TIPO DE EMISÃO: A-PRELIMINAR B-PARA APROVAÇÃO C-PARA REVISÃO D-APROVADO E-REPROVADO F-PARA COTAÇÃO G-CANCELADO H-IMPLANTAÇÃO I-AS BUILT

REV.	TE	DESCRIÇÃO	AUTOR	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO	DATA
R0	D	Emissão inicial	DHC	BNB	RTR	26/12/24

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA RUMO, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DE SUA FINALIDADE.

1. OBJETIVO

Este procedimento visa fixar requisitos e diretrizes de segurança para estabilização de solo durante atividades de intervenção, escavação, sondagem, trânsito de pessoas, máquinas e equipamentos, atividades em taludes entre outras. Com a implantação deste procedimento espera-se que os envolvidos em atividades onde a estabilidade de solo seja critério para segurança dos empregados, consigam identificar os riscos envolvidos e adotar medidas de controle para evitar acidentes ou perdas para os projetos da RUMO VP DE INFRAESTRUTURA.

2. APLICAÇÃO E ABRANGÊNCIA

Este procedimento se aplica aos projetos da RUMO VP DE INFRAESTRUTURA, com atividades e/ou proximidades em locais onde haja taludes, escavações, escavações de valas e depósitos de estéril, na execução de atividades sujeitas a qualquer tipo de instabilidade potencial no terreno, seja ela em superfície ou subterrânea.

3. EXCEÇÕES

Este procedimento não se aplica a escavações inferiores a 1,25m. Para escavações inferiores a 1,25m será verificado previamente, na execução da atividade, a presença de estruturas enterradas na área (Plano de Interferência). Este procedimento se aplica aos colaboradores da RUMO e suas subcontratadas mobilizados na execução dos projetos da VP INFRAESTRUTURA.

4. DEFINIÇÕES E SIGLAS

Acesso eventual de curto período: Acontecimento incerto e/ou casual, relacionado a situação de urgência/emergência, onde não haja uma previsão de recorrência.

ART: Análise de Risco da Tarefa.

AST: Análise de Segurança da Tarefa.

Berma: é a superfície compreendida entre o pé da bancada superior e a crista da bancada inferior, para conter materiais erodidos ou rompidos de pontos da cava superiores.

Checklist: Qualquer uma das listas de verificação relacionadas à identificação prévia de risco, existente na Permissão de Trabalho, Análise de Risco da Tarefa ou documento normativo equivalente a ser aplicado em determinadas tarefas/situações, antes de seu início.

Crista de banco ou barragem: o ponto mais alto do banco, local onde é confeccionada a leira de proteção.

Dique de contenção: barramento construído numa sela topográfica ou ponto de cota baixa no perímetro do reservatório.

EPC: Equipamento de Proteção Coletiva.

EPI: Equipamento de Proteção Individual.

Erosão: degradação produzida na camada terrestre por agentes externos, tais como, vento, chuva e oscilações de temperatura.

Escavação: Remoção de solo ou rocha, seguindo as diretrizes especificadas em projeto ou outro tipo de registro ou plano formal.

Escora: Peça estrutural para amparar e sustentar.

Fundação: atividade de remoção de solo ou perfuração onde serão construídas ou instaladas estruturas utilizadas para suportar carga, geralmente construídas em concreto ou metal.

Junta de dilatação: material expansivo que permite a expansão / contração da estrutura civil sem causar danos à mesma.

Percolação: passagem de água através do solo ou maciço rochoso.

Perfuração: ato ou efeito de perfurar (fazer furos).

Permissão para Trabalho – PT: documento escrito contendo conjunto de medidas e controle visando à liberação e execução do trabalho seguro.

Plano de Atendimento a Emergência: Conjunto de ações e medidas a serem adotadas em caso de situação adversa (acidente ou incidente), com o objetivo de proteger a vida e o patrimônio, bem como reduzir as consequências desta situação.

Pilha de estéril ou rejeito: local destinado à disposição controlada de estéril ou rejeito.

Profissional capacitado: todo profissional capacitado neste normativo e em outros procedimentos locais definidos pelo seu preposto, necessários para a realização da atividade. Profissional com experiência adquirida em operação de escavação subterrânea ou de superfície.

Profissional habilitado: todo empregado capacitado mediante curso específico do sistema oficial de ensino ou mediante curso especializado ministrado por centros de treinamento e reconhecido pelo sistema oficial de ensino. Profissional com experiência adquirida em operação de escavação subterrânea ou de superfície e que possui as seguintes características:

- Possui formação superior em engenharia de minas, civil, geologia ou relacionada às ciências da terra.
- Possui registro profissional apropriado, quando aplicável.
- É profissional de Geotecnia ou consultor/contratado externo que tem conhecimento prático da operação no ativo de interesse.

Projeto: refere-se ao registro do método, sequência construtiva/etapas e geometria de uma área para garantir de maneira segura, eficiente e eficaz o conjunto de atividades de escavação ou aterro previstas, inclui-se nesta definição e Instrução de Trabalho como elementos equivalentes ao projeto.

Recalque: diferença de nível causada por abatimento do terreno.

Retaludamento: obra de mudança da inclinação e/ou da altura de um talude, objetivando melhorar suas condições de estabilidade.

Ruptura de um talude: modificação da geometria do talude ocasionada por escorregamento ao longo de uma superfície. São escorregamentos ou outros mecanismos de ruptura de solo ou rochas, que quando não planejados, devem ser evitados.

Talude: superfície inclinada do terreno natural de uma escavação ou de um aterro.

Talude natural: talude formado pela natureza, sem interferência humana. Qualquer superfície inclinada que delimite uma massa de solo ou rocha, podendo ser:

- Natura encosta: talude formado pela natureza, sem interferência humana.
- Artificial: talude que sofreu interferência humana através de cortes ou aterros:
  - Aterro: superfície inclinada decorrente de atividade de aterro/empilhamento de materiais.

- Corte: superfície inclinada decorrente de atividade escavação em corte (estradas, taludes etc.).

Talude operacional: cavas intermediárias independentes entre a topografia atual e cava final, capaz de suprir a demanda e manter a relação estéril estável.

