



PETROBRAS

Principais Pontos de Atenção em Obras

***Cláudio Morrissy
Consultor – Eng. Segurança
GOP/GEICOP***

Classificação da Informação: Corporativa



PETROBRAS

Trabalho

a

frio



Em que situações se aplica este tipo de trabalho?

- corte com serra manual;***
- pintura de equipamentos;***
- serviços de manutenção mecânica sem o emprego de calor ou fagulhas;***
- serviços de manutenção civil sem uso de equipamentos que gerem calor ou fagulha;***



PETROBRAS

Quais os riscos envolvidos neste tipo de trabalho?

Riscos mecânicos: Possibilidade de ferimentos como contusões, fraturas, amputação de membros;

Riscos ergonômicos: Relativos a posturas, choques, esforços;



PETROBRAS

Práticas recomendadas:

- especificar os EPIs conforme os riscos da tarefa e do ambiente que a cerca;***
- inspecionar e verificar o local antes dos trabalhos;***
- providenciar contenção, proteção contra contaminação e meios de limpeza;***



PETROBRAS

Práticas recomendadas:

- orientar sobre a limpeza e organização do local;***
- verificar se as ferramentas são adequadas para a tarefa;***
- verificar se as ferramentas oferecem riscos;***
- orientar sobre emergências.***



PETROBRAS

Trabalho a Quente





Para trabalhos de:

- **Corte e solda oxi-acetilênica**
- **Corte e solda a eletrodo (elétrica)**
- **Uso de maçarico**
- **Uso de esmeril**
- **Corte de concreto a seco**



- **Inspeção e identificação de equipamentos, sistema ou área onde será executado o serviço.**
- **Conhecimento do Plano de Resposta a Emergência da unidade.(PRE)**



- Máquinas, ferramentas e equipamentos
- Liberação de área, sinalizar e isolar
- Retirada do equipamento de operação e verificação de acesso
- Desgaseificação (água ou vapor)
- Ventilação forçada.

Obs: Equipamento alinhado com a planta (desconectar flanges/vent's, figura oito, raquetear e etiquetar válvulas)



- Proteção das pessoas. (EPI'S)
- Proteção do patrimônio (preventiva), ECI'S

Proteção ao meio ambiente.

- Acondicionar o produto remanescente em recipientes adequados e seguros
- Evitar derrames e vazamentos
- Comunicar a toda força de trabalho da unidade o trabalho a ser executado.



PETROBRAS

SEGURANÇA NOS TRABALHOS DE SOLDAGEM E CORTE



PETROBRAS

Condições gerais

Antes do início dos trabalhos todos os equipamentos de solda e corte devem ser inspecionados, bem como os EPI/EPC.

Antes do início dos trabalhos e periodicamente, todos os ambientes devem ser monitorados quanto ao LIE.



PETROBRAS

Condições específicas

Proteção na instalação dos equipamentos de solda e corte a arco elétrico.

A alimentação elétrica das máquinas de solda deve ser por chave blindada e aterrada, ou disjuntor eletromagnético.

Os cabos elétricos das chaves blindadas e as máquinas de solda não podem ter emendas, manter a 2,5m de altura em área de passagem de pessoas e 4,5 em área de veículos.



PETROBRAS

A carcaça da máquina de solda deve ser aterrada.

A máquina de solda deve ser posicionada, sempre que possível, em local seco, protegida contra intempéries e fora de áreas classificadas.

A máquina de solda deve estar mais próxima possível da frente de trabalho.

O cabo de aterramento da máquina deve ser isolado, ter garras apropriadas e estar conectado à peça a ser soldada.



PETROBRAS

As pinças e os alicates não devem ser deixados no piso, mas sim apoiados em superfícies isolantes ou pendurados em cabides para esse fim, devendo ser mantido longe de óleo/graxa.

As máquinas devem estar equipadas com regulador automático que reduz a tensão de circuito aberto no caso de interrupção do arco elétrico.

Finalizando ou interrompendo o trabalho, desligar a chave de alimentação da máquina de solda.



PETROBRAS

Proteção na instalação dos equipamentos de solda e corte a Gás

O acondicionamento, identificação e manuseio de oxigênio e acetileno deve ser realizado conforme NBR 7678, 12790, 12176 e N-512.

Os cilindros de acetileno não devem ser armazenados junto a Flúor e Cloro.



PETROBRAS

Os cilindros de acetileno e oxigênio, após acidentes, tais como quedas, amassamentos, devem ser armazenados em local isolados e encaminhados para o fabricante.

Antes de abrir a válvula do cilindro, verificar se o parafuso de regulagem de pressão, está completamente frouxo.

A pressão máxima de saída do cilindro de acetileno deve ser de 1kgf/cm^2 e para oxigênio de 6kgf/cm^2 .



PETROBRAS

As válvulas dos cilindros de acetileno e oxigênio devem ser providos de volante para o rápido bloqueio em caso de emergência.

Verificado vazamento pela gaxeta, as válvulas devem ser fechadas e o vazamento sanado. Caso não consiga sanar o vazamento, remover o cilindro para o fabricante.

Ao abrir as válvulas dos cilindros, não permitir o posicionamento do executante do serviço em frente ou atrás dos manômetros.



PETROBRAS

Evitar o contato das mangueiras com óleo ou graxa.

A existência de vazamentos em uniões e conexões deve ser verificada por espuma de sabão.

As mangueiras devem ser purgadas antes do maçarico ser aceso.

Caso o maçarico apague em ambiente confinado, as válvulas devem ser fechadas, verificar o LIE antes do reinício dos trabalhos.



PETROBRAS

Ao finalizar ou interromper os trabalhos, as mangueiras devem ser despressurizadas e enroladas, fechando as válvulas dos cilindros de abrindo-se as dos maçaricos.

