

Operador de Retroescavadeira



Conteúdo

Uma breve história sobre as máquinas e equipamentos	4
O que são máquinas?	5
Máquinas não automáticas	5
Máquinas automáticas.....	5
O que são equipamentos?	5
Introdução à Terraplenagem	6
Terraplenagem Manual	7
Terraplenagem Mecanizada	7
Características da Terraplenagem Mecanizada	7
Operações básicas da Terraplenagem – Ciclo de Operação.....	7
Terminologia de Rochas	8
Redução volumétrica dos solos ou compactação	8
Escavação de grandes volumes de solo em áreas limitadas	8
Escavação de Solos não consolidados junto à presença de água.....	15
Escavação vertical em áreas limitadas.....	18
Escavação de valas.....	20
Apresentação	24
Poços de Elevadores	25
Equipamentos de Movimentação.....	26
Segurança em Equipamento de Içamento	26
Roldanas.....	27
Cabos	27
Ganchos.....	28
Capacidade de Carga	29
Equipamentos Destinados à Movimentação Pessoal	29
Carros Manuais para Transporte	30
Treinamento e Habilitação.....	30
Norma Regulamentadora Nº 11 – Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais	30
Norma Regulamentadora Nº 12 – Segurança no Trabalho com Máquinas e Equipamentos	39
Sumário	39
12.1 Princípios Gerais.....	40
12.2 Arranjo físico e instalações.....	41
12.3 Instalações e dispositivos elétricos.	42
12.4 Dispositivos de partida, acionamento e parada.....	43
12.5 Sistemas de segurança.	45
12.6 Dispositivos de parada de emergência.....	47
12.7 Componentes pressurizados.....	48
12.8 Transportadores de materiais.....	49

12.9 Aspectos ergonômicos.....	50
12.10 Riscos adicionais.	50
12.11 Manutenção, inspeção, preparação, ajuste, reparo e limpeza.	52
12.12 Sinalização.....	53
12.13 Manuais.....	54
12.14 Procedimentos de trabalho e segurança.....	55
12.15 Projeto, fabricação, importação, venda, locação, leilão, cessão a qualquer título e exposição. .	55
12.16 Capacitação.	56
12.17 Outros requisitos específicos de segurança.	57
12.18 Disposições finais.	59
Comentários Finais	59
A importância do aprendizado de Noções Básicas de Primeiros Socorros	60
Os princípios básicos do atendente de emergência	60
Recomendações aos socorristas e atendentes de emergências	60
Requisitos básicos de um socorrista	62
Avaliação Inicial	62
Análise Primária.....	63
Análise Secundária.....	64
Convulsão	64
Intoxicação	65
Ferimentos Externos	65
Hemorragia	66
Desmaio.....	67
Lesões Traumáticas de ossos, articulações e músculos.....	68
Imobilizações Provisórias.....	70
Lesões da Coluna Vertebral	70
Intoxicações e Envenenamentos.....	71
Parada Cardiorrespiratória.....	72
Respiração Artificial (Boca a Boca) – Não Recomendado	72
Massagem Cardíaca	72
Bibliografia.....	73

Uma breve história sobre as máquinas e equipamentos



As máquinas tiveram seu aparecimento na Revolução Industrial que teve início no século XVIII, na Inglaterra, com a mecanização dos sistemas de produção. Enquanto na Idade Média o artesanato era a forma de produzir mais utilizada, na Idade Moderna tudo mudou. A burguesia industrial, ávida por maiores lucros, menores custos e produção acelerada, buscou alternativas para melhorar a produção de mercadorias. Também podemos apontar o crescimento populacional, que trouxe maior demanda de produtos e mercadorias.

Pioneirismo Inglês

Foi a Inglaterra o país que saiu na frente no processo de Revolução Industrial do século XVIII. Este fato pode ser explicado por diversos fatores. A Inglaterra possuía grandes reservas de carvão mineral em seu subsolo, ou seja, a principal fonte de energia para movimentar as máquinas e as locomotivas à vapor. Além da fonte de energia, os ingleses possuíam grandes reservas de minério de ferro, a principal matéria-prima utilizada neste período. A mão-de-obra disponível em abundância (desde a Lei dos Cercamentos de Terras), também favoreceu a Inglaterra, pois havia uma massa de trabalhadores procurando emprego nas cidades inglesas do século XVIII. A burguesia inglesa tinha capital suficiente para financiar as fábricas, comprar matéria-prima e máquinas e contratar empregados. O mercado consumidor inglês também pode ser destacado como importante fator que contribuiu para o pioneirismo inglês.

Avanços da Tecnologia

O século XVIII foi marcado pelo grande salto tecnológico nos transportes e máquinas. As máquinas a vapor, principalmente os gigantes teares, revolucionou o modo de produzir. Se por um lado a máquina substituiu o homem, gerando milhares de desempregados, por outro baixou o preço de mercadorias e acelerou o ritmo de produção.

Locomotiva: importante avanço nos meios de transporte

Na área de transportes, podemos destacar a invenção das locomotivas a vapor (maria fumaça) e os trens a vapor. Com estes meios de transportes, foi possível transportar mais mercadorias e pessoas, num tempo mais curto e com custos mais baixos.

A Fábrica

As fábricas do início da Revolução Industrial não apresentavam o melhor dos ambientes de trabalho. As condições das fábricas eram precárias. Eram ambientes com péssima iluminação, abafados e sujos. Os salários recebidos pelos trabalhadores eram muito baixos e chegava-se a empregar o trabalho infantil e feminino. Os empregados chegavam a trabalhar até 18 horas por dia e estavam sujeitos a castigos físicos dos patrões. Não havia direitos trabalhistas como, por exemplo, férias, décimo terceiro salário, auxílio doença, descanso semanal remunerado ou qualquer outro benefício. Quando desempregados, ficavam sem nenhum tipo de auxílio e passavam por situações de precariedade.

Reação dos trabalhadores

Em muitas regiões da Europa, os trabalhadores se organizaram para lutar por melhores condições de trabalho. Os empregados das fábricas formaram as trade unions (espécie de sindicatos) com o objetivo de melhorar as condições de trabalho dos empregados. Houve também movimentos mais violentos como, por exemplo, o ludismo. Também conhecidos como "quebradores de máquinas", os ludistas invadiam fábricas e destruíam seus equipamentos numa forma de protesto e revolta com relação a vida dos empregados. O cartismo foi mais brando na forma de atuação, pois optou pela via política, conquistando diversos direitos políticos para os trabalhadores.

O que são máquinas?

Máquina é todo dispositivo mecânico ou orgânico que executa ou ajuda no desempenho das tarefas, dependendo para isto de uma fonte de energia. Na física, é todo e qualquer dispositivo que muda o sentido ou a intensidade de uma força.

A diferença preliminar entre ferramentas simples e mecanismos ou máquinas simples é uma fonte de energia e uma operação um tanto independente. O termo máquina aplica-se geralmente a um conjunto de peças que operam juntas para executar o trabalho. Geralmente estes dispositivos diminuem a intensidade de uma força aplicada, alterando o sentido da força ou transformando um tipo de movimento ou de energia em outro.

A ineficiência de uma máquina é o grau ou a porcentagem a que uma máquina não realiza o trabalho que poderia fazer sem as limitações da fricção (atrito).

As máquinas podem ser divididas em automáticas e não-automáticas (ou manuais):

Máquinas não automáticas

Estas máquinas também são chamadas de manuais. São todas as máquinas que precisam da energia permanente do operador para executar o trabalho. Um bom exemplo disso é uma furadeira manual, em que o operador tem que girar continuamente uma manivela para que ela execute o trabalho.

Máquinas automáticas

São aquelas onde a energia provém de uma fonte externa, como energia elétrica, térmica, entre outras. Uma furadeira elétrica em que o operador tem que somente apertar um botão para que a mesma execute o trabalho é uma máquina automática. Com isso, pode-se dizer também que as máquinas automáticas não precisam da energia permanente do operador, mas podem precisar do controle permanente do operador, que no caso da furadeira é apertar um botão. As máquinas automáticas podem ainda ser divididas entre máquinas automáticas programáveis e máquinas automáticas não programáveis:

A máquina automática não programável executa sempre o mesmo trabalho ao receber energia. A máquina automática programável tem como característica o fato de que o seu trabalho depende de instruções dadas pelo operador.

Pode-se citar como exemplo de máquina automática programável uma máquina que realiza seu trabalho conforme a posição de chaves. Pode-se ainda introduzir instruções em uma máquina automática programável por meio de um computador ou outro tipo de processador eletrônico, como um microcontrolador ligado a um teclado matricial.

Uma máquina automática com um controle de tempo por meio de um temporizador não pode ser considerada uma máquina automática programável, pois ela não muda seu trabalho conforme o ajuste do temporizador, muda apenas o período em que executa o trabalho. Também não pode ser considerada uma máquina automática programável uma máquina automática que possua um controle de intensidade que o usuário pode ajustar, pois assim ela também continua executando o mesmo trabalho apenas com uma intensidade diferente e seu trabalho não depende de programa algum.

O que são equipamentos?

Equipamento é uma ferramenta que o ser humano utiliza para realizar alguma tarefa. Exemplo: Óculos de segurança.



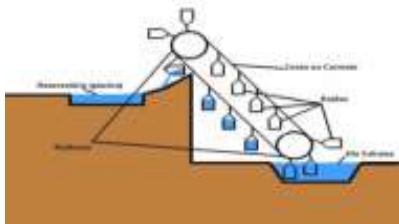
Introdução à Terraplenagem



De forma genérica pode-se definir Terraplenagem ou movimento de terras como o conjunto de operações necessárias à remoção do excesso de terra para locais onde esta esteja em falta, tendo em vista um determinado projeto a ser implantado.

Assim, a construção de uma estrada de rodagem, ferrovia ou aeroporto, a edificação de uma fábrica ou usina hidrelétrica, ou mesmo de um conjunto residencial exigem a execução de serviços de

terraplenagem prévios, regularizando o terreno natural, em obediência ao projeto que se deseja implantar. Pode-se afirmar, portanto, que todas as obras de engenharia Civil de grande ou pequeno porte exigem trabalhos prévios de movimentação de terras.



Cabe notar, entretanto que a realização de obras de terra em larga escala não é privilégio desta época, pois há muitos séculos elas vêm sendo executadas pelo homem.

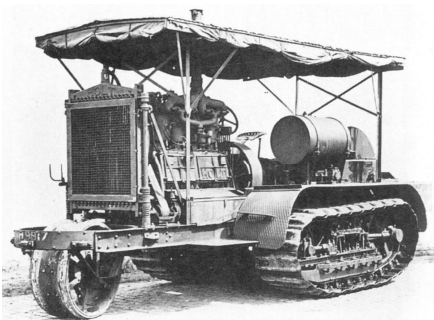
Na antiguidade os egípcios e babilônios realizaram feitos notáveis nesse campo, como, por exemplo, os canais de irrigação às margens dos rios Nilo e Eufrates.

A construção das pirâmides, embora sua motivação não fosse econômica, mas religiosas, não deixa de constituir magnífico exemplo de escavação e transporte de milhares de metros cúbicos de rocha.



Mais tarde, os Romanos que, sem dúvida, foram os grandes engenheiros da antiguidade realizaram grandes serviços de terra, necessários à construção de suas estradas e aquedutos. Esses trabalhos eram executados manualmente ou com auxílio de animais que carregavam ou rebocavam instrumentos rudimentares

Esse quadro não se modificou até meados do século XIX, pois o instrumento utilizado era, ainda, a chamada "pá-de-cavalo" ("horse-drawn- scraper"), constituída de uma caçamba dotada de lâmina de corte, a qual, rebocada por tração animal, escavava e transportava o material.



No início do século XX, Holt e Best lançam o trator de esteiras, provido de motor diesel, ao qual, desde logo, foi adaptado a lâmina, iniciando-se, desta maneira, a concepção e fabricação dos equipamentos de terraplenagem modernos

Terraplenagem Manual

Dado o seu pequeno rendimento, a terraplenagem manual dependia, sobretudo, da mão de obra abundante e barata, fator que o desenvolvimento tecnológico e social foi tornando cada vez mais escasso e, por consequência, mais oneroso.

Para se ter uma ideia, na execução braçal do movimento de terra, com produção de 50 m³/h de escavação, seriam utilizados pelo menos 100 homens. Em comparação, uma escavadeira, operada apenas por um homem, executa a mesma tarefa, o que demonstra claramente as transformações ocasionadas pela mecanização.



Terraplenagem Mecanizada

Alguns fatores foram de grande importância para o surgimento da Mecanização:

- ✓ Escassez e encarecimento da mão de obra causados, sobretudo, pela industrialização;
- ✓ Alta eficiência mecânica dos equipamentos, traduzindo-se em grande produtividade, a qual conduzia a preços mais baixos, se comparados com os obtidos manualmente, especialmente em virtude da redução de mão de obra.

Características da Terraplenagem Mecanizada

- ✓ Requer grandes investimentos em equipamentos de alto custo;
- ✓ Exigir serviços racionalmente planejados e executados, o que só pode ser conseguido através de empresas de alto padrão de eficiência;
- ✓ Reduzir substancialmente a mão de obra empregada, mas, por outro lado, provocando a especialização profissional e, conseqüentemente, melhor remuneração;
- ✓ Permitir a movimentação de grandes volumes de terra em prazos curtos, graças à eficiência de operação e, sobretudo, pela grande velocidade de transporte, o que leva a preços unitários extremamente baixos apesar do custo elevado do equipamento. Para se ter uma ideia da influência do aumento da produtividade no custo da Terraplenagem, apesar da elevação substancial ocorrida no valor de aquisição dos equipamentos, praticamente não houve acréscimo nos preços de movimentação de terra, nos Estados Unidos, no período de 1930 a 1960.

Operações básicas da Terraplenagem – Ciclo de Operação

Examinando-se a execução de quaisquer serviços de terraplenagem, podem-se distinguir quatro operações básicas que ocorrem em sequência ou, às vezes, com simultaneidade:

- ✓ Escavação;
- ✓ Carga do material escavado;
- ✓ Transporte;
- ✓ Descarga e espalhamento.

Essas operações podem ser feitas pela mesma máquina ou por equipamentos diversos.

Exemplificando, um trator de esteiras, provido de lâmina, executa sozinho todas as operações acima indicadas, sendo que as três primeiras com simultaneidade.

Um conjunto de trator com "scraper" as executa, também, sem auxílio de outro equipamento, sendo que as duas primeiras são simultâneas e as últimas vêm em sequência.

Já as máquinas escavo carregadoras executam as duas operações iniciais em sequência e as duas últimas são feitas com equipamentos diferentes (caminhões, vagões etc.).

A escavação é o processo empregado para romper a compactidade do solo em seu estado natural, através do emprego de ferramentas cortantes, como faca da lâmina ou os dentes da caçamba de uma máquina, desagregando-a e tornando possível seu manuseio.

A carga consiste no enchimento da caçamba, ou no acúmulo diante da lâmina, do material que já sofreu o processo de desagregação, ou seja, que já foi escavado e o transporte na movimentação da terra do local em que é escavada para onde será colocada em definitivo.

Distinguimos o transporte com carga, quando o equipamento está carregado, isto é, a caçamba está ocupada em sua totalidade pelo material escavado, do transporte vazio, fase em que a máquina já retorna ao local de escavação sem carga de terra.

A descarga e o espalhamento constituem a execução do aterro propriamente dito. Quando as especificações determinam a obtenção de certo grau de compactação no aterro haverá, ainda, a operação final de adensamento do solo até os índices mínimos estabelecidos.

Há em certos casos, quando o solo a escavar for muito compacto, a necessidade do tratamento prévio, a fim de romper a resistência oposta ao desmonte pelo solo, como no caso da escarificação.

As quatro operações básicas repetem-se através do tempo, constituindo, portanto, um trabalho cíclico e o seu conjunto denomina-se ciclo de operação.

A determinação do tempo do ciclo de operação permitirá o estudo da estimativa da produção de um equipamento de terraplenagem.