Trincas e tombamentos em obras de contenção: fissura / descontinuidade que pode provocar o tombamento (queda) da estrutura de contenção.

5. REFERÊNCIAS

- Portaria 3.214/78 – Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho.
- Portaria 3214/78 – MTE NR 18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria de Construção.
- Recomendação Técnica de Procedimentos (Fundacentro).
- NBR 9061 – Segurança de Escavação a Céu Aberto;
- PAE - Plano de Atendimento a Emergências.

6. REQUISITOS GERAIS PARA INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

As ferramentas utilizadas na escavação manual deverão ser apropriadas ao tipo de atividade a ser executada e deverão estar em bom estado de conservação e são manuseadas de acordo com o procedimento pertinente a atividade.

O tipo e porte do equipamento para as atividades de escavação deve ser apropriado para o tipo de atividade a ser executada, em boas condições de funcionamento e reduzindo com isso os riscos para o operador ao mínimo razoavelmente prático.

As máquinas, veículos e equipamentos móveis devem atender os requisitos do Procedimento de Gestão de Máquinas, Equipamentos e Veículos RUMO – VP de Infraestrutura.

Os equipamentos deverão estar em condições apropriadas de uso e com as revisões executadas conforme preconizado pelo fabricante.

A Iluminação deverá ser suficiente para permitir visibilidade para execução com segurança da atividade.

A geração de poeira deverá ser minimizada de modo a permitir condições adequadas ambientais/visibilidade, para execução com segurança da atividade. Atender aos requisitos para umectação de vias conforme descrito no procedimento de Gestão de Máquinas, Equipamentos e Veículos RUMO – VP de Infraestrutura.

Os dispositivos para rebaixamento do lençol freático e controle das percolações de água, deverão ser previstos quando necessário.

Os dispositivos de drenagem superficial deverão ser previstos de modo a direcionar o escoamento de vazões previstas e evitar erosões, quando necessário.

Os requisitos gerais para isolamento, sinalização da área e barreiras de proteção deverão seguir os critérios abaixo:

- O acesso à área isolada somente será permitido às pessoas e equipamentos diretamente envolvidos com a atividade de remediação ou reparo, mediante controle de acesso.
- Deverá ser utilizado isolamento e sinalização da área com barreiras físicas. É proibido a utilização de fita zebrada de plástico para isolamento de área.
- Barreiras de proteção deverão ser dimensionadas de modo compatível com o movimento de massa indesejável a ser contido.
- Serão definidos para os controles de isolamento e sinalização: tipos, distância mínima e demais requisitos.

Nota: São consideradas sinalizações: cavaletes, cones ou correntes plásticas pretas e amarelas, sendo que estas não podem ser utilizadas como barreiras para fim de proteção.

7. REQUISITOS GERAIS PARA GESTÃO DE MUDANÇA E PLANO DE EMERGÊNCIA

Um processo de gestão de mudança deve ser implementado e usado caso grandes mudanças sejam executadas, conforme procedimento próprio definido por procedimento interno da RUMO. Deverá ser especificado claramente o que constitui uma grande mudança nos projetos e geometrias.

As áreas superficiais e aberturas subterrâneas que possam representar perigo possuirão Plano de Emergência, incluindo o uso de um sistema de comunicação efetivo que seja testado com frequência definida.

As rotas de fuga e pontos de encontro serão definidas no caso de necessidade de evacuação da área em virtude de potenciais ou efetivos movimentos de massa.

8. ATIVIDADES NA SUPERFÍCIE

a. Requisitos gerais a serem definidos antes do início da atividade:

Devem ser avaliadas as condições de visibilidade e climáticas adequadas.

Para as atividades que envolvam escavação deverá ser verificada a existência de estruturas enterradas. O responsável pela atividade deverá consultar os desenhos de cadastro de utilidades do local onde será realizada a atividade. Além disso, caso permaneçam dúvidas com relação a possíveis interferências, a critério do supervisor, deverá ser realizada avaliação específica da área por meio de equipamento próprio e elaborado relatório de análise de interferências, o qual deve compor o checklist de identificação prévia de riscos. Consultar a IT – Serviços de Sondagem para esta etapa.

Somente será permitido o início das escavações após liberação do engenheiro responsável, formalizada por meio do preenchimento do formulário FO-SEG-009 - Autorização para Escavação, que deverá ser mantido na frente de trabalho sob responsabilidade do Encarregado, e ser entregue ao departamento de Segurança sempre que ocorrer:

- O encerramento da escavação;
- O vencimento da validade prevista na autorização;
- Identificação de interferências não previstas anteriormente;
- Ocorrência de alterações motivadas por alterações climáticas;
- Fissuras e/ou pequenos desmoronamentos;
- Alterações nas formas geométricas;
- Outras situações que interfiram nas condições de segurança da escavação e/ou acarretem riscos adicionais.

Deverá ser avaliado e validado o planejamento da atividade por indivíduo habilitado, de modo a orientar a equipe nas ações a serem implementadas durante a execução da atividade.

Os profissionais diretamente envolvidos pela atividade ou seu supervisor deverão verificar com o responsável pelo setor informações sobre a área de interesse no que diz respeito a: principais riscos já mapeados, histórico de movimentos de massa anteriores, ocorrência de surgências e/ou umidade etc.

Os profissionais diretamente envolvidos pela atividade deverão realizar inspeção visual com o objetivo de identificar potenciais riscos de ocorrência de movimentos de massa na área.

As informações técnicas devem sempre ser utilizadas para contribuir para as análises de estabilidade geotécnicas dos taludes, projeto das cavidades e jazidas, sendo o seu nível de complexidade a ser definida mediante descrição própria apresentada em procedimento específico.

Os projetos geométricos de escavações deverão necessariamente possuir validação geotécnica realizada por indivíduo capacitado.

Deve ser efetivamente seguida a meta de rebaixamento do nível freático de acordo com os definidos em projeto.

A marcação topográfica da escavação e/ou do aterro deverá ser clara e aderente à geometria de projeto (ou alternativamente marcações auxiliadas por ferramentas CAD em equipamentos habilitados e testados para operar sem marcações físicas).

Todas as frentes de escavação deverão possuir marcação topográfica, de forma a garantir a implementação de taludes em conformidade com plano escavação.

