	CLASSIFICAÇÃO EXTERNO	SESC – OURO PRETO	
RELATÓRIO TÉCNICO ANÁLISE DAS RUPTURAS – TRILHA DE MOUNTAIN BIKE SESC – OURO PRETO			Nº INROCK RT-MG-0013/22	PÁGINA 2/20
				REV. 0

ÍNDICE

<u>ITEM</u>	<u>DESCRIÇÃO</u>	<u>PÁGINA</u>
1.0	INTRODUÇÃO	3
2.0	LOCALIZAÇÃO	3
3.0	CONTEXTO GEOLÓGICO REGIONAL E LOCAL	3
4.0	ANÁLISE DAS RUPTURAS E FEICÕES DE INSTABILIDADE GEOTÉCNICA	7
5.0	CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES	18

1.0 INTRODUÇÃO

A empresa **INROCK** via o geólogo PhD. Silas Salgado foi contratada pelo **SESC** em Minas para análise das rupturas e erosões existentes ao longo da trilha de mountain bike pertencente ao SESC do município de Ouro Preto-MG. Dentre os principais objetivos da análise técnica destaca-se: i) a identificação e o entendimento dos mecanismos de ruptura/erosão atuantes na trilha; ii) uma proposição inicial de estabilização e de investigações complementares para futuro projetos e; iii) parecer referente a necessidade ou não de interdição da trilha. Diante tal cenário, uma visita técnica foi realizada ao sítio no dia 22 de fevereiro de 2022, onde o referido geólogo acompanhado do profissional Helberth Visconde (SESC) caminhou ao longo toda trilha. O produto desta visita, bem como as principais considerações, é apresentado neste documento.

2.0 LOCALIZAÇÃO

A área objeto de visita técnica consiste em uma trilha para prática de mountain bike localizada nas imediações do SESC da cidade de Ouro Preto-MG (SESC-OP). O acesso, a partir de Ouro Preto, pode ser realizado pela BR-356 sentido Belo Horizonte, onde percorre-se cerca de 15 km até o local.

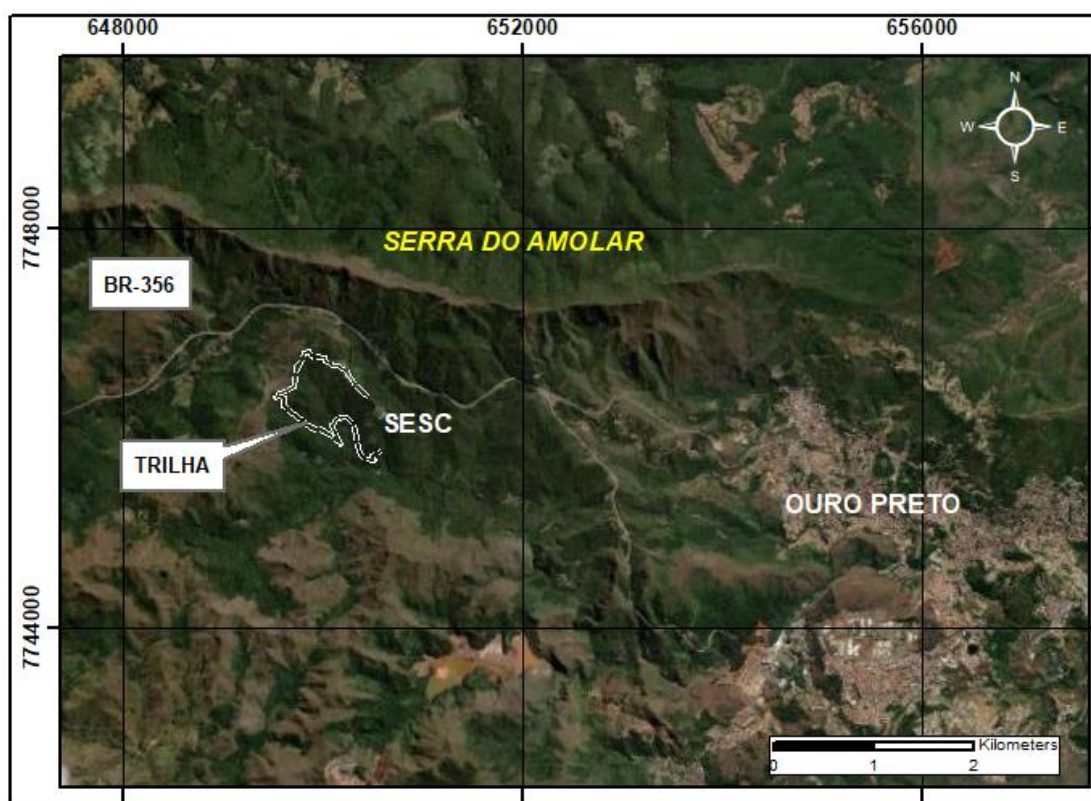



Figura 2.1 – Localização do SESC-OP e de sua trilha de Mountain Bike, tendo como referência a cidade de Ouro Preto e a BR-356.

3.0 CONTEXTO GEOLÓGICO REGIONAL E LOCAL

A SESC-Ouro Preto encontra-se inserido no contexto geológico-geotectônico do Quadrilátero Ferrífero (Dorr, 1969) que, por sua vez, abrange uma área de 7000 km² localizada na porção central do estado de Minas Gerais, no limite sudeste do Cráton do São Francisco. É constituído por rochas supracrustais arqueanas e paleoproterozoicas sobre o embasamento cristalino de composição Tonalítica-Trondhjemítica-Granodiorítica, a saber:

- Embasamento Cristalino: correspondente às rochas granito-gnáissicas Arqueanas a Proterozoicas;

		<p>CLASSIFICAÇÃO</p> <p>EXTERNO</p>	<p>SESC – OURO PRETO</p>	
<p>RELATÓRIO TÉCNICO ANÁLISE DAS RUPTURAS – TRILHA DE MOUNTAIN BIKE SESC – OURO PRETO</p>			<p>Nº INROCK</p> <p>RT-MG-0013/22</p>	<p>PÁGINA</p> <p>4/20</p>
				<p>REV.</p> <p>0</p>

- Supergrupo Rio das Velhas: *greenstone belt* Arqueano de rochas metavulcânicas e metassedimentares;
- Supergrupo Minas: rochas metassedimentares Proterozoicas;
- Supergrupo Estrada Real: rochas metassedimentares Pré-Cambrianas;
- Depósitos Cenozoicos: correspondentes a depósitos sedimentares recentes em bacias restritas.

Na região do SESC-OP predominam as unidades do Supergrupo Minas, especificamente, da Formação Cercadinho, que será detalhada adiante (Figura 3.1).