Terminologia de Rochas

Rochas - materiais constituintes essenciais da crosta terrestre provenientes da solidificação do magma ou de lavas vulcânicas. Esses materiais apresentam elevada resistência somente modificável por contatos com o ar ou a água em casos muito especiais;

Solos - materiais constituintes especiais da crosta terrestre provenientes da decomposição in situ das rochas pelos diversos agentes geológicos, ou pela sedimentação não consolidada dos grãos elementares constituintes das rochas;

Bloco de rocha - pedaço isolado de rocha com diâmetro médio superior a 1m;

Matacão - pedaço de rocha com diâmetro médio superior a 25 cm e inferior a 1m;

Pedra - pedaço de rocha com diâmetro médio compreendido entre 7,6 cm e 25 cm;

Pedregulho - solos cujas propriedades dominantes são devidas à sua parte constituídas pelos grãos minerais de diâmetros superiores a 4,8 mm e inferiores a 76 mm;

Areia - solos cujas propriedades dominantes são devidas à sua parte constituída pelos minerais de diâmetros máximos superiores a 0,05 mm e inferiores a 4,8 mm.

Redução volumétrica dos solos ou compactação

Os solos soltos, se trabalhados com equipamentos especiais (rolos compactadores), sofrem elevada diminuição de volume, ou compactação, causada pela aproximação dos grãos, devida à redução do volume de vazios.

Escavação de grandes volumes de solo em áreas limitadas

Como já dissemos, essas escavações são tipicamente feitas em áreas urbanas para construção de partes enterradas de edifícios.

São delimitadas por paredes verticais ou quase isso, as quais, dependendo do tipo de solo do local e da vizinhança da escavação, podem ou não ser contidas por estruturas de contenção provisórias ou definitivas (ver apostila sobre o assunto).

Na grande maioria dos casos o equipamento mais recomendado para esse serviço é a escavadeira de colher ou *shovel*, a qual é capaz de escavar a maioria dos solos, inclusive os mais resistentes, além de facilmente carregar os equipamentos utilizados na retirada do material escavado.

A Figura abaixo mostra um equipamento em operação de corte (a) e carregando um caminhão (b).



Figura acima - Operações com uma escavadeira de colher:

- (a) corte do solo;
- (b) carregamento do caminhão (fonte: Carson).

Sua maior restrição é não se adaptar bem com solos não coesivos (areias), já que seu sentido de escavação é sempre de baixo para cima, formando cortes quase verticais, que não são estáveis nesses tipos de solo.

Cabe aqui fazermos um comentário acerca do comportamento dos diferentes tipos de solos. Assim, os solos compostos por materiais de maior granulometria (acima de 0,05 mm) ou as areias caracterizam-se por serem um material inerte e a principal interação que ocorre entre suas partículas e a existência de um atrito que dificulta a "rolagem" de uma sobre a outra.

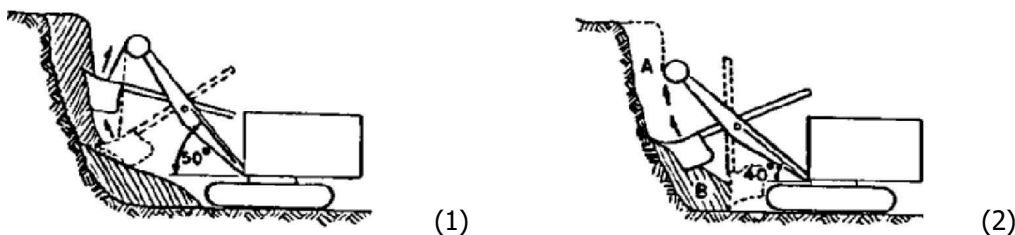


Figura acima - Passos para a execução de uma escavação com escavadeira de colher (fonte: Carson).

Esse atrito é medido pelo que chamamos de ângulo de atrito. Tal atrito já não aparece em solos compostos por materiais de menor granulometria ou nas argilas, cujas partículas têm dimensões da ordem de 0,005 mm e podem facilmente rolar umas sobre as outras.

Apesar de ser muito menor o atrito entre as partículas da argila estas apresentam uma propriedade não existente nas areias chamada, coesão, que confere a elas uma característica de material aglutinante.

Para tanto é necessário a presença de água entre as partículas, que cria tensões capilares e permite ainda o surgimento de forças atrativas elétricas que ligam os grãos entre si.

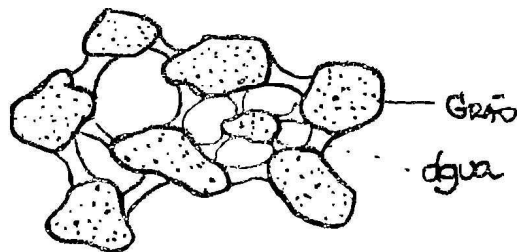


Figura acima: Atração entre as partículas de argila que se traduz pela coesão do material.

Assim, enquanto que nas areias essas forças são desprezíveis devido ao tamanho dos grãos, nas argilas

elas atingem valores da ordem de 150 gf/cm² de superfície.

É essa força de coesão que permite escavarmos paredes quase verticais em solos argilosos, pois ela garante a estabilidade da superfície. No caso de solos arenosos, existe a tendência de a superfície desbarrancar, assumindo um ângulo final igual ao ângulo de atrito.

Tanto o ângulo de atrito quanto a coesão são bastante prejudicados pela presença excessiva de água. Quem nunca tentou fazer um buraco na areia da praia junto ao mar e não constatou que quando vem a onda o buraco desbarranca completamente? Ou ainda, quem nunca brincou com barro e verificou que existe uma umidade limite a partir da qual o mesmo vira lama e com ele não se consegue moldar nada que "pare em pé"?

Retomando as escavadeiras de colher, estas podem ser montadas sobre esteira ou sobre pneus, característica essa, comum a quase todos os outros equipamentos de escavação.

Na verdade, os equipamentos utilizados em serviços de escavação usualmente podem ser subdivididos em três partes distintas: a unidade de tração, a unidade giratória e a lança.

Como vemos pela Figura, a unidade de tração pode propiciar o deslocamento do equipamento por meio de esteira ou pneus, ou mesmo pode ser uma simples carreta que deve ser puxada por outro equipamento para se mover.

A opção por um ou outro sistema depende da aplicação. Os equipamentos sobre esteira são mais robustos e mais estáveis, sendo adequados a situações mais adversas, além de apresentarem a vantagem de exercerem menos pressão sobre o solo e de vencerem rampas de grandes inclinações, da ordem de 1:3 ou 20°. Os equipamentos sobre pneus se deslocam com mais facilidade e velocidade, mas possuem duas unidades de potência, o que os torna mais caros.

A unidade giratória se movimenta ao redor de um eixo vertical fixado à unidade de tração. Normalmente é dotada de cabine para o operador e nela se localizam os comandos do equipamento, bem como o sistema propulsor que aciona a lança e que permite a rotação do conjunto. No caso da tração se dar por meio de esteiras, esse mesmo sistema fornece tração ao equipamento. Tal sistema propulsor é usualmente um motor diesel.

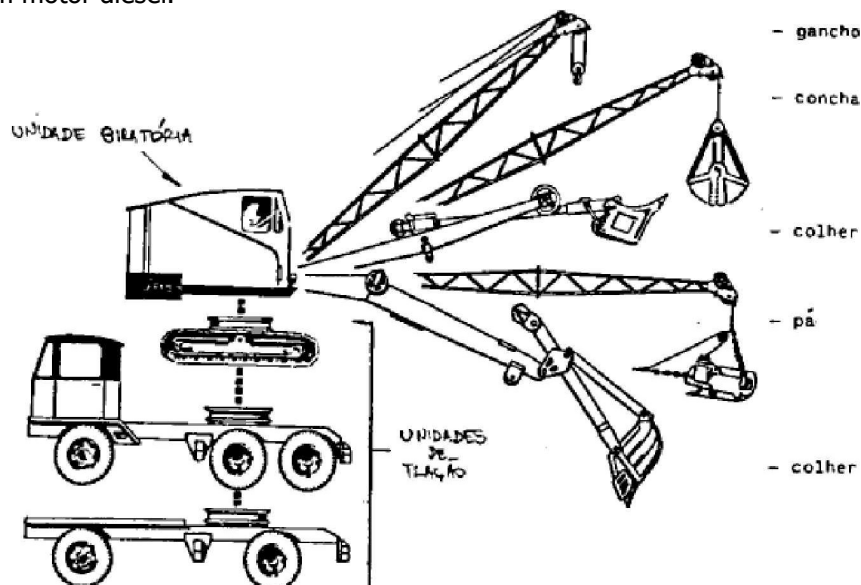
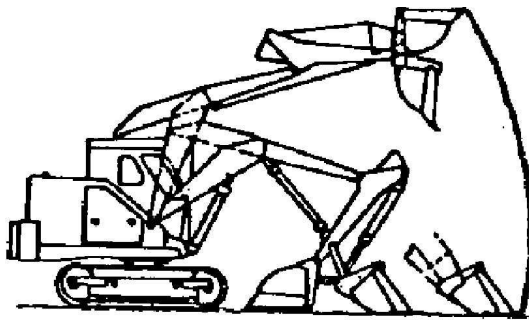


Figura acima - Partes constituintes dos equipamentos de escavação: unidade de tração, unidade giratória e lança (fonte Nichols).

A lança é composta por uma série de hastes articuladas e pela ferramenta de corte, sendo ambas

acionadas por um conjunto de cabo ou correntes de aço ligados ao sistema propulsor.



Equipamentos mais modernos tem acionamento hidráulico, como ilustra a Figura, os quais, de uma maneira geral, não permitem a versatilidade dos equipamentos mecânicos de se converterem em diversos tipos de escavadeiras, como mostra a Figura acima

Figura acima - Escavadeira de colher com acionamento hidráulico (fonte: Christian).

A capacidade volumétrica da colher varia em função do porte do equipamento, indo usualmente desde 300 f até 3 m³, com valor médio de 750 f. Equipamentos especiais chegam a ter colheres com até 50 m³.

A produtividade horária do equipamento depende não só da capacidade da colher. Por exemplo, uma escavadeira com colher de 1,0 m³ escava cerca de 160 m³ de solo comum em uma hora, valor esse que cai quase a metade no caso de argilas úmidas bastante coesivas (90 m³).

As dimensões de trabalho dependem também do porte do equipamento. Por exemplo, a Figura ilustra valores limites mais significativos para equipamentos de 300 f, 1 m³ e 1,5 m³, com descarga sendo feita a 45°.

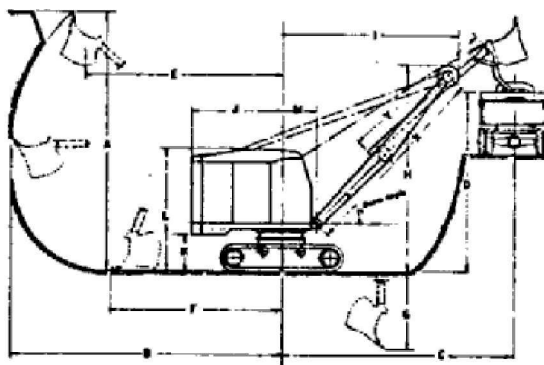


Figura acima - Dimensões de trabalho de escavadeiras com colher de 300 f, 1,0 m³ e 1.5 m³, em metros (fonte: Carson).

A escavação com uma escavadeira de colher pode se dar segundo duas formas de ataque: paralela ou frontal.

No ataque paralelo a escavadeira avança paralelamente a superfície escavada, enquanto que no frontal o avanço se dá perpendicularmente.

Equipamento:

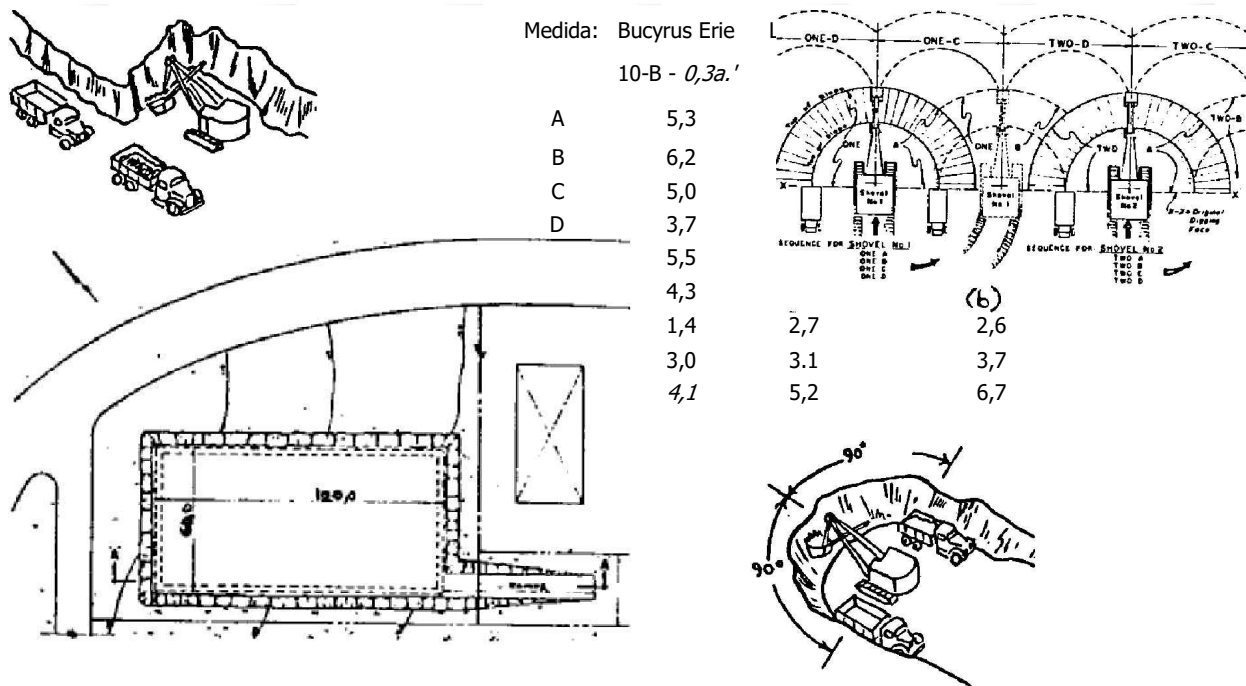


Figura acima - Formas de ataque na escavadeira de colher:

- (a) paralelo;
- (b) frontal (fontes: Carson e Nichols).

A segunda opção tem maior rendimento, pois além de utilizar o equipamento de forma mais eficiente, permite o uso simultâneo de duas máquinas e possui duas posições para o carregamento do material escavado.

Como exemplo de uma escavação feita com escavadeira de colher temos o problema dado pela Figura 12. As etapas da solução adotada encontram-se ilustradas na Figura.

Optou-se pelo uso simultâneo de duas escavadeiras (A e B) como ilustra a Figura 13.a, que na etapa 1 executam as duas rampas de acesso e na etapa 2 iniciam a escavação frontalmente, sendo o material recolhido por caminhões que circulam no nível natural do terreno.

A colher escolhida foi de 1,1 m³ de capacidade, que permite a escavação até uma profundidade de 3,4 m para o solo do local desse modo a escavação total deve ser feita em duas camadas, a primeira variando de 2,1 a 2,6 m e a segunda em 3, 4 m de profundidade.

Figura abaixo - Exemplo de escavação a ser feita com escavadeira de colher (fonte: Carson).

Volumes escavados (m3):

- Edifício:	44.000
- Rampa:	6.000
- Taludes:	3.000
TOTAL:	53.000

A etapa 3 inicia-se após o encontro das duas escavadeiras, que passam então a escavar na direção perpendicular à anterior. Reparar que a escavadeira A tem uma frente de trabalho bem mais limitada do que a da B.

Na etapa 4 a escavadeira A, tendo terminado seu trabalho na primeira camada, inicia a escavação da rampa até a cota definitiva; enquanto isso, a escavadeira B prossegue o seu trabalho, completando a escavação até o alinhamento da sua rampa de acesso.

Na etapa 5 a escavadeira A avança na cota final abrindo uma área propícia à manobra dos caminhões; enquanto isso, a B termina o seu trabalho na cota anterior.

Na etapa final 6 a escavadeira aja abriu uma área suficiente para que a B possa trabalhar a seu lado, e as duas completam o trabalho, sendo ambas retiradas pela rampa A.