O Sistema de suporte e escoramento e/ou barreiras de proteção deverão ser previstos para garantir a segurança do talude e/ou escavação, conforme especificado em projeto. O início da atividade só poderá ocorrer após a implantação de sistema. Anexo 02 - Tipos de Escavação – Escoramento.

A identificação prévia de riscos deverá ser formalizada a partir de preenchimento de *checklist* que deve ser específico e condizente à realidade de cada site e tipo de atividade a ser executada e descrito em procedimento. O *checklist* deve conter campos para a verificação de evidências que denotem potenciais movimentos de massa. Alguns aspectos que devem ser

verificados, mas não se limitando, referem-se a: presença de trincas, umidade e/ou água, abatimentos, estufamentos, solos / rochas potencialmente instáveis, dentre outras.

O *checklist* deverá ser assinado pelo responsável pela execução da atividade. Após este ato a atividade poderá ser iniciada, desde que não tenham sido identificadas evidências de movimentos de massa. Qualquer evidência de movimento de massa, deve ser prontamente comunicada ao supervisor direto, com interrupção da atividade. A definição das evidências que são impeditivas para o início da atividade deve ser específica e condizente à realidade de cada site e tipo de atividade, sendo descrita neste *checklist*.

Os checklists devidamente preenchidos e assinados deverão ser arquivados, de acordo com procedimentos de arquivamento estabelecidos pela RUMO para ficarem prontamente disponíveis para posterior consulta.

No caso da identificação de evidências que são impeditivas para o início da atividade, deverá ser realizada uma análise pela equipe de geotecnia, por meio de indivíduo habilitado, com definição de controles a serem adotados para que a atividade seja liberada.

Todo trabalho de escavação com profundidade igual ou superior a 1,25 metros deve possuir projeto, planejamento e execução da atividade definido por indivíduo habilitado.

9. REQUISITOS GERAIS PARA A EXECUÇÃO DA ATIVIDADE

A execução da atividade deverá ser realizada em conformidade com o especificado em projeto e a partir da metodologia executiva considerando as melhores práticas.

Para situações em que há evidências de movimentos de massa, deve-se parar a atividade e comunicar ao supervisor e equipe de geotecnia. A equipe de geotecnia, por meio de indivíduo habilitado, deverá verificar se há alternativa de método/procedimento de trabalho seguro. Em função das condições locais, o uso de equipamento controlado remotamente deve ser avaliado e implementado, como intuito de reduzir o risco a nível aceitável.

Durante a escavação são proibidas ações que possam descalçar o pé do talude, formar taludes íngremes ou negativos (em desacordo com o projeto), desconfinar blocos potencialmente instáveis e/ou materiais de baixa resistência, dentre outras ações que possam contribuir para um eventual movimento de massa.

Durante a execução de aterros e/ou formações de pilhas são proibidas ações que possam contribuir para um eventual movimento de massa, tais como: disposição de materiais de baixa resistência nos bordos dos taludes, lançamento de blocos potencialmente instáveis nos bordos dos taludes (desconfinados), compactação fora da especificação de projeto, dentre outras.

Durante a execução dos planos de escavação e de disposição de material estes devem estar em conformidade com os procedimentos operacionais e as instruções técnicas de taludes e disposição.

Deverá ser verificada, a partir de levantamento topográfico, a aderência entre geometria prevista versus executada.

Caso sejam verificadas mudanças imprevistas durante a execução da atividade, a equipe de geotecnia deverá ser acionada e por meio de indivíduo habilitado, deverá ser feita a verificação da necessidade de replanejar a atividade.

Deve-se cumprir com os protocolos e procedimentos específicos para as atividades de desmonte, quando atuando diretamente nessas atividades ou seguindo as sinalizações e instruções do responsável quando na sua área de influência.

No caso da ocorrência de sismos deve-se seguir os procedimentos operacionais locais.

No caso de os instrumentos de monitoramento indicarem comportamento inesperado do talude e/ou escavação subterrânea, a equipe envolvida na atividade neste local deverá ser alertada e direcionada para um local seguro e a área sinalizada e bloqueada.

Durante todo o período da execução da atividade, os envolvidos deverão verificar a ocorrência de evidências de potenciais movimentos de massa na área. No caso da verificação de evidências, a atividade deve ser paralisada imediatamente, os envolvidos deverão se dirigir para um local seguro e a equipe de geotecnia deve ser comunicada.

Após a paralisação da atividade em virtude de quaisquer eventos potenciais movimentos de massa, a atividade somente poderá ser retomada a partir da liberação da equipe de geotecnia e implantação de medidas corretivas necessárias.

No caso de eventual movimento de massa, a evacuação do local deve ser feita seguindo plano específico para o site.

Projetos de escoramento de terreno consideram mecanismos de ruptura, finalidade, vida útil, geometrias de abertura e cargas induzidas ao longo da vida útil.

10. REQUISITOS GERAIS PARA ATIVIDADES EM ESTABILIDADE DE SOLOS

A RUMO formaliza através deste procedimento, os Requisitos de Segurança necessários às atividades que envolvam estabilidade de solo. Todas as orientações contidas neste documento foram retiradas da legislação que compete a essas atividades. Este procedimento deve ser atendido na integra, conforme estabelecido pelo documento. No caso de divergência entre o descrito neste procedimento e em qualquer outra diretriz corporativa RUMO, requisito contratual, requisito legal ou normas técnicas aplicáveis, deve ser seguido o requisito mais restritivo e conservador.

Neste procedimento, as operações em superfície, visa o controle da estabilidade de solo, onde são considerados o planejamento, implementação e monitoramento de medidas de controle.

Cabe a um profissional habilitado da empresa executante:

- Especificar as medidas de controle necessárias para garantir a estabilidade do solo.
- Liberar diariamente as escavações com profundidade superior a 1,25m.
- Autorizar a liberação de áreas instáveis, conforme este procedimento e suas revisões. FO-SEG-009 - Autorização para Escavação.