No caso de retrocesso de chama fechar imediatamente a válvula de acetileno e, a seguir a de oxigênio do maçarico. Repetir a operação para as válvulas dos cilindros.



PETROBRAS

Para prevenir o retrocesso de chama, deve ser instalado um conjunto de duas válvulas corta-chamas nas linhas das mangueiras mais próximas dos maçaricos e outro conjunto de duas próximo aos cilindros.





PETROBRAS

Proteção contra Fumos e Gases EPI / EPC

ventilação para soldagem e corte

Ventilação natural, aceita para locais não confinados

Ventilação mecânica empregada em locais confinados e obrigatória nos seguintes casos:

- a) espaços menores que 285m^3
- b) recinto com altura de teto menor que 5m
- c) espaços confinados que contenham separações ou barreiras que dificultem a ventilação



PETROBRAS

Exaustão localizada

Devem ser utilizados exaustores locais para remover fumos e gases nocivos que garantam vazão maior que $30\text{m}^3/\text{min}$ na área de soldagem.



PETROBRAS

TRABALHO EM ALTURA





TRABALHO EM ALTURA

1. LOCAIS DE RISCO

Todo local com altura acima de 2 metros do nível de referência que não seja em uma plataforma padrão (possui guarda-corpo, rodapé e corrimão)

Os locais mais prováveis para ocorrências de acidentes de queda de altura, são:

- Tetos e telhados (frágeis ou não)
 - Escadas
 - Chaminés
 - Estruturas elevadas
 - Caixas d'água elevadas
 - Plataformas e rampas
 - Fachadas
 - Andaimés
 - Tubulações suspensas



PETROBRAS

TRABALHO EM ALTURA

2. PROCEDIMENTOS

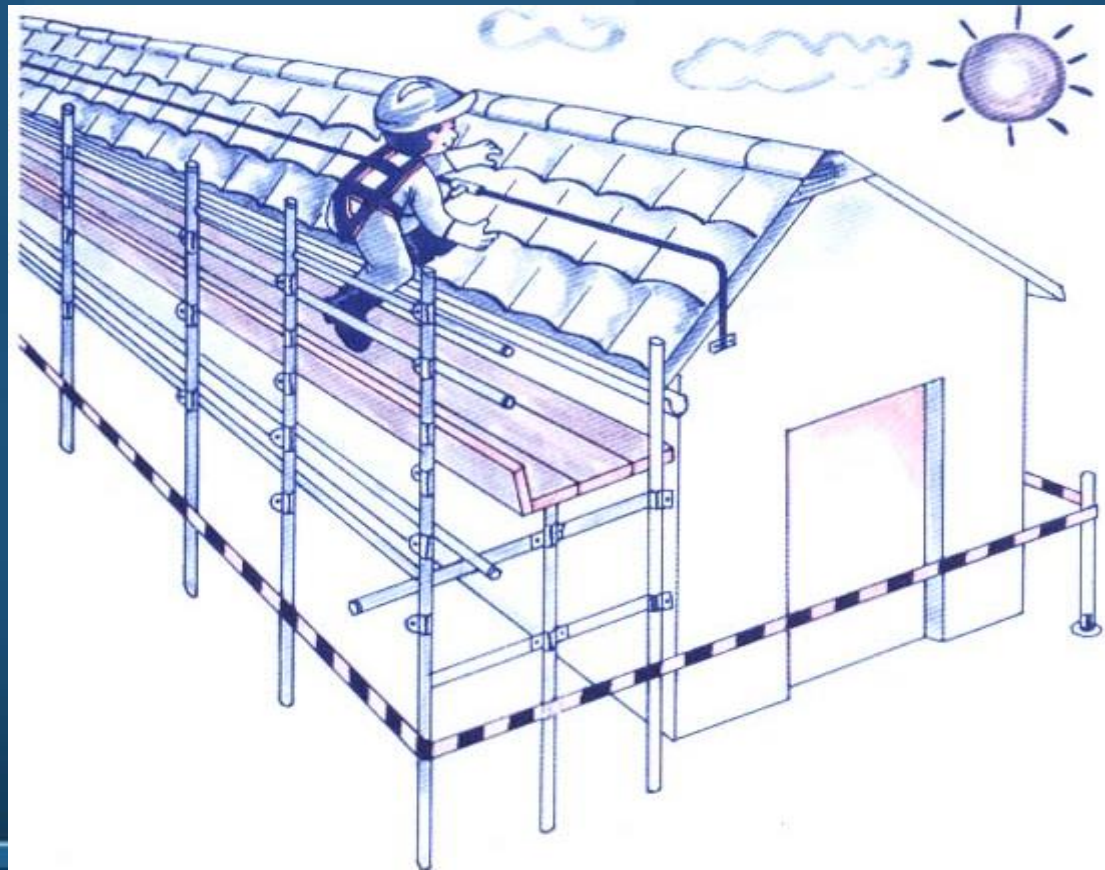
- Habilitação dos executantes;
- Inspeccionar as condições das instalações de trabalho, antes do início e durante a execução;
- Definir os métodos mais seguros para a execução destes trabalhos através de uma AST, envolvendo os executantes;
- Todo executante de trabalho em altura deve portar autorização;
- Isolar e sinalizar as áreas de trabalho em altura com fita zebra;
- A área de isolamento deve ser suficiente para a locomoção de pessoas e de peças necessárias para a execução do trabalho;
- Se houver outros trabalhadores nos pavimentos inferiores, estes devem utilizar capacete de segurança.



PETROBRAS

TRABALHO EM ALTURA

- As condições climáticas devem ser levadas em consideração;
- Os trabalhos em altura devem ser realizados após secagem completa do piso/telhado.