Como já dissemos, escavações como esta podem ser feitas com escavo-carregadeiras (*tractor shovel*), desde que os volumes escavados sejam pequenos e a profundidade não passe dos 2,0 m.

Nessas condições tal equipamento pode ser utilizado para escavação, carga e transporte de solo, sendo que esta última operação usualmente é feita por um caminhão.

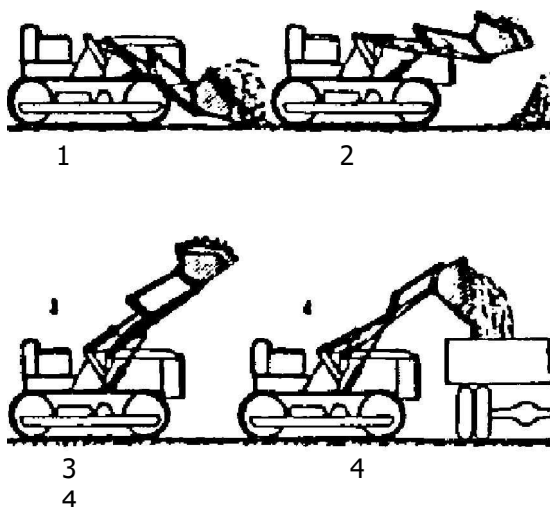


Figura acima - Operações com uma escavo-carregadeira:

- 1- Escavação e carga;
- 2- Transporte;
- 3- Elevação;
- 4- Descarga.

Dependendo da configuração da escavação, o seu rendimento pode ser bastante melhorado. Por exemplo, três situações onde empregamos uma carregadeira com capacidade de 1,3 m³ em um terreno de areia argilosa seca. No primeiro caso, a produtividade alcançada média e de 25 m³/h, no segundo de 85 m³/h e no terceiro de 30 m³/h.

Existem cinco possíveis posicionamentos relativos entre a escavo carregadeira e o caminhão, sendo que nas quatro primeiras este fica parado e na última ele também se movimenta. A alternativa A é a mais

empregada na prática, que pode ter seu rendimento melhorado caso se aproveite o efeito de rotação contrária das esteiras, ilustrado em F.

A escolha pela tração sobre esteiras ou sobre pneus envolve aspectos semelhantes aos já comentados para as escavadeiras de colher.

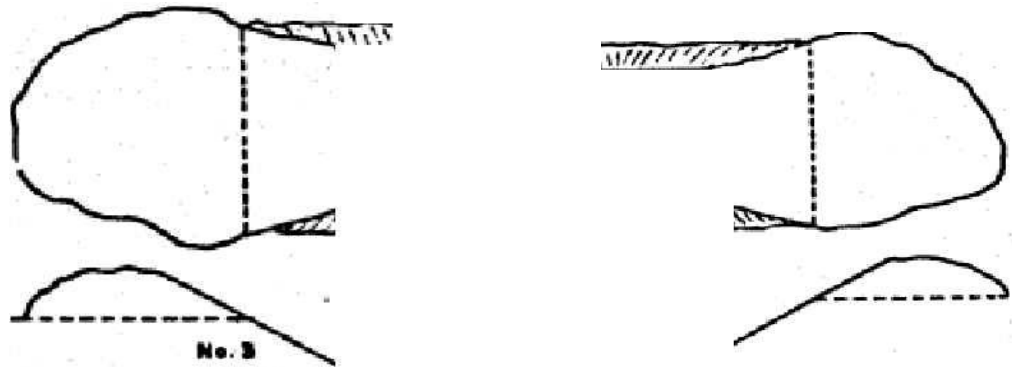


Figura acima - Escavações possíveis de serem executadas com uma escavo-carregadeira de 1,3 m³ com produtividades respectivamente de 25 m³/h, 85 m³/h e 30 m³/h (fonte: Carson).

Por fim, convém destacarmos que para pequenas escavações e possível também usarmos uma retroescavadeira como mostra a Figura, onde a área escavada mede cerca de 6m x 9m, com profundidade de 2,5m. Uma descrição mais cuidadosa desse equipamento será feita no item 5.

Outra opção é combinarmos o trabalho de uma retroescavadeira com o de uma escavadeira de colher, como mostra a Figura. Nesse caso, usamos a retro de menor capacidade, para escavar a periferia da área, aproveitando sua facilidade em executar cortes verticais alinhados.

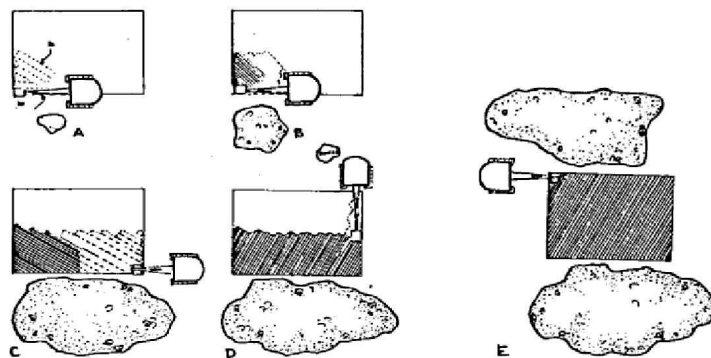
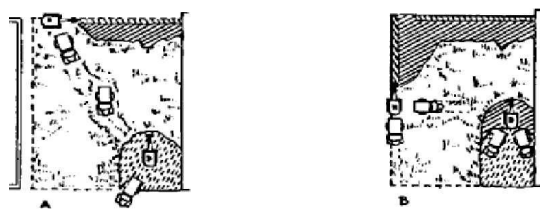


Figura acima - Escavação em áreas limitadas, mas de pequenos volumes, utilizando retroescavadeira (fonte: Nichols).



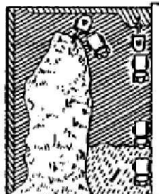
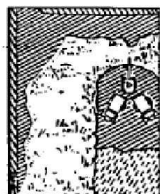


Figura acima - Trabalho combinado de uma escavadeira de colher com uma retroescavadeira (fonte: Nichols).

Escavação de Solos não consolidados junto à presença de água

Como já colocamos anteriormente, nesses tipos de escavação o equipamento fica preferencialmente colocado ao lado da área escavada, apoiado em terreno mais resistente. Isso faz com que a cota de apoio seja mais alta do que a cota da superfície sendo escavada, o que implica no uso de equipamentos diferentes da escavadeira de colher e da escavo-carregadeira, pois a primeira opera eficientemente em cortes feitos de baixo para cima e a segunda permite pequenas profundidades de escavação, da ordem de 10 a 25 cm.

Os equipamentos adequados a esse tipo de escavação são as pás-de-arrasto ou *draglines*. Com restrições, podemos utilizar as escavadeiras com conchas (*clamshell*) ou as dragas, sendo que a primeira será melhor discutida no próximo item e a segunda na apostila sobre serviços de dragagem.

Usualmente, as pás-de-arrasto são obtidas simplesmente pela substituição da lança de um guindaste por uma outra adequada, dotada da "pá", como ilustra a Figura.

Como vemos por esta Figura, a pá fica simplesmente pendurada na extremidade da lança por meio de cabos de aço. Assim, diferentemente da escavadeira e da escavo carregadeira, a pá-de-arrasto não permite que façamos pressão contra a superfície a ser escavada.

O seu funcionamento baseia-se então unicamente no "lançamento" da pá, que, por gravidade, penetra no solo, sendo então arrastada por sua superfície, escavando assim o material, conforme ilustra a Figura.

Antes do lançamento, fazemos a pá oscilar a uma altura que ela não bata em qualquer obstáculo (A); quando a oscilação atinge a amplitude desejada o cabo é liberado e a pá cai, penetrando no solo (B), sendo então arrastada (C).

A liberação do cabo deve se dar num momento tal que a pá caia com seus dentes atingindo o solo na posição indicada na Figura. O próprio movimento de arrasto faz com que os dentes penetrem mais (b) até que, à medida que a pá vai enchendo, ocorre uma rotação do conjunto devido a mudança do seu centro de gravidade (c), e os dentes acabam liberando-se no solo, libertando a pá já carregada.

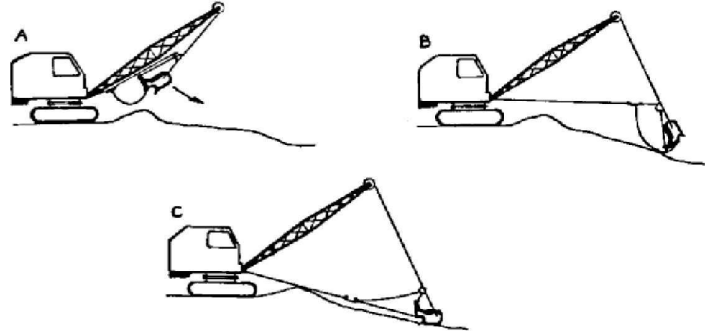


Figura - Lançamento da pá-de-arrasto:

- A- Oscilação;
- B-liberação;
- C- Arrasto (fonte: Nichols).

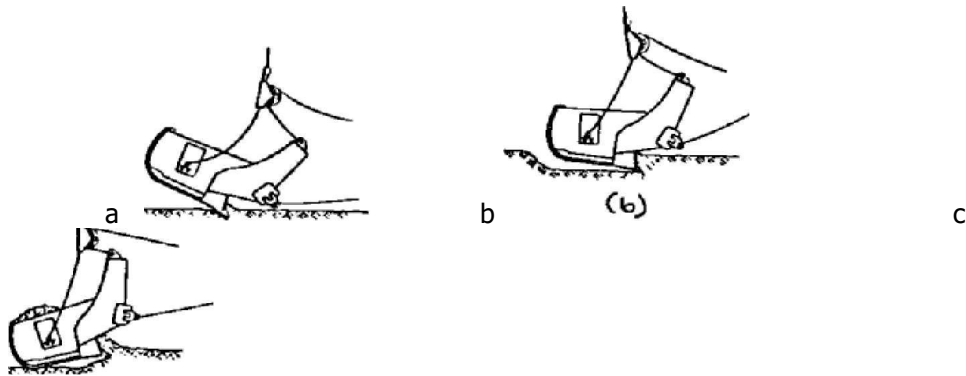
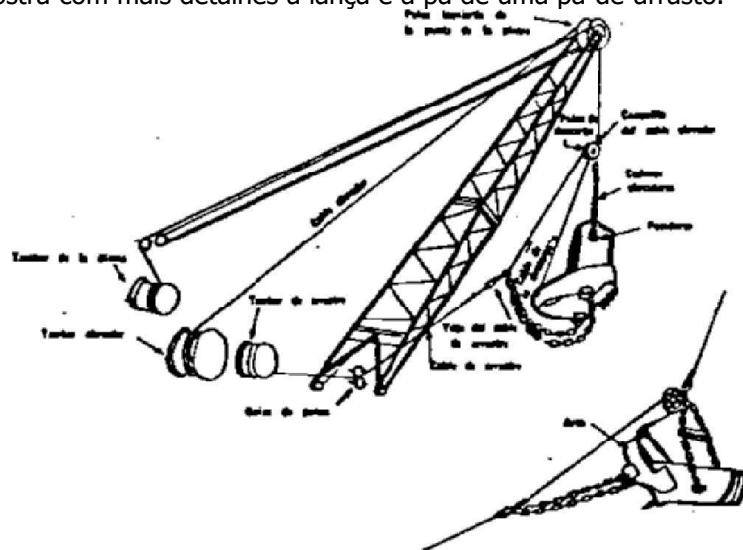


Figura - Detalhamento da operação de arrasto:

- (a) penetração dos dentes no lançamento;
- (b) penetração dos dentes no arrasto;
- (c) rotação da pá e liberação dos dentes (fonte: Carson).

A Figura abaixo mostra com mais detalhes a lança e a pá de uma pá-de-arrasto.



A Figura abaixo mostra aplicações típicas desse equipamento. Em (a) ela atinge seu maior desempenho: na construção de canais. Em (b) ela é utilizada da abertura de valas ou trincheiras, nas quais trabalha no sentido inverso ao anterior, não mais nas margens, mas ao longo da escavação. Ela também é utilizada em escavações submersas (c), substituindo uma draga.

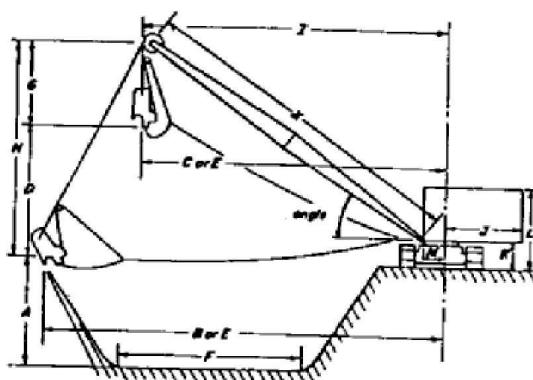


Figura acima - Aplicações típicas da pá-de-arrasto:

- (a) abertura de canais;
- (b) escavação de valas e trincheiras; (c) escavação submersa (fonte: Carson).

Com relação à capacidade de escavação as pás-de-arrasto oferecem grande flexibilidade, pois essa é dada pela combinação de uma série de fatores: volume da pá, comprimento da lança, comprimento dos cabos, potência do motor, tipo de tração, etc.

As pás usuais tem volume variando de 400 f a 2,0 m³. A Figura 23 ilustra dimensões de trabalho de uma série de equipamentos de diversas capacidades.



Medida:	Equipamento:		
	Bucyrus Erie 22-b - 0,6m ³	Lorain 56 - 1,0m ³	Bucyrus Erie 51-B-1,5m ³
A	3,7	5,8	9,1
B	12,2	14,0	20,7
C	9,1	11,0	16,2
D	5,2	5,2	8,5
H	4,5	6,4	7,4
I	3,9	5,6	6,8
X	10,7	12,2	18,3
angulo	42	40	40

Figura acima - Dimensões de trabalho de uma pá-de-arrasto com pá de 0,6 m³, 1,0 m³ e 1,5 m³, em metros (fonte: Carson).

Se compararmos os valores, características das escavadeiras com colher, por exemplo para o equipamento Lorain 56, de 1,0 m³ de capacidade, veremos que a pá-de-arrasto leva vantagem na profundidade de corte (5,8 m x 2,7 m), alcance da pá (14,0 m x 9,3 m) e distância de carga (11,0 m x 7,5 m). sobretudo por trabalhar com uma lança maior (12,2 m x 5,2 m) e por contar com a amplitude oscilação da pá.

A produtividade horária média de uma pá-de-arrasto de 1,0 m³ é de cerca de 135 m³ de solo comum, valor esse que se reduz para 70 m³ no caso de argilas úmidas bastante coesivas. Comparativamente à escavadeira de colher, tem um rendimento ligeiramente menor (cerca de 20%).

No entanto, quando utilizada na abertura de canais, por exemplo, tem desempenho inigualável no que se refere a profundidade e a distância de alcance.

Assim como as escavadeiras de colher, podem ser montadas sobre pneus ou sobre esteiras.

Escavação vertical em áreas limitadas

Como já foi discutido anteriormente, nessas escavações o equipamento fica também localizado ao lado da área escavada, sendo o material retirado verticalmente.

Assim, nesses tipos de escavações, sobretudo as que exijam contenções laterais, naquelas de grandes profundidades, ou nas executadas em áreas urbanas, em ruas e avenidas, nas quais existe a presença intensa de interferências na área escavada (galerias; redes de distribuição de água, telefone, luz, gás, coletores de esgoto), a escavadeira de concha ou *clamshell* torna-se o equipamento ideal.

A escavadeira de concha é obtida adaptando-se na lança de um guindaste uma pá com forma de concha, dotada de mandíbula que se fecha na retirada do material.

Assim como na pá-de-arrasto, o funcionamento da colher baseia-se na sua queda por gravidade contra o solo e posterior fechamento da mandíbula, sem que se possa exercer qualquer pressão adicional sobre a superfície a escavar.

Tanto o lançamento, quanto a retirada do material são feitos na vertical, o primeiro com a mandíbula aberta e o segundo com a mesma fechada. A Figura ilustra a concha em lançamento, a concha fechada e um detalhe do conjunto lança concha.