Este procedimento, em conjunto com os executantes, deve garantir o cumprimento integral dos requisitos abaixo:

- Existência de registro formal da atividade a ser executada no talude (na forma de projeto, instrução de campo detalhada, plano de escavação ou outro registro);
- Avaliação e validação da geometria/soluções propostas no registro da atividade;
- Existência de diretrizes propostas para execução (OS ou outra forma de registro aplicável), detalhando o sequenciamento das atividades dos cortes e/ou aterros, drenagens etc., bem como a indicação dos equipamentos adequados. Nesse planejamento deve estar explicitada qual a metodologia, a periodicidade e a responsabilidade para o monitoramento a ser adotado no acompanhamento das

atividades previstas. O executor será responsável por elaborar e apresentar esses documentos;

- Realização de inspeção geotécnica inicial para retomada dos trabalhos e definição da frequência de inspeções subsequente;
- Certificação da marcação topográfica (eletrônica ou materializada em campo) adequada para executar as atividades de cortes, aterros e/ou drenagens, com verificações durante e após a atividade, para garantir a aderência ao plano de trabalho;
- Garantia que os envolvidos no plano de trabalho referentes às atividades operacionais relativas às intervenções de taludes possuem treinamento e são qualificados para a realização do *checklist*.

11. REQUISITOS GERAIS PARA ATIVIDADES DE ESCAVAÇÕES, PERFURAÇÕES E FUNDAÇÕES

Para todo o trabalho que implicar em escavações, perfurações e fundações, as empresas executoras devem solicitar a elaboração da AST – Análise de Segurança da Tarefa/ART – Análise de Risco da Tarefa e emissão da PT – Permissão de Trabalho para os responsáveis definidos. As informações sobre possíveis interferências com redes elétricas subterrâneas, tubulações de gás, vapor, água, esgoto e outros devem ser solicitadas para RUMO / Gerenciadora, antes da liberação para início dos serviços.

A área na qual será executada a escavação só pode ser liberada após o responsável pelo trabalho garantir que as seguintes medidas tenham sido atendidas:

- Análise e aprovação do projeto de escavação e do planejamento de segurança do serviço (AST – Análise de Segurança da Tarefa/ART – Análise de Risco da Tarefa e PT – Permissão de Trabalho);
- Verificada a existência de possíveis interferências com redes subterrâneas de utilidades, tais como água, gás, esgotos, telefone, eletricidade e aterramento ou estruturas, através de desenhos, documentos ou com pessoas que possuam algum histórico do local;

- As instalações subterrâneas energizadas sejam com eletricidade, pressão ou produtos químicos devem ser desligadas, bloqueadas e etiquetadas, segundo procedimento específico;
- As escavações para identificação e exposição de redes de utilidades subterrâneas devem ser feitas manualmente;
- Os trabalhadores que executam as escavações manuais devem ser instruídos de como proceder com relação às tubulações e cabos das utilidades encontradas;
- Quando for constatada interferência na execução da atividade de escavação, paralisar a atividade e acionar a Gerenciadora da RUMO e o supervisor da equipe responsável pela execução da atividade. A AST – Análise de Segurança da Tarefa/ART – Análise de Risco da Tarefa e a PT – Permissão de Trabalho devem ser reavaliadas e revisadas, sempre que necessário. Reiniciar as atividades apenas após certificar-se de que estas podem ser realizadas com segurança;
- A escavação com profundidade superior a 1,25m deve ser avaliada, por profissional habilitado e competente da empresa executora para a adoção ou não de escoramento.

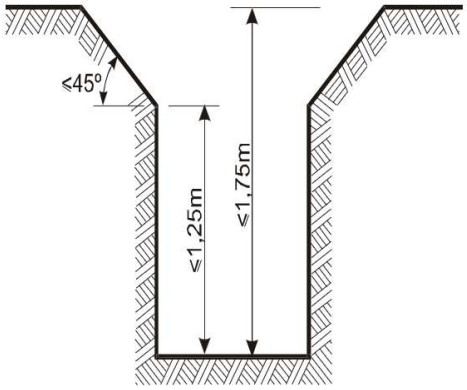
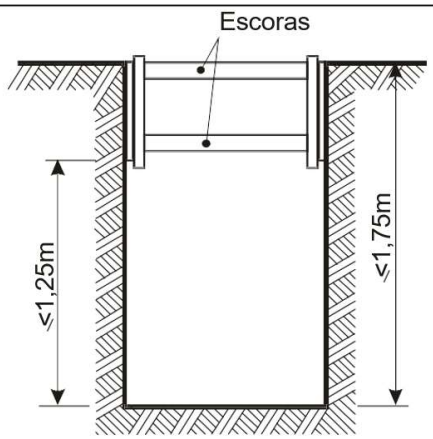
12. ESCORAMENTO

Os tipos de Escavações / Escoramentos apresentados a seguir, somente podem ser realizados após avaliação do local a ser escavado e autorização do Profissional legalmente habilitado pelos serviços de escavação. Esta autorização deve ser registrada no FO-SEG-009 - Autorização para Escavação.

Compete ao Profissional legalmente habilitado pelos serviços de escavação optar pelos tipos de escavação / escoramento desde que atendidas as seguintes situações:

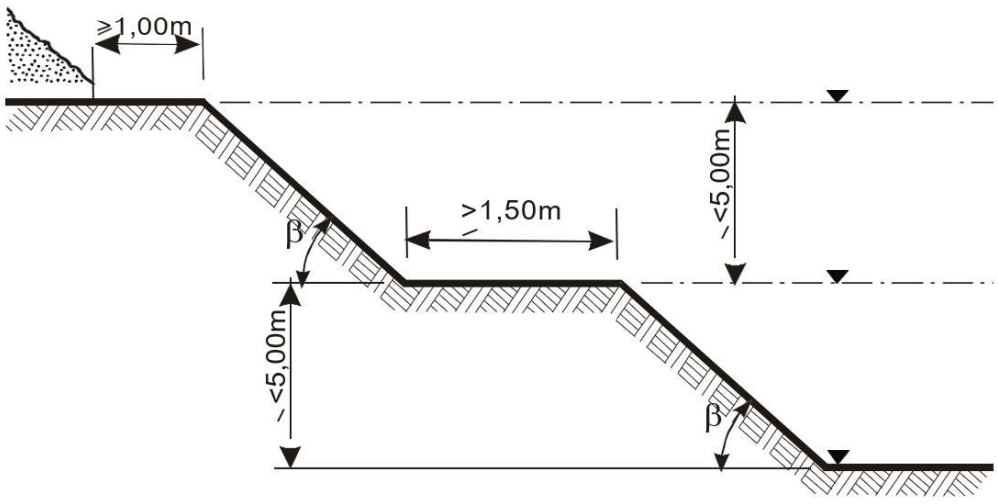
- As construções vizinhas, redes de utilidades públicas e outras condições de vizinhança permitirem a realização;
- Ausência do nível d'água no trecho a ser escavado;
- Existência de documentos que comprovem a homogeneidade do solo a ser escavado;
- Atendimento dos requisitos específicos, previstos para cada escavação ou escoramento pretendido.

