

*Estado do Rio de Janeiro*

**Município de Angra dos Reis**

**Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Sustentabilidade - SDUS**

Secretaria Executiva de Proteção e Defesa Civil – SEPDC

Departamento de Engenharia – DEPEN



**RELATÓRIO Nº 02**

29 de março

**2018**

**AVALIAÇÃO DE RISCO RJ 155 – Rodovia Saturnino Braga**

**Secretaria Executiva de Proteção e Defesa Civil**

*Jairo Souza Fiães Lima*

**Secretário**

*Gilberto Nobrega de Souza*

**Superintendente de Gestão de Risco de Desastre**

Fábio Júnior da Silva Pires

**Diretor de Engenharia**

Pedro França Magalhães

**M.e. Engenheiro Civil**



*Estado do Rio de Janeiro*

**Município de Angra dos Reis**

**Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Sustentabilidade - SDUS**

Secretaria Executiva de Proteção e Defesa Civil – SEPDC

Departamento de Engenharia – DEPEN



**Pedro França Magalhães**

*M.e. Eng. Civil*

*Matrícula 14.354*

**Fabio Jr. S. Pires**

*Mat. 14500 - QAO/2006*

*Diretor de Engenharia - DEPEN*

*Defesa Civil - AR*

**Fabio Júnior da Silva Pires**

*Diretor de Engenharia*

*Matrícula 14.509*

**Gilberto Nobrega de Souza**

*Superintendente;*

*Matrícula 3.546*

**Jairo Souza Fiães Lima**

*Secretário Executivo*

*Matrícula 3.447*



*Estado do Rio de Janeiro*  
**Município de Angra dos Reis**  
**Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Sustentabilidade - SDUS**  
**Secretaria Executiva de Proteção e Defesa Civil – SEPDC**  
**Departamento de Engenharia – DEPEN**



## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	4
2. OBJETIVO.....	4
3. LOCALIZAÇÃO.....	4
4. AVALIAÇÃO DE RISCO.....	6
5. CONCLUSÃO.....	27
6. BIBLIOGRAFIA.....	27



*Estado do Rio de Janeiro*

**Município de Angra dos Reis**

**Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Sustentabilidade - SDUS**

Secretaria Executiva de Proteção e Defesa Civil – SEPDC

Departamento de Engenharia – DEPEN



## **1. INTRODUÇÃO**

Este relatório foi produzido, para avaliação de risco de queda de barreiras, com informações de campo coletadas em uma série de vistorias realizadas na RJ 155, entre os dias, 12 e 28 de março de 2018. Para tanto foram realizadas avaliações expeditas em campo onde foram identificados pontos que apresentam sinais de ruptura e oferecem risco aos usuários de estrada.

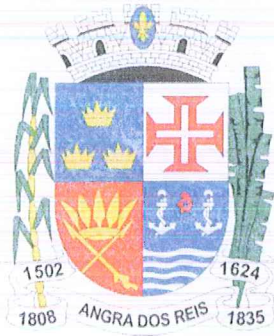
A metodologia adotada contemplou a localização dos pontos em imagem do *Geoeye*, registro fotográfico, posicionamento geográfico de cada ponto avaliado, obtido com *GPSmap 62sc* da *Garmin* a indicação do grau de risco para os pontos que, momento da vistoria, apresentavam o grau de risco variando de médio a muito alto.

## **2. OBJETIVO**

Produzir relatório de avaliação de risco de queda de barreiras indicando a suscetibilidade de acidente envolvendo escorregamentos de solo, detritos e quedas de blocos de rocha no trecho entre o trevo da BR 101 e a divisa com o Município de Rio Claro, para ser encaminhado ao Departamento de Estradas de Rodagem (DER) para devidas providências.

## **3. LOCALIZAÇÃO**

A Imagem 01 *Geoeye*, de 2010, foi utilizada para a indicação dos pontos com risco de queda de barreira, vistoriados entre os dias 12 e 22 de março de 2018 ao longo da RJ 155, trecho entre o acesso pela BR 101 e a divisa com o Município de Rio Claro.



