

ÍNDICE

3.2.10 -	Vulnerabilidade Geotécnica	1/19
3.2.10.1 -	Metodologia	1/19
3.2.10.1.1 -	Geologia	3/19
3.2.10.1.2 -	Pedologia	7/19
3.2.10.1.3 -	Climatologia	8/19
3.2.10.1.4 -	Uso e Cobertura do Solo	9/19
3.2.10.1.5 -	Geomorfologia	11/19
3.2.10.2 -	Classes de Vulnerabilidade Geológico-Geotécnica	15/19
3.2.10.3 -	Mapa de Vulnerabilidade Geotécnica	15/19
3.2.10.4 -	Identificação de Áreas Sujeitas a Movimentos de Massa	15/19
3.2.10.5 -	Análise do Risco Geotécnico	16/19
3.2.10.6 -	Considerações Finais	17/19

Legendas

Figura 3.2.10-1 - Sequência de comandos para geração do mapa de vulnerabilidade Geológico Geotécnica.	13/19
Quadro 3.2.10-1 - Medições de ruídos gerados por motosserras	15/19
Quadro 3.2.10-2 - Quantidade por classe de vulnerabilidade atravessada pela futura LT e porcentagem total da AE.	16/19
Figura 3.2.10-2 - Voçorocamento possivelmente causado por aumento catastrófico do aporte hídrico sobre a drenagem local, possível fator antrópico pode ter contribuído para o seu desenvolvimento. Estrutura já estabilizada pela presença de gramíneas. Coord UTM/SIRGAS2000 F23 343.617 E / 7.453.763 N.....	17/19
Figura 3.2.10-3 - Franca exposição de rocha cristalina aparentemente maciça, porém passível a rolamento de blocos formando depósitos de tálus. Coord UTM/SIRGAS2000 F23 339.107 E / 7.456.588 N	17/19
Figura 3.2.10-4 - Morros de topo arredondado, constituídos por solos ricos em argilas, onde é possível identificar movimentos de massa, destacados na figura. Coord UTM/SIRGAS2000 F23 330.467 E / 7.517.225 N.	18/19
Figura 3.2.10-5 - Antiga vertente de rio em vale bastante denudado pelo curso fluvial, e a ação de demais agentes intempéricos ao longo do tempo geológico. Nota-se presença de solos de textura média no primeiro plano e blocos de rochas cristalinas no topo da encosta. Área de forte vulnerabilidade a eventos geoambientais. Coord UTM/SIRGAS2000 F23 329.074 E / 7.542.327 N.	18/19
Figura 3.2.10-6 - Afloramento de maciço cristalino com expressivo gradiente altimétrico, e prováveis depósitos de tálus sobre os quais desenvolve-se farta vegetação nativa pela dificuldade de acesso. Área de média vulnerabilidade a eventos geoambientais. Coord UTM/SIRGAS2000 F23 329.065 E / 7.549.319 N.	18/19
Figura 3.2.10-7 - Resquícios de afloramento rochoso com foliação proeminente e campo de blocos associado. Exemplo de localidade passível de eventos geoambientais	

como os de rolamento de blocos Coord UTM/SIRGAS2000 F23 290.892 E /
7.683.773 N 18/19

Figura 3.2.10-8 - Extensa exposição de rochas cristalinas, em avançado estágio de faturamento, sem nenhum tipo de contenção, trazendo riscos aos usuários desta via. Neste caso as raízes da vegetação contribuem na infiltração de fluidos, o que leva ao aceleração de processos intempéricos, que podem culminar em movimentos de massa. Coord UTM/SIRGAS2000 F23 283.810 E / 7.717.829N. 19/19

3.2.10 - Vulnerabilidade Geotécnica

A definição de classes de vulnerabilidade geológico-geotécnica baseia-se na utilização dos principais componentes que interferem diretamente na suscetibilidade de uma determinada área a apresentar algum evento geoambiental. O critério adotado para a classificação da vulnerabilidade geológico-geotécnica apresentada nesse diagnóstico considera aspectos como a origem, granulometria, quimismo e presença de estruturas das unidades litoestratigráficas apresentadas. Integrados a esses dados, informações geomorfológicas como declividade e gradiente altimétrico, climatológicas como pluviometria e pedológicas como a identificação de processos de erosivos durante a etapa de campo e suscetibilidade das unidades de solos ao aparecimento de processos erosivos também foram incluídos. Usou-se, ainda o dado de uso e cobertura do solo, como fator de proteção dos mesmos quanto a processos erosivos de qualquer espécie.

