indícios de instabilidade do terreno, contudo, também permanecem sem drenagem adequada.

Assim sendo, a área possui no momento, um **polígono de risco médio (R2)** (Figura 65).



Figura 65 – Polígono de risco da área analisada.

DOCUMENTO:	Parecer Técnico	DATA.: 16/02/2023	PÁG.: 44 / 51
TÍTULO:	Avaliação de Risco de Deslizamento no bairro Granja Spinelli	MUNICÍPIO:	Nova Friburgo

3.11 Polígono 21

A área vistoriada está localizada em um vale envolto por encostas que adquirem altura e inclinação, cobertas predominantemente, por vegetação de alto porte. A área vistoriada está localizada em um vale envolto por encostas que adquirem altura e inclinação, cobertas predominantemente, por vegetação de alto porte. Ressalta-se a inexistência de pavimentação em toda extensão da rua Sabiá. A área analisada, próxima ao fundo do vale é composta por solo saprolítico (Figura 66). Em janeiro de 2011, devido ao desastre ocorrido na Região Serrana Fluminense, a área fora impactada a jusante (oeste da Figura 66) e no limite da propriedade, ao norte, por escorregamento translacional raso, foi deflagrado em um talude de corte (Figura 67).



Figura 66 e 67 – Talude de corte nos fundos da residência (setas) e proximidade com escorregamentos ocorridos em janeiro de 2011.

O talude de corte nos fundos da residência apresenta dimensões de a 4-5 m de altura, em sua porção central, mais alta, e 20 m de extensão frontal, com inclinação variando de 80-90° e distando menos de 1 m para os fundos da residência (Figuras 68 e 69). Importante salientar que acima do corte, área coberta por cerca de 25 m de pasto, a encosta adquire altura e inclinação de maneira suave até onde era visível, devido à vegetação de grande porte, o que inviabilizou a análise mais a montante.

DOCUMENTO:	Parecer Técnico	DATA:	16/02/2023	PÁG.:	45 / 51
TÍTULO:	Avaliação de Risco de Deslizamento no bairro Granja Spinelli	MUNICÍPIO:	Nova Friburgo		

Na crista do talude de corte, notam-se duas caixas d'água de amianto assentadas sobre o solo (Figura 70), mas não foram identificados sinais de infiltração de água no solo.



Figuras 68 e 69 - Talude de corte: altura e proximidade com os fundos da residência.



Figura 70 - Caixas d'água na crista do talude.

O sistema de drenagem superficial na região não é eficiente, não apresentando aparatos para o escoamento superficial de água pluvial, sendo o mesmo totalmente direcionado para jusante da residência, pelo sistema de calhas do telhado dela, provocando erosão laminar, sulcos e contribuindo para a deflagração de novos movimentos de massa (Figuras 71 e 72).

DOCUMENTO:	Parecer Técnico	DATA.: 16/02/2023	PÁG.: 46 / 51
TÍTULO:	Avaliação de Risco de Deslizamento no bairro Granja Spinelli	MUNICÍPIO:	Nova Friburgo



Figuras 71 e 72 - Canos de PVC potencializando o escoamento superficial de águas pluviais.

De acordo com a metodologia de classificação de risco a deslizamento utilizada pelo DRM-RJ, a residência analisada apresenta uma curta distância do talude de corte e ocorrência de cicatrizes de escorregamentos pretéritos na porção a jusante da construção. No entanto, não foram identificadas trincas e/ou degraus de abatimento, ou árvores inclinadas no entorno da residência, apesar do histórico de ocorrência ao norte e cerca de 35 m a jusante.

Assim sendo, possui no momento, um **polígono de risco médio (R2)** (Figura 73).



Figura 73 – Polígono de Risco Médio – Rua Sabiá, Bairro Granja Spinelli. – área 21.

DOCUMENTO:	Parecer Técnico	DATA:	16/02/2023	PÁG.:	47 / 51
TÍTULO:	Avaliação de Risco de Deslizamento no bairro Granja Spinelli	MUNICÍPIO:	Nova Friburgo		

3.12 Polígono 23 – Rua Sabina Abreu Aguilera, Bairro Granja Spinelli – (Coordenadas Datum 23 K 750379E/7535322S)

A área vistoriada está localizada em um vale envolto por encostas que adquirem altura e inclinação, cobertas predominantemente, por vegetação de alto porte. A área analisada, se encontra na vertente esquerda do vale (Figura 74). Foi observado no momento da vistoria um conjunto de 15 edificações construídas encaixadas ao longo da encosta natural, composto por conjuntos de taludes de corte para a construção das referidas edificações.



Figuras 74 – Localização da área vistoriada no polígono 23.

Não foram observadas evidências de Movimentação recente no local, não há sinais de trincas no terreno, nem em nenhuma das edificações, que apresentam bom padrão construtivo, porém não há nenhum mecanismo para drenagem de águas pluviais (Figura 75). Como representado na Figura 76, a inclinação da encosta natural é suave ficando em torno de 60°, os taludes de corte feitos a uma inclinação

DOCUMENTO:	Parecer Técnico	DATA:	16/02/2023	PÁG.:	48 / 51
TÍTULO:	Avaliação de Risco de Deslizamento no bairro Granja Spinelli	MUNICÍPIO:	Nova Friburgo		

de 90°, como demonstrado na Figura 77, somado a falta de sistema de drenagem e a proximidade nula das casas para a base do corte configuram as maiores ameaças para o local.