Nota: Quando qualquer uma das situações acima não forem atendidas, os tipos de escavações ou escoramentos propostos neste item orientativo não devem ser utilizados e, os tipos de escavação ou escoramento definido deve ser registrado em documento próprio.

Escavação não protegida até 1,75m, sem escora.	Escavação não protegida até 1,75m, com escora.
	

Requisitos:
Solos homogêneos;
Ausência do nivel d'água no trecho a ser escavado;
Inclinação da superficie do solo adjacente menor que 1:10 para solos não coesivos e, menor que 1:2 para solos coesivos.

Escavação não protegida até 5,00m, em talude.



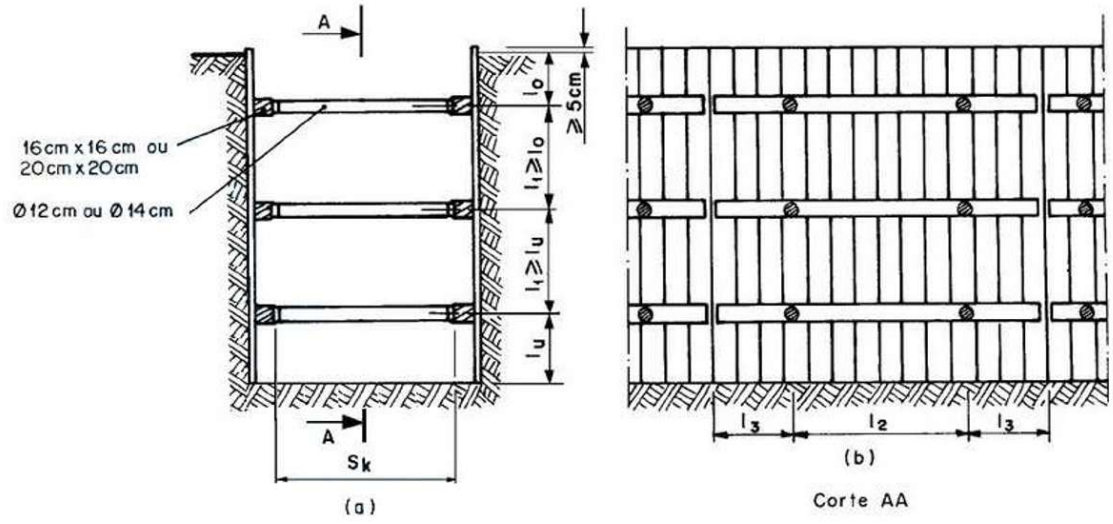
Requisitos

Em escavações cujo valor da profundidade atingir a faixa de1,75 a 3,00 m os Angulos **β** não devem exceder:

- 45° em solos não coesivos ou coesivos médios
- 60° em solos coesivos resistentes
- 80° em rochas

Escavações com profundidades ≤ 5,00 m, devem utilzar patamares (bermas ou plataformas) com largura superior a 1,50m.

Escoramento com pranchas verticais



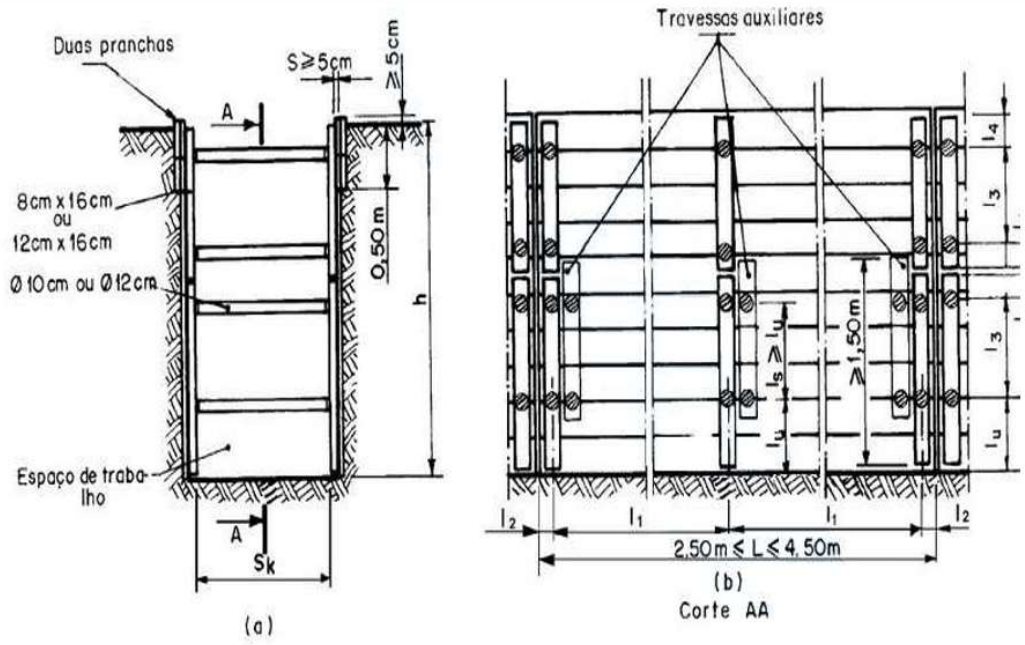
Todas as distâncias e grandezas deste escoramento estão especificadas nas tabelas abaixo.

Requisitos:
Superficie do terreno aproximadamente horizontal;
O solo deve apresentar em seu estado natural uma consistência rija ou semidura;
Cargas estruturais (quando existentes) não influenciam na distribuição de pressão do Solo;
Isolamento da area próxima a escavação, de maneira que veículos de carga e máquinas mantenham uma distância superior a 3 metros, em relação a borda da escavação.