Sabe-se que deslizamentos de terra (movimentos de massa) são fenômenos naturais ou induzidos pelo homem que geram riscos, e, portanto, seria necessário considerar tais processos no planejamento do uso da terra. Infelizmente, os movimentos de massa são comumente tidos em conta apenas em análises *post mortem* de eventos catastróficos, ou para fins de engenharia civil.

A suscetibilidade a escorregamentos, movimentos de massa, queda de blocos, voçorocamento e ravinamento de uma área pode ser expressa, na forma matemática, como a probabilidade de ocorrência espacial de falhas em um dado conjunto geoambiental que contemple os principais aspectos que compoem essa mesma unidade. Em geral, a sensibilidade pode ser avaliada por dois métodos: (1) os que se baseiam em técnicas de modelagem fundadas em física e mecânica, leis do equilíbrio de forças, e (2) aqueles que se baseiam em técnicas estatísticas fundadas em o princípio do atualismo, em que o SIG pode ser de grande utilidade. Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) oferecem uma poderosa ferramenta para analisar os processos que ocorrem na superfície da Terra.

3.2.10.1 - Metodologia

Elaborar uma metodologia que contemple todos os aspectos supracitados necessita uma gama de dados que seja em escala semelhante e que apresente confiabilidade dos dados, além de uma ferramenta que consiga consolidar todas essas informações e gerar um resultado que seja fiel a realidade foi conseguida utilizando uma modelagem sequencial de comandos em Arcgis.

Utilizou-se na metodologia proposta para esse trabalho, cinco componentes presentes nesse Estudo de Impacto Ambiental, a saber: O Uso e Ocupação do Solo, a Geomorfologia, a Climatologia, a Pedologia e a Geologia. Cada um desses componentes foi categorizado conforme metodologia adaptada de CREPANI, *et al* (2001), com algumas modificações, cujos aspectos são apresentados na sequência. Devido o fato de se utilizar na análise o mapeamento de Uso e Ocupação do Solo (item 3.3.2 - Flora), a área de mapeamento da vulnerabilidade foi a AE do Meio Biótico.

Cada tema foi classificado de 0 a 7, sendo 0 um valor nulo de vulnerabilidade e sete o valor máximo. Excetuando-se os atributos geomorfológicos que variaram de 1 a 8, portanto, temos:

- Uso e Ocupação do solo: classificada de 0 a 7, sendo 0 áreas urbanas e corpos d'água e as demais classificadas conforme seu nível de proteção e cobertura do solo, sendo 1 para florestas densas e 7 para áreas agrícolas e afins.
- Geomorfologia: dividida em declividade, gradiente altimétrico e direção da face exposta, sendo os dois primeiros classificados de 1 a 8 e o último de 1 a 4, sendo 1 para o norte, 2 para o leste, 3 para o sul e 4 para o oeste. Essa classificação da face exposta serve para identificar se a área vulnerável está a montante ou a jusante do empreendimento, o que informará, no PBA, posteriormente, durante as obras quais tipos de cuidados deverão ser tomados.
- Climatologia: classificada de 1 a 7 conforme o volume de chuvas anuais e a duração do período chuvoso.
- Pedologia: classificada de 1 a 7 conforme suscetibilidade do solo a processos erosivos, levando-se em conta a textura, espessura e presença de fatores agravantes.
- Geologia: classificada de 1 a 7 conforme a resistência da rocha ao intemperismo, presença de falhas ou fraturas, dobras e homogeneidade da rocha.

Foram usados, ainda, dados de cicatrizes de escorregamentos ou outro evento geoambiental que tenha deixado sua marca passível de ser identificada em imagens de satélite ou que tenha sido visualizada em campo. A seguir, são apresentadas as classificações para execução desse trabalho.

3.2.10.1.1 - Geologia

Complexo Amparo: Rocha gnáissica fina com estruturas planares e textura migmatítica, grande ocorrência de argilas que comprovam seu avançado grau de alteração.

Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 3.

Grupos Itapira e Andrelândia: Unidade ampla do ponto de vista litológico apresenta forte estruturação tectônica e metamórfica. Em campo foi relacionado a afloramentos preservados, com capa de alteração de espessura delgada e solo residual francamente litólico.

Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 3.

Complexo São Gonçalo do Sapucaí: Descrito em campo como rocha granito-gnáissica, preservada no ponto de vista intempérico, apresenta-se associada a solo residual rico em argila.

Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 2.

Granito-Gnaise Taguar: Migmatitos e gnaisses bandados, fortemente estruturados, com granulometria média, porfirítica, poucos solos autóctones associados.

Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 2.

Grupo Canastra: Em campo, as rochas associadas a essa unidade são descritas como quartzitos laminados, extremamente coesos e bem selecionados, quimicamente homogêneo.

Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 3.

Complexo Granitóide Socorro: Unidade onde observou-se pouca ocorrência de quartzo, o que favorece o intemperismo químico. Apresenta frequente descontinuidade composicional e orientação tectônica incipiente.

Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 2.

Formação Eleutério: Sedimentos tais como conglomerados arenitos e pelitos, cuja heterogeneidade e natureza sedimentar favorecem a ação intempérica e eventos de movimento de massa.

Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 2.

Complexo Granitoide Morungaba: Granitoides Monzogranitos de granulometria variada, afloramentos bastante preservados em campo.

Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 2.

Domínio Socorro-Guaxupé Indiviso: Identificadas em campo de blocos no topo de uma serra, nela foram encontrados granitóides foliados ricos em feldspatos róseos e rochas máficas aparentemente maciças de tom esverdeado. Considerável grau de alteração.

Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 3.

Complexo Piracaia: Em campo, foram identificados nas adjacências da AE, afloramentos em estágio avançado de alteração, associados à essa unidade, descritos como intercalações entre litotipos maciços em contato brusco com rochas fortemente deformadas, notou-se que ambas litologias apresentaram pouco ou nenhum quartzo em sua composição.

Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 3.

Suítes São José do Rio Pardo e Divinolândia Indivisas: Em campo foi identificada grande variedade de fácies granitóides pobres em quartzo, alguns com pórfiros irregulares de pirobólio e concreções mangeríticas.

Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 2.

Complexo Granitóide Pinhal: Granitóides ora porfiríticos, ora equigranulares e até inequigranulares migmatíticos.

Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 3.

Granitóide Caconde: O representado por granitos, monzodioritos e tonalitos foliados, cálcio-alcalinos e alcalinos-básicos-ultrabásicos possui em seu contexto litologias granitóides foliados e ortognaisses calcialcalinos.

Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 3.

Suíte Varginha-Guaxupé, Unidade Granulítica Basal: Composta por granulitos, gnaisses tonalíticos a granodioríticos, metabasitos e bandas estromáticas de composição leuco-tonalítica a trondhjemítica.

Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 2.

Suíte Varginha-Guaxupé, Unidade Ortognáissica Migmatítica Intermediária: Trata-se de unidade com grande variabilidade litológica segundo a literatura. Porém em campo, foram identificadas como rochas anfibolíticas, microfaneríticas, com orientação incipiente marcada por pequenas lamínulas félsicas.

Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 3.

Suíte Varginha-Guaxupé, Unidade Paragnáissica Migmatítica Superior: Na AE, essa unidade litoestratigráfica foi identificada em campo de blocos onde foram descritas rochas leucocráticas médias a grossas com cristais de feldspato cinza esfumado de até 1 cm e também granitoides com bandas máficas de até 3 cm, cuja matriz é quase totalmente constituída por feldspato.

Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 3.

Formação Aquidauana: Compreende arenitos com granulometria variável de fina a grosseira, com ampla gama de cores, desde avermelhadas, cinza arroxeadas até esbranquiçadas. Em campo apresentou-se em avançado estágio intemérico, pequenas concreções de ferro e capa laterizada, matriz argilosa, esparsas biotitas preservadas.

Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 5.

Complexo Alcalino Poços de Caldas: Representado por ankaratritos, fonolitos, nefelina sienitos, rochas vulcanoclásticas: tufos fonolíticos, aglomerados e brechas vulcânicas diversas. Diabásios e carbonatitos, além de diques de biotita lamprófiros ultramáficos ultrapotássicos são rochas mais subordinadas. Em campo, foram associadas a essa unidade, granitoides mesocráticos, com pouco ou nenhum quartzo, com blastos centimétricos de pirobólito sem orientação aparente.

Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 3.

Formação Marília: Arenito com laminação plano-paralela, Arenitos conglomeráticos e Arenito com estratificação cruzada acanalada de base côncava. Arenito com laminação plano-paralela é a litofácies mais comum descrita na área de estudo;. Superfícies erodidas, atribuídas à deflação

eólica. Em campo foi descrito diamictito clasto-suportado polimitico com clastos de até 10 cm, arredondados, e matriz areno-argilosa com marcas de oxidação.

Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 5.

Formação Serra Geral: Esta unidade está constituída predominantemente por basaltos e basalto-andesitos de filiação toleítica. Em campo apresentou-se em grandes afloramentos ou em campos de blocos no topo de morros.

Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 3.

21) Formação Pirambóia: Descrito como arenito fino bem selecionado e arredondado, estruturas tipo wave e estratificações cruzadas de grande porte.

Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 5.

Formação Botucatu: Apresentam cor cinza-avermelhado e é freqüente a presença de cimento silicoso ou ferruginoso. Constituem expressivo pacote arenoso, com camadas de geometria tabular ou lenticular, espessas, que podem ser acompanhadas por grandes distâncias. Descrita em campo como arenitos bimodais, médios a finos, localmente grossos e conglomeráticos, com grãos arredondados ou subarredondados, bem selecionados. Como estrutura característica desses arenitos, ocorre estratificação cruzada tangencial de grande porte.

Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 5.

Coberturas não Diferenciadas: Estão representados pelos aluviões recentes, depósitos colúvio-eluvionares, fluviais de encosta e flúvio-lagunares relacionados a meandros abandonados e planícies de inundação. Ocorrem de forma generalizada e de pouca expressão ao longo de toda a AE.

Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 6.

Depósitos Aluvionares Recentes: Depósitos de pequena expressão de ocorrência generalizada, sedimentos colúvio-eluvionares fluviais de encosta, e flúvio-lagunares relacionados a meandros abandonados e planícies de inundação.

Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 6.

3.2.10.1.2 - Pedologia

Argissolos: São solos que apresentam um gradiente textura do horizonte A para o B e em campo, apresentavam-se bem estruturados e de textura predominantemente argilosa ou média.

Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 4.

Cambissolos: Solos pouco profundos com contato lítico ou saprolítico, geralmente, até 100 cm. Em campo tinham textura média, predominantemente.

Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 5.

Chernossolos: São solos que apresentam um horizonte rico em matéria orgânica e essa característica torna esses tipos de solos pouco coesos.

Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 3.

Gleissolos: Solos de algumas planícies fluviais, que em campo apresentavam textura predominantemente argilosa, mas são solos muito sensíveis do ponto de vista da vulnerabilidade, por apresentarem o lençol freático muito próximo à superfície.

Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 4.

Latossolo Bruno: Apesar de ser um solo bem desenvolvido a característica desses solos apresentarem caráter retrátil e conteúdo de carbono orgânico alto os torna mais vulneráveis que os demais Latossolos.

Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 2.

Latossolos: São solos bem desenvolvidos e bem drenados, pouco vulneráveis a erosão.

Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 1.

Latossolo Vermelho distroférico: Solos com alto teor de ferro, bem desenvolvidos, mas em campo apresentaram-se, majoritariamente, com rochas ao longo da área e suas características pedológicas os tornam mais vulneráveis.

Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 3.

Latossolo Vermelho eutroférico: Solos semelhantes ao anterior, apresentando caráter eutrófico.

Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 2.

Neossolo Litólico: Solos rasos ou muito rasos, com textura média ou mais arenosa e muitas rochas ao longo da área de ocorrência.

Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 7.

Neossolo Flúvico: Solos encontrados em algumas planícies fluviais, pouco coesos e por isso muito vulneráveis ao transporte, mesmo mecanismo que os forma.

Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 5.

Neossolo Quartzarênico: Solos muito profundos mas que possuem textura areia franca ou mais arenosa, pouco coesos.

Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 6.

Nitossolo Vermelho eutroférico: Solos medianamente desenvolvidos mas que apresentam gradiente textural do horizonte A para o horizonte B, caráter eutrófico e alto teor de ferro.

Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 5.

Nitossolo Vermelho: solos semelhantes ao anterior, diferenciando pelo teor de ferro presente.

Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 4.

Afloramento de Rocha: Área com muitas rochas expostas, algumas soltas formando campos de blocos.

Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 7.

3.2.10.1.3 - Climatologia

A pluviometria da região é caracterizada por boa distribuição das chuvas ao longo do ano, com pequeno período de estiagem e volume de chuvas não muito elevado, sendo assim a condição climática homogênea ao longo do traçado.

Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 2.

3.2.10.1.4 - Uso e Cobertura do Solo

A classificação do uso e cobertura do solo é baseada na taxa de cobertura proporcionada pela vegetação ou seu uso, relacionando esse a intensidade e a cobertura proporcionada.