PETROBRAS

TRABALHO EM ALTURA

- Analisar os esforços aos quais as estruturas e equipamentos estarão sujeitos, respeitando o limite máximo admissível;
- Áreas elevadas de acesso previsível - prever sistema de segurança contra quedas, como guarda-corpo ou correntes;
- Os executantes dos trabalhos em altura devem informar caso sofram de vertigem ou sonolência;
- Os fios/mangueiras de equipamentos em uso no serviço devem ser presos em estruturas fixas pré-determinadas, a fim de evitar qualquer dano ou perda de estabilidade das estruturas onde se encontram os trabalhadores;



PETROBRAS

TRABALHO EM ALTURA

3. CUIDADOS ESSENCIAIS

3.1. Limpeza e Arrumação

Não se deve deixar ferramentas espalhadas pelo chão ou nas plataformas de trabalho;

As ferramentas devem ficar presas em cinto ou bolsa apropriados para tal trabalho;

Deve-se evitar vazamentos de qualquer produto e limpá-los imediatamente, na sua ocorrência.



PETROBRAS

TRABALHO EM ALTURA

3.2. Queda de Objetos

Risco de queda de objetos ou entulhos - > Isolar áreas ou colocar redes de proteção;

Remoção imediata ou -> estipular a carga máxima que a rede suportará e o tempo para remoção dos entulhos/objetos.





PETROBRAS

TRABALHO EM ALTURA

4. TELHADOS E TETOS

- Acessos e locais com estrutura de maior fragilidade devidamente sinalizados;

- Dispor pranchas e/ou escadas especiais e guarda-corpo.



- Antes da execução - > analisar a resistência dos mesmos;
- Em hipótese alguma deve-se concentrar cargas num mesmo ponto;
- Ex de indício de fragilidade: telhas de fibrocimento, alumínio ou barro não são próprias para suportar cargas concentrada; beiras de telhados não suportam cargas/pesos de mais de duas pessoas.



PETROBRAS

TRABALHO EM ALTURA



- Guarda-corpo e cabo-guia de aço para fixação de cinto de segurança do tipo pára-quedista e trava-quedas;
- Os cabos-guia com extremidades fixadas à estrutura definitiva da edificação.

É proibida a execução de trabalhos em pontos que estejam acima de fornos ou qualquer outro equipamento que haja emanção de gases provenientes de processos industriais.



5. ESCADAS (Item 18.12.5 da NR-18)

5.1. ESCADAS FIXAS

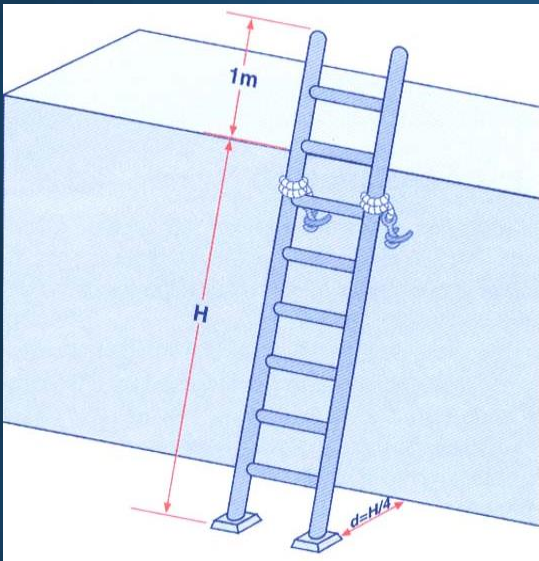
Escadas fixas devem dispor de guarda-corpo em ambos os lados. O guarda-corpo deve possuir no mínimo 1,20m de altura e travessão intermediário 0,7m, a partir do nível do pavimento.

5.2. ESCADAS DE MÃO

- Escadas de metal (evitar o uso de madeira);
- Escada de mão de abrir;
- As escadas de mão devem ser apoiadas em piso resistente e usadas apenas para acessos provisórios e serviços de pequeno porte.

TRABALHO EM ALTURA

- A base da escada ($d=H/4$);
- Extensível: dispositivo limitador de curso colocado no quarto vão da catraca ou permitir uma sobreposição de no mínimo 1 m;
- Fixação da escada ou uma pessoa segurando;
- Na execução de serviços atrás de portas ou em áreas de circulação de pessoal - > isolar tais acessos/áreas e colocar aviso, claro e visível, sobre a execução destes trabalhos.



Não se deve utilizar escadas próximas a aberturas, vãos, cabos de alta tensão, redes e fios de equipamentos elétricos desprotegidos.



PETROBRAS

TRABALHO EM ALTURA

6. ANDAIMES (Item 18.15 da NR-18)

6.1. UTILIZAÇÃO E CONSTRUÇÃO

Quando puderem ser construídos com segurança a partir do piso mais baixo, e cujo tempo de duração ou tipo de atividade não justifique outro meio acesso;

O fabricante deve fornecer manual de instruções ou guia de montagem para cada tipo particular de andaime, onde devem constar informações detalhadas de montagem e requisitos de fixação.



PETROBRAS

TRABALHO EM ALTURA

- Serem dimensionados e construídos apenas por pessoas habilitadas;
- Suportar os esforços aos quais ficarão sujeitos, devendo-se utilizar andaimes de estrutura metálica;
- Garantir estabilidade;
- Proteção contra quedas para os executantes na montagem, presa aos lances mais elevados.