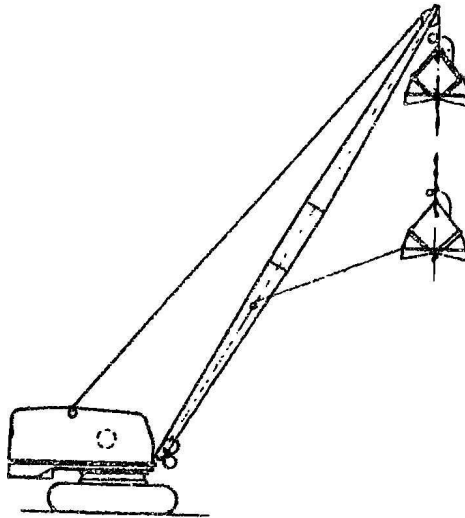


Figura - Escavadeira com concha em lançamento (fonte: Carson).

Assim como os demais equipamentos, as escavadeiras de colher podem ser montadas sobre esteiras ou sobre pneus. A Figura mostra um mesmo guindaste com pá-de-arrasto ou com concha, sobre esteira e sobre pneus.

Quando a profundidade de escavação for relativamente pequena, podemos utilizar um equipamento hidráulico, como o ilustrado na Figura, com o qual é possível pressionarmos o terreno, obtendo melhor desempenho do que com a queda livre.

Figura - Guindaste sobre esteira e sobre pneus adaptado para funcionar como:

- (a) pá-de-arrasto;
- (b) escavadeira de concha.

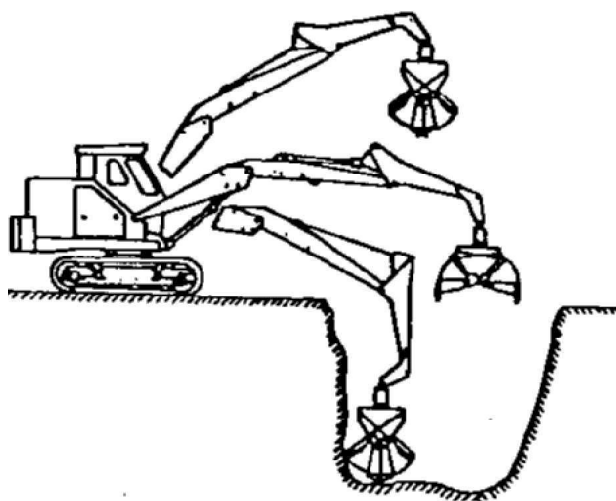


Figura - Escavadeira de concha com acionamento hidráulico (fonte: Christian).

Além de servir para escavação, o conjunto concha-lança-unidade de tração pode atuar como um guindaste para a movimentação de diversas coisas na obra, desde a retirada de grandes blocos de pedras, até o carregamento ou descarga de equipamentos pesados, ou mesmo seu posicionamento em local adequado.

Escavação de valas

A escavação de valas é um serviço muito comum em áreas urbanas, sendo executado em obras lineares, sobretudo para distribuição de serviços (água, eletricidade, telefones) e para a coleta de águas servidas (esgoto; águas pluviais).

Nesses casos, caracteriza-se por ser uma escavação provisória: a vala é aberta, a obra é executada e a vala é novamente aterrada. Além disso, é uma escavação linear e normalmente de baixa profundidade, cuja largura total pode, em alguns casos, ser obtida com uma única passada da caçamba da escavadeira.

O equipamento ideal para esses serviços é a retroescavadeira (Figura 2.b). Podendo-se utilizar também a pá-de-arrasto (Figura 22.b). No entanto, com esta última dificilmente obtemos escavações retilíneas, necessárias a esse tipo de serviço. A escavadeira de concha também é uma opção, sobretudo em locais onde a abertura da vala interfira com redes de serviços já existentes, como já comentamos no item anterior.

Como esses dois últimos equipamentos já foram descritos em itens anteriores, nos ateremos aqui a

fazer alguns comentários acerca da tipologia e do uso das retroescavadeiras.

Antes de mais nada, é importante destacarmos que tais equipamentos são bastante versáteis, sendo não só utilizados na abertura de valas, como em outras escavações de um modo geral.

Sua versatilidade advém do fato da retroescavadeira combinar uma característica da escavadeira de colher, a de poder pressionar fortemente o solo sendo escavado, com outras das pás-de-arrasto, qual seja, a de puxar o material na hora da escavação e a de alcançar razoáveis profundidades de escavação.

Talvez sua maior desvantagem seja o fato dela ser meio "desajeitada" para despejar o solo escavado nos equipamentos de transporte, como veremos mais adiante.

Além de poder ser obtida pela adaptação de uma caçamba adequada a um guindaste, cujo acionamento passa a ser feito por cabos (ver Figura 8), ela pode também ser acionada hidráulicamente, como ilustra a Figura.

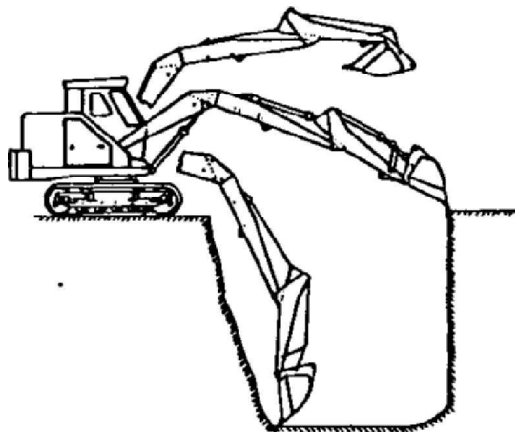


Figura - Retroescavadeira com acionamento hidráulico (fonte: Christian).

Pode ser montada sobre esteira ou sobre pneus, com vantagens e desvantagens semelhantes às já citadas para os outros equipamentos de escavação, como pode ser visto pela Figura.

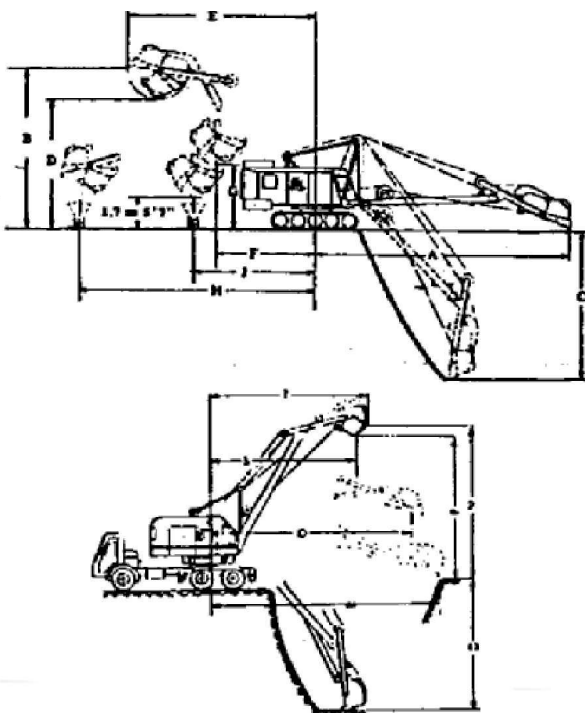


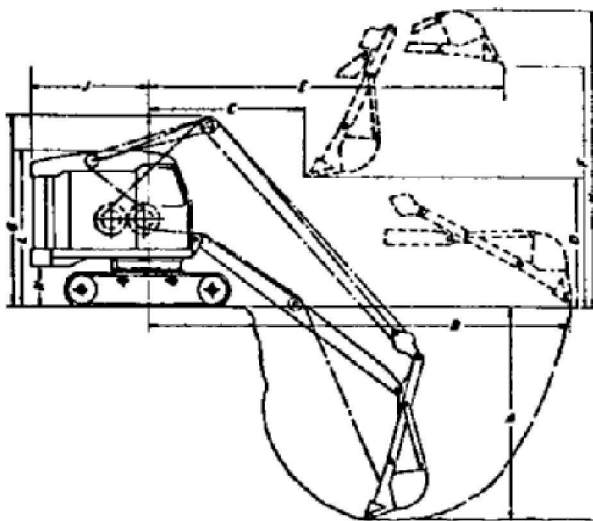
Figura - Retroescavadeira sobre esteira e sobre pneus.

A capacidade de escavação depende de diversos aspectos, sobretudo da geometria da vala, do tipo de solo, das dimensões da caçamba e das condições de descarga.

As caçambas usuais têm volumes que variam de 0,6 m³ a 2,5 m³. A Figura ilustra dimensões de trabalhos de equipamentos semelhantes aos discutidos, para o caso de escavadeiras de colher e de pás-de-arrasto, sempre com as ferramentas de colher adaptadas a um guindaste de lança, acionadas, portanto, por cabos, e não hidráulicamente.

Tomando como referência o equipamento Lorain 56, de 1,0 m³ de capacidade, constatamos que a retro permite maior profundidade de corte (2,7 m x 5,8 m x 7,5 m) alcance médio da pá (9,3 m x 14,0 m x 11,6 m), distância média de descarga no ponto mais afastado (6,0 m x 11,0 m x 8,3), menor distância de descarga no ponto mais próximo (7,5 m x 11,0 m x 4,1 m) e menor altura de descarga (5,1 m x 5,2 m x 3,6 m) (Obs.: valores entre parênteses na ordem escavadeira de colher, pá-de-arrasto e retroescavadeira).

Esse dado vem confirmar a dificuldade de fazermos carregamentos com uma retroescavadeira.



Equipamento:		
Medida:	Bucyrus Erie 10-b - 0,6m ³	Bucyrus Erie 56-B-1,0m ³
A	3,7	7,5
B	7,4	11,6
C	2,4	4,1
D	2,6	3,6
E	5,6	8,3

Figura - Dimensões de trabalho de uma retroescavadeira com caçamba de 0,6 m³ e 1,0 m³, em metros (fonte: Carson).

A produtividade horária média de uma retroescavadeira hidráulica de 1,0 m³ de caçamba varia de 100 a 240 m³/h, dependendo das condições de serviço e do tipo de solo. De qualquer modo, esses valores são bastante elevados, superiores, inclusive, aos de uma escavadeira de colher.

As escavações com uma retro são bastante simples de serem executadas, sobretudo no caso da largura da vala ter exatamente a largura da caçamba. Isso permite com que o equipamento fique alinhado com a escavação, depositando o material ao seu lado, como indica a Figura 32.a. No caso da execução de uma curva, basta agir como ilustra a Figura

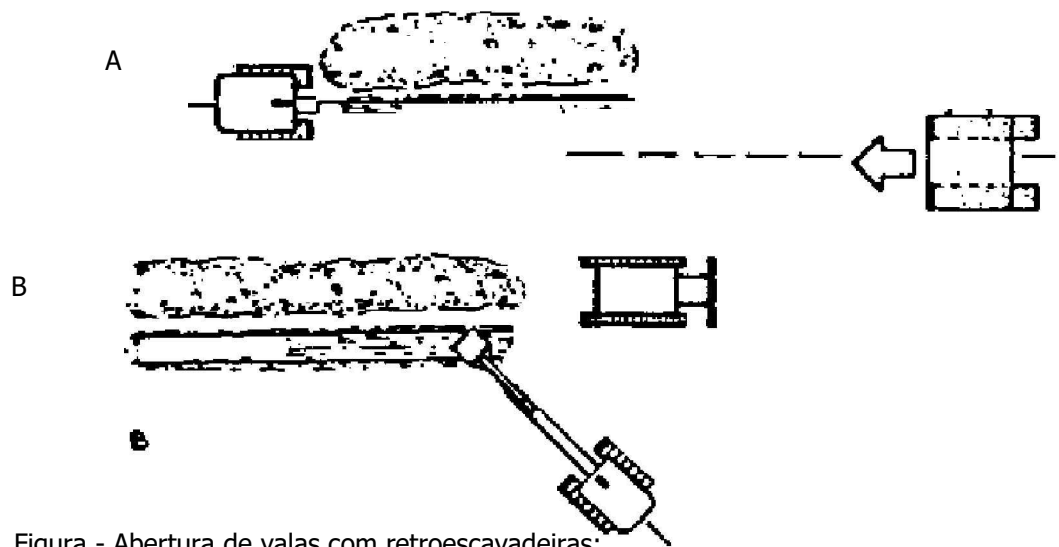


Figura - Abertura de valas com retroescavadeiras:

- (a) trechos retilíneos;
- (b) trechos curvilíneos (fonte: Nichols).

Para se terminar, uma vala aberta segundo duas frentes de trabalho, procedemos como indica a Figura.

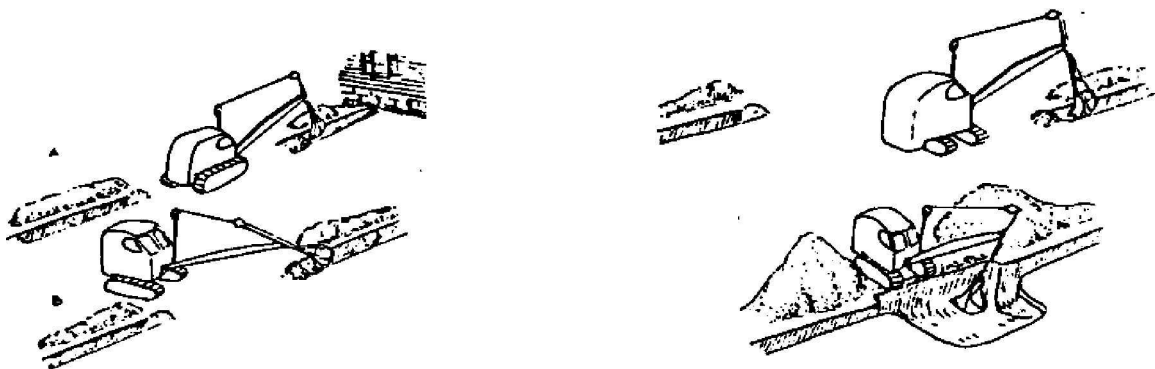


Figura - Término de valas executadas em duas frentes de trabalho (fonte: Nichols).

No caso de a vala ser mais larga do que a caçamba o serviço se complica, sobretudo quando for necessárias mais de duas passagens com a retro, como ilustra a Figura.

Ainda em relação aos equipamentos de escavação, convém citarmos um bastante utilizado na prática, principalmente em obras de pequenos a médio porte. Trata-se de um trator capaz de trabalhar tanto como escavo-carregadeira, pela sua parte frontal, quanto como retroescavadeira, pela sua parte posterior. Este equipamento encontra-se ilustrado na Figura 35, sendo ambas escavadeiras acionadas hidráulicamente.

Equipamentos com essas características apresentam caçambas com volumes em torno de 0,6 m³, no caso da carregadeira, e de 0,3 m³, no caso da retro.

Para abertura de valas, é também possível, apesar de pouco usual, o uso de equipamentos desenvolvidos exclusivamente com essa finalidade, como ilustrado na Figura 36.

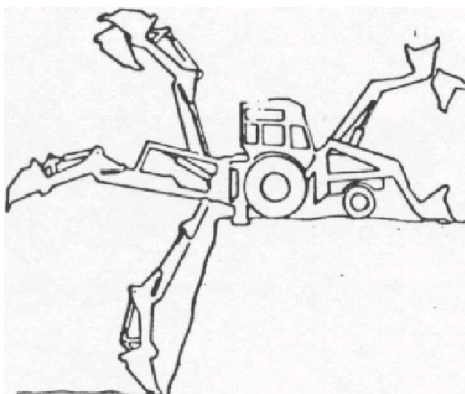


Figura - Trator com escavo-carregadeira e retroescavadeira (fonte: Christian).

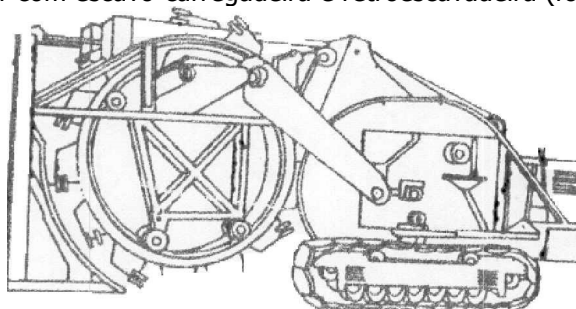


Figura - Equipamento para abertura de valas (fonte: Christian).