Estado do Rio de Janeiro  
Município de Angra dos Reis  
Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Sustentabilidade - SDUS  
Secretaria Executiva de Proteção e Defesa Civil – SEPDC  
Departamento de Engenharia – DEPEN



0 1 2 km



DATUM: WGS 84 fuso 23S  
Sistema de coordenadas: Universal Transversa de Mercator - UTM

Legenda

● Locais Vistoriados



Imagem Google Earth 01 – Pontos com risco de queda de barreira

Secretaria Executiva de proteção e Defesa Civil – SDUS.SEPDC  
Avenida Almirante Júlio César de Noronha, 271, São Bento – Angra dos Reis – RJ – CEP 23.900-010  
Telefone: (24) 3377-6046 – 3377-7482 – Fax: 3377-7695 – 3377-7991  
E-mail: [engenhariadc@angra.rj.gov.br](mailto:engenhariadc@angra.rj.gov.br)



*Estado do Rio de Janeiro*

**Município de Angra dos Reis**

**Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Sustentabilidade - SDUS**

Secretaria Executiva de Proteção e Defesa Civil – SEPDC

Departamento de Engenharia – DEPEN



#### **4. AVALIAÇÃO DE RISCO**

Esta avaliação de risco indica o grau de risco de queda de barreira, envolvendo movimento de solo, blocos de rochas e detritos na RJ 155 – Rodovia Saturnino Braga – ao longo de trecho entre o trevo da BR 101 e a divisa com os Municípios de Angra dos Reis e Rio Claro, sendo assim a avaliação de cada ponto é fundamentada na localização, levando em conta parâmetros como: inclinação da encosta, tipo de material mobilizado, a indicação do estado de atividade do processo e a identificação do risco instalado.

O critério adotado pela Secretaria Executiva de Proteção e Defesa Civil de Angra dos Reis para a graduação de risco é o indicado pelo Ministério das Cidades, onde o risco é classificado pelo grau de probabilidade, como: R1 – Baixo, R2 – Médio, R3 – Alto e R4 – Muito Alto.

A indicação do estado de atividade ativo; paralisado e reativado, atribuído as encostas avaliadas foi realizada, conforme abaixo descrito.

- **Ativo:** Processo atualmente em movimento;
- **Paralisado:** Processo que ocorreu nos últimos 12 meses, mas não está ativo no presente;
- **Reativado:** Processo ativo que estava inativo.


Os quadros 01 a 20 mostram o registro fotográfico, o posicionamento geográfico, o estado de atividade e a avaliação de risco para cada um dos pontos avaliados, no momento da vistoria.

A adoção do limite de trinta graus como indicador de risco, ou seja taludes de corte ao longo do trecho avaliado com inclinação superior a trinta graus são considerados com alta suscetibilidade a deslizamentos, foi baseado em observações de campo de ocorrências pretéritas e fundamentado no fato de que a inclinação do talude é um fator condicionante a ocorrência de escorregamentos.



Estado do Rio de Janeiro  
Município de Angra dos Reis  
Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Sustentabilidade - SDUS  
Secretaria Executiva de Proteção e Defesa Civil – SEPDC  
Departamento de Engenharia – DEPEN



Coordenadas (UTM)		Segmento	Direção
570517	7464702	Km 0 + 700	Rio Claro
Inclinação da Encosta		Material Mobilizado	Estado de atividade
Superior a 30°	X	Solo e blocos de rocha	Paralisado
Inferior a 30°			
<b>Avaliação de Risco:</b> Risco instalado, grau médio podendo evoluir para alto, devido ao movimento de rastejo e consequente obstrução parcial da via.			
<b>Foto</b>			
			
Foto 1: Km 0.7, BR 101, Eng. Pedro França Magalhães			
Quadro 01 – Ponto 01, RJ-155			



Estado do Rio de Janeiro  
Município de Angra dos Reis

Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Sustentabilidade - SDUS  
Secretaria Executiva de Proteção e Defesa Civil – SEPDC  
Departamento de Engenharia – DEPEN



Coordenadas (UTM)		Segmento	Direção
572970	7466191	Km 4 + 100	Rio Claro
Inclinação da Encosta		Material Mobilizado	Estado de atividade
Superior a 30°	X	Solo	Paralisado
Inferior a 30°			

**Avaliação de Risco:**

Instalado, grau médio podendo evoluir para alto devido a possibilidade de reincidência de movimento translacional, mobilização de grande volume de solo e consequente obstrução da via.