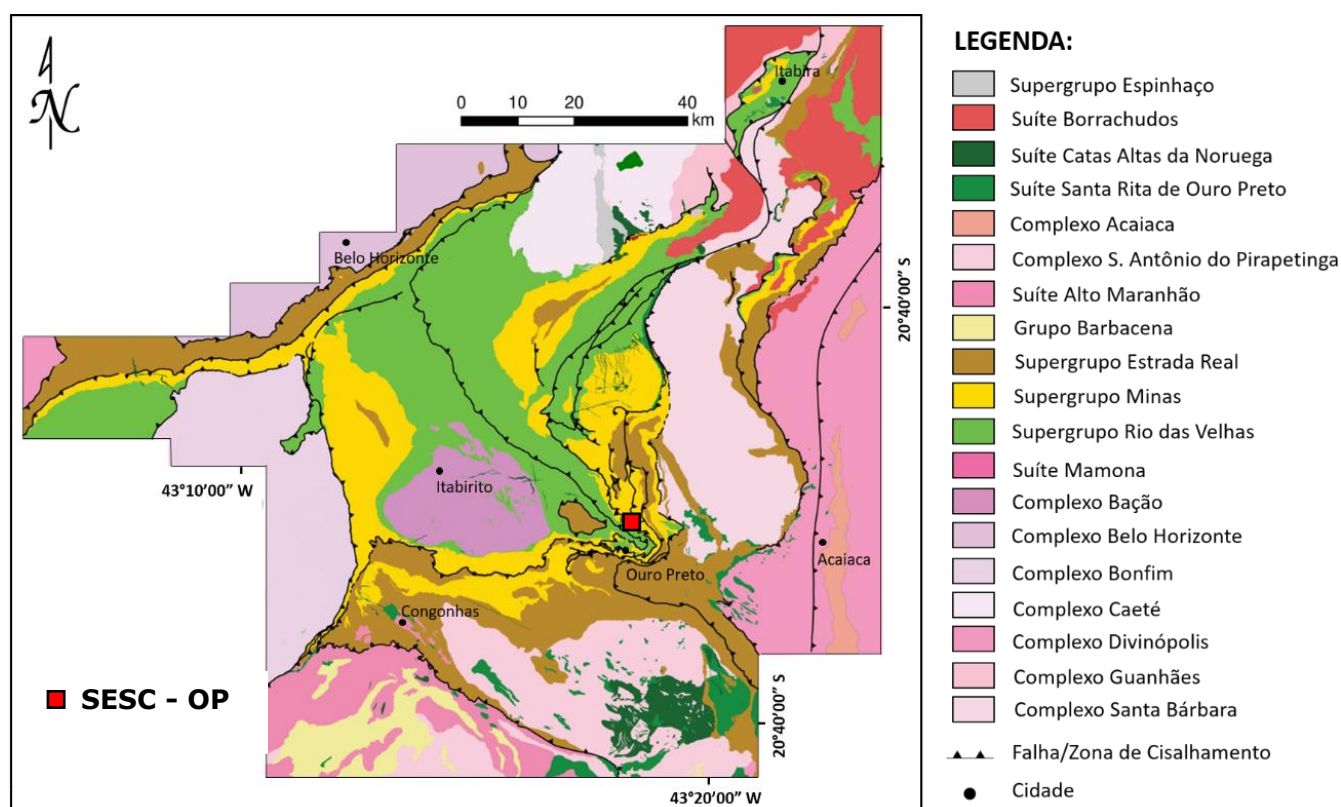



Figura 3.1 – Mapa geológico das grandes unidades do Quadrilátero Ferrífero com a indicação do posicionamento do SESC-OP (Endo et al., 2019).

A Formação Cercadinho (Grupo Piracicaba; Figura 3.2; Figura 3.4) consiste em uma unidade Paleoproterozóica, constituída de quartzitos ferruginosos, filitos prateados (sericíticos) e, subordinadamente, por dolomitos, xistos sericíticos e metaconglomerados, sendo sobreposta pelos filitos, filitos dolomíticos, dolomitos quartzosos e argilosos da Formação Fecho do Funil. A Formação Cercadinho é amplamente conhecida pela ampla gama de problemas geológico-geotécnicos associados à mesma.

		<p>CLASSIFICAÇÃO</p> <p>EXTERNO</p>	<p>SESC – OURO PRETO</p>
<p>RELATÓRIO TÉCNICO ANÁLISE DAS RUPTURAS – TRILHA DE MOUNTAIN BIKE SESC – OURO PRETO</p>			<p>Nº INROCK</p> <p>RT-MG-0013/22</p> <p>PÁGINA</p> <p>5/20</p> <p>REV.</p> <p>0</p>

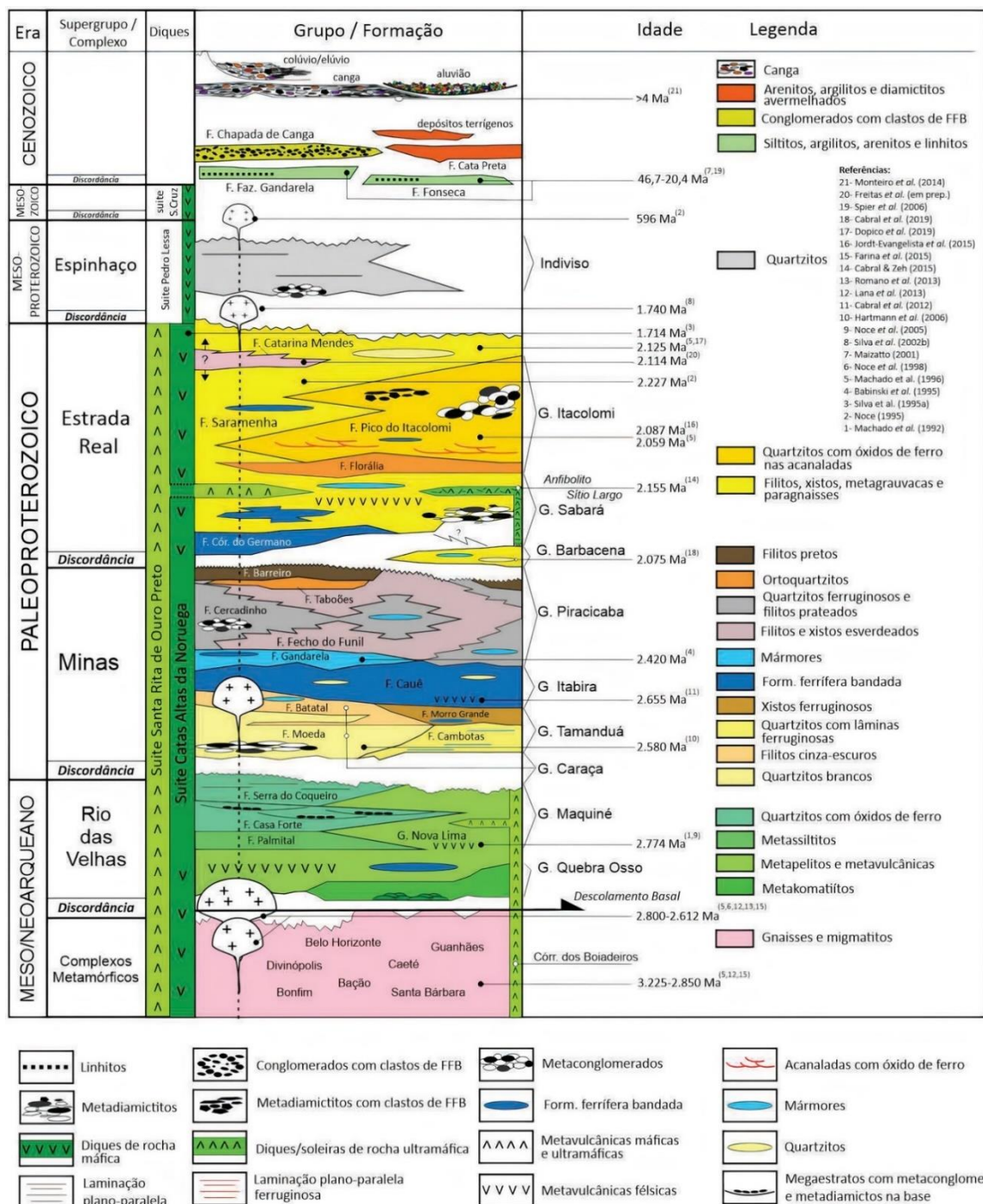



Figura 3.2 - Coluna estratigráfica com as relações entre as grandes unidades e os litotipos que as constituem. (Fonte: Endo et al., 2019)

Em um contexto geológico-estrutural do Quadrilátero Ferrífero, marcado por mega-feições morfoestruturais com geometria de anticlinais e sinclinais limitadas por domos gnáissicos e terrenos greenstones do embasamento, o SESC-OP encontra-se posicionado no flanco Sul do Antiforme de Mariana (Figura 3.3).