Apresentação

A Norma Regulamentadora 11 - Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais - Estabelece os requisitos de segurança a serem observados nos locais de trabalho, no que se refere ao transporte, à movimentação, à armazenagem e ao manuseio de materiais, tanto de forma mecânica quanto manual, objetivando a prevenção de infortúnios laborais. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, são os artigos 182 e 183 da CLT (Consolidação das leis do trabalho).

Presentes em boa parte dos locais de trabalho, os veículos industriais são de grande utilidade no desenvolvimento de muitas atividades. São também, no entanto, bastante perigosos especialmente quando usados em condições inadequadas e/ou de forma incorreta. A movimentação de materiais é responsável por aproximadamente 22% das lesões ocorridas na indústria. Na verdade, por detrás do uso dos veículos industriais se oculta uma série de riscos que muitas vezes passam sem ser notados nas atividades cotidianas. Em muitos casos, providências só vão ser tomadas após a ocorrência de um acidente, quase sempre muito grave. Prensagem, entorse, fraturas e contusões são os danos

costumeiros. São causados primariamente por práticas inseguras de trabalho como: elevação inadequada, transporte de cargas além do limite permissível, falta de uso de equipamentos adequados.

A movimentação de materiais refere-se há uma grande variedade de máquinas e equipamentos, desde pontes rolantes, empilhadeiras, rebocadores elétricos, paleteiras elétricas, entre outros, sejam de pequeno como também de grande porte. No entanto o veículo mais comum é a empilhadeira de motor à combustão ou elétrica.

Veículos industriais propiciam uma série de riscos, via de regra, ligada a acidentes por colisão, que atingem diretamente as pessoas ou mesmo de forma indireta quando resvalam ou batem contra estruturas ou empilhamentos, fazendo com que partes das instalações ou objetos caiam sobre pessoas. Geralmente são acidentes graves porque incluem atropelamentos. Para veículos do tipo pontes rolantes ou outros que são usados para içamento de cargas, a queda sobre pessoas ou instalações é o tipo de acidente mais grave e o resvalamento de carga bastante comum.



Uma das preocupações básicas quando o assunto é movimentação de materiais por meio de veículos industriais, é gerenciar a prevenção de acidentes com esses equipamentos, cuidados que devem ser planejados e mantidos de forma integrada ao sistema de gestão da empresa.

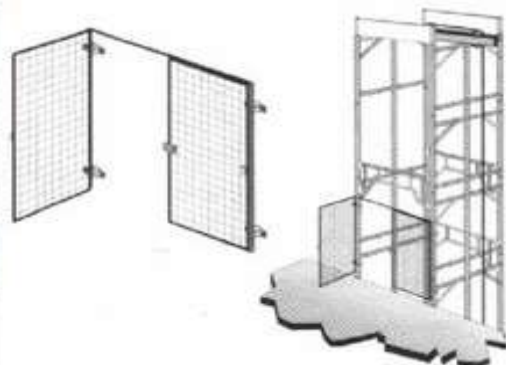
Devemos ter em mente que prevenir acidentes nas operações com veículos industriais é assunto que para ser bem cuidado e deve envolver muito mais do que apenas preocupações com o veículo em si.

O gerenciamento dos veículos industriais deve estar baseado no constante treinamento e supervisão dos operadores, através do desenvolvimento e implementação de um plano de manutenção preventiva que deve ser cumprido de forma rigorosa e no constante estudo relativo ao layout dos locais onde os mesmos serão usados. A manutenção é essencial para que os veículos possam ser utilizados sem que impliquem em problemas de continuidade para a produção e ao mesmo tempo em riscos e perigos maiores para os usuários e pessoas em volta.

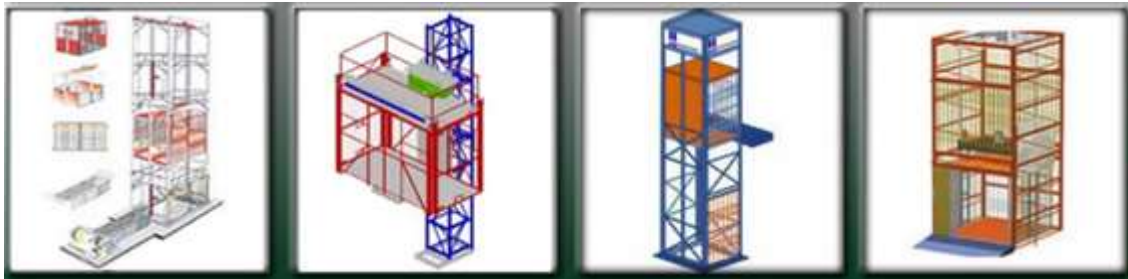
Além da sobrecarga de uso e a falta de manutenção preventiva há também os erros operacionais por conhecimentos insuficientes ou mesmo por falta de treinamento e, por isso é necessário que o operador seja habilitado para dirigir o tal equipamento.

Poços de Elevadores

A movimentação de carga sobre locais onde circulam pessoas implica em riscos adicionais, que devem ser evitados isolando-se a área onde esteja ocorrendo a operação. Desta forma, não deve ser permitida a movimentação onde pessoas executem outras atividades, sendo esta uma condição de grave risco de acidentes fatais.



As exigências da NR 11, que estão explicitadas nos itens 11.1.1 e 11.1.2, se referem aos poços de elevadores e monta-cargas, que deverão ser cercados e isolados com material resistente; as suas portas de acesso deverão conter sistema de bloqueio de abertura nos vários pavimentos a fim de evitar que algum funcionário abra a mesma quando na ausência deste elevador no pavimento em questão, evitando assim a ocorrência de acidentes.



Equipamentos de Movimentação

O item 11.1.3 da NR 11, deixa definido que os equipamentos utilizados na movimentação de materiais serão calculados e construídos de maneira que ofereçam as necessárias garantias de resistência e segurança e conservados em perfeitas condições de trabalho. No que diz respeito a cálculos (dimensionamento) e construção é importante que o SESMT busque conhecer e, se possível, ter cópia dos memoriais ou processos de cálculo e aquisição. Uma única talha mal instalada pode causar danos imensos e acidentes fatais o mesmo podendo ocorrer devido a improvisações – estas tão comuns nas empresas brasileiras. Vale lembrar aqui que a responsabilidade técnica pela orientação quanto ao cumprimento do disposto na NR é do SESMT (NR 4 – 12.d). Ainda com relação a este item chamamos a atenção para a última frase que menciona a conservação e perfeitas condições para o trabalho. Mesmo que o assunto esteja restrito a uma linha de palavras sua extensão é bastante grande é importante e só pode ser obtido e principalmente evidenciada pela inserção de todos veículos industriais em um plano de manutenção preventiva que no nosso entendimento deve ser auditado periodicamente pelo SESMT e os possíveis desvios evidenciados através de documentos. Importante ainda que este plano de manutenção esteja baseado em procedimentos (escritos) básicos de verificação garantindo assim que todos os itens de segurança sejam sistematicamente verificados. Isso em suma quer dizer que os critérios não devem ser deixados em aberto ou a escolha do executor e não podem deixar de conter os itens mencionados em 11.1.3.1 (cabos de aço, cordas, correntes, roldanas, ganchos, etc.).

Os equipamentos de içamento podem ser classificados como: talhas manuais e elétricas, pontes-rolantes, guindaste de cavalete, de torre, de cabeça de martelo, lança horizontal e móvel sobre rodas ou esteiras. Em relação aos transportadores, os principais são: de rolete, de correia, de rosca sem fim e de caneca. As operações envolvendo estes equipamentos representam um risco adicional no local de trabalho. É importante que a operação de içamento seja coordenada com o resto do trabalho e que seja dada especial atenção à possibilidade de queda de objetos.

Os cabos, correntes e outros meios de suspensão ou tração e suas conexões devem ser previamente certificados por organismo credenciado pelo Inmetro ou por instituição certificadora internacional.

Segurança em Equipamento de Içamento

As inspeções periódicas devem ser executadas com especial atenção à verificação da sustentação da estrutura da grua, testes para determinar a rigidez das correntes ou cordas, lubrificação e ajuste dos freios. Os pontos críticos para inspeção e controle são:

- Sensor de sobrecarga para guinchos grandes;
- Dispositivos para evitar que a carga entre em contato com o equipamento, saia do lugar ou se choque com outro equipamento;

- Freios para os controles dos acessórios de içar;
- Ganchos com travas para que o olhal ou laço do cabo não escorregue (ganchos abertos devem ser proibidos).



Roldanas

As superfícies das roldanas devem ser lisas e livres de defeitos que possam causar danos aos cabos. Roldanas que levam cabos que podem ser temporariamente descarregados devem ser providas de protetores, guias ou outros dispositivos apropriados para guiar o cabo de volta para a ranhura quando a carga for aplicada novamente.

Cabos

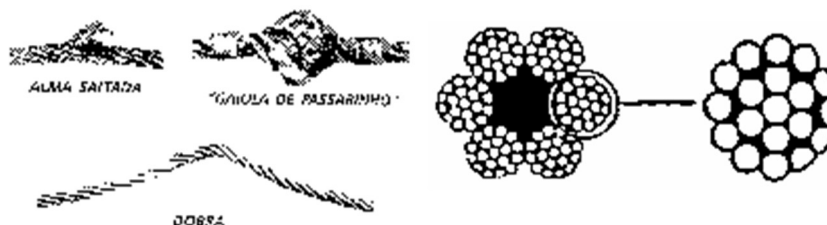
Ao usar cabos de içamento, devem ser seguidas as recomendações do fabricante. A carga nominal dividida pelo número de pernas de cabo não deverá exceder 20% da resistência de ruptura do cabo nominal. O sistema de soquetes (fixação do cabo à manilha) deverá ser realizado da maneira especificada pelo fabricante do equipamento.

A revisão da NR 22 trouxe grande contribuição para estabelecer os requisitos técnicos para o uso e inspeção de cabos, correntes e outros meios de suspensão ou tração e suas conexões conforme estabelece o item 11.1.3.1 da NR 11. Os cabos de aço devem ser projetados, especificados, instalados e mantidos em poços e planos inclinados, conforme as instruções dos fabricantes e o estabelecido nas normas da ABNT, em especial:

- ABNT NBR 6327 - Cabo de aço para uso geral: requisitos mínimos;
- ABNT NBR 11900 - Extremidades de laços de cabos de aço;
- ABNT NBR 13541 - Movimentação de carga: laço de cabo de aço: especificação;
- ABNT NBR 13542 - Movimentação de carga: anel de carga;
- ABNT NBR 13543 - Movimentação de carga: laços de cabo de aço: utilização e inspeção;
- ABNT NBR 13544 - Movimentação de carga: sapatilha para cabo de aço;
- ABNT NBR 13545 - Movimentação de carga: manilhas.

As inspeções frequentes consistem na avaliação visual por pessoa qualificada e familiarizada antes do início de cada trabalho de modo a detectar possíveis danos no cabo de aço que possam causar riscos durante o uso, como seguem abaixo:

Distorções no cabo, tais como: dobras, amassamentos, alongamento do passo, gaiola de passarinho, perna fora de posição ou alma saltada;
Corrosão em geral;
Pernas rompidas ou cortadas;
Número, distribuição e tipo de ruptura dos arames visíveis.



As inspeções frequentes e periódicas não precisam ser realizadas em intervalos iguais e devem ser mais frequentes quando se aproxima o final da vida útil do cabo de aço. As inspeções periódicas devem ser realizadas por pessoa qualificada. Recomenda-se que sejam feitas inspeções diárias, realizadas pelo operador, antes do início de cada turno. Os operadores serão treinados para identificar

visualmente os defeitos, devendo existir uma lista de verificação para que seja possível registrá-los. Esta inspeção abrangerá o comprimento total do cabo. Os arames externos das pernas devem estar visíveis ao inspetor durante a inspeção. Qualquer dano no cabo que resulte em perda significativa da resistência original deverá ser registrado e considerado o risco implicado na continuidade do uso deste cabo, tais como:

1. Todos os itens listados na inspeção frequente;
2. Redução do diâmetro do cabo abaixo do seu diâmetro nominal, devido à deterioração da alma, corrosão interna / externa ou desgaste dos arames externos;
3. Corrosão acentuada ou arames rompidos junto aos terminais;
4. Terminais mal instalados, desgastados, tortos, trincados ou com corrosão.

Devem ser tomados cuidados especiais para se inspecionar trechos do cabo que possam sofrer deterioração muito rápida, conforme segue:

1. Trechos em contato com selas de apoio, polias equalizadoras ou outras polias nas quais o percurso do cabo é limitado;
2. Trechos do cabo junto ou próximo aos terminais onde possam aparecer arames oxidados ou rompidos;
3. Trechos sujeitos a flexões alternadas;
4. Trechos do cabo que fiquem apoiados nos beirais das platibandas dos edifícios, ou ainda, trechos torcidos como “parafusos”;
5. Trechos do cabo que normalmente ficam escondidos durante a inspeção visual, tais como as partes que ficam sobre as polias.

Para que se possa ter dados para decidir o momento adequado da substituição de um cabo de aço, deve ser mantido um registro de toda inspeção realizada. Neste registro, deverão constar os pontos de deterioração listados anteriormente e as substituições realizadas.

Não existe uma regra precisa para se determinar o momento exato da substituição de um cabo de aço, uma vez que diversos fatores estão envolvidos. A possibilidade de um cabo permanecer em uso dependerá do julgamento de uma pessoa qualificada. Deverá ser avaliada a resistência remanescente do cabo usado, em função da deterioração detectada pela inspeção. A continuidade da operação do cabo dependerá da sua resistência remanescente.

Ganchos

Os ganchos devem possuir trava de segurança e não poderão ser sobrecarregados, observando sempre as recomendações do fabricante.



Capacidade de Carga

As capacidades de carga são baseadas na competência estrutural do equipamento e sua margem de estabilidade, e estão relacionadas em tabela de capacidade do fabricante. Uma outra exigência da NR 11 – esta no item 11.1.3.2 – diz respeito a obrigatoriedade de indicar em local visível em todos os equipamentos deste tipo a carga máxima de trabalho permitida. Para muitos tal exigência trata-se apenas de uma mera burocracia e estes certamente desconhecem a quantidade de acidentes que ocorrem devido ao uso de equipamentos deste tipo em condições acima de sua capacidade de carga. Desconhecem também as consequências advindas da inobservância de algo tão simples que vão desde a morte de pessoas, passando pelo esmagamento de membros e passando invariavelmente por perdas do patrimônio e danos a produção. Todos os equipamentos devem ser sinalizados quanto a sua capacidade, tal sinalização deve ser como diz o próprio texto na NR – VISIVEL.

Infelizmente ainda encontramos em muitos locais de trabalho talhas cuja identificação de carga inexistente ou quando não é tão pequena que quando perguntados aos usuários o quanto aquele equipamento pode levantar ouvimos diversos números totalmente diversos e na seqüência diversas histórias que nos deixam assustados. Como complemento deste assunto, devemos também estar atentos para as possíveis reduções de capacidade – que ocorrem em alguns equipamentos depois de possíveis alterações ou anos de uso. No caso específico das empilhadeiras existem testes padronizados pelos fabricantes para verificação da capacidade e estes são recomendados para um bom programa de segurança relativo ao assunto. Detectadas as reduções de capacidade estas devem ser alteradas e os usuários amplamente informados visto que é comum operadores que identifiquem as máquinas por seu tamanho. Importante também lembrar e orientar a todos os usuários de equipamentos deste tipo quanto às alterações devido ao uso de extensores (capas de paleta), correntes, etc.



Equipamentos Destinados à Movimentação Pessoal

Para o item 11.1.3.3 da NR em questão e, tomando como referência a NR 22, item 22.7.13, recomenda-se que o transporte de pessoas em máquinas ou equipamentos somente será permitido se estes estiverem projetados para tal fim, por profissional legalmente habilitado.