6.2. PISO DE APOIO

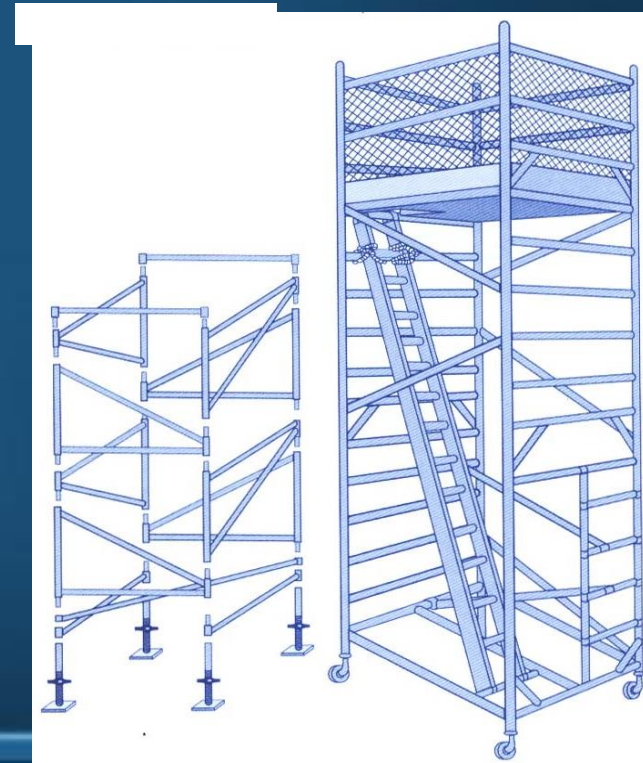
- Deve ser estável e nivelado;
- Jamais devem ser apoiados sobre caixas, cavaletes, tambores ou quaisquer objetos similares;
- Devem ser suportados, nos pontos de apoio, por sapatas ajustáveis.



PETROBRAS

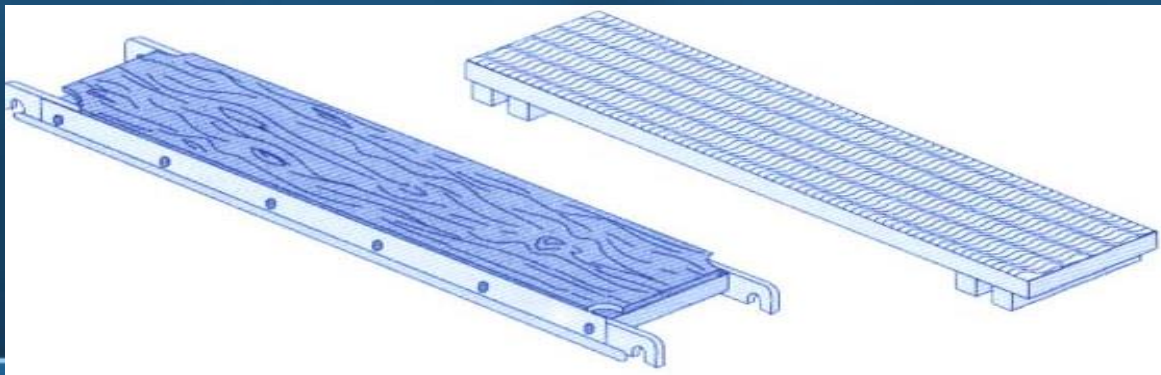
TRABALHO EM ALTURA

- Uso dos andaimes de rodízios de borracha ou ferro - apenas quando não houver justificativas para o uso do andaime fixo;
- Devem possuir travamentos, serem utilizados apenas em pisos planos e sempre amarrados à uma estrutura fixa;
- O andaime deve estar totalmente firme, não apresentando inclinação ou qualquer movimento;
- A movimentação dos andaimes - > inexistência de pessoas e ferramentas sobre os mesmos.



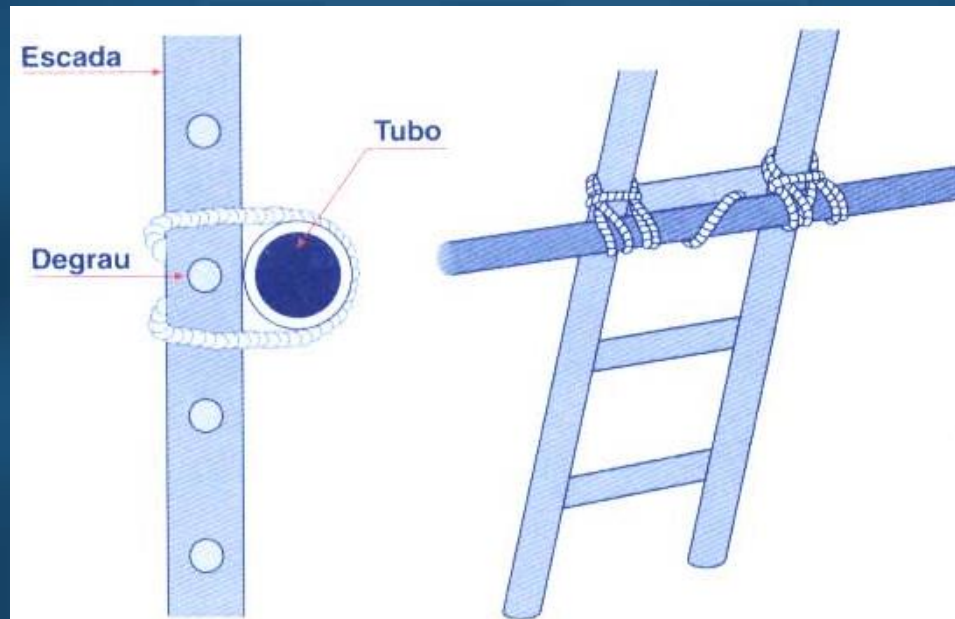
6.3. PLATAFORMA DE TRABALHO

- Usar pranchões ou estrados de metal, por serem mais resistentes;
- De madeira: no mínimo com 30 mm de espessura, sem nós, rachaduras ou pintura que encubra as imperfeições e os deixem escorregadios;
- Sem espaços vazios entre os pranchões ou estrados e travados em ambas as extremidades;
- O piso deve ser antiderrapante e nivelado, quando metálico;
- Guarda-corpo e fechamento completo e rodapé.