		<p>CLASSIFICAÇÃO</p> <p>EXTERNO</p>	<p>SESC – OURO PRETO</p>
<p>RELATÓRIO TÉCNICO ANÁLISE DAS RUPTURAS – TRILHA DE MOUNTAIN BIKE SESC – OURO PRETO</p>			<p>Nº INROCK</p> <p>RT-MG-0013/22</p> <p>PÁGINA</p> <p>6/20</p> <p>REV.</p> <p>0</p>

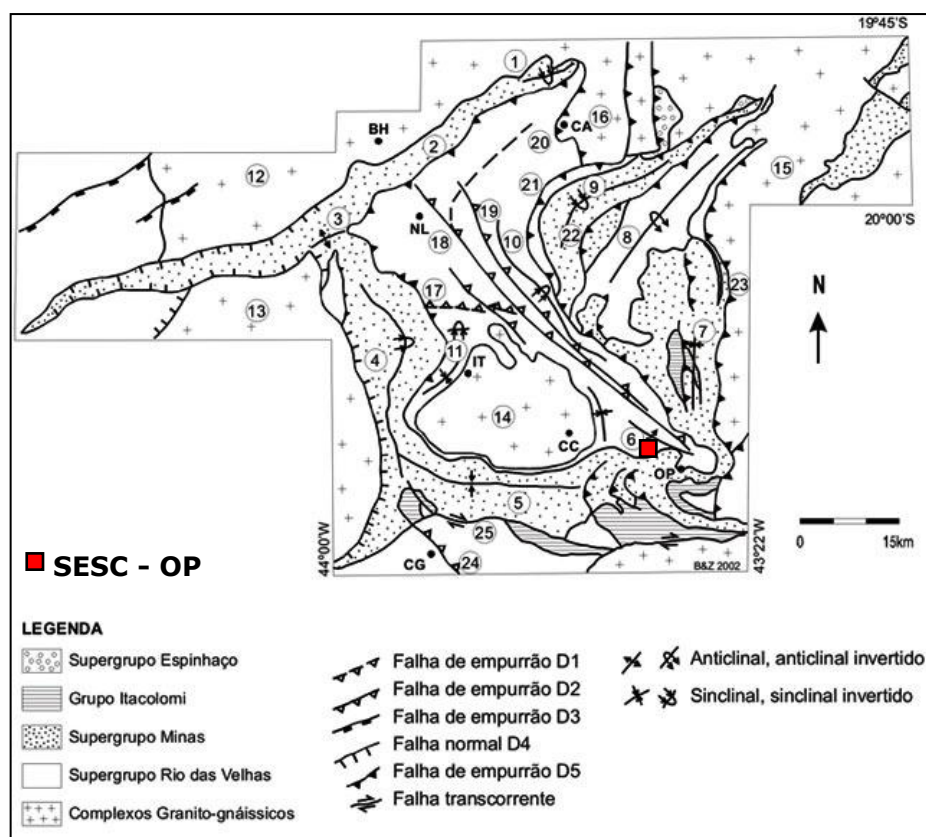



Figura 3.3 - Feições estruturais do Quadrilátero Ferrífero. Dobras: 1 - Sinclinal Piedade, 2 - Homoclinal Serra do Curral, 3 - Anticlinal da Serra do Curral, 4 - Sinclinal Moeda, 5 - Sinclinal Dom Bosco, 6 - Anticlinal de Mariana, 7 - Sinclinal Santa Rita, 8 - Anticlinal Conceição, 9 - Sinclinal Gandarela, 10 - Sinclinal Vargem do Lima, 11 - Sinclinal dos Andaimes. Complexos granito-gnáissicos: 12 - Belo Horizonte, 13 - Bonfim, 14 - Bação, 15 - Santa Bárbara, 16 - Caeté. Falhas: 17 - Bem-Te-Vi, 18 - São Vicente, 19 - Raposos, 20 - Caeté, 21 - Cambotas, 22 - Fundão, 23 - Água Quente, 24 - Congonhas, 25 - Engenho. Cidades: BH - Belo Horizonte, CC - Cachoeira do Campo, IT - Itabirito, NL - Nova Lima, CA - Caeté, CG - Congonhas, OP - Ouro Preto. Fonte: Baltazar e Zuchetti (2007) modificado de CHEMALE Jr. et al, 1994.

		CLASSIFICAÇÃO EXTERNO	SESC – OURO PRETO	
RELATÓRIO TÉCNICO ANÁLISE DAS RUPTURAS – TRILHA DE MOUNTAIN BIKE SESC – OURO PRETO			Nº INROCK RT-MG-0013/22	PÁGINA 7/20
				REV. 0

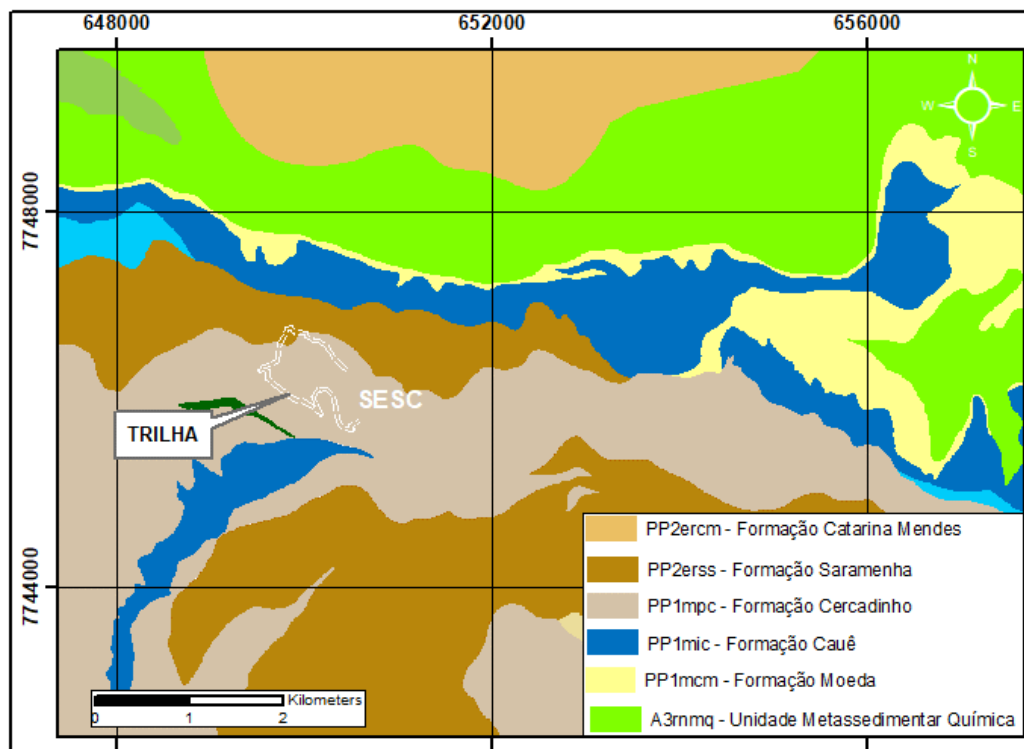


Figura 3.4 – Mapa geológico do Quadrilátero Ferrífero com destaque para a presença da Formação Cercadinho na área da trilha de mountain bike do SESC-OP (Fonte: Endo et al., 2019).