O item 22.7.14, da NR 22 determina que o transporte vertical de pessoas só será permitido em cabines ou gaiolas que possuam as seguintes características:

- Altura mínima de 2 metros;
- Portas com trancas que impeçam sua abertura acidental;
- Mantiverem-se fechadas durante a operação de transporte;
- Teto resistente, com corrimão e saída de emergência;
- Proteção lateral que impeça o acesso acidental à área externa;

- Iluminação;
- Acesso conveniente protegido;
- Distância inferior a quinze centímetros entre a plataforma de acesso e a gaiola;
- Fixação em local visível do limite máximo de capacidade de carga e de velocidade;
- Sistema de comunicação com o operador do guincho nos pontos de embarque e desembarque.

Carros Manuais para Transporte

Os carros manuais para transporte devem ser projetados, construídos e utilizados com especial atenção à segurança para evitar danos às mãos do condutor com o impacto contra cantos vivos de portas, colunas, paredes ou outros obstáculos, instalando-se protetores para as mãos nas alças de manipulação.



Treinamento e Habilitação

Toda e qualquer empresa, do ponto de vista de logística tem como necessidade básica o transporte e o içamento de cargas. Para isto é preciso profissionais muito bem treinados, que conheçam as técnicas relativas a este processo e que trabalhem com o máximo de eficiência e segurança. A movimentação de máquinas e o içamento de cargas não permitem erros.

Norma Regulamentadora Nº 11 – Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais

Publicação	D.O.U.
Portaria GM n.º 3.214, de 08 de junho de 1978	06/07/78
Alterações / Atualizações	D.O.U.
Portaria SIT n.º 56, de 17 de julho de 2003	06/07/03
Portaria SIT n.º 82, de 01 de junho de 2004	02/06/04
Portaria MTPS n.º 505, de 29 de abril de 2016	02/05/16

11.1 Normas de segurança para operação de elevadores, guindastes, transportadores industriais e máquinas transportadoras.

11.1.1 Os poços de elevadores e monta-cargas deverão ser cercados, solidamente, em toda sua altura, exceto as portas ou cancelas necessárias nos pavimentos.

11.1.2 Quando a cabina do elevador não estiver ao nível do pavimento, a abertura deverá estar protegida por corrimão ou outros dispositivos convenientes.

11.1.3 Os equipamentos utilizados na movimentação de materiais, tais como ascensores, elevadores de carga, guindastes, monta-carga, pontes-rolantes, talhas, empilhadeiras, guinchos, esteiras-rolantes, transportadores de diferentes tipos, serão calculados e construídos de maneira que ofereçam as necessárias garantias de resistência e segurança e conservados em perfeitas condições de trabalho.

11.1.3.1 Especial atenção será dada aos cabos de aço, cordas, correntes, roldanas e ganchos que deverão ser inspecionados, permanentemente, substituindo-se as suas partes defeituosas.

11.1.3.2 Em todo o equipamento será indicado, em lugar visível, a carga máxima de trabalho permitida.

11.1.3.3 Para os equipamentos destinados à movimentação do pessoal serão exigidas condições especiais de segurança.

11.1.4 Os carros manuais para transporte devem possuir protetores das mãos.

11.1.5 Nos equipamentos de transporte, com força motriz própria, o operador deverá receber treinamento específico, dado pela empresa, que o habilitará nessa função.

11.1.6 Os operadores de equipamentos de transporte motorizado deverão ser habilitados e só poderão dirigir se durante o horário de trabalho portarem um cartão de identificação, com o nome e fotografia, em lugar visível.

11.1.6.1 O cartão terá a validade de 1 (um) ano, salvo imprevisto, e, para a revalidação, o empregado deverá passar por exame de saúde completo, por conta do empregador.

11.1.7 Os equipamentos de transporte motorizados deverão possuir sinal de advertência sonora (buzina).

11.1.8 Todos os transportadores industriais serão permanentemente inspecionados e as peças defeituosas, ou que apresentem deficiências, deverão ser imediatamente substituídas.

11.1.9 Nos locais fechados ou pouco ventilados, a emissão de gases tóxicos, por máquinas transportadoras, deverá ser controlada para evitar concentrações, no ambiente de trabalho, acima dos limites permissíveis.

11.1.10 Em locais fechados e sem ventilação, é proibida a utilização de máquinas transportadoras, movidas a motores de combustão interna, salvo se providas de dispositivos neutralizadores adequados.

11.2 Normas de segurança do trabalho em atividades de transporte de sacas.

11.2.1 Denomina-se, para fins de aplicação da presente regulamentação a expressão "Transporte manual de sacos" toda atividade realizada de maneira contínua ou descontínua, essencial ao transporte manual de sacos, na qual o peso da carga é suportado, integralmente, por um só trabalhador, compreendendo também o levantamento e sua deposição.

11.2.2 Fica estabelecida a distância máxima de 60,00m (sessenta metros) para o transporte manual de um saco.

11.2.2.1 Além do limite previsto nesta norma, o transporte descarga deverá ser realizado mediante impulsão de vagonetes, carros, carretas, carros de mão apropriados, ou qualquer tipo de tração mecanizada.

11.2.3 É vedado o transporte manual de sacos, através de pranchas, sobre vãos superiores a 1,00m (um metro) ou mais de extensão.

11.2.3.1 As pranchas de que trata o item 11.2.3 deverão ter a largura mínima de 0,50m (cinquenta centímetros).

11.2.4 Na operação manual de carga e descarga de sacos, em caminhão ou vagão, o trabalhador terá o auxílio de ajudante.

11.2.5 As pilhas de sacos, nos armazéns, devem ter altura máxima limitada ao nível de resistência do piso, à forma e resistência dos materiais de embalagem e à estabilidade, baseada na geometria, tipo de amarração e inclinação das pilhas. (Alterado pela Portaria SIT n.º 82, de 01 de junho de 2004)

11.2.6 (Revogado pela Portaria SIT n.º 82, de 01 de junho de 2004)

11.2.7 No processo mecanizado de empilhamento, aconselha-se o uso de esteiras-rolantes, dadas ou empilhadeiras.

11.2.8 Quando não for possível o emprego de processo mecanizado, admite-se o processo manual, mediante a utilização de escada removível de madeira, com as seguintes características:

a) lance único de degraus com acesso a um patamar final;

b) a largura mínima de 1,00m (um metro), apresentando o patamar as dimensões mínimas de 1,00m x 1,00m (um metro x um metro) e a altura máxima, em relação ao solo, de 2,25m (dois metros e vinte e cinco centímetros);

c) deverá ser guardada proporção conveniente entre o piso e o espelho dos degraus, não podendo o espelho ter altura superior a 0,15m (quinze centímetros), nem o piso largura inferior a 0,25m (vinte e cinco centímetros);

d) deverá ser reforçada, lateral e verticalmente, por meio de estrutura metálica ou de madeira que assegure sua estabilidade;

e) deverá possuir, lateralmente, um corrimão ou guarda-corpo na altura de 1,00m (um metro) em toda a extensão;

f) perfeitas condições de estabilidade e segurança, sendo substituída imediatamente a que apresente qualquer defeito.

11.2.9 O piso do armazém deverá ser constituído de material não escorregadio, sem aspereza, utilizando-se, de preferência, o mástico asfáltico, e mantido em perfeito estado de conservação.

11.2.10 Deve ser evitado o transporte manual de sacos em pisos escorregadios ou molhados.

11.2.11 A empresa deverá providenciar cobertura apropriada dos locais de carga e descarga da sacaria.

11.3 Armazenamento de materiais.

11.3.1 O peso do material armazenado não poderá exceder a capacidade de carga calculada para o piso.

11.3.2 O material armazenado deverá ser disposto de forma a evitar a obstrução de portas, equipamentos contra incêndio, saídas de emergências, etc.

11.3.3. Material empilhado deverá ficar afastado das estruturas laterais do prédio a uma distância de pelo menos 0,50m (cinquenta centímetros).

11.3.4 A disposição da carga não deverá dificultar o trânsito, a iluminação, e o acesso às saídas de emergência.

11.3.5 O armazenamento deverá obedecer aos requisitos de segurança especiais a cada tipo de material.

11.4 Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Chapas de Mármore, Granito e outras rochas. (Acrescentado pela Portaria SIT n.º 56, de 17 de setembro de 2003)

11.4.1 A movimentação, armazenagem e manuseio de chapas de mármore, granito e outras rochas deve obedecer ao disposto no Regulamento Técnico de Procedimentos constante no Anexo I desta NR. (Acrescentado pela Portaria SIT n.º 56, de 17 de setembro de 2003)

ANEXO I DA NR-11

Criado	D.O.U.
Portaria SIT n.º 56, 17 de setembro de 2003	17/09/03
Alterações/Atualizações D.O.U.	
Portaria MTPS n.º 505, de 29 de abril de 2016	02/05/16

REGULAMENTO TÉCNICO DE PROCEDIMENTOS PARA MOVIMENTAÇÃO, ARMAZENAGEM E MANUSEIO DE CHAPAS DE ROCHAS ORNAMENTAIS

1. Princípios gerais

1.1 Este Regulamento Técnico define princípios fundamentais e medidas de proteção para preservar a saúde e a integridade física dos trabalhadores e estabelece requisitos mínimos para a prevenção de acidentes e doenças do trabalho no comércio e na indústria de beneficiamento, transformação, movimentação, manuseio e armazenamento de chapas rochas ornamentais, sem prejuízo da observância do disposto nas demais Normas Regulamentadoras – NR aprovadas pela Portaria n.º 3.214, de 8 de junho de 1978, nas normas técnicas vigentes e, na ausência ou omissão destas, nas normas internacionais aplicáveis.

1.2 Os equipamentos devem ser calculados e construídos de maneira que ofereçam as necessárias garantias de resistência e segurança, conservados em perfeitas condições de trabalho.

1.2.1 Em todo equipamento deve ser indicado, em lugar visível, a sua identificação, carga máxima de trabalho permitida, nome e CNPJ do fabricante e responsável técnico.

1.2.1.1 As informações indicadas no subitem 1.2.1 e demais pertinentes devem constar em livro próprio.

1.2.1.2 Carros porta-blocos e fueiros podem ser identificados somente com número próprio e carga máxima de trabalho permitida.

1.2.2 O fabricante do equipamento deve fornecer manual de instrução, atendendo aos requisitos estabelecidos na NR-12, objetivando a correta operação e manutenção, além de subsidiar a capacitação do operador.

1.3 A empresa deve manter registro, em meio físico ou eletrônico, de inspeção periódica e de manutenção dos equipamentos e elementos de sustentação utilizados na movimentação, armazenagem e manuseio de chapas de rochas ornamentais.

1.3.1 Após a inspeção do equipamento ou elemento de sustentação, deve ser emitido "Relatório de Inspeção", com periodicidade anual, elaborado por profissional legalmente habilitado com ART – Anotação de Responsabilidade Técnica – recolhida, que passa a fazer parte da documentação do equipamento.

1.3.2 As inspeções rotineiras e manutenções devem ser realizadas por profissional capacitado ou qualificado.

1.3.3 A empresa deve manter no estabelecimento nota fiscal do equipamento adquirido ou, no caso de fabricação própria, os projetos, laudos, cálculos e as especificações técnicas.

1.4 As áreas de movimentação de chapas devem propiciar condições para a realização do trabalho com segurança.

1.4.1 A circulação de pessoas nas áreas de movimentação de chapas deve ser interrompida durante a realização desta atividade.

2. Requisitos técnicos para equipamentos utilizados para movimentação, armazenagem e manuseio de chapas de rochas ornamentais

2.1 Fueiros ou "L"

2.1.1 As proteções laterais ("L" ou Fueiros) devem possuir sistema de trava que impeça a sua saída acidental dos encaixes do carro porta-bloco.

2.1.1.1 O carro porta-bloco deve possuir no mínimo duas guias para evitar o deslocamento lateral do "L".

2.1.2 Deve-se instalar a proteção lateral ("L" ou Fueiro) no carro porta-bloco previamente à retirada do sistema de

sustentação do equipamento de elevação das frações de bloco ("enteras").

2.1.2.1 A retirada das proteções laterais ("L" ou Fueiros) somente poderá ser realizada dentro do alojamento do tear.

2.1.3 Os blocos serrados, ainda sobre o carro porta-bloco e dentro do alojamento do tear, devem possuir ou receber, no mínimo, três proteções laterais ("L" ou Fueiros) de cada lado, para impedir a queda das chapas.

2.1.4 As proteções laterais ("L" ou Fueiros) devem ser mantidas até a retirada de todas as chapas.

2.2 Carro porta-blocos e carro transportador

2.2.1 O carro porta-blocos e o carro transportador devem dispor de proteção das partes que ofereçam risco, com atenção especial aos cabos de aço, ganchos, roldanas, rodas do carro, polias, correias, engrenagens, acoplamentos e partes elétricas.

2.2.2 Nenhum trabalho pode ser executado com pessoas entre as chapas.

2.2.3 É proibida a retirada de chapas de um único lado do carro porta-blocos, com objetivo de manter a sua estabilidade.

2.2.4 A operação do carro transportador e do carro porta-bloco deve ser realizada por, no mínimo, duas pessoas capacitadas, conforme o item 5 deste Anexo.

2.3 Pátio de estocagem

2.3.1 Nos locais do pátio onde for realizada a movimentação e armazenagem de chapas, devem ser observados os seguintes critérios:

a) o piso deve ser pavimentado, não ser escorregadio, não ter saliências, ser nivelado e com resistência suficiente para suportar as cargas usuais; (vide prazo para aplicação no art. 2º da Portaria MTPS n.º 505, de 29 de abril de 2016)

b) a área de armazenagem de chapas deve ser protegida contra intempéries. (vide prazo para aplicação no art. 2º da Portaria MTPS n.º 505, de 29 de abril de 2016)

2.4 Cavaletes

2.4.1 Os cavaletes devem estar instalados sobre bases construídas de material resistente e impermeável, de forma a garantir perfeitas condições de estabilidade e de posicionamento, observando-se os seguintes requisitos:

a) os cavaletes devem garantir adequado apoio das chapas e possuir altura mínima de um metro e cinquenta centímetros (1,5m);

b) os cavaletes verticais devem ser compostos de seções com largura máxima de vinte e cinco centímetros (0,25m);

c) os palitos dos cavaletes verticais devem ter espessura que possibilite resistência aos esforços das cargas usuais e ajustados ou soldados em sua base, garantindo a estabilidade;

d) cada cavalete vertical deve ter no máximo seis metros de comprimento, sendo que as peças das extremidades devem possuir maior resistência;

e) deve ser garantido um espaço, devidamente sinalizado, com no mínimo oitenta centímetros entre os extremos e as laterais dos cavaletes;

f) a distância entre cavaletes e as paredes do local de armazenagem deve ser de no mínimo cinquenta centímetros (0,5m);

- g) a área principal de circulação de pessoas deve ser demarcada e possuir no mínimo um metro e vinte centímetros de largura (1,20m);
- h) os cavaletes devem ser mantidos em perfeitas condições de uso: pintados, sem corrosão e sem danos à sua estrutura;
- i) é proibido o uso de prolongadores a fim de ampliar a capacidade de armazenamento dos cavaletes em formato triangular;
- j) as atividades de retirada e colocação de chapas em cavaletes devem ser realizadas obrigatoriamente com pelo menos um trabalhador em cada extremidade da chapa;
- k) cada par de cavaletes deve possuir sistema de travamento ou amarração entre si a fim de garantir a estabilidade do equipamento.

2.5 Movimentação de chapas com uso de ventosas

2.5.1 Na movimentação de chapas com o uso de ventosas, devem ser observados os seguintes requisitos mínimos:

- a) a válvula direcional das ventosas deve ter acesso e localização facilitados ao operador, respeitando-se a postura e a segurança do operador;
- b) as ventosas devem ser dotadas de dispositivo auxiliar que garanta a contenção da mangueira, evitando seu ricocheteamento em caso de desprendimento acidental;
- c) as mangueiras devem estar protegidas, firmemente presas aos tubos de saída e de entrada e afastadas das vias de circulação;
- d) as borrachas das ventosas devem ter manutenção periódica e imediata substituição em caso de desgaste, defeitos ou descolamento;
- e) procedimentos de segurança a serem adotados para garantir a movimentação segura de chapas em caso de falta de energia elétrica.