6.4. FIXAÇÃO

-Fixar à construção a cada 3 (três) quadros, por meio de amarração e entroncamento;





6.5. ALTURA E ACESSO

- Acima de 1,50 m de altura - > prover de escadas;
- Amarrar escadas e seus degraus devem coincidir com a altura do andaime;
- As torres dos andaimes não podem exceder, em altura, quatro vezes a menor dimensão da base de apoio, quando não estaiadas;
- É proibida a utilização de escadas, ou outros meios para se atingir lugares mais altos, sobre o piso do andaime.



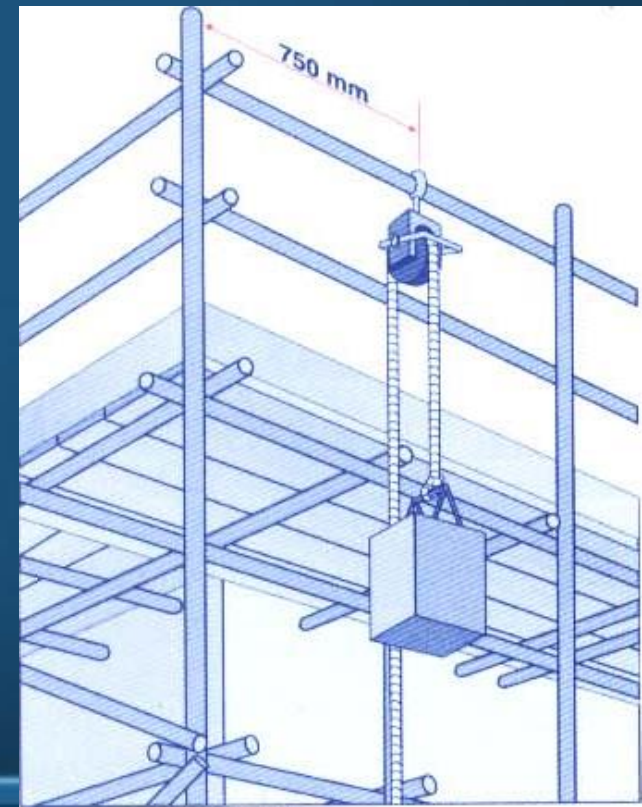
PETROBRAS

TRABALHO EM ALTURA

6.6. IÇAMENTO E PORTE DE MATERIAIS

- Por meio de cordas de resistência apropriada ou por sistema próprio de içamento;
- Escolha do ponto de instalação de qualquer aparelho de içar materiais.

Em caso de instalação de sistema de içamento por meio de roldanas no próprio andaime, estas devem ser fixadas a 750 mm da viga vertical





PETROBRAS

TRABALHO EM ALTURA

10. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL - EPI

Os EPIs que devem ser utilizados para trabalho em altura, são:

- Capacete com jugular;
- Cinto de segurança tipo pára-quedista entre outros de acordo com a atividade ser executada.

Devem ser muito bem ajustados ao corpo do usuário;

Os cintos de segurança tipo pára-quedista devem possuir argolas e mosquetões de aço forjado, ilhoses de material não-ferroso e fivela de aço forjado ou material de resistência e durabilidade equivalente;

Trava-queda:

Devem ser utilizados para trabalhos a mais de 2m de altura do piso, ligados a um cabo-guia exclusivo e a uma distância maior ou igual a 0,35 m do cabo-guia de andaimes e cadeiras suspensas.



11. Restrições

- Nenhum trabalho em altura pode ser liberado sob condições de vento (> 30 km/h), chuva, raios;
- Somente executantes com avaliação médica atualizada estão autorizados a executar trabalhos em altura.