4.0 ANÁLISE DAS RUPTURAS E FEIÇÕES DE INSTABILIDADE GEOTÉCNICA

Adiante serão apresentados dados referentes às 08 estações de campo levantadas ao longo dos ~3,5 km percorridos na trilha de mountain bike. As principais características geológico-geotécnicas de cada estação de campo foram descritas, dando-se ênfase nas feições de instabilidade e rupturas presentes. Destaca-se que as coordenadas apresentadas ao longo deste item, bem como os mapas expostos em todo documento, encontram-se no sistema de coordenada Universal Transversa Mercator (UTM), DATUM SIRGAS 2000, Zona 23S.

Ponto 1 (Coordenada - 649.595,258; 7.746.266,785)

Presença de sulco erosivo com aproximadamente 50 cm de largura ao longo da trilha. O sulco é ocasionado pelo fluxo superficial de água proveniente de uma drenagem à montante (Figura 4.1B). No local, ainda aflora um saprólito de filito sericítico (Formação Cercadinho) com resistência $R1/R0$, grau intempérico W5 e foliação metamórfica 184/18 (*dip direcion/dip*; Figura 4.1A).

Sugestão de Controle/Estabilização – direcionamento do fluxo de água para canaletas e, posteriormente, para drenagem a jusante da trilha.


		CLASSIFICAÇÃO EXTERNO	SESC – OURO PRETO	
RELATÓRIO TÉCNICO ANÁLISE DAS RUPTURAS – TRILHA DE MOUNTAIN BIKE SESC – OURO PRETO			Nº INROCK RT-MG-0013/22	PÁGINA 8/20
				REV. 0



Figura 4.1 – A) Afloramento de saprolito de filito; B) sulco erosivo forma pelo escoamento de água superficial ao longo da trilha.

Ponto 2 (Coordenada - 649.879,421; 7.746.014,372)

Ruptura possivelmente circular interditando a trilha. Consiste no primeiro ponto de instabilidade geotécnica detectado ao longo do trajeto. A massa rompida apresenta composição silto-argilosa e contém blocos e matações de filito sericítico da Formação Cercadinho (Figura 4.2). Devido a densa vegetação, não foi possível detalhar o mecanismo de ruptura e à unidade geológico-geotécnica aflorante na face do plano rompido.


		CLASSIFICAÇÃO EXTERNO	SESC – OURO PRETO	
RELATÓRIO TÉCNICO ANÁLISE DAS RUPTURAS – TRILHA DE MOUNTAIN BIKE SESC – OURO PRETO			Nº INROCK RT-MG-0013/22	PÁGINA 9/20
				REV. 0



Figura 4.2 – Massa rompida obstruindo a trilha e proveniente de talude à montante.

Linha Férrea - No restante do trajeto, caminhou-se exclusivamente ao longo de uma antiga linha férrea com aproximadamente 4 m de largura. Todas as estações de campo foram coletadas na ferrovia cuja construção exerce um papel importante no desenvolvimento das rupturas observadas.

Ponto 3 (Coordenada - 650.310,428; 7.746.031,834)

Trinca de tração ao longo do lastro e aterro (composição heterogênea) de antiga linha férrea. A trinca apresenta abertura de até 15 cm e extensão de aproximadamente 40 m (Figura 4.3A). Considerando a topografia e geomorfologia local, a trinca aparentemente está condicionada por uma elevação a jusante e não tenderia a evoluir para uma ruptura de grande expressão, por estar confinada. Ao se caminhar ao logo da encosta à jusante, não se observou feições de instabilidade, como fissuras no terreno ou o adernamento de árvores. A presença de um fluxo de água contínuo à montante do ponto foi observada e pode estar acarretando a saturação do local (Figura 4.3B).

Sugestão de Controle/Estabilização – Escavação parcial e preenchimento das trincas com água e cimento evitando assim a percolação de água ao longo da mesma.


		CLASSIFICAÇÃO EXTERNO	SESC – OURO PRETO	
RELATÓRIO TÉCNICO ANÁLISE DAS RUPTURAS – TRILHA DE MOUNTAIN BIKE SESC – OURO PRETO			Nº INROCK RT-MG-0013/22	PÁGINA 10/20 <hr/> REV. 0




Figura 4.3 – A) Trinca ao longo da linha férrea; B) fluxo contínuo de água à montante do ponto 3.

Ponto 4 (Coordenada - 650.325,510; 7.746.012,784)

Está posicionado a cerca de 15 m adiante do ponto 3. Foi observado no local um intenso processo erosivo a jusante da linha férrea e ocasionado pelo fluxo de água superficial que cruza a linha férrea. Sulcos erosivos com cerca de 50 cm de profundidade expõem o litotipo filito sericítico da Formação Cercadinho abaixo do aterro (Figura 4.4A e Figura 4.4B). O filito sericítico apresenta foliação metamórfica 042/27 (*dip direcion/dip*). Destaca-se que na região foi observado um fluxo contínuo de água no talude de montante da ferrovia.

Sugestão de Controle/Estabilização – recomenda-se a limpeza de todo talude a jusante da ferrovia visando detectar a extensão do processo erosivo observado e para que seja tomada as medidas de controle, sendo estas, a princípio: i) o controle do fluxo de água superficial no local (canaleta e escada hidráulica); ii) regularização do terreno com a remoção dos sulcos erosivos e; iii) revegetação, possivelmente realizando o uso de biomantas.

		CLASSIFICAÇÃO EXTERNO	SESC – OURO PRETO	
RELATÓRIO TÉCNICO ANÁLISE DAS RUPTURAS – TRILHA DE MOUNTAIN BIKE SESC – OURO PRETO			Nº INROCK RT-MG-0013/22	PÁGINA 11/20 <hr/> REV. 0