**Foto**



Foto 2: Km 4.1, RJ 155, Eng. Pedro França Magalhães

Quadro 02 – Ponto 02, RJ-155





Estado do Rio de Janeiro  
Município de Angra dos Reis  
Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Sustentabilidade - SDUS  
Secretaria Executiva de Proteção e Defesa Civil – SEPDC  
Departamento de Engenharia – DEPEN



Coordenadas (UTM)		Segmento	Direção
577428	7468811	Km 7 + 400	Rio Claro
Inclinação da Encosta		Material Mobilizado	Estado de atividade
Superior a 30°	X	Solo e rocha	Ativo
Inferior a 30°			

**Avaliação de Risco:**

Instalado, grau alto para escorregamento de bloco de rocha e obstrução de via.

Foto



Foto 3: Km 7.4, RJ 155, Eng. Pedro França Magalhães

Quadro 03 – Ponto 03, RJ-155



Estado do Rio de Janeiro  
Município de Angra dos Reis

Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Sustentabilidade - SDUS  
Secretaria Executiva de Proteção e Defesa Civil – SEPDC  
Departamento de Engenharia – DEPEN



Coordenadas (UTM)		Segmento	Direção
574409	7468945	Km 7 + 600	Rio Claro
Inclinação da Encosta		Material Mobilizado	Estado de atividade
Superior a 30°	X	Solo e detritos	Ativo
Inferior a 30°			

**Avaliação de Risco:**

Instalado, grau alto para reincidência de escorregamento translacional com consequente obstrução de via.

**Foto**



Foto 4: Km 7.6, RJ 155, Eng. Pedro França Magalhães

Quadro 04– Ponto 04, RJ-155



Estado do Rio de Janeiro  
 Município de Angra dos Reis  
 Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Sustentabilidade - SDUS  
 Secretaria Executiva de Proteção e Defesa Civil – SEPDC  
 Departamento de Engenharia – DEPEN



Coordenadas (UTM)		Segmento	Direção
574496	7469005	Km 7 + 700	Angra dos Reis e Rio Claro
Inclinação da Encosta		Material Mobilizado	Estado de atividade
Superior a 30°	X	Solo e detritos	Ativo
Inferior a 30°			

**Avaliação de Risco:**

Instalado, grau alto para reincidência de movimento translacional e ambos os lados, seguido de obstrução de via e impacto em veículos.

**Foto**



Foto 5: Km 7.7, RJ 155, Eng. Pedro França Magalhães

Quadro 05– Ponto 05, RJ-155



Estado do Rio de Janeiro  
Município de Angra dos Reis  
Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Sustentabilidade - SDUS  
Secretaria Executiva de Proteção e Defesa Civil – SEPDC  
Departamento de Engenharia – DEPEN



Coordenadas (UTM)		Segmento	Direção
		Km 7 + 800	Rio Claro
Inclinação da Encosta	Material Mobilizado	Estado de atividade	
Superior a 30°	X	Solo Ativo	
Inferior a 30°			

**Avaliação de Risco:**

Instalado, grau alto para reincidência de movimento translacional, seguido obstrução de via e possível impacto em veículos.

**Foto**



Foto 6: Km 7.7, RJ 155, Eng. Pedro França Magalhães

Quadro 06– Ponto 06, RJ-155



Estado do Rio de Janeiro  
 Município de Angra dos Reis  
 Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Sustentabilidade - SDUS  
 Secretaria Executiva de Proteção e Defesa Civil – SEPDC  
 Departamento de Engenharia – DEPEN



Coordenadas (UTM)		Segmento	Direção
575436	7469517	Km 8 + 900	Rio Claro
Inclinação da Encosta		Material Mobilizado	Estado de atividade
Superior a 30°	X	Solo e detritos	Ativo
Inferior a 30°			

**Avaliação de Risco:**

Instalado, grau alto para movimento translacional envolvendo solo e detritos, conseqüente obstrução de via e possível impacto em veículos.