PETROBRAS

SEGURANÇA EM TRABALHOS DE ESCAVAÇÃO

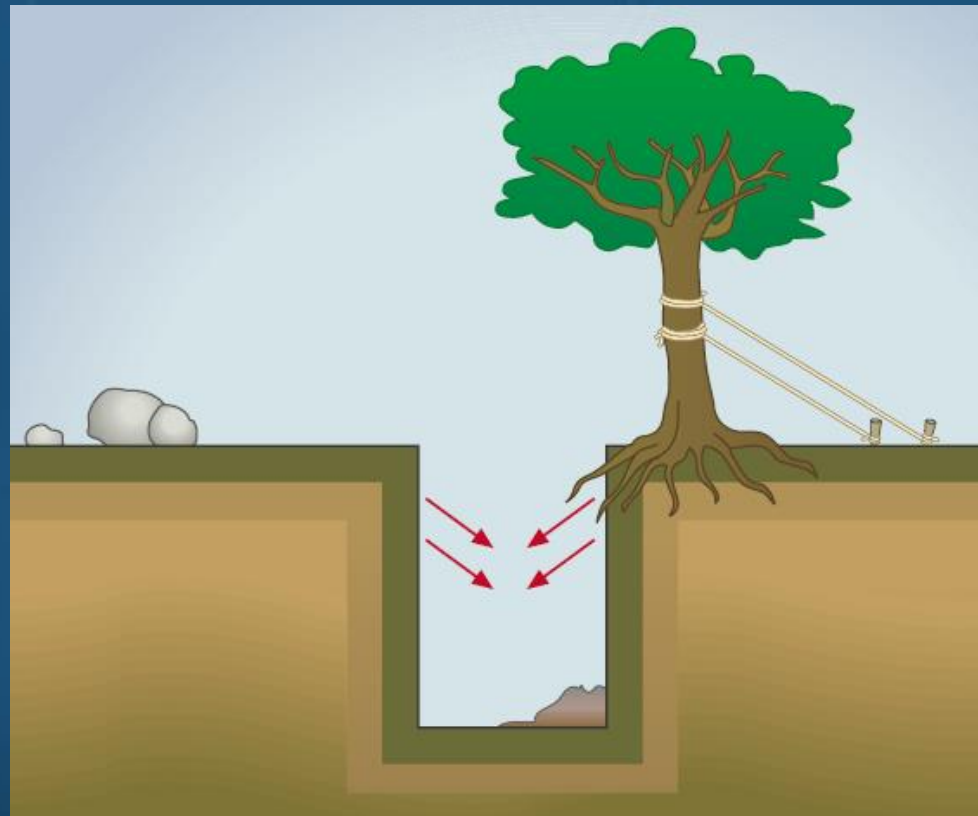




PETROBRAS

Antes da escavação

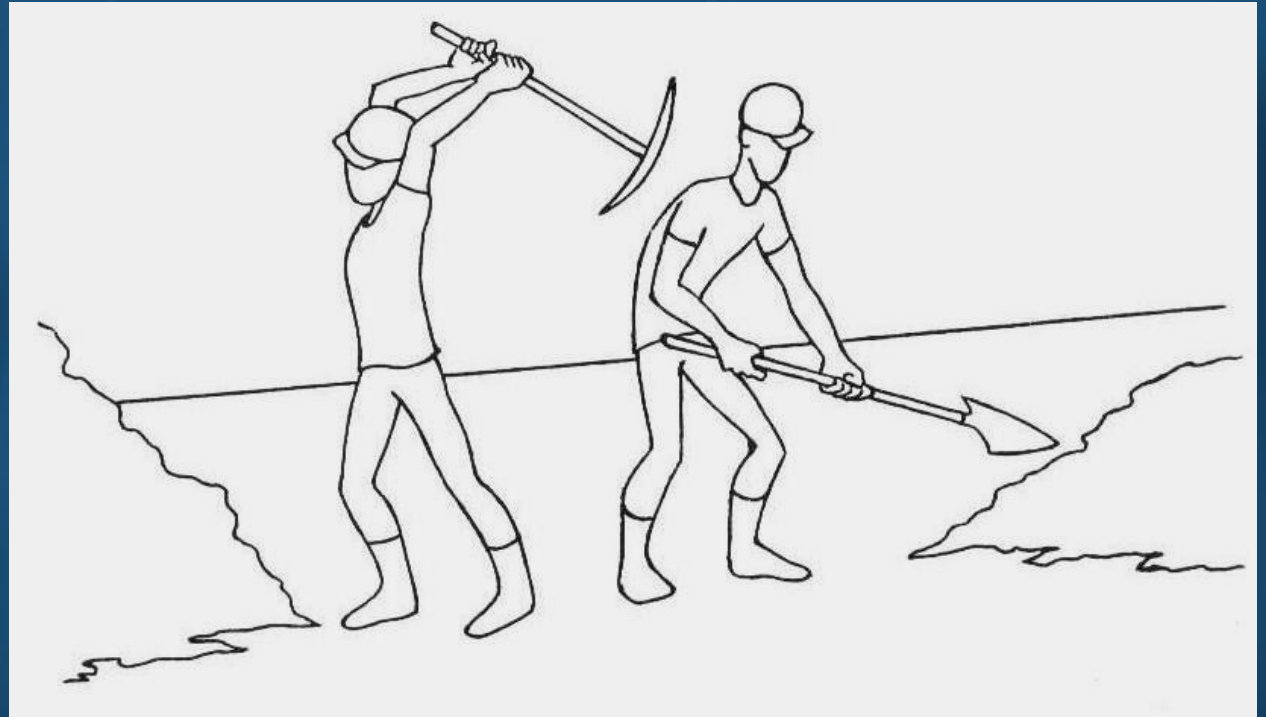
- estruturas adjacentes que possam ser afetadas devem ser escoradas;





- **tráfego próximo da escavação deve ser desviado ou ter a velocidade reduzida;**
- **acessos de pessoal, veículos e equipamentos devem ter sinalização permanente;**
- **proibido o acesso de pessoal não autorizado;**

- ***durante escavações manuais o pessoal deve manter distância segura entre si;***





PETROBRAS

Medidas de Segurança

Não andar sobre tubo/linhas de transmissão/fogo na Vala/muro sem escoramento.





PETROBRAS

Medidas de Segurança

A área de trabalho deve ser previamente limpa e devem ser retiradas e escoradas, solidamente árvores, rochas e equipamentos.

Arranjo físico das máquinas e equipamentos.

No início de escavação devemos considerar os seguintes aspectos de segurança:

Sinalização

deverá sofrer alterações em virtude da chegada de máquinas e equipamentos, devendo ser demarcada toda a área de atuação da obra.



PETROBRAS

Sinalização



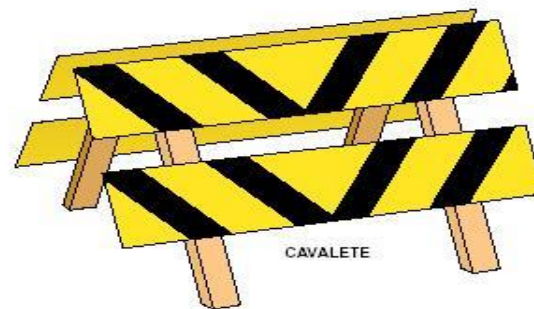
SILVEIRÃO



CONE



SINALIZAÇÃO LUMINOSA



CAVALETE



PETROBRAS

Escavação com equipamentos

Remoção do pavimento com Retro-escavadeira.

- Os empregados devem manter-se afastados do equipamento em operação*
- Não permitir a aproximação de terceiros no interior da área demarcada*
- Os materiais devem ser afastados da borda da vala (metade da profundidade)*



- *os locais e edificações ao redor da escavação precisam ser inspecionados durante os trabalhos;*
- *após chuvas, deve-se inspecionar escoramentos e reforços para avaliar o risco de desabamento;*



Tipos de acidente em escavações provisórias:

- *falta de escoramento!!!!*
- *falência estrutural;*
- *escorregamento generalizado;*
- *impacto de material sobre o escoramento;*
- *queda de torrões.*



Escoramento de Valas

O escoramento de valas tem por objetivo garantir a segurança dos trabalhadores evitando desabamentos das paredes da vala, eliminando os riscos existentes.