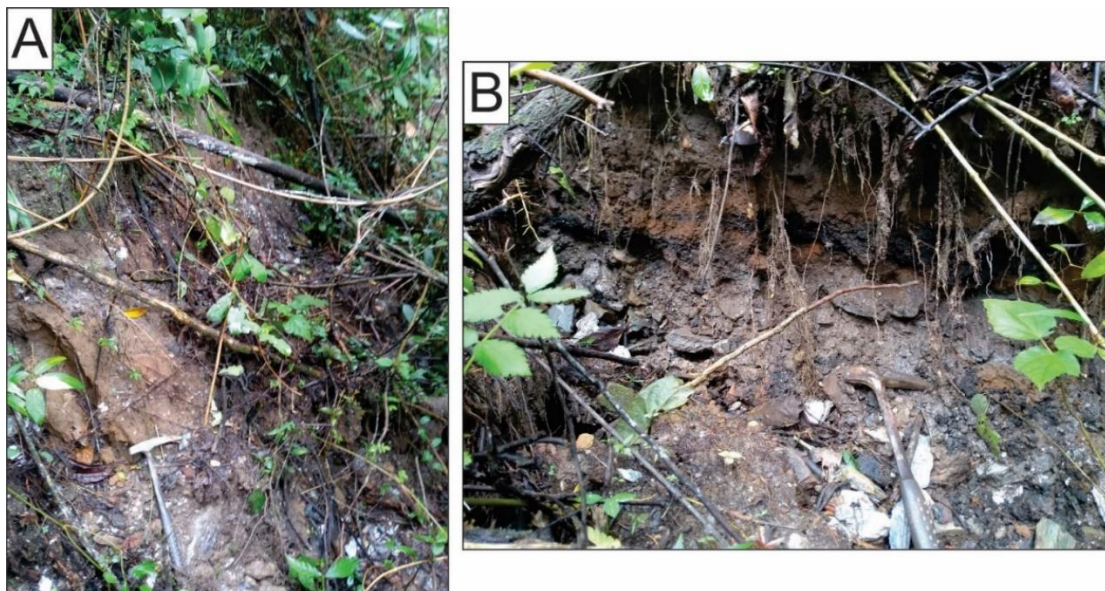




Figura 4.4 – A) Sulcos erosivos presente no talude de jusante da linha férrea; B) sulco erosivo expondo filito sericítico abaixo do aterro.

Os **pontos 5** apresenta uma ruptura circular enquanto o **ponto 6** representa uma área com a presença de expressivas trincas, conforme será exposto adiante. Tais trincas são entendidas como um estágio predecessor do desenvolvimento das rupturas circulares e ambos os processos no local tem como principal gatilho à saturação na face do talude de jusante da linha férrea causada pelo o acumulo de água no canal presente imediatamente à montante da ferrovia. O referido canal foi possivelmente construído para o controle do fluxo de água proveniente da encosta à montante da ferrovia sendo escavado em alguns trechos e em outros constituído pela própria subida do aterro da ferrovia. Em ambas as situações o aterro da ferrovia atua como uma barreira hidráulica retendo o fluxo contínuo de água proveniente da encosta à montante. A água armazenada no canal gera a saturação da encosta à jusante do mesmo, o que desencadeia o desenvolvimento das trincas de tração (Figura 4.5A e Figura 4.5B). Ainda, o acumulo de água ao longo do canal pode ocasionar em um aumento dos gradientes hidráulicos e desencadear processos erosivos (Figura 4.5C), conforme pode ser observado no ponto 5.

		CLASSIFICAÇÃO EXTERNO	SESC – OURO PRETO	
RELATÓRIO TÉCNICO ANÁLISE DAS RUPTURAS – TRILHA DE MOUNTAIN BIKE SESC – OURO PRETO			Nº INROCK RT-MG-0013/22	PÁGINA 12/20
				REV. 0

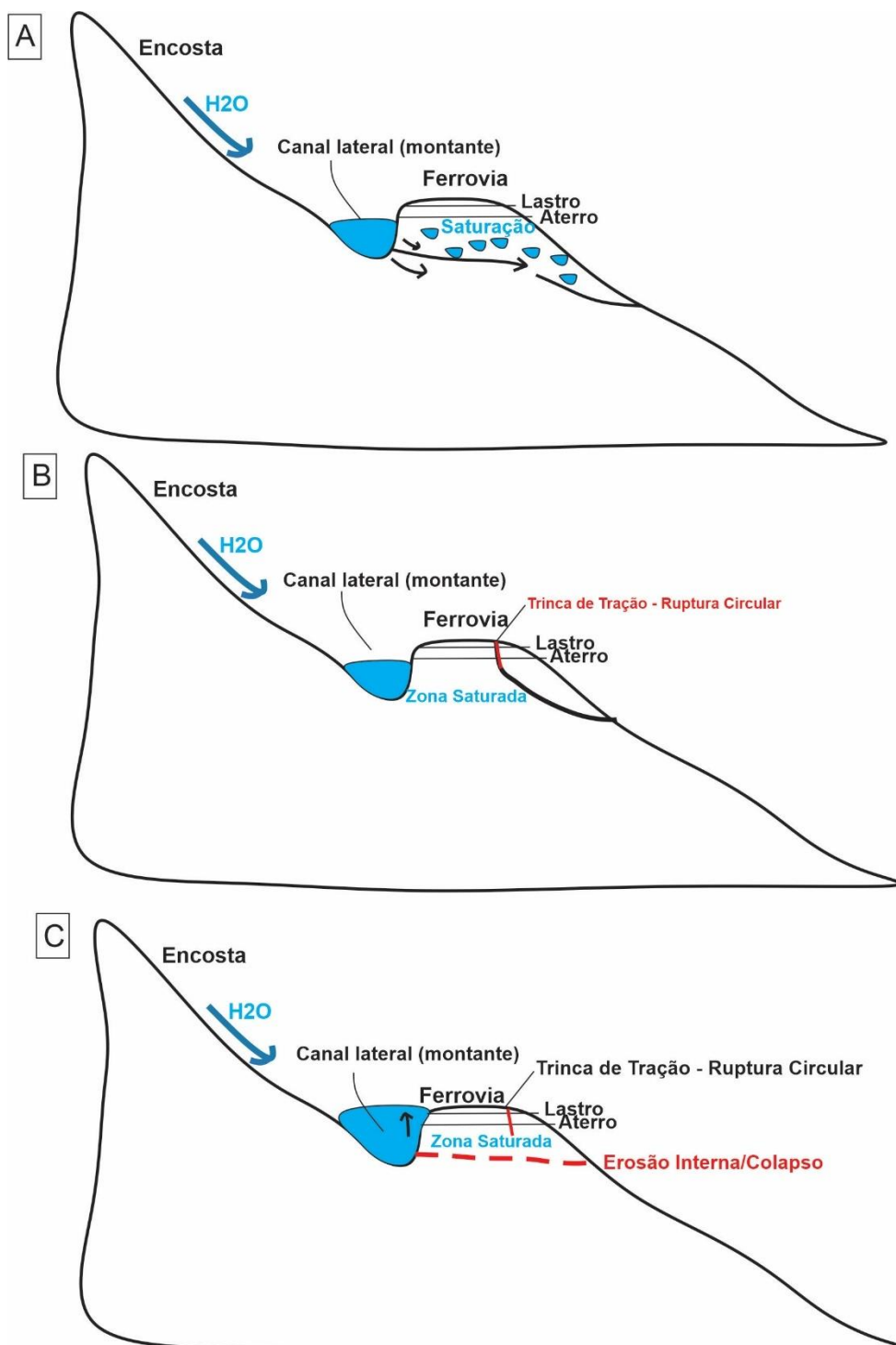



Figura 4.5 – Representação esquemática do canal presente à montante da linha férrea e dos mecanismos de ruptura atuantes em virtude do mesmo. A) e B) mostram a saturação da encosta à jusante da ferrovia ocasionada pelas concentrações de água no canal; C) indica um incremento no nível de água no canal culminando em um aumento do gradiente hidráulico local e no desenvolvimento de erosões internas.

		CLASSIFICAÇÃO EXTERNO	SESC – OURO PRETO	
RELATÓRIO TÉCNICO ANÁLISE DAS RUPTURAS – TRILHA DE MOUNTAIN BIKE SESC – OURO PRETO			Nº INROCK RT-MG-0013/22	PÁGINA 13/20 REV. 0

Ponto 5 (Coordenada - 650.331,066; 7.745.915,153)



Ruptura circular com largura de crista de aproximadamente 30 m e altura de aproximadamente 8 m, contudo, à altura é de difícil determinação tendo em vista que a superfície de ruptura não se encontra inteiramente exposta. O fluxo da massa rompida prolonga-se por cerca de 3 m derrubando árvores de grande porte e alcançando uma drenagem presente no sopé da encosta.