2.5.2 As ventosas com vácuo gerado por equipamento elétrico devem possuir alarme sonoro e visual que indique pressão fora dos limites de segurança estabelecidos.

2.6 Movimentação de chapas com uso de cabos de aço, vigas de suspensão, cintas, correntes, garras, ovador de contêineres e outros equipamentos

2.6.1 Na movimentação de chapas com a utilização de vigas de suspensão, garras, ovador de contêineres e outros equipamentos de movimentação, devem ser observadas a capacidade de sustentação destes meios de içar e a capacidade de carga do equipamento de elevação, atendendo às especificações técnicas e recomendações do fabricante.

2.6.1.1 Os cabos de aço, cintas, correntes e outros acessórios devem estar devidamente dimensionados, de acordo com as características das cargas a serem movimentadas.

2.6.2 O empregador deve manter no estabelecimento à disposição da fiscalização as notas fiscais de aquisição dos cabos de aço, correntes, cintas e outros acessórios, com os respectivos certificados.

2.6.3 A movimentação de chapas com uso de garras só pode ser realizada pegando-se uma chapa por vez.

2.6.4 As chapas movimentadas com uso de carro de transferência devem possuir amarração com cintas ou material de resistência equivalente.

3. Condições ambientais e equipamentos para movimentação de chapas fracionadas de rochas ornamentais em marmorarias

3.1 Os pisos dos locais de trabalho onde houver movimentação de chapas de rochas ornamentais fracionadas devem ser projetados e construídos de acordo com parâmetros técnicos, com o objetivo de suportar as cargas usuais e oferecer segurança na movimentação.

3.1.1 Os pisos devem ter superfície regular, firme, estável e antiderrapante sob qualquer condição, de forma a não provocar trepidação nos equipamentos de movimentação de chapas fracionadas.

3.1.1.1 A inclinação longitudinal do piso deve ser de, no máximo, 5% (cinco por cento).

3.1.1.1.1 As inclinações superiores a 5% (cinco por cento) são consideradas rampas e devem ser calculadas de acordo com a seguinte equação:

$$i = \frac{h \times 100}{c}$$

onde:

i = inclinação, em porcentagem;

h = altura do desnível;

c = comprimento da projeção horizontal.

3.1.1.1.1 Independente do comprimento da rampa e sem prejuízo do teor do item 3.1.1.1.1, a inclinação máxima permitida é de 12,50% (doze inteiros e cinquenta centésimos por cento).

3.2 A largura das vias onde houver movimentação de chapas fracionadas de rochas ornamentais deve ser de, no mínimo, um metro e vinte centímetros (1,2m).

3.3 O equipamento para movimentação de chapas fracionadas de rochas ornamentais deve possuir no mínimo três rodas, resistência, estabilidade e facilidade de mobilidade, identificação de capacidade máxima de carga e ser compatível com as cargas.

3.3.1 As cargas de chapas fracionadas devem estar devidamente amarradas à estrutura do equipamento.

4. Carga e descarga de chapas de rochas ornamentais

4.1 A empresa deve destinar área específica de carga e descarga de chapas, com sinalização horizontal e vertical.

4.1.1 O espaço destinado à carga e descarga de materiais e o acesso ao veículo de carga devem oferecer condições para que a operação se realize com segurança.

4.1.1.1 As movimentações de cargas devem seguir instruções definidas em procedimentos específicos para cada tipo de carga, objetivando a segurança da operação para pessoas e materiais.

4.2 A área de operação onde houver utilização de pistola pneumática portátil deve ser delimitada e sinalizada, proibindo-se a presença de pessoas não envolvidas na atividade nesta área.

4.3 A atividade de empacotamento de chapas deve ser realizada com uso de cavaletes que propiciem boa postura e segurança aos trabalhadores.

4.4 O interior de contêineres deve possuir iluminação natural ou artificial, nos termos definidos nas Normas de Higiene Ocupacional da FUNDACENTRO.

4.5 Os trabalhos no interior de contêineres devem ser realizados com equipamentos e meios de acesso seguros e adequados à natureza das atividades.

4.6 É proibida a permanência de trabalhadores no interior de contêineres durante a entrada da carga.

4.7 A retirada da amarração da carga no contêiner só poderá ser realizada após a estabilização e fixação primária da carga.

5. Capacitação para movimentação, armazenagem e manuseio de chapas de rochas ornamentais

5.1 A movimentação, manuseio e armazenagem de chapas de rochas ornamentais somente podem ser realizadas por trabalhador capacitado e autorizado pelo empregador.

5.2 A capacitação deve ocorrer após a admissão do trabalhador, dentro dos horários normais de trabalho e ser custeada integralmente pelo empregador.

5.2.1 As instruções visando à informação e à capacitação do trabalhador devem ser elaboradas em linguagem compreensível e adotando-se metodologias, técnicas e materiais que facilitem o aprendizado.

5.3 Além de capacitação, informações e instruções, o trabalhador deve receber orientação em serviço, que consiste de período no qual deve desenvolver suas atividades sob orientação e supervisão direta de outro trabalhador capacitado e experiente, com duração mínima de trinta dias.

5.4 A capacitação para movimentação, manuseio e armazenagem de chapas de rochas ornamentais deve atender ao conteúdo programático e carga horária conforme item 5.7.

5.4.1 As aulas teóricas devem ser limitadas a quarenta participantes por turma.

5.4.2 As aulas práticas devem ser limitadas a oito participantes para cada instrutor.

5.4.2.1 O certificado somente será concedido ao participante que cumprir a carga horária total dos módulos e demonstrar habilidade na operação dos equipamentos.

5.4.3 O certificado deve conter o nome do trabalhador, conteúdo programático, carga horária diária e total, data, local, nome e formação profissional do(s) instrutor(es), nome e assinatura do responsável técnico ou do responsável pela organização técnica do curso.

5.4.3.1 O certificado deve ser fornecido ao trabalhador, mediante recibo, arquivando-se uma cópia na empresa.

5.4.4 Os participantes da capacitação devem receber material didático impresso.

5.5 Deve ser realizada nova capacitação a cada três anos, com carga horária mínima de dezesseis horas, sendo oito horas com conteúdo do Módulo I e oito horas do Módulo III, referidos no item 5.7 deste Anexo.

5.6 Deve ser realizada nova capacitação, com carga horária e conteúdo programático que atendam às necessidades que a motivou, nas situações previstas abaixo:

- a) troca de função;
- b) troca de métodos e organização do trabalho;
- c) retorno de afastamento ao trabalho ou inatividade, por período superior a seis meses;
- d) modificações significativas nas instalações, operação de máquinas, equipamentos ou processos diferentes dos que o trabalhador está habituado a operar.

5.7 Programas de capacitação

Módulo I - SAÚDE, SEGURANÇA E HIGIENE NO TRABALHO

Carga horária: 16 horas

Objetivo: Preservar a saúde e a integridade física do trabalhador, informar sobre os riscos ambientais e desenvolver cultura prevencionista.

Conteúdo programático mínimo:

1. Conceito de acidentes de trabalho: prevencionista, legal;
2. Tipos de acidente;
3. Comunicação de Acidente de Trabalho – CAT;
4. Causas de acidentes de trabalho: homem, máquina, ambiente etc.;
5. Consequências dos acidentes de trabalho;
6. Acidentes com movimentação, manuseio e armazenagem de chapas de rochas ornamentais: análise de causas e medidas preventivas;
7. Riscos ambientais: físicos, químicos, biológicos e ergonômicos;
8. Riscos de acidentes;
9. Metodologias de Análise de Riscos: conceitos e exercícios práticos;
10. Equipamentos de proteção coletiva;
11. Medidas técnicas e administrativas;
12. Equipamentos de Proteção Individual;
13. Inspeção de Segurança.

Módulo II - ESTUDO DO CONTEÚDO DO ANEXO I DA NR-11

Carga horária: 4 horas

Objetivo: Fornecer conhecimentos básicos ao participante para assimilar o conteúdo da legislação de segurança do setor de rochas ornamentais.

Conteúdo programático mínimo:

1. Carro Porta-Blocos;
2. Fueiros ou "L";
3. Carro Transportador;
4. Cavalete Triangular;
5. Cavalete Vertical ou Palito;
6. Ventosa: operação e procedimentos de segurança;
7. Cinta;
8. Viga de suspensão;
9. Garra (Pinça);
10. Cabo de aço;
11. Correntes;
12. Ovador de Contêiner;
13. Equipamento de movimentação de chapas fracionadas;
14. Inspeção nos equipamentos e acessórios;
15. Registros de inspeção de segurança nos equipamentos e acessórios.

Módulo III - SEGURANÇA NA OPERAÇÃO DE PONTE ROLANTE

Carga horária: 16 horas

Objetivo: Nas aulas teóricas e práticas, os participantes devem adquirir conhecimentos e desenvolver competências no controle da movimentação de carga de chapas de rochas ornamentais, objetivando que tal atividade se desenvolva com segurança.

Aulas teóricas: 8 horas

Conteúdo Programático mínimo:

1. Princípios de segurança na utilização dos equipamentos;
2. Descrição dos riscos relacionados aos equipamentos;
3. Centro de gravidade de cargas;
4. Amarração de cargas;
5. Escolha dos tipos de cabos de aço (estropos);
6. Capacidade de carga dos cabos de aço, cintas e correntes;
7. Critérios de descarte para cabos de aço, cintas e correntes;
8. Acessórios para garantir boa amarração;
9. Uso de quebra-canto;
10. Manilhas, cintas, peras, ganchos - bitolas e capacidades;
11. Inspeção nos equipamentos, acessórios e registros de inspeção e segurança;
12. Sinalização para içamento e movimentação;
13. Ovador de Contêiner;
14. Equipamento de movimentação de chapas fracionadas;
15. Dispositivos de segurança de acordo com a NR-12 e normas técnicas aplicáveis.

Aulas práticas: 8 horas

Conteúdo Programático mínimo:

1. Carga e descarga de chapas e blocos em veículos;
2. Carga e descarga do carro porta-bloco;
3. Carro transportador;
4. Ventosa;
5. Viga de suspensão;
6. Garra (Pinça);
7. Colocação e retirada de chapa em bancada;
8. Movimentação de bloco de rocha ornamental com uso de pórtico rolante.
9. Ovador de Contêiner;
10. Equipamento de movimentação de chapas fracionadas.

6. Disposições gerais

- 6.1 Durante as atividades de preparação e retirada de chapas serradas do tear, devem ser tomadas providências para impedir que o quadro inferior porta-lâminas do tear caia sobre os trabalhadores.
- 6.2 São proibidos o armazenamento e a disposição de chapas em paredes, colunas, estruturas metálicas ou outros locais que não sejam os cavaletes especificados neste Anexo.
- 6.3 A máquina de corte de fio diamantado, o monofio e o multifio devem ter as respectivas áreas de corte e percurso do fio diamantado isoladas e sinalizadas.
- 6.4 As bancadas de trabalho, sobre as quais são depositadas chapas, inteiras ou fracionadas, devem possuir resistência e estabilidade para suportar as cargas manuseadas.

GLOSSÁRIO

Armazenamento: Constitui-se em um conjunto de funções de recepção, descarga, carregamento, arrumação, conservação, etc., realizadas em espaço destinado para o fluxo e armazenagem de chapas de rochas ornamentais, com o objetivo de controle e proteção dos materiais.

Beneficiamento: Constitui-se em processo de desdobramento do bloco até o produto final, podendo passar pelas seguintes etapas: serragem, deslocamento, levigamento (primeiro polimento), secagem, resinação, polimento e recorte.

Cabos de Suspensão: Cabo de aço destinado à elevação (içamento) de materiais e equipamentos.

Carro porta-bloco: Equipamento utilizado para transportar e suportar os blocos e enteras nas operações de corte das rochas nos teares.

Carro transportador: Equipamento utilizado para movimentar o carro porta-bloco.

Cavalete triangular: Estrutura metálica em formato triangular com uma base de apoio, usada para armazenagem de chapas de rochas ornamentais.

Cavalete vertical: Estrutura metálica com divisórias dispostas verticalmente (palitos), fixadas sobre bases metálicas,

usada para armazenamento de chapas de rochas ornamentais.

Chapas de rochas ornamentais: Produto da serragem ou deslocamento de rochas, com medidas variáveis.

Chapas fracionadas: Chapas de rochas ornamentais com dimensões variadas e altura máxima de um metro.

Cinta: Acessório utilizado para amarração e movimentação de cargas, nos termos definidos na norma ABNT NBR 15637.

Empacotamento de chapas: Atividade de embalar (emadearando e/ou plastificando) um conjunto de chapas de rochas ornamentais.

Entera: Fração de bloco de rocha ornamental, passível de ser serrado, normalmente acomodado em espaço existente no carro porta-blocos, junto ao bloco principal que será serrado.

Equipamento de elevação de carga: Todo equipamento que faça o trabalho de levantar, movimentar e abaixar cargas, incluindo seus acessórios (destinados a fixar a carga a ser transportada, ligando-a ao equipamento).

Equipamento ovador de contêiner: Equipamento sustentado por ponte rolante, utilizado para carga e descarga de

pacotes de chapas de rochas ornamentais em contêineres. Possui a forma de um C, sendo a parte superior presa à

ponte rolante, e a inferior, que entra no contêiner, sustenta o pacote a ser ovado.

Equipamento para movimentação de chapas de rochas ornamentais fracionadas: Equipamento destinado à

movimentação de cargas, constituído por uma estrutura, com no mínimo, três rodas.

Fueiro: Peça metálica em formato de L ou I, fixada ou encaixada no carro porta-bloco, que tem por finalidade garantir a estabilidade das chapas.

Indústria de beneficiamento e comércio de rochas ornamentais: Empresas cujas atividades econômicas se enquadram nos CNAE 2391-5/01, 2391-5/02, 2391-5/03, 4679-6/02.

Máquina de corte de fio diamantado: Máquina de corte de rocha ornamental que utiliza um fio diamantado. O processo de corte ocorre pela ação abrasiva dos anéis ou pérolas com grãos de diamante dispostos ao longo do fio.

Monofio: Máquina de corte de rocha ornamental que utiliza um fio diamantado. O processo de corte ocorre pela ação abrasiva dos anéis ou pérolas com grãos de diamante dispostos ao longo do fio.

Multifio: Máquina de corte de rocha ornamental que utiliza vários fios diamantados proporcionando o desdobramento do bloco em chapas. O processo de corte ocorre pela ação abrasiva dos anéis ou pérolas com grãos de diamante dispostos ao longo dos fios.

Palitos: Hastes metálicas usadas nos cavaletes verticais para apoio e sustentação das chapas de rochas ornamentais.

Piso Resistente: Piso capaz de resistir sem deformação ou ruptura aos esforços submetidos.

Procedimento: Sequência de operações a serem desenvolvidas para realização de um determinado trabalho, com a inclusão dos meios materiais e humanos, medidas de segurança e circunstâncias que possibilitem sua realização.

Profissional capacitado: Trabalhador que recebeu capacitação sob orientação e responsabilidade de um profissional habilitado.

Profissional habilitado: Profissional com atribuições legais para a atividade a ser desempenhada e que assume a responsabilidade técnica, tendo registro no conselho profissional de classe.

Profissional qualificado: Aquele que comprovar conclusão de curso específico na área, reconhecido pelo sistema oficial de ensino.

Sinalização: Procedimento padronizado destinado a orientar, alertar, avisar e advertir.

Tear: Equipamento constituído por quatro colunas que suportam o quadro porta-lâminas. O processo de corte se dá pela ação da fricção do conjunto de lâminas com elementos abrasivos, fazendo um movimento de vai e vem, serrando a rocha de cima para baixo.

Ventosa (transportador pneumático): Equipamento a vácuo usado na movimentação de chapas de rochas ornamentais.

Norma Regulamentadora N^o 12 – Segurança no Trabalho com Máquinas e Equipamentos

NR-12 - SEGURANÇA NO TRABALHO EM MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

Publicação D.O.U.

Portaria MTb n.º 3.214, de 08 de junho de 1978 06/07/78

Atualizações D.O.U.