Figura 75 - Área mapeada sem evidências de movimentação.

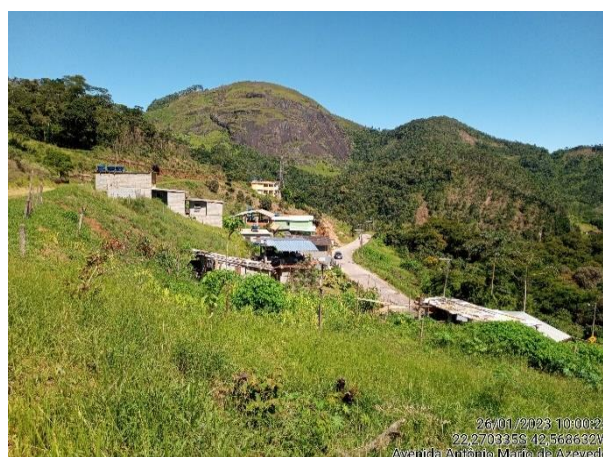


Figura 76 - Inclinação próxima de 60°.



Figura 77 - Taludes de corte presentes na área. Polígono de risco da área 23.

DOCUMENTO:	Parecer Técnico	DATA.: 16/02/2023	PÁG.: 49 / 51
TÍTULO:	Avaliação de Risco de Deslizamento no bairro Granja Spinelli	MUNICÍPIO:	Nova Friburgo

Os taludes de corte nos fundos das residências apresentam dimensões de a 5-10 m de altura, e variando, aproximadamente, em 12 m de extensão frontal, com inclinação aproximadas de 60-70° e distâncias nulas em relação a base e cristas dos cortes (Figura 78). Importante salientar que a montante da rua Sabina Abreu Aguilera há um caminho sem asfaltamento que dá acesso as residências, seguindo por área coberta de vegetação de baixo porte, a encosta adquire altura e inclinação de maneira suave até onde era visível, devido à vegetação de grande porte, o que inviabilizou a análise mais a montante.



Figura 78 - Rua a montante seguindo do topo da encosta natural.

O sistema de drenagem superficial na região não é eficiente, não apresentando aparatos para o escoamento superficial de água pluvial, quando há calhas nas edificações estão sendo totalmente direcionadas para jusante das residências, pelo sistema de calhas dos telhados, provocando erosão laminar, que podem contribuir para uma deflagração de movimentos de massa (Figuras 79 e 80).

DOCUMENTO:	Parecer Técnico	DATA.: 16/02/2023	PÁG.: 50 / 51
TÍTULO:	Avaliação de Risco de Deslizamento no bairro Granja Spinelli	MUNICÍPIO:	Nova Friburgo



Figuras 79 e 80 – Canos de PVC potencializando o escoamento superficial de águas pluviais.

De acordo com a metodologia de classificação de risco a deslizamento utilizada pelo DRM-RJ, a área analisada apresenta cerca de 15 residências construídas na base e crista de taludes de corte, e ineficácia do sistema de drenagem. No entanto, não foram identificadas trincas e/ou degraus de abatimento, ou árvores inclinadas no perímetro. Assim sendo, possui no momento, um **polígono de risco médio (R2)**.

DOCUMENTO:	Parecer Técnico	DATA:	16/02/2023	PÁG.:	51 / 51
TÍTULO:	Avaliação de Risco de Deslizamento no bairro Granja Spinelli	MUNICÍPIO:	Nova Friburgo		

4. CONCLUSÃO

Destaca-se que nas áreas analisadas, os sistemas de captação de drenagem superficial são inexistentes e/ou precários, o que contribui para o desenvolvimento de feições de instabilidade ao longo do tempo, uma vez que a água é o principal agente deflagrador de movimentos gravitacionais de massa. Foram observadas várias intervenções antrópicas, tais como: avanço nas escavações nos taludes de corte, águas canalizadas de forma incorreta no terreno, e até obras rudimentares realizadas sem acompanhamento técnico adequado, o que podem corroborar para a instabilização dos taludes.

Dessa forma, o DRM-RJ atenta-se para a necessidade de obras de infraestrutura pública de contenção ou a drenagem ao longo das encostas, especialmente nos trechos onde já existe histórico de ocorrência de movimentos gravitacionais de massa. Para isso, é imprescindível a avaliação de um profissional ou firma de engenharia capacitados e qualificados para a adoção das medidas estruturais cabíveis e que contemplem também um sistema de drenagem bem dimensionado para as encostas, incluindo as vias de acesso.

Enquanto as medidas estruturais de mitigação do risco geológico não forem realizadas, o DRM-RJ recomenda ações de monitoramento e fiscalização das áreas, principalmente nos períodos chuvosos; acompanhar o desenvolvimento das feições de instabilidade já existentes e observar possíveis surgimentos das mesmas; manter a limpeza da encosta, livre de resíduos sólidos urbanos, com a vegetação preservada; orientar os moradores e transeuntes sobre a existência do risco no local.



Alex Alves Lara
Geólogo
Crea - RJ: 199510029
Thalweg Tecnologia e Serviços de Geotecnia