Figura 4.6 – Vista para a ruptura circular e seus principais elementos registrados no ponto 05 (imagem de drone cedida pelo SESC-OP).

O perfil geológico-geotécnico presente no ponto é constituído, da base para o topo, por (Figura 4.7): i) solo residual maduro de quartzito (Formação Cercadinho), marrom, de textura areno-siltosa, baixa plasticidade, resistência R0 e grau intempérico W6; ii) horizonte de solo elúvio-coluvionar com aproximadamente 2,5 m de espessura composto por uma matriz areno-argilosa, marrom, de alta plasticidade, onde encontram-se imersos seixos, blocos e matacões de filito sericítico e; iii) aterro com cerca de 50 cm de espessura (não foi possível descreve-lo neste ponto).

Sugestão de Controle/Estabilização – está apresentada nas considerações finais em conjunto aos pontos 6, 7 e 8.

		CLASSIFICAÇÃO EXTERNO	SESC – OURO PRETO	
RELATÓRIO TÉCNICO ANÁLISE DAS RUPTURAS – TRILHA DE MOUNTAIN BIKE SESC – OURO PRETO			Nº INROCK RT-MG-0013/22	PÁGINA 14/20
				REV. 0

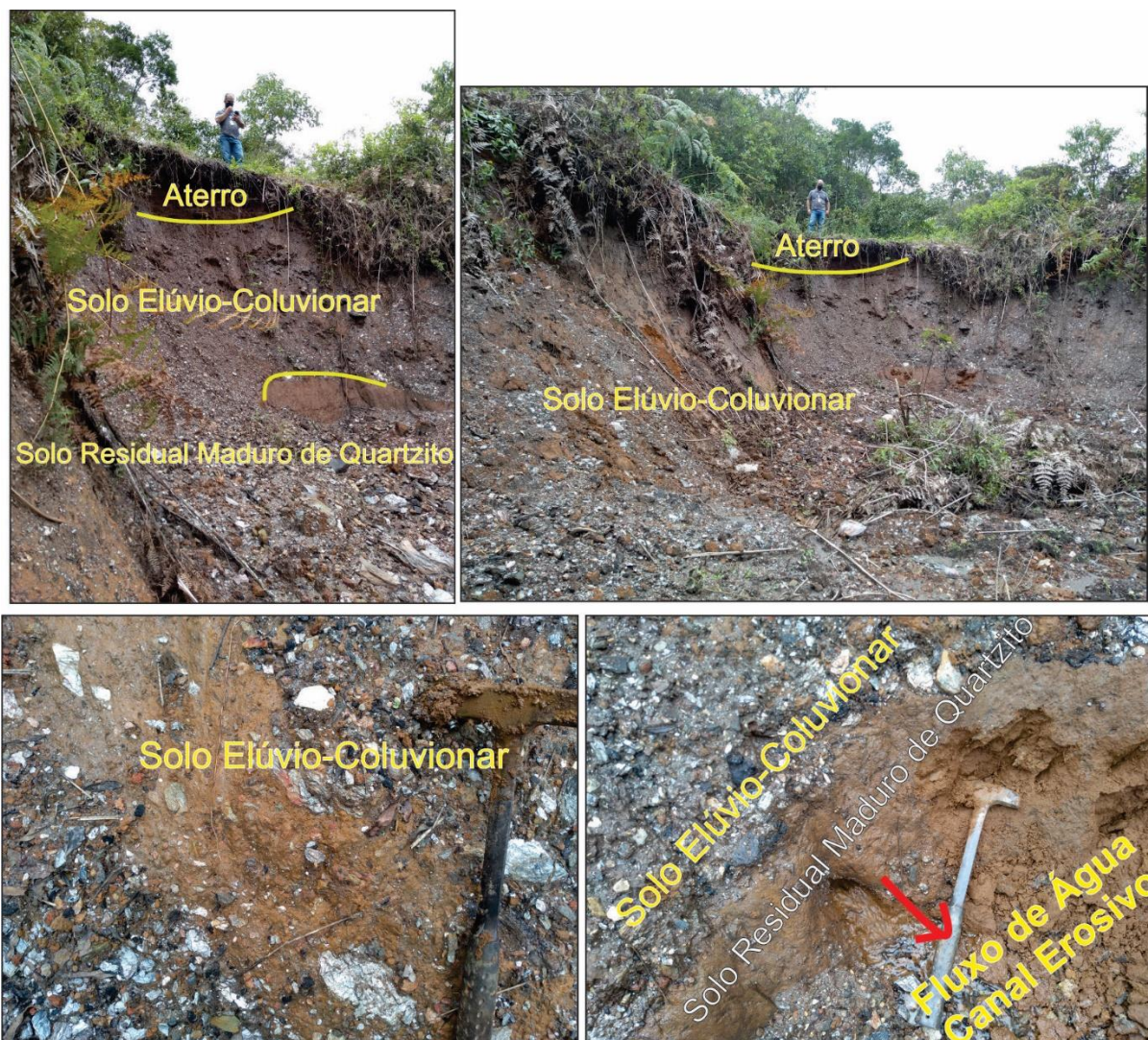




Figura 4.7 – Representação das unidades geológico-geotécnicas presentes ao longo do plano de ruptura bem como o canal erosiva formado pelo fluxo contínuo de água.

Um expressivo fluxo de água associado a um conduto erosivo foi observado na zona de contato entre o horizonte elúvio-coluvionar e o solo residual maduro de quartzito (Figura 4.7). Entende-se que tal feição seja responsável por processos de erosão interna no talude e tenha se constituído por concentrações de água no canal à montante da ferrovia, conforme exemplificado na Figura 4.7C.

Ponto 6 (Coordenada - 650.330,007; 7.745.872,290)

Trinca de tração longa extensão (~70 m) ao longo da linha férrea com trechos apresentando aberturas superiores a 40 cm e abatimento de 60 cm (Figura 4.8A). A trinca se desenvolve no lastro e aterro da ferrovia (Figura 4.8B). Destaca-se que o aterro consiste em um material extremamente heterogêneo, composto por um matriz silto-arenosa associada a fragmentos de rocha.

		<p>CLASSIFICAÇÃO</p> <p>EXTERNO</p>	<p>SESC – OURO PRETO</p>
<p>RELATÓRIO TÉCNICO ANÁLISE DAS RUPTURAS – TRILHA DE MOUNTAIN BIKE SESC – OURO PRETO</p>			<p>Nº INROCK</p> <p>RT-MG-0013/22</p> <p>PÁGINA 15/20</p> <p>REV. 0</p>

Sugestão de Controle/Estabilização – está apresentada nas considerações finais em conjunto aos pontos 5, 7 e 8.