Escoramento utilizando longarinas (vigas) de 16 cm x 16 cm - Estronca ø 12 cm					
Grandezas dimensionadas	**Espessura S das pranchas**				
	5 cm	**6,3 cm**			**7,6 cm**
Altura Maxima h	3,00 m	3,00 m	4,00 m	5,00 m	5,00 m
Comprimento máximo do balanço l_0	0,50 m	0,60 m	0,60 m	0,60 m	0,70 m
Vão maximo l_1	1,80 m	2,00 m	1,90 m	1,80 m	2,00 m
Comprimento máximo do balanço l_u	1,20 m	1,40 m	1,30 m	1,20 m	1,40 m
Vão Maximo l_2 das longarinas	1,60 m	1,50 m	1,40 m	1,30 m	1,20 m
Comprimento máximo do Balanço l_3	0,80 m	0,75 m	0,70 m	0,65 m	0,60 m
Comprimento S_k das Estroncas	1,70 m	1,65 m	1,50 m	1,30 m	1,25 m
Carga máxima nas estroncas	61 kN	62 kN	70 kN	79 kN	80kN

Escoramento utilizando Longarinas (vigas) de 20 cm x 20 cm - Estronca ø 14 cm					
Grandezas dimensionadas	**Espessura S das pranchas**				
	5 cm	**6,3 cm**			**7,6 cm**
Altura Maxima h	3,00 m	3,00 m	4,00 m	5,00 m	5,00 m
Comprimento máximo do balanço l_0	0,50 m	0,60 m	0,60 m	0,60 m	0,70 m
Vão maximo l_1	1,80 m	2,00 m	1,90 m	1,80 m	2,00 m
Comprimento máximo do balanço l_u	1,20 m	1,40 m	1,30 m	1,20 m	1,40 m
Vão Maximo l_2 das longarinas	2,30 m	2,20 m	2,00 m	1,80 m	1,70 m
Comprimento máximo do Balanço l_3	1,15 m	1,10 m	1,00 m	0,90 m	0,85 m
Comprimento S_k das Estroncas	1,90 m	1,85 m	1,65 m	1,45 m	1,40 m
Carga máxima nas estroncas	88 kN	91 kN	100 kN	111 kN	114kN

Escoramento com pranchas horizontais



Todas as distâncias e grandezas deste escoramento estão especificadas nas tabelas abaixo

Requisitos:
Superficie do terreno aproximadamente horizontal;
O solo deve apresentar em seu estado natural uma consistência rija ou semidura;
Cargas estruturais (quando existentes) não influenciam na distribuição de pressão do Solo;
Isolamento da area próxima a escavação, de maneira que veículos de carga e máquinas mantenham uma distância superior a 3 metros, em relação a borda da escavação.

Escoramento utilizando Travas de 8,0 cm x 16,0 cm - Estronca ø 10,0 cm					
Grandezas dimensionadas	**Espessura S das pranchas**				
	5 cm	**6,3 cm**			**7,6 cm**
Altura Maxima h	3,00 m	3,00 m	4,00 m	5,00 m	5,00 m
Vão maximo l_1	1,90 m	2,10 m	2,00 m	1,90 m	2,10 m
Comprimento máximo do balanço l_2	0,50 m	0,50 m	0,50 m	0,50 m	0,50 m
Vão máximo das escoras l_3	0,70 m	0,70 m	0,65 m	0,60 m	0,60 m
Balanço l_4 das Travessas	0,30 m	0,30 m	0,30 m	0,30 m	0,30 m
Balanço l_u das Travessas	0,80 m	0,80 m	0,75 m	0,70 m	0,70 m
Comprimento S_k das Estroncas	1,95 m	1,85 m	1,80 m	1,75 m	1,65 m
Carga máxima nas estroncas	31 kN	34 kN	37 kN	40 kN	43 kN

Escoramento utilizando Travas de 12,0 cm x 16,0 cm - Estronca ø 12,0 cm					
Grandezas dimensionadas	**Espessura S das pranchas**				
	5 cm	**6,3 cm**			**7,6 cm**
Altura Maxima h	3,00 m	3,00 m	4,00 m	5,00 m	5,00 m
Vão maximo l_1	1,90 m	2,10 m	2,00 m	1,90 m	2,10 m
Comprimento máximo do balanço l_2	0,50 m	0,50 m	0,50 m	0,50 m	0,50 m
Vão máximo das escoras l_3	1,10 m	1,10 m	1,10 m	0,90 m	0,90 m
Balanço l_4 das Travessas	0,40 m	0,40 m	0,40 m	0,40 m	0,40 m
Balanço l_u das Travessas	0,80 m	0,80 m	0,75 m	0,70 m	0,70m
Comprimento S_k das Estroncas	1,95 m	1,85 m	1,80 m	1,75 m	1,65 m
Carga máxima nas estroncas	49 kN	54 kN	57 kN	59 kN	64 kN

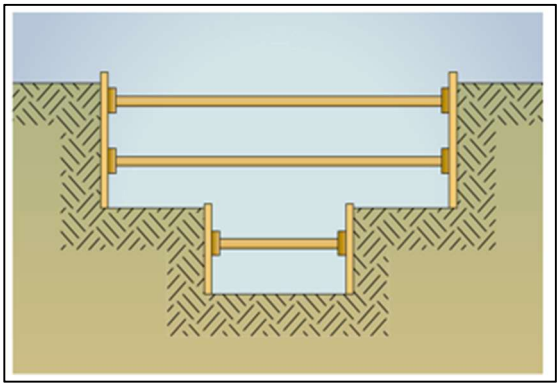


Figura 1 - Este é um método de proteção de pessoal contra desmoronamentos, moldando as paredes laterais da escavação para formar um ou mais níveis horizontais ou degraus, normalmente com superfícies praticamente verticais entre os diversos níveis. Em caso de taludes acima de 1,25, deverá garantir a estabilidade dele.

Figura 2 - Exemplo inadequado de vala sem escoramento e sem a estabilidade garantida.