Agricultura: Área de uso agrícola, com movimentação do solo frequentemente.

Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 7.

Afloramento Rochoso: Área de rochas expostas ou campo de blocos.

Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 7.

Agropecuária: Semelhante a área agrícola, fornece pouca cobertura e é severamente utilizada pelo gado.

Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 7.

Pastagem: Pasto com poucas ou nenhuma árvore.

Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 7.

Pasto sujo: Área de pastagem sem manejo ou abandonada.

Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 7.

Silvicultura: Área com boa cobertura vegetal, mas com exposição periódica do solo e vegetação com crescimento lento.

Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 7.

Solo exposto: Área sem nenhum tipo de cobertura.

Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 7.

Área Antrópica: Cidades ou aglomerados urbanos.

Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 0.

Corpo d'água: Rios, lagos, açudes ou outra massa d'água.

Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 0.

Estrada: Vias de acesso e rodovias.

Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 0.

Cerrado + Campo Cerrado: vegetação nativa alterada, que naturalmente, oferecesse pouca cobertura.

Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 6.

Contato Cerrado + Floresta Estacional Semidecidual: Área de contato entre cerrado e Floresta Estadual Semidecidual, oferecendo, relativamente, pouca cobertura do solo.

Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 5.

Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração: Área florestada em início de processo regenerativo, capoeira.

Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 4.

Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial + médio de regeneração: Área florestada em início e médio processo regenerativo.

Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 4.

Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração: Área florestada medianamente regenerada.

Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 4.

Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio + avançado de regeneração: Área florestada bem regenerada.

Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 3.

Mata de Galeria: Área florestada típica de cursos d'água, moderadamente densa.

Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 3.

Vegetação herbácea de brejo: vegetação com influência fluvial promove pouca cobertura do solo.

Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 6.

Nuvem: área coberta com nuvens, sem classificação.

Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 0.

3.2.10.1.5 - Geomorfologia

A geomorfologia é dividida em 3 aspectos distintos, o gradiente altimétrico, a declividade e a direção da face exposta.

Gradiente Altimétrico: A amplitude altimétrica local varia da cota 583 m a 1591 m e utilizando-se da ferramenta de quebras naturais (jenks) temos:

583 m a 752 m: Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 1.

753 m a 838 m: Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 2.

839 m a 921 m: Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 3.

922 m a 1006 m: Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 4.

1007 m a 1101 m: Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 5.

1102 m a 1265 m: Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 6.

1266 m a 1591 m: Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 7.

Declividade: Este é a única classificação que varia de 1 a 8 devido a progressão geométrica de suas implicações. Quanto maior a declividade, maior a vulnerabilidade local a eventos geoambientais.

0° a 6,4°: Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 1.

6,41° a 12,8°: Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 2.

12,81° a 19,2°: Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 3.

19,21° a 25,6°: Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 4.

25,61° a 32°: Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 5.

32,01° a 38,4°: Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 6.

38,41° a 45°: Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 7.

>45°: Classificação de vulnerabilidade geotécnica: 8.

A direção da face exposta é classificada de 1 a 4 apenas para identificação, não sendo usada para o cálculo da vulnerabilidade. No entanto, essa classificação será apresentada somente no PBA.

A Figura 2.2.2.10-1 apresenta a modelagem dos comandos utilizados para compilação dos dados e geração do mapa.