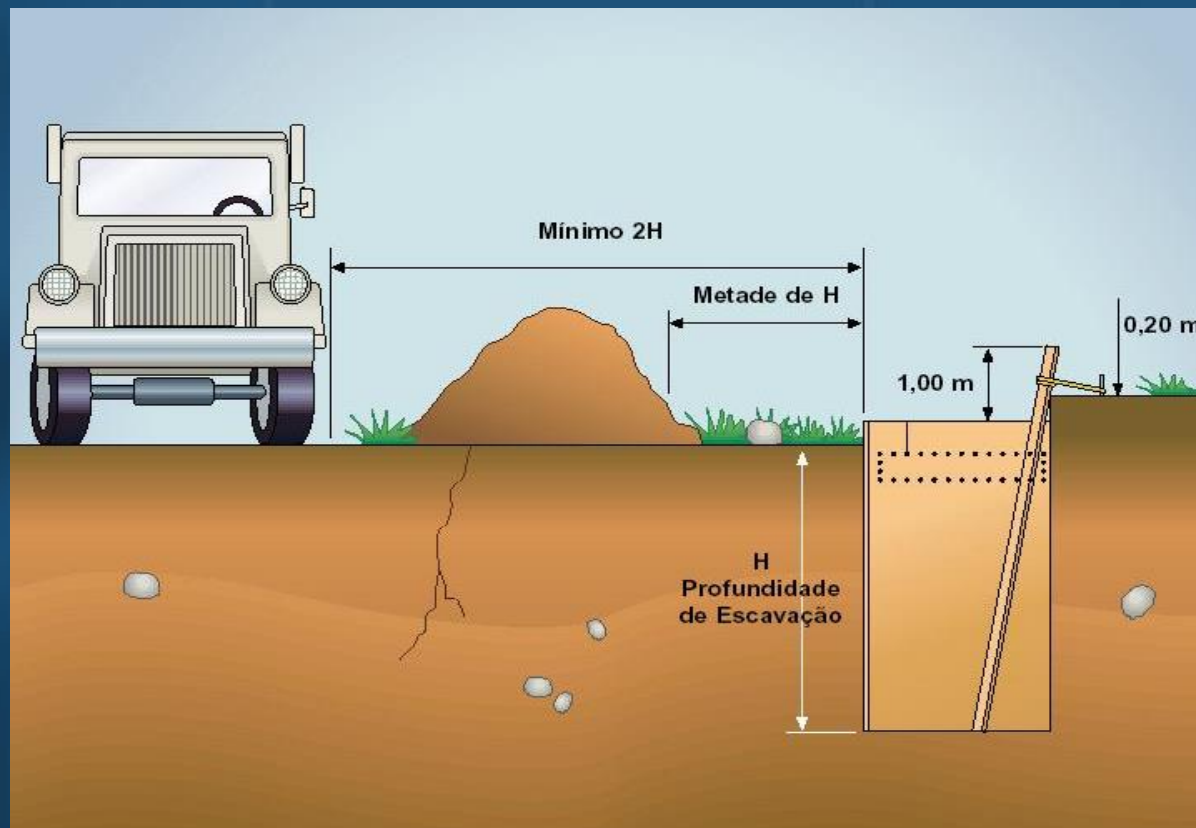
É necessário portanto o conhecimento dos tipos de escoramentos possíveis e sua execução para que possa escolher o mais adequado em função do tipo de solo/profundidade da vala/tempo em que a vala permanecerá aberta / passagem de veículos na área/presença de água/proximidade de construções.