Em casos de escoramento, ele deve ser contínuo. A utilização de escoramento descontínuo será possível, mediante análise e aprovação pela Gerenciadora ou Gestão RUMO. Em ambos os casos deverá elaborado por profissional habilitado e com a emissão de ART – Anotação de Responsabilidade Técnica.

Para possibilitar o acesso dos trabalhadores nas áreas escavadas, dispor de escada ou rampa (inclinação máxima de 15 %) no máximo a cada 8m de distância.

O dimensionamento do escoramento deve considerar a interferência da operação de veículos e equipamentos móveis.

O escoramento deve ser prolongado 0,15cm acima da borda do talude para minimizar a queda de materiais na escavação.

As águas da chuva devem ser desviadas da escavação, através de meios apropriados.

Somente quando estritamente necessário o funcionário deve entrar na cava. Todas as condições de segurança devem ser asseguradas para esta atividade.

Se houver possibilidade da presença de gases e vapores, o local deve ser ventilado e monitorado por instrumento de detecção de gases, específico.

O isolamento da escavação deve ser feito a partir de 1,5m da borda do talude mais próximo.

O material da escavação ou outros materiais, somente podem ser armazenados a uma distância mínima equivalente à metade da profundidade da escavação, ou no mínimo a 1 metro de distância da borda.

a. Proteção contra quedas

Escavações com profundidade igual ou superior a 1,80 m deverão ter em toda sua borda sistema de proteção contra queda (guarda corpo de proteção) feita em material resistente, constituído de travessão superior a 1,20 m, travessão intermediário a 0,70 m.

Até a instalação do guarda corpo de proteção ou onde não seja possível a utilização do mesmo, deverá ser instalado cabo de segurança em toda periferia da escavação, de modo que, somando o cumprimento do talabarte mais a flexão do cabo, limite a aproximação do trabalhador até a borda da vala e impossibilite a queda no interior da vala.

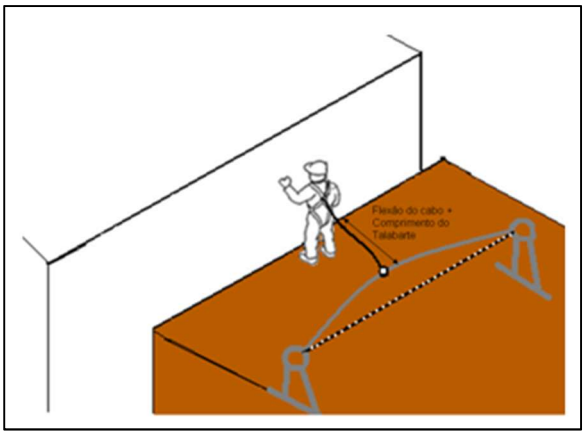


Figura 3 - Medidas de segurança em trabalhos de escavação

É proibido o acesso de pessoas não autorizadas à escavação. A mesma deve ser protegida por barreiras e sinalizada. Pequenas escavações, como as realizadas para construção de

caixas de passagens podem ter como barreiras seu fechamento com perfis de madeira que possua resistência adequada ao tipo circulação.

Qualquer abertura no piso deve ser protegida e sinalizada para evitar queda de pessoas.

É proibido que qualquer pessoa trabalhe embaixo ou lateralmente a terreno que não tenha sido suportado de maneira adequada.

Grandes escavações podem ter como barreira: cercas de madeiras, de tela metálica / plástica ou tapume. Cones, ou correntes plásticas pretas e amarelas não são consideradas barreiras e sim sinalização. A utilização de fita zebrada ou cerquites plásticos são proibidos.

Devem ser previstas vias de acesso a veículos para carregamento e transporte do material escavado, como também para circulação de trabalhadores, de forma a se evitar riscos aos trabalhadores e a própria escavação.

A distância dos veículos deve ser de no mínimo 2x (duas vezes) a profundidade da escavação a partir da borda do talude. Caso não seja viável manter a distância regulamentada, outras medidas de controle deverão ser implementadas. As sobrecargas podem comprometer a estabilidade do talude.

Deve ser garantido o nível de iluminação adequado, seja natural ou artificial.

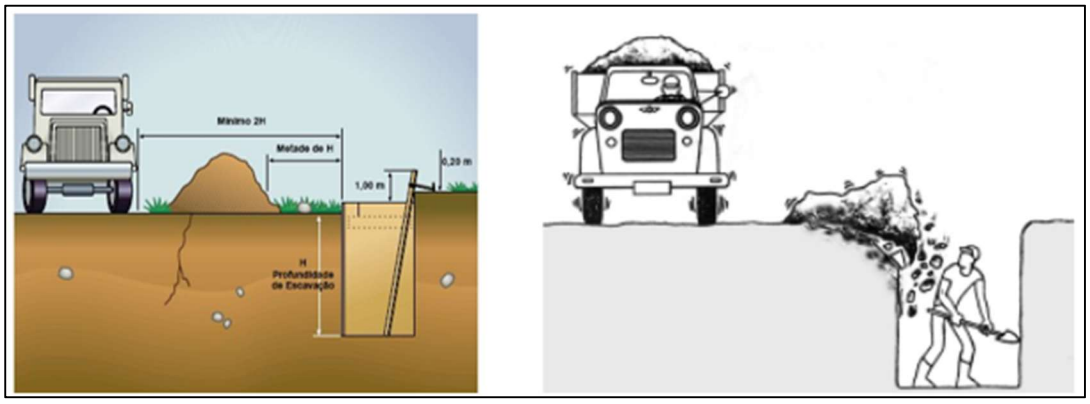


Figura 4 – Medidas de afastamento mínimo

13. ESCAVAÇÃO MANUAL

Deve ser mantida distância segura entre os trabalhadores

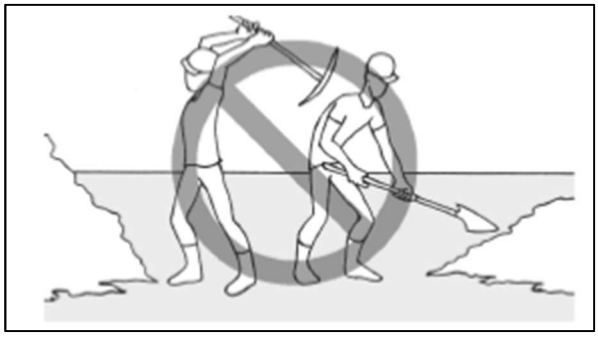


Figura 5 – Distância mínima entre os empregados

A escavação nas partes inferiores dos taludes e valas é proibida devido ao grande risco de desabamento. Condições de desaprumo devem ser escoradas ou derrubadas.