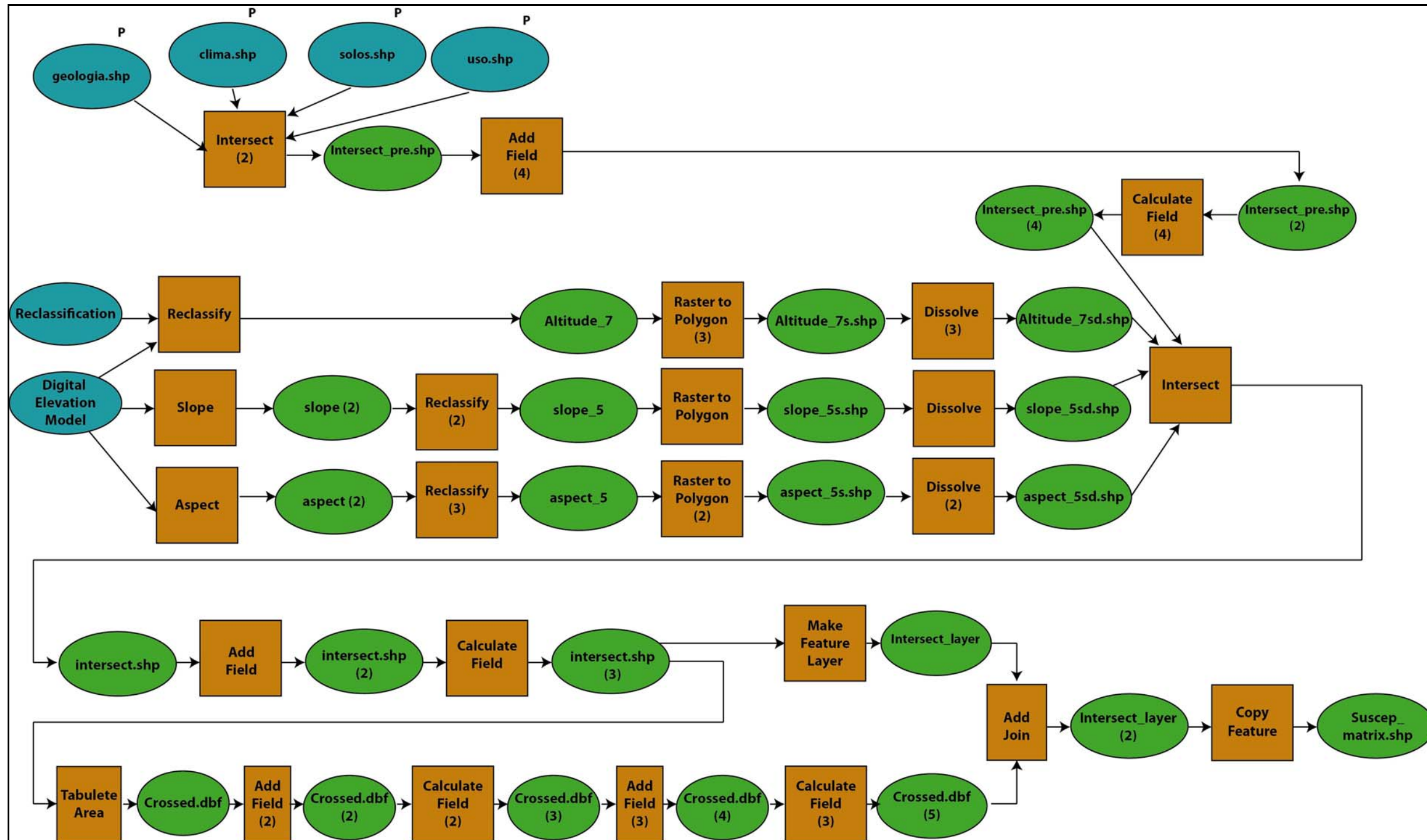


Figura 3.2.10-1 - Sequência de comandos para geração do mapa de vulnerabilidade Geológico Geotécnica.

3.2.10.2 - Classes de Vulnerabilidade Geológico-Geotécnica

Após a classificação dos dados e ponderação dos temas em ambiente SIG, chegou-se à espacialização das classes de vulnerabilidade geológico-geotécnica ao mapa de Vulnerabilidade Geológico-Geotécnica.

Os valores foram agrupados em cinco classes, a saber: muito fraca, fraca, média, forte e muito forte, sendo as duas últimas, o foco dos maiores cuidados (Quadro 3.2.10-1).

A AE onde está inserido o empreendimento é declivosa em várias pontos, com o pico da amplitude altimétrica atingindo os 1000 m, com solos moderadamente vulneráveis, geologia diversificada também relativamente vulnerável. A área é composta predominantemente por áreas agrícolas e pastagens e a distribuição de chuvas é regular. Essa situação pode ser vista no Mapa de Vulnerabilidade Geotécnica - 2818-00-EIA-MP-2009, no Caderno de Mapas).

Quadro 3.2.10-1 - Medições de ruídos gerados por motosserras

Classe	Vulnerabilidade a eventos geoambientais (%)
Muito Fraca	< 25%
Fraca	25 - 40%
Média	40 - 55%
Forte	55 - 65%
Muito Forte	> 65%
Total	100,00%

3.2.10.3 - Mapa de Vulnerabilidade Geotécnica

O Mapa de Vulnerabilidade Geotécnica (2818-00-EIA-MP-2009) é apresentado no Caderno de Mapas e contempla todas as classes da AE do empreendimento e sua distribuição ao longo da futura LT.