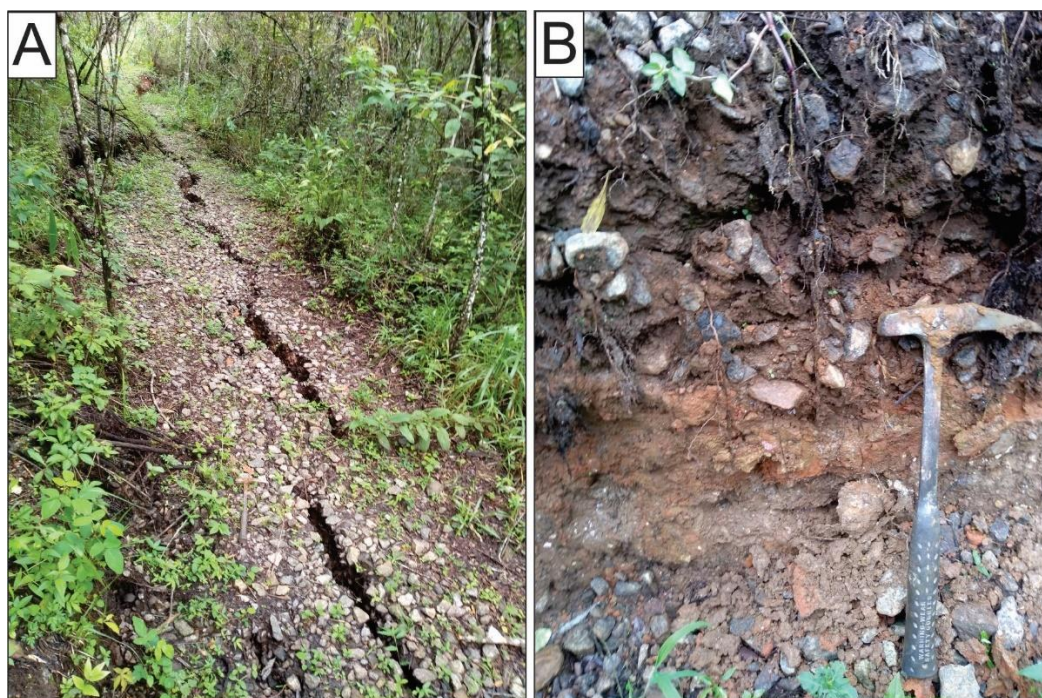


Figura 4.8 – A) Trinca de tração ao longo da linha férrea; B) perfil exposto ao longo da trinca, composto por cerca de 40 cm de lastro (topo) seguido por horizonte de aterro (base).

Ponto 7 (Coordenada - 650.360,567; 7.745.781,803)

Ruptura com cerca de 20 m de largura e aproximadamente 8 m de altura expondo saprólito de quartzito ferruginoso (Formação Cercadinho) em sua face. O saprólito de quartzito ferruginoso apresenta resistência $R1^-$ e grau intempérico W5 no plano de ruptura, mas também ocorre à montante da ferrovia com resistências entre $R1^+$ e $R2^-$ (Figura 4.9 e Figura 4.10). Assim como no ponto 5, o fluxo da massa rompida segue até a drenagem presente no sopé da encosta arrastando árvores de grande porte. A ruptura provavelmente possui um controle plano-circular e tenha se desenvolvido na interface entre o saprólito de quartzito ferruginoso e o material elúvio-coluvionar que o recobria. Um possível gatilho seria o fluxo de água superficial na face da encosta, contudo, este processo ocorre naturalmente durante elevadas precipitações e a saturação da zona de contato entre o saprólito e os sedimentos transportados.

Sugestão de Controle/Estabilização – está apresentada nas considerações finais em conjunto aos pontos 5, 6 e 8.


	INROCK 	CLASSIFICAÇÃO EXTERNO	SESC – OURO PRETO	
RELATÓRIO TÉCNICO ANÁLISE DAS RUPTURAS – TRILHA DE MOUNTAIN BIKE SESC – OURO PRETO			Nº INROCK RT-MG-0013/22	PÁGINA 16/20
				REV. 0



Figura 4.9 – Vista para a ruptura possivelmente plano-circular com exposição do saprólito de quartzito ferruginoso da Formação Cercadinho na face do talude no ponto 7 (imagem de drone cedida pelo SESC-OP).

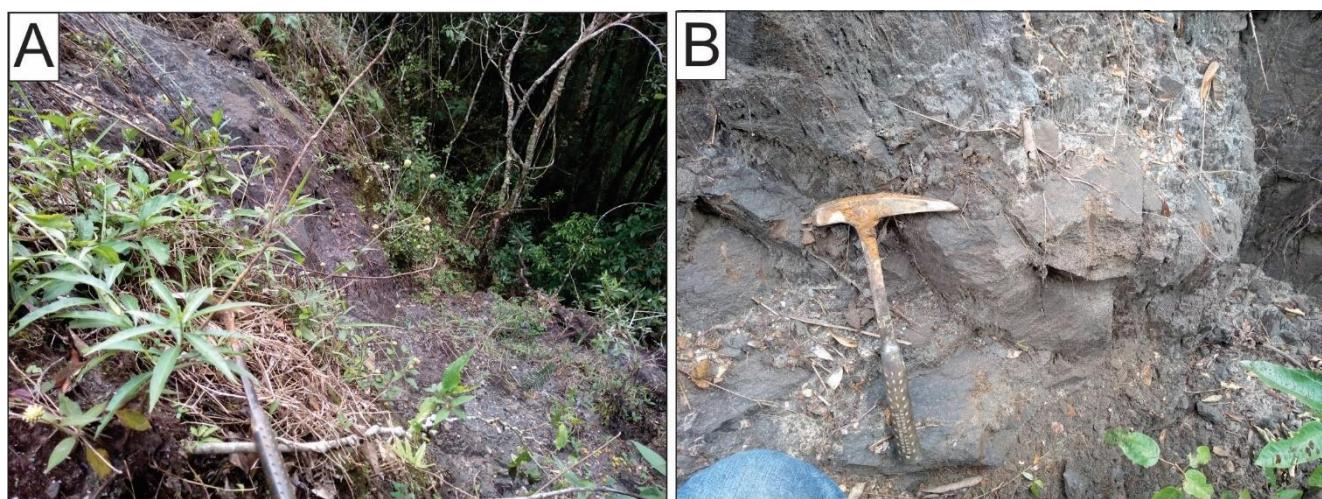


Figura 4.10 – A) Vista para saprólito de quartzito ferruginoso exposto no plano de ruptura; B) detalhe para as discontinuidades presentes em saprólito de quartzito ferruginoso.

Ponto 8 (Coordenada - 650.428,270; 7.745.698,415)

Colapso/abatimento da ferrovia possivelmente ocasionado por um processo de erosão subjacente a mesma. No local, existe a presença de uma passagem de água que interconecta ambos os lados da ferrovia e direciona a água para a encosta à jusante (Figura 4.11 e Figura 4.12). A referida passagem de água pode ter sido obstruída ou a erosão pode ter se desenvolvido nas bordas da mesma, caso o volume de água tenha sido superior à sua capacidade de vazão.



		<p>CLASSIFICAÇÃO</p> <p>EXTERNO</p>	<p>SESC – OURO PRETO</p>
<p>RELATÓRIO TÉCNICO ANÁLISE DAS RUPTURAS – TRILHA DE MOUNTAIN BIKE SESC – OURO PRETO</p>		<p>Nº INROCK</p> <p>RT-MG-0013/22</p>	<p>PÁGINA</p> <p>17/20</p>
			<p>REV.</p> <p>0</p>





Figura 4.11 – Vista para trecho da linha férrea colapsada possivelmente por um processo de erosão interna.



Figura 4.12 – canal de seção retangular abaixo da linha férrea.

Sugestão de Controle/Estabilização – está apresentada nas considerações finais em conjunto aos pontos 5, 6 e 8.