Os veículos para recolhimento do material removido devem ser orientados e posicionados por pessoa experiente.

Todo trabalho de escavação deve ser precedido de uma Permissão para Trabalho (PT) e ter um profissional legal e tecnicamente habilitado.

Os serviços de escavação, perfuração e fundação devem ser programados e dirigidos por responsável técnico legalmente habilitado.

Todas as escavações, perfurações e fundações devem ser precedidas de AST – Análise de Segurança da Tarefa/ART – Análise de Risco da Tarefa.

As escavações com profundidade superior a 1,25m deverão ser inspecionadas diariamente pelo empregado do Fornecedor, responsável pelo trabalho.

Nas escavações de valas para condutos e canais com até 4 metros de profundidade, onde houver a necessidade de presença de pessoas para realização da atividade, considerar os escoramentos previstos no item "Escoramento" deste procedimento e dimensionar a largura do espaço de trabalho conforme tabela a seguir:

Diâmetro externo do fuste do tubo, largura do canal ou largura da seção a ser executada.	Largura mínima do espaço de trabalho
0,40 m	0,80 m
0,40 a 0,80 m	(diâmetro ou largura) + 0,60 m
Maior que 0,80 m	(diâmetro ou largura) + 0,40 m

As escavações que, por sua localização, interferirem em estradas, avenidas ou ruas, devem seguir orientação específica no que diz respeito à sinalização viária.

Os muros, edificações vizinhas e todas as estruturas que possam ser afetadas pela escavação devem ser previamente escorados.

Toda escavação ou trincheira além do isolamento físico deve ser sinalizada com cavaletes, cones e/ou iluminação noturna, quando necessário.

O escoramento da vala deve ser feito à medida que ela for aberta e para isso os materiais para escoramento devem ser previstos em projeto elaborado por profissional legalmente habilitado.

Realizar as escavações / Escoramentos de acordo com o descrito no item "Escoramentos" deste procedimento, e somente quando atendidas às características exigidas para o solo e demais condições especificadas no documento.

O escoramento da vala deve ser reforçado nos locais onde houver máquinas operando.

Quando houver máquinas operando na escavação, as pessoas devem ser mantidas a uma distância mínima de 15m do seu raio de ação.

Os fornecedores devem detalhar os sistemas de escoramento e drenagem nas atividades de corte, aterro e escavações.

Toda escavação com profundidade superior a 1,75m deve ser precedida de projeto de escoramento.

Caso a escavação não necessite de escoramento, um laudo técnico deve ser elaborado por profissional legalmente habilitado comprovando essa condição.

Em todas as escavações, a distância entre o material extraído e a borda deve ser no mínimo, a metade da profundidade da Escavação, e nunca inferior a 1m.

O acesso à vala deve ser feito através de escadas, devidamente fixadas, colocadas no mínimo a cada 8m e que ultrapassem em 1m a borda da escavação, sendo também utilizadas para saída rápida dos trabalhadores em caso de emergência.

Nas escavações manuais de poços e tubulões, deve atender o procedimento de espaço confinado RUMO.

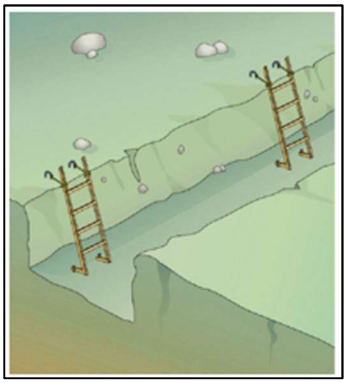


Figura 6 – Exemplo de acesso

14. CAPACITAÇÃO

Os empregados do fornecedor que atuam em áreas de estabilidade de solo ou taludes devem receber orientações sobre os riscos envolvidos e medidas de controle para execução das atividades.

As operações devem considerar os requisitos mínimos apresentados neste procedimento para a elaboração de procedimentos operacionais específicos adequados à realidade das atividades e legislação local.

15. SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA

Em caso de incidente é obrigatório atender PAR - Plano de Atendimento à Emergência.

O veículo/máquina/equipamento não deverá ser removido do local exato da ocorrência antes da liberação pelo Supervisor da área envolvida, exceto nos casos em que após a ocorrência de um acidente haja possibilidade de agravamento das condições, como risco de incêndio, explosão, colisões.

Em caso de derramamento de óleo, diesel ou graxa, o vazamento deverá ser contido através de bacia de contenção e kit de emergência.

16. PAPÉIS E RESPONSABILIDADES

Gerente de Contrato: Deverá garantir o cumprimento deste procedimento em sua área, acompanhar o atendimento aos requisitos legais junto ao SESMT e participação de análise incidente/quase acidente.

Supervisor / Mestre de Obras / Encarregado: Assessorar a equipe na elaboração de análise de risco, check list dos dispositivos, locais de trabalho e dos veículos, máquinas e equipamentos.

SESMT: Inspecionar e apoiar o cumprimento dos requisitos legais.

EMPREGADOS: Realizar previamente no início dos trabalhos, a inspeção dos meios e medidas de proteção coletiva e individual para realizar a atividade. Zelar pela manutenção guarda e higienização dos dispositivos de segurança, utilizados para a realização dos trabalhos. Aplicar todas as orientações contidas neste procedimento, aplicáveis ao seu cargo.

17. REVISÃO E APROVAÇÃO

Nome	Cargo	Data
Bárbara Nívea Ribeiro Batista	Especialista Seg. do Trabalho Sr	26/12/2024
Daniela Heitmann Campedelli	Gerente de Seg. do Trabalho	26/12/2024
Renata Twardowsky Ramalho	Gerente Executiva de Seg. do Trabalho	26/12/2024

18. ANEXO

Anexo 01 - FO-SEG-009 - Autorização para Escavação.