**Foto**



Foto 7: Km 8.9, RJ 155, Eng. Pedro França Magalhães


Quadro 07– Ponto 07,RJ -155



Estado do Rio de Janeiro  
Município de Angra dos Reis

Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Sustentabilidade - SDUS  
Secretaria Executiva de Proteção e Defesa Civil – SEPDC  
Departamento de Engenharia – DEPEN




Coordenadas (UTM)		Segmento	Direção
577221		Km 8+900	Rio claro
Inclinação da Encosta		Material Mobilizado	Estado de atividade
Superior a 30°	X	Solo e detritos	Ativo
Inferior a 30°			
<b>Avaliação de Risco:</b> Instalado, grau alto para escorregamento de solo e queda de detritos, conseqüente obstrução de via e possível impactos em veículos.			
<b>Foto</b>			
			
Foto8: Km 11,7, RJ 155, Eng. Pedro França Magalhães			
Quadro 08– Ponto 08, RJ-155			



Estado do Rio de Janeiro  
Município de Angra dos Reis  
Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Sustentabilidade - SDUS  
Secretaria Executiva de Proteção e Defesa Civil – SEPDC  
Departamento de Engenharia – DEPEN



Coordenadas (UTM)		Segmento	Direção
576593	7469410	Km 10 + 700	Rio Claro
Inclinação da Encosta		Material Mobilizado	Estado de atividade
Superior a 30°	X	Solo	Ativo
Inferior a 30°			
<b>Avaliação de Risco:</b> Instalado, grau alto para reincidência do escorregamento seguida de obstrução de via e possível impacto em veículos.			
<b>Foto</b>			
			
Foto 9: 10,7 Km, RJ 155, Eng. Pedro França Magalhães			
Quadro 09 – Ponto 09, RJ-155			



Estado do Rio de Janeiro  
Município de Angra dos Reis

Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Sustentabilidade - SDUS

Secretaria Executiva de Proteção e Defesa Civil – SEPDC

Departamento de Engenharia – DEPEN



Coordenadas (UTM)		Segmento	Direção
5776580	7469492	Km 10 + 800	Angra
Inclinação da Encosta		Material Mobilizado	Estado de atividade
Superior a 30°	X	Solo e detritos	Paralisado
Inferior a 30°			

**Avaliação de Risco:**

Instalado, grau médio tendendo a alto para ruptura da via, devido erosão, seguida de regressão da crista da encosta, por ausência de sistema de drenagem no trecho.

**Foto**



Foto10: 10,8Km, RJ 155, Eng. Pedro França Magalhães

Quadro 10– Ponto 10, RJ-155





Estado do Rio de Janeiro  
Município de Angra dos Reis  
Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Sustentabilidade - SDUS  
Secretaria Executiva de Proteção e Defesa Civil – SEPDC  
Departamento de Engenharia – DEPEN



Coordenadas (UTM)		Segmento	Direção
5776778	7469619	Km 11 + 300	Angra
Inclinação da Encosta		Material Mobilizado	Estado de atividade
Superior a 30°	X	Solo e detritos	Paralisado
Inferior a 30°			

**Avaliação de Risco:**

Instalado, grau médio tendendo a alto para ruptura da via, devido erosão, seguida de regressão da crista da encosta, por ausência de sistema de drenagem no trecho.

**Foto**



Foto 11: 11,3Km, RJ 155, Eng. Pedro França Magalhães

Quadro 11– Ponto 11, RJ-155



Estado do Rio de Janeiro  
Município de Angra dos Reis

Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Sustentabilidade - SDUS  
Secretaria Executiva de Proteção e Defesa Civil – SEPDC  
Departamento de Engenharia – DEPEN



Coordenadas (UTM)		Segmento	Direção
5776800	7469642	Km 11 + 400	Rio Claro
Inclinação da Encosta		Material Mobilizado	Estado de atividade
Superior a 30°	X	Solo	Ativo
Inferior a 30°			

**Avaliação de Risco:**

Instalado, grau alto para escorregamento de solo e queda de detritos, conseqüente obstrução de via e possível impactos em veículos.