3.2.10.4 - Identificação de Áreas Sujeitas a Movimentos de Massa

As áreas sujeitas a eventos geoambientais são representadas predominantemente pelas classes forte e muito forte. Áreas classificadas como de vulnerabilidade média também estão propensas a eventos geoambientais, caso medidas corretivas dos processos existentes e aqueles estabilizados não sejam tomadas. Nas áreas muito fraca e fraca, há pouco risco do ponto de vista de eventos geoambientais. O Quadro 3.2.10-2 apresenta as classes de vulnerabilidade geológico geotécnica atravessadas pela LT.

Quadro 3.2.10-2 - Quantidade por classe de vulnerabilidade atravessada pela futura LT e porcentagem total da AE.

Classe	Área (ha)	Área da AE (%)	Comprimento (m)	% da LT
Muito Fraca	120,3	0,11%	515,91	0,16%
Fraca	8.799,3	8,70%	29.260,14	8,92%
Média	62.400,7	61,48%	197.166,86	60,13%
Forte	26.782,9	26,37%	89.610,21	27,33%
Muito Forte	3.389,0	3,34%	10.742,84	3,28%
Total	101.492,1	100,00%	327.923,32	100,00%

3.2.10.5 - Análise do Risco Geotécnico

Como colocado anteriormente, a maior parte da LT atravessará áreas com média e forte vulnerabilidade a eventos geoambientais. Essas duas classes totalizam, aproximadamente, 90% do total da LT e da própria AE.

Algumas considerações podem ser feitas a partir desses dados, em especial em relação a escolha do traçado da LT. É natural que escolha-se áreas onde não haja fragmentos florestais para travessia da LT, o que, por ser uma das coberturas mais fortes do solo, é um fator para que hajam menos áreas cuja classe é fraca ou muito fraca.

A região é predominantemente dominada por relevos montanhosos, com áreas com alta declividade e solos jovens ou pouco maduros. A geologia local é vasta representada por complexos de rochas ígneas e metamórficas relacionadas à colisão que formou parte da América do Sul, e rochas sedimentares associadas ao desenvolvimento da Bacia do Paraná. Desse modo, nas áreas onde a classificação da vulnerabilidade foi forte ou muito forte, devem ser tomados cuidados especiais durante a limpeza do terreno, também é importante fazer medidas para adequar o escoamento superficial, visto que esse deverá ser mais intenso, pela abertura de faixas de serviço e praças de instalação de torres.

Pelos motivos supracitados, recomenda-se que seja verificada a estabilidade de blocos soltos ou rochas cuja situação exprime uma possível movimentação, especialmente em ambientes de grandes gradientes altimétricos. Em complemento, os solos deverão ser cobertos com vegetação assim que as obras forem finalizadas, para conter eventuais movimentações bruscas, em especial nas épocas de chuva.

3.2.10.6 - Considerações Finais

De modo geral a LT irá atravessar áreas de alto potencial para eventos geoambientais, o que, do ponto de vista da engenharia, requer maiores custos com manutenção. Pouco poderá ser feito para mudar esse quadro, visto que, a região como um todo apresenta tais características.

A integração de dados proposta neste diagnóstico é cartograficamente compatível com o planejamento do empreendimento. No entanto, sabemos que através da análise da direção e do sentido das vertentes em relação à LT será um detalhamento importante que será devidamente apresentado no PBA, quando o traçado e as vias de acesso do empreendimento estarão definidos.

Da Figura 3.2.10-2 a Figura 3.2.10-8, são ilustrados alguns eventos geoambientais em desenvolvimento, ou até mesmo estabilizados, observados em campo.



Figura 3.2.10-2 - Voçorocamento possivelmente causado por aumento catastrófico do aporte hídrico sobre a drenagem local, possível fator antrópico pode ter contribuído para o seu desenvolvimento. Estrutura já estabilizada pela presença de gramíneas.
Coord UTM/SIRGAS2000 F23 343.617 E / 7.453.763 N

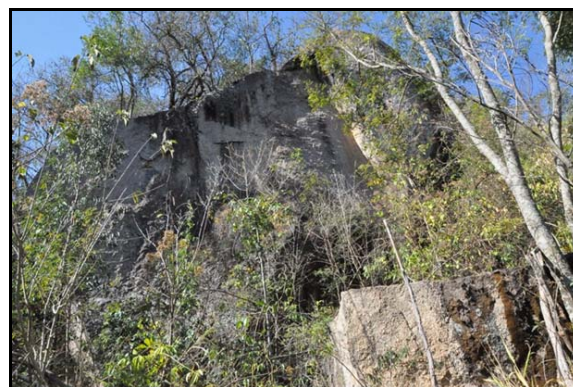


Figura 3.2.10-3 - Franca exposição de rocha cristalina aparentemente maciça, porém passível a rolamento de blocos formando depósitos de tálus.
Coord UTM/SIRGAS2000 F23 339.107 E / 7.456.588 N