		CLASSIFICAÇÃO EXTERNO	SESC – OURO PRETO	
RELATÓRIO TÉCNICO ANÁLISE DAS RUPTURAS – TRILHA DE MOUNTAIN BIKE SESC – OURO PRETO		Nº INROCK RT-MG-0013/22		PÁGINA 18/20
				REV. 0

5.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

O trabalho de análise geológico-geotécnica da trilha de mountain bike pertencente ao SESC-OP pode ser sintetizado nas seguintes conclusões e considerações finais:

- I) A parte da trilha apresentada na Figura 5.1 em cor verde, consiste em um trecho de aproximadamente 1,1 km definido pela coordenada inicial 650247/7746586 e final 649610/7746366 onde não foram observadas feições de instabilidade geotécnicas que comprometa a segurança para a prática de ciclismo, considerando a visita realizada no dia 22 de fevereiro de 2022. Desta forma, entende-se que pode ser empregada para prática esportiva e lazer de forma imediata, sem a necessidade de nenhum tipo de obra prévia. A referida área liberada deve ser entendida como uma via de mão dupla. Recomenda-se apenas, que a prática esportiva não seja realizada na trilha durante períodos de intensa precipitação e que um profissional do SESC percorra a trilha após períodos chuvosos para liberação da mesma. Tal profissional não necessita ser um especialista, mas deve ter a capacidade mínima de observar feições de instabilidade (e.g. erosões);

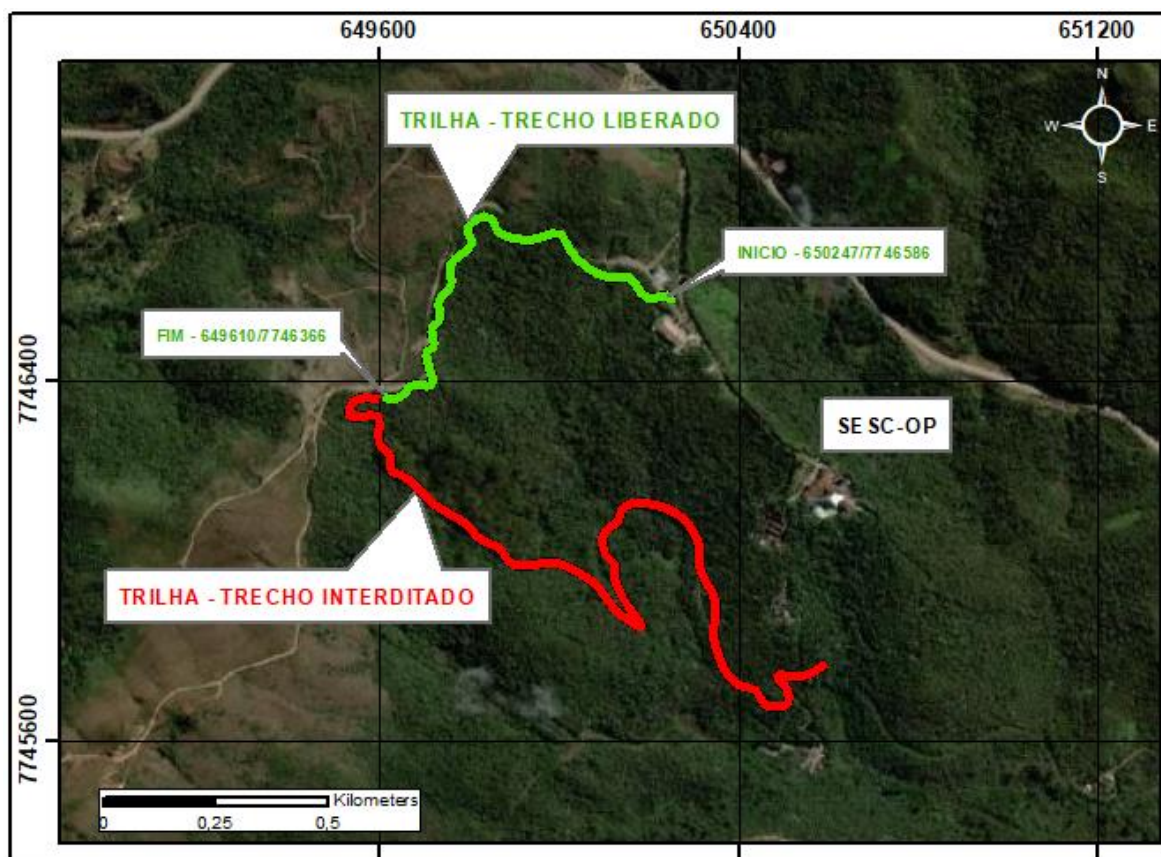




Figura 5.1 – Mapa com a representação do trecho liberado (verde) e do trecho interditado (vermelho) da trilha de mountain bike pertencente ao SEC-OP. Salienta-se que tal cenário considera a visita realizada no dia 22 de fevereiro de 2022.

- II) Para o trecho interditado e compreendido entre os pontos 5 e 8, onde a trilha se sobrepõem a uma antiga linha férrea, recomenda-se o controle da água presente

		CLASSIFICAÇÃO EXTERNO	SESC – OURO PRETO	
RELATÓRIO TÉCNICO ANÁLISE DAS RUPTURAS – TRILHA DE MOUNTAIN BIKE SESC – OURO PRETO		Nº INROCK RT-MG-0013/22		PÁGINA 19/20 REV. 0

no canal posicionado à montante da ferrovia. Tal canal deve ser regularizado com a colocação de uma declividade específica que evite o acúmulo de água em pontos isolados. De forma conjunta a regularização do canal, sugere-se a colocação de passagens de água abaixo da ferrovia que permitam que o fluxo seja conduzido de montante para a jusante. A partir daí, recomenda-se a construção de escadas hidráulicas que direcionem à água da crista do talude da ferrovia até à drenagem presente no sopé da referida encosta;

- III) Como medidas de recuperação das rupturas presentes nos pontos 5 e 7, tendo em vista estruturas de baixo impacto visual, duas possibilidades podem ser vislumbradas: a construção de muros gabiões e a construção de um aterro compactado em conjunto a um sistema de drenagem interno. Ambas as soluções também podem ser introduzidas em conjunto;
- IV) Visando futuras análises de estabilidade e projetos de tratamento especificamente nas rupturas observadas entre os trechos 5 e 8, amostras das unidades geológico-geotécnicas descritas ao longo deste documento podem ser coletadas. Tais amostras podem ser posteriormente direcionadas à realização de ensaios geotécnicos de caracterização física (e.g. granulometria e índice de plasticidade) e ensaios especiais (e.g. Consolidated Undrained – CU).

Por fim, destaca-se que a alteração do trajeto da trilha foi vislumbrada durante a visita, já que em alguns pontos foi observado um maciço rochoso à montante da linha férrea que pode constituir uma condição de estabilidade para a encosta. No entanto, a ausência de um levantamento topográfico para a região não permite uma análise preliminar de possíveis trajetos alternativos. Tal possível trajeto para nova trilha deve ser liberado por um especialista que irá indicar a necessidade ou não de se estabilizar áreas específicas. No que tange ao trajeto interditado da trilha, entre os pontos 5 e 8, para a liberação do mesmo é mandatório a estabilização de todos os problemas geotécnicos mencionados neste documento.

S. dos Santos Silva

Geólogo – CREA – 1408814129