**Foto**



Foto 12: 11,4Km, RJ 155, Eng. Pedro França Magalhães

Quadro 12– Ponto 11, RJ-155



Estado do Rio de Janeiro  
Município de Angra dos Reis  
Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Sustentabilidade - SDUS  
Secretaria Executiva de Proteção e Defesa Civil – SEPDC  
Departamento de Engenharia – DEPEN



Coordenadas (UTM)		Segmento	Direção
547327	7469753	Km 12 + 200	Rio Claro
Inclinação da Encosta		Material Mobilizado	Estado de atividade
Superior a 30°	X	Solo, rocha e detritos	Ativo
Inferior a 30°			

**Avaliação de Risco:**

Instalado, de grau alto tendendo a muito alto para escorregamento de solo e queda de detritos, consequente obstrução de via e possível impactos em veículos.

Foto



Foto 13: Km 12.2, RJ 155, Eng. Pedro França Magalhães

Quadro 13– Ponto 13, RJ-155



Estado do Rio de Janeiro  
 Município de Angra dos Reis  
 Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Sustentabilidade - SDUS  
 Secretaria Executiva de Proteção e Defesa Civil – SEPDC  
 Departamento de Engenharia – DEPEN



Coordenadas (UTM)		Segmento	Direção
547203	7470196	Km 13	Angra dos Reis
Inclinação da Encosta		Material Mobilizado	Estado de atividade
Superior a 30°	X	Solo e detritos	Ativo
Inferior a 30°			

**Avaliação de Risco:**

Instalado, grau muito alto para ruptura da via, devido a erosão, seguida de regressão da crista da encosta, por ausência de sistema de drenagem no trecho, com conseqüente ruptura da encosta a jusante e perda significativa de pista.

**Foto**



Foto 14: Km 13 RJ 155, Eng. Pedro França Magalhães

Quadro 08 – Ponto 08, RJ-155



Estado do Rio de Janeiro  
 Município de Angra dos Reis  
 Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Sustentabilidade - SDUS  
 Secretaria Executiva de Proteção e Defesa Civil – SEPDC  
 Departamento de Engenharia – DEPEN



Coordenadas (UTM)		Segmento	Direção
547165	7470245	Km 13 +050	Angra dos Reis
Inclinação da Encosta		Material Mobilizado	Estado de atividade
Superior a 30°	X	Solo e detritos	Ativo
Inferior a 30°			

**Avaliação de Risco:**

Instalado, grau alto para ruptura da via, devido a erosão, seguida de regressão da crista da encosta, por ausência de sistema de drenagem no trecho, com conseqüente ruptura da encosta a jusante e perda significativa de pista.

Foto



Foto 15: Km 13,05 RJ 155, Eng. Pedro França Magalhães

Quadro 15– Ponto 15, RJ-155



Estado do Rio de Janeiro  
Município de Angra dos Reis

Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Sustentabilidade - SDUS  
Secretaria Executiva de Proteção e Defesa Civil – SEPDC  
Departamento de Engenharia – DEPEN



Coordenadas (UTM)		Segmento	Direção
547063	7470305	Km 13 + 100	Angra dos Reis
Inclinação da Encosta		Material Mobilizado	Estado de atividade
Superior a 30°	X	Solo e detritos	Paralisado
Inferior a 30°			

**Avaliação de Risco:**

Instalado, grau alto para movimento de massa com conseqüente ruptura da encosta a jusante e perda significativa de pista.

**Foto**



Foto16: Km 13.1, RJ 155, Eng. Pedro França Magalhães

Quadro 16– Ponto 16, RJ-155



Estado do Rio de Janeiro  
Município de Angra dos Reis  
Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Sustentabilidade - SDUS  
Secretaria Executiva de Proteção e Defesa Civil – SEPDC  
Departamento de Engenharia – DEPEN



Coordenadas (UTM)		Segmento	Direção
576205	7470557	Km 16 + 200	Rio Claro
Inclinação da Encosta		Material Mobilizado	Estado de atividade
Superior a 30°	X	Rocha e Detritos	Ativo
Inferior a 30°			

**Avaliação de Risco:**

Instalado, de grau alto tendendo a muito alto para escorregamento rocha e detritos, consequente obstrução de via e possível impactos em veículos.