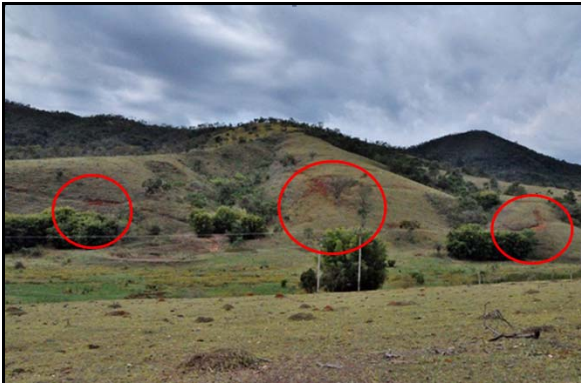


Figura 3.2.10-4 - Morros de topo arredondado, constituídos por solos ricos em argilas, onde é possível identificar movimentos de massa, destacados na figura. Coord UTM/SIRGAS2000 F23 330.467 E / 7.517.225 N.



Figura 3.2.10-5 - Antiga vertente de rio em vale bastante denudado pelo curso fluvial, e a ação de demais agentes intempéricos ao longo do tempo geológico. Nota-se presença de solos de textura média no primeiro plano e blocos de rochas cristalinas no topo da encosta. Área de forte vulnerabilidade a eventos geoambientais. Coord UTM/SIRGAS2000 F23 329.074 E / 7.542.327 N.



Figura 3.2.10-6 - Afloramento de maciço cristalino com expressivo gradiente altimétrico, e prováveis depósitos de tálus sobre os quais desenvolve-se farta vegetação nativa pela dificuldade de acesso. Área de média vulnerabilidade a eventos geoambientais. Coord UTM/SIRGAS2000 F23 329.065 E / 7.549.319 N.

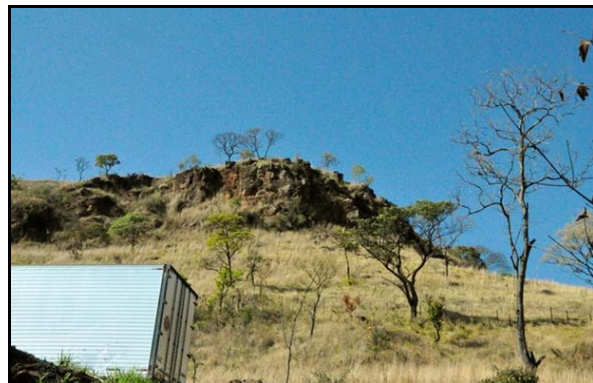


Figura 3.2.10-7 - Resquícios de afloramento rochoso com foliação proeminente e campo de blocos associado. Exemplo de localidade passível de eventos geoambientais como os de rolamento de blocos Coord UTM/SIRGAS2000 F23 290.892 E / 7.683.773 N

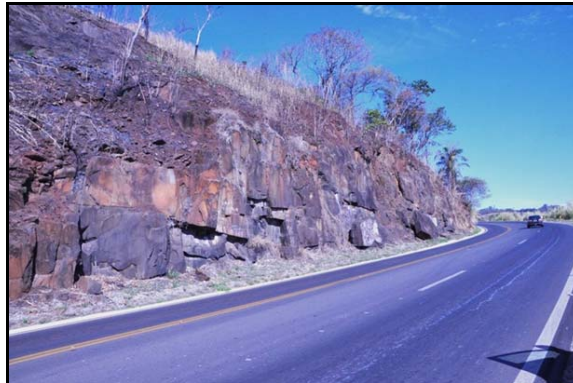


Figura 3.2.10-8 - Extensa exposição de rochas cristalinas, em avançado estágio de faturamento, sem nenhum tipo de contenção, trazendo riscos aos usuários desta via. Neste caso as raízes da vegetação contribuem na infiltração de fluidos, o que leva ao aceleração de processos intempéricos, que podem culminar em movimentos de massa. Coord UTM/SIRGAS2000 F23 283.810 E / 7.717.829N.