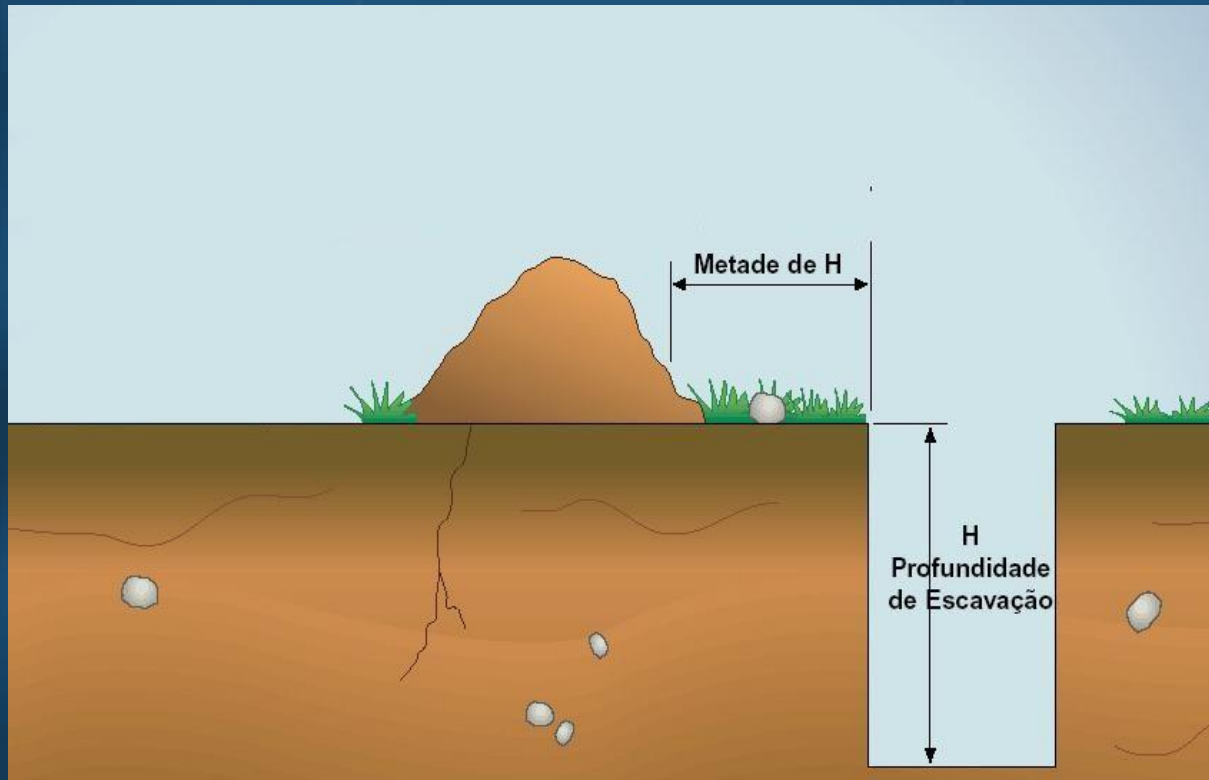
Cuidados Gerais

- ***preferencialmente não deve permanecer ninguém no interior da vala;***
- ***descer materiais em carretilhas e baldes ao entrar e sair de valas fazer o uso de escadas;***
- ***não faça fogo no interior da vala não ande em cima de tubulações;***
- ***não fique em baixo da lança de equipamentos de guindar.***

Distanciamento para tráfego de veículos próximos as escavações



Distanciamento para acondicionamento da terra retirada.





PETROBRAS

SEGURANÇA NO TRABALHO EM ESPAÇO CONFINADO





PETROBRAS

Curva de Explosividade





PETROBRAS

Treinamento de Pessoal

Realizar treinamentos e reciclagens, consistindo no mínimo de:

- definição de riscos e espaço confinado;
- Avaliação e controle de riscos;
- calibração e testes de instrumentos utilizados;
- simulação de emergência e resgate;
- primeiros socorros;
- permissão para trabalho.



PETROBRAS

Avaliação Médica

- Prever as condições de risco que necessitem de avaliação médica estabelecida no PCMSO.
- Prever situação em que o trabalho necessite de Programa de Prevenção da Exposição ao Benzeno-PPEOB.



PETROBRAS

Ações antes da Entrada

Retirada de Operação:

- a) desenergizar os equipamentos elétricos do espaço confinado (trancar, etiquetar e avisar);
- b) certificar-se da remoção de fontes de calor das proximidades;
- c) certificar-se que o equipamento está aterrado.



PETROBRAS

Ações antes da Entrada

Retirada de Operação:

- a) desenergizar os equipamentos elétricos do espaço confinado (trancar, etiquetar e avisar);
- b) certificar-se da remoção de fontes de calor das proximidades;
- c) certificar-se que o equipamento está aterrado.



(continuação)

Drenagem e Despressurização.

Drenar, despressurizar conforme procedimento específico.

Os "vents" devem ser mantidos abertos durante a drenagem.

No caso de gases e vapores, recomenda-se que os vapores sejam enviados para tocha (caso exista).



- Todas as tubulações que convergem para o espaço confinado devem ser isoladas com flange cego ou raquete (plano de raqueteamento).
- No caso de existência de caixas de passagem, garantir a pressão positiva do espaço por meio de insufladores.



PETROBRAS

Eliminação de Gases e Vapores.

Isolado o espaço confinado, proceder a purga por lavagem com água, vapor de água ou inertização, conforme procedimento operacional específico.

Quando purgar com água ou vapor d'água, o sentido deve ser de baixo p/ cima.



PETROBRAS

Monitoração da Atmosfera

- Executar testes em diversos pontos do espaço confinado, para verificar explosividade, produtos tóxicos, deficiência ou enriquecimento de oxigênio.

Notas:

- a) estes testes devem ser realizados após a purga em temperatura ambiente.*
- b) para realização destes testes a ventilação forçada deve estar desligada a pelo menos 15 minutos.*
- c) observar os LT da NR-15, ou ACGIH.*



PETROBRAS

Monitorização da Atmosfera

- É proibida a entrada em espaços confinados onde gases ou vapores inflamáveis estejam acima de 0% do LIE e o teor de oxigênio abaixo de 19,5%.
- É obrigatório o uso de proteção respiratória quando a presença de gases/vapores/ poeira tóxica cause incômodo.
- Nos trabalhos de pintura e jato abrasivo, deve ser mantido monitoramento quanto a formação de atmosfera explosiva.



PETROBRAS

Exaustão/Ventilação

Todos os equipamentos de ventilação devem ser aterrados.

Todos os equipamentos de ventilação devem ser instalados em locais seguros isentos de contaminantes.



PETROBRAS

Uso de Equipamentos Elétricos

Equipamentos elétricos devem atender a NR-10, serem classificados e alimentados por circuitos com transformadores de separação (isolador) e relés de desligamento por defeito de terra.

Os cabos de alimentação devem ter isolação para 600V, a voltagem máxima permitida é 110V, a iluminação deve ser extra baixa tensão de segurança (SELF) conforme NBR-5410, prever iluminação de emergência



PETROBRAS

Observador / Vigia

Deve ser prevista a presença permanente de um observador (vigia), devidamente treinado, que deve ser mantido junto à entrada do espaço confinado, com as seguintes atribuições:





PETROBRAS

Observador / Vigia

Serve como elemento de ligação entre o interior e o exterior;

providenciar o socorro imediato no caso de emergências, auxiliando no resgate;

determinar o abandono do local, em casos de situações anormais;

não realizar outras tarefas que possam comprometer os itens anteriores.

No caso de ausência temporária do observador, seu substituto deve possuir o mesmo nível de conhecimento e treinamento ou o trabalho deve ser paralisado, com a retirada do pessoal.