**Foto**



Foto17: Km 16.2, RJ 155, Eng. Pedro França Magalhães

Quadro 17– Ponto 09, RJ-155



Estado do Rio de Janeiro


Município de Angra dos Reis

Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Sustentabilidade - SDUS

Secretaria Executiva de Proteção e Defesa Civil – SEPDC

Departamento de Engenharia – DEPEN



Coordenadas (UTM)		Segmento	Direção
577160	7470818	Km 16 + 400	Rio Claro
Inclinação da Encosta		Material Mobilizado	Estado de atividade
Superior a 30°	X	Rocha e Detritos	Ativo
Inferior a 30°			
<b>Avaliação de Risco:</b> Instalado, de grau alto tendendo a muito alto para escorregamento de solo e queda de detritos, conseqüente obstrução de via e possível impactos em veículos.			
<b>Foto</b>			
			
Foto 18: Km 16.4, RJ 155, Eng. Pedro França Magalhães			
Quadro 18– Ponto 18, RJ-155			





Estado do Rio de Janeiro  
Município de Angra dos Reis

Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Sustentabilidade - SDUS

Secretaria Executiva de Proteção e Defesa Civil – SEPDC

Departamento de Engenharia – DEPEN



Coordenadas (UTM)		Segmento	Direção
576947	74755046	Km 16 + 800	Rio Claro
Inclinação da Encosta		Material Mobilizado	Estado de atividade
Superior a 30°	X	Rocha e Detritos	Ativo
Inferior a 30°			

**Avaliação de Risco:**

Instalado, grau muito alto para queda de blocos de rocha, conseqüente obstrução do acesso com possível impacto em veículos.

**Foto**



Foto 19: Km 16.8, RJ 155, Eng. Pedro França Magalhães

Quadro 19– Ponto 19, RJ-155



Estado do Rio de Janeiro

Município de Angra dos Reis

Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Sustentabilidade - SDUS

Secretaria Executiva de Proteção e Defesa Civil – SEPDC

Departamento de Engenharia – DEPEN



Coordenadas (UTM)		Segmento	Direção
577427	7471559	Km 17 + 100	Rio Claro
Material Mobilizado	Grau de alteração	Estado de atividade	
Blocos de rocha	Alto	Ativo	

**Avaliação de Risco:**

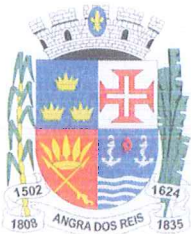
Instalado, grau muito alto para queda de blocos de rocha, conseqüente obstrução do acesso com possível impacto em veículos.

**Foto**



Foto 20: Km 17.1, RJ 155, Eng. André Luis de Almeida Porto

Quadro 20 – Ponto 20, RJ-155



Estado do Rio de Janeiro  
Município de Angra dos Reis  
Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Sustentabilidade - SDUS  
Secretaria Executiva de Proteção e Defesa Civil – SEPDC  
Departamento de Engenharia – DEPEN



## 5. CONCLUSÃO

No trecho vistoriado foram identificados 20 (vinte) pontos com sinais de movimentação de solo, blocos rochosos e detritos, dos quais 16 (dezesesseis) pontos apresentaram risco de grau alto ou muito alto combinados com estado de atividade ativo, indicando necessidade imediata de intervenção para a redução do risco de acidentes. Além dos pontos identificados verificou-se situações críticas: nas drenagens, com obstrução e avarias, no acostamento com a presença de vegetação avançando e dificultando a visão da pista e a pavimentação, principalmente no trecho dos túneis, inclusive com buracos e paralelepípedos soltos.

Devido a importância da RJ 155 para a economia local, o intenso trânsito de veículos e as características geológicas locais, além do papel relevante no plano de evacuação em caso de um possível acidente nuclear, é sugerido que seja estabelecido manutenções preventivas e um plano de contingenciamento.

Foi observado a ausência de placas sinalizando os riscos existentes para os usuários ao longo da estrada, sendo indicado o estabelecimento imediato de um plano de comunicação visual indicando aos usuários os locais onde ocorrem situações de risco envolvendo: queda de barreiras, ruptura da pista, queda de blocos, entre outros.

## 6. BIBLIOGRAFIA

GEO-RIO. Fundação Instituto de Geotécnica do Município do Rio de Janeiro. 2000. Investigações e Análises/Coleção Manual Técnico de Encostas. 2 ed. Rio de Janeiro: GEO-RIO, 2000, v. 1 p. 69 – 96.

MAGALHAES, P. F.; Pires, F J. S. Metodologia de Avaliação de Risco A Movimento de Massa em Estradas; SEPDC, 2017.