Portaria SSST n.º 12, de 06 de junho de 1983 14/06/83

Portaria SSST n.º 13, de 24 de outubro de 1994 26/10/94

Portaria SSST n.º 25, de 28 de janeiro de 1996 05/12/96

Portaria SSST n.º 04, de 28 de janeiro de 1997 04/03/97

Portaria SIT n.º 197, de 17 de dezembro de 2010 24/12/10

Portaria SIT n.º 293, de 08 de dezembro de 2011 09/12/11

Portaria MTE n.º 1.893, de 09 de dezembro de 2013 11/12/13

Portaria MTE n.º 857, de 25 de junho de 2015 26/06/15

Portaria MTPS n.º 211, de 09 de dezembro de 2015 10/12/15

Portaria MTPS n.º 509, de 29 de abril de 2016 02/05/16

Portaria MTb n.º 1.110, de 21 de setembro de 2016 22/09/16

Portaria MTb n.º 1.111, de 21 de setembro de 2016 22/09/16

Portaria MTb n.º 873, de 06 de julho de 2017 06/07/17

Portaria MTb n.º 98, de 08 de fevereiro de 2018 09/02/18

Portaria MTb n.º 252, de 10 de abril de 2018 12/04/18

Portaria MTb n.º 326, de 14 de maio de 2018 15/05/18

Portaria MTb n.º 1.083, de 18 de dezembro de 2018 19/12/18

Portaria SEPRT n.º 916, de 30 de julho de 2019 31/07/19

Instruções Normativas D.O.U.

Instrução Normativa DSST/SIT n.º 129/2017

Instrução Normativa SEPTR n.º 001/2019

(Redação dada pela Portaria SEPRT n.º 916, de 30/07/19)

Sumário

12.1 Princípios gerais

12.2 Arranjo físico e instalações.

12.3 Instalações e dispositivos elétricos.

12.4 Dispositivos de partida, acionamento e parada.

12.5 Sistemas de segurança

12.6 Dispositivos de parada de emergência.

12.7 Componentes pressurizados.

12.8 Transportadores de materiais.

12.9 Aspectos ergonômicos

12.10 Riscos adicionais.

12.11 Manutenção, inspeção, preparação, ajuste, reparo e limpeza

12.12 Sinalização.

12.13 Manuais

12.14 Procedimentos de trabalho e segurança.

12.15 Projeto, fabricação, importação, venda, locação, leilão, cessão a qualquer título e exposição.

12.16 Capacitação.

12.17 Outros requisitos específicos de segurança.

12.18 Disposições finais.

Anexo I - Requisitos para o uso de detectores de presença optoeletrônicos.

Anexo II - Conteúdo programático da capacitação.

Anexo III - Meios de acesso a máquinas e equipamentos.

Anexo IV - Glossário.

Anexo V - Motosserras.

Anexo VI - Máquinas para panificação e confeitaria.
Anexo VII - Máquinas para açougue, mercearia, bares e restaurantes.
Anexo VIII - Prensas e similares.
Anexo IX - Injetora de materiais plásticos.
Anexo X - Máquinas para fabricação de calçados e afins.
Anexo XI - Máquinas e implementos para uso agrícola e florestal.
Anexo XII - Equipamentos de guindar para elevação de pessoas e realização de trabalho em altura.

12.1 Princípios Gerais.

12.1.1 Esta Norma Regulamentadora - NR e seus anexos definem referências técnicas, princípios fundamentais e medidas de proteção para resguardar a saúde e a integridade física dos trabalhadores e estabelece requisitos mínimos para a prevenção de acidentes e doenças do trabalho nas fases de projeto e de utilização de máquinas e equipamentos, e ainda à sua fabricação, importação, comercialização, exposição e cessão a qualquer título, em todas as atividades econômicas, sem prejuízo da observância do disposto nas demais NRs aprovadas pela Portaria MTb n.º 3.214, de 8 de junho de 1978, nas normas técnicas oficiais ou nas normas internacionais aplicáveis e, na ausência ou omissão destas, opcionalmente, nas normas Europeias tipo "C" harmonizadas.

12.1.1.1 Entende-se como fase de utilização o transporte, montagem, instalação, ajuste, operação, limpeza, manutenção, inspeção, desativação e desmonte da máquina ou equipamento.

12.1.2 As disposições desta NR referem-se a máquinas e equipamentos novos e usados, exceto nos itens em que houver menção específica quanto à sua aplicabilidade.

12.1.3 As máquinas e equipamentos comprovadamente destinados à exportação estão isentos do atendimento dos requisitos técnicos de segurança previstos nesta NR.

12.1.4 Esta NR não se aplica:

- a) às máquinas e equipamentos movidos ou impulsionados por força humana ou animal;
- b) às máquinas e equipamentos expostos em museus, feiras e eventos, para fins históricos ou que sejam considerados como antiguidades e não sejam mais empregados com fins produtivos, desde que sejam adotadas medidas que garantam a preservação da integridade física dos visitantes e expositores;
- c) às máquinas e equipamentos classificados como eletrodomésticos;
- d) aos equipamentos estáticos;
- e) às ferramentas portáteis e ferramentas transportáveis (semiestacionárias), operadas eletricamente, que atendam aos princípios construtivos estabelecidos em norma técnica tipo "C" (parte geral e específica) nacional ou, na ausência desta, em norma técnica internacional aplicável;
- f) às máquinas certificadas pelo INMETRO, desde que atendidos todos os requisitos técnicos de construção relacionados à segurança da máquina.

12.1.4.1. Aplicam-se as disposições da NR-12 às máquinas existentes nos equipamentos estáticos.

12.1.5 É permitida a movimentação segura de máquinas e equipamentos fora das instalações físicas da empresa para reparos, adequações, modernização tecnológica, desativação, desmonte e descarte.

12.1.6 É permitida a segregação, o bloqueio e a sinalização que impeçam a utilização de máquinas e equipamentos, enquanto estiverem aguardando reparos, adequações de segurança, atualização tecnológica, desativação, desmonte e descarte.

12.1.7 O empregador deve adotar medidas de proteção para o trabalho em máquinas e equipamentos, capazes de resguardar a saúde e a integridade física dos trabalhadores.

12.1.8 São consideradas medidas de proteção, a ser adotadas nessa ordem de prioridade:

- a) medidas de proteção coletiva;
- b) medidas administrativas ou de organização do trabalho; e
- c) medidas de proteção individual.

12.1.9 Na aplicação desta NR e de seus anexos, devem-se considerar as características das máquinas e equipamentos, do processo, a apreciação de riscos e o estado da

técnica.

12.1.9.1 A adoção de sistemas de segurança nas zonas de perigo deve considerar as características técnicas da máquina e do processo de trabalho e as medidas e alternativas técnicas existentes, de modo a atingir o nível necessário de segurança previsto nesta NR.

12.1.9.1.1 Entende-se por alternativas técnicas existentes as previstas nesta NR e em seus Anexos, bem como nas normas técnicas oficiais ou nas normas internacionais aplicáveis e, na ausência ou omissão destas, nas normas Europeias tipo "C" harmonizadas.

12.1.9.2 Não é obrigatória a observação de novas exigências advindas de normas técnicas publicadas posteriormente à data de fabricação, importação ou adequação das máquinas e equipamentos, desde que atendam a Norma Regulamentadora n.º 12, publicada pela Portaria SIT n.º 197, de 17 de dezembro de 2010, D.O.U. de 24/12/2010, seus anexos e suas alterações posteriores, bem como às normas técnicas vigentes à época de sua fabricação, importação ou adequação.

12.1.10 Cabe aos trabalhadores:

- a) cumprir todas as orientações relativas aos procedimentos seguros de operação, alimentação, abastecimento, limpeza, manutenção, inspeção, transporte, desativação, desmonte e descarte das máquinas e equipamentos;
- b) não realizar qualquer tipo de alteração nas proteções mecânicas ou dispositivos de segurança de máquinas e equipamentos, de maneira que possa colocar em risco a sua saúde e integridade física ou de terceiros;
- c) comunicar seu superior imediato se uma proteção ou dispositivo de segurança foi removido, danificado ou se perdeu sua função;
- d) participar dos treinamentos fornecidos pelo empregador para atender às exigências/requisitos descritos nesta NR;
- e) colaborar com o empregador na implementação das disposições contidas nesta NR.

12.1.11 As máquinas nacionais ou importadas fabricadas de acordo com a NBR ISO 13849, Partes 1 e 2, são consideradas em conformidade com os requisitos de segurança previstos nesta NR, com relação às partes de sistemas de comando relacionadas à segurança.

12.1.12 Os sistemas robóticos que obedeçam às prescrições das normas ABNT ISO 10218-1, ABNT ISO 10218-2, da ISO/TS 15066 e demais normas técnicas oficiais ou, na ausência ou omissão destas, nas normas internacionais aplicáveis, estão em conformidade com os requisitos de segurança previstos nessa NR.

12.2 Arranjo físico e instalações.

12.2.1 Nos locais de instalação de máquinas e equipamentos, as áreas de circulação devem ser devidamente demarcadas em conformidade com as normas técnicas oficiais.

12.2.1.1 É permitida a demarcação das áreas de circulação utilizando-se marcos, balizas ou outros meios físicos.

12.2.1.2 As áreas de circulação devem ser mantidas desobstruídas.

12.2.2 A distância mínima entre máquinas, em conformidade com suas características e aplicações, deve resguardar a segurança dos trabalhadores durante sua operação, manutenção, ajuste, limpeza e inspeção, e permitir a movimentação dos segmentos corporais, em face da natureza da tarefa.

12.2.3 As áreas de circulação e armazenamento de materiais e os espaços em torno de máquinas devem ser projetados, dimensionados e mantidos de forma que os trabalhadores e os transportadores de materiais, mecanizados e manuais, movimentem-se com segurança.

12.2.4 O piso do local de trabalho onde se instalam máquinas e equipamentos e das áreas de circulação devem ser resistentes às cargas a que estão sujeitos e não devem oferecer riscos de acidentes

12.2.5 As ferramentas utilizadas no processo produtivo devem ser organizadas e armazenadas ou dispostas em locais específicos para essa finalidade.

12.2.6 As máquinas estacionárias devem possuir medidas preventivas quanto à sua

estabilidade, de modo que não basculem e não se desloquem intempestivamente por vibrações, choques, forças externas previsíveis, forças dinâmicas internas ou qualquer outro motivo accidental.

12.2.6.1 As máquinas estacionárias instaladas a partir da Portaria SIT n.º 197, de 17 de dezembro de 2010, D.O.U. de 24/12/2010, devem respeitar os requisitos necessários fornecidos pelos fabricantes ou, na falta desses, o projeto elaborado por profissional legalmente habilitado quanto à fundação, fixação, amortecimento, nivelamento.

12.2.7 Nas máquinas móveis que possuem rodízios, pelo menos dois deles devem possuir travas.

12.2.8 As máquinas, as áreas de circulação, os postos de trabalho e quaisquer outros locais em que possa haver trabalhadores devem ficar posicionados de modo que não ocorra transporte e movimentação aérea de materiais sobre os trabalhadores.

12.2.8.1 É permitido o transporte de cargas em teleférico nas áreas internas e externas à edificação fabril, desde que não haja postos de trabalho sob o seu percurso, exceto os indispensáveis para sua inspeção e manutenção, que devem ser programadas e realizadas de acordo com esta NR e a Norma Regulamentadora n.º 35 - Trabalho em Altura.

12.2.9 Nos casos em que houver regulamentação específica ou NR setorial estabelecendo requisitos para sinalização, arranjos físicos, circulação, armazenamento prevalecerá a regulamentação específica ou a NR setorial.

12.3 Instalações e dispositivos elétricos.

12.3.1 Os circuitos elétricos de comando e potência das máquinas e equipamentos devem ser projetados e mantidos de modo a prevenir, por meios seguros, os perigos de choque elétrico, incêndio, explosão e outros tipos de acidentes, conforme previsto nas normas técnicas oficiais e, na falta dessas, nas normas internacionais aplicáveis.

12.3.2 Devem ser aterradas, conforme as normas técnicas oficiais vigentes, as carcaças, invólucros, blindagens ou partes condutoras das máquinas e equipamentos que não façam parte dos circuitos elétricos, mas que possam ficar sob tensão.

12.3.3 Os circuitos elétricos de comando e potência das máquinas e equipamentos que estejam ou possam estar em contato direto ou indireto com água ou agentes corrosivos devem ser projetadas com meios e dispositivos que garantam sua blindagem, estanqueidade, isolamento e aterramento, de modo a prevenir a ocorrência de acidentes.

12.3.4 Os condutores de alimentação elétrica das máquinas e equipamentos devem atender aos seguintes requisitos mínimos de segurança:

- a) oferecer resistência mecânica compatível com a sua utilização;
- b) possuir proteção contra a possibilidade de rompimento mecânico, de contatos abrasivos e de contato com lubrificantes, combustíveis e calor;
- c) localização de forma que nenhum segmento fique em contato com as partes móveis ou cantos vivos;
- d) não dificultar o trânsito de pessoas e materiais ou a operação das máquinas;
- e) não oferecer quaisquer outros tipos de riscos na sua localização; e
- f) ser constituídos de materiais que não propaguem o fogo.

12.3.5 Os quadros ou painéis de comando e potência das máquinas e equipamentos devem atender aos seguintes requisitos mínimos de segurança:

- a) possuir porta de acesso mantida permanentemente fechada, exceto nas situações de manutenção, pesquisa de defeitos e outras intervenções, devendo ser observadas as condições previstas nas normas técnicas oficiais ou nas normas internacionais aplicáveis;
- b) possuir sinalização quanto ao perigo de choque elétrico e restrição de acesso por pessoas não autorizadas;
- c) ser mantidos em bom estado de conservação, limpos e livres de objetos e ferramentas;
- d) possuir proteção e identificação dos circuitos; e
- e) observar ao grau de proteção adequado em função do ambiente de uso.

12.3.6 As ligações e derivações dos condutores elétricos das máquinas e equipamentos

devem ser feitas mediante dispositivos apropriados e conforme as normas técnicas oficiais vigentes, de modo a assegurar resistência mecânica e contato elétrico adequado, com características equivalentes aos condutores elétricos utilizados e proteção contra riscos.

12.3.7 As instalações elétricas das máquinas e equipamentos que utilizem energia elétrica fornecida por fonte externa devem possuir dispositivo protetor contra sobrecorrente, dimensionado conforme a demanda de consumo do circuito.

12.3.7.1 As máquinas e equipamentos devem possuir dispositivo protetor contra sobretensão quando a elevação da tensão puder ocasionar risco de acidentes.

12.3.7.2 Nas máquinas e equipamentos em que a falta ou a inversão de fases da alimentação elétrica puder ocasionar riscos, deve haver dispositivo que impeça a ocorrência de acidentes.

12.3.8 São proibidas nas máquinas e equipamentos:

- a) a utilização de chave geral como dispositivo de partida e parada;
- b) a utilização de chaves tipo faca nos circuitos elétricos; e
- c) a existência de partes energizadas expostas de circuitos que utilizam energia elétrica.

12.3.9 As baterias devem atender aos seguintes requisitos mínimos de segurança:

- a) localização de modo que sua manutenção e troca possam ser realizadas facilmente a partir do solo ou de uma plataforma de apoio;
- b) constituição e fixação de forma a não haver deslocamento acidental; e
- c) proteção do terminal positivo, a fim de prevenir contato acidental e curto-circuito.

12.3.10 Os serviços e substituições de baterias devem ser realizados conforme indicação constante do manual de operação.

12.4 Dispositivos de partida, acionamento e parada.

12.4.1 Os dispositivos de partida, acionamento e parada das máquinas devem ser projetados, selecionados e instalados de modo que:

- a) não se localizem em suas zonas perigosas;
- b) possam ser acionados ou desligados em caso de emergência por outra pessoa que não seja o operador;
- c) impeçam acionamento ou desligamento involuntário pelo operador ou por qualquer outra forma acidental;
- d) não acarretem riscos adicionais; e
- e) dificulte-se a burla.

12.4.2 Os comandos de partida ou acionamento das máquinas devem possuir dispositivos que impeçam seu funcionamento automático ao serem energizadas.

12.4.3 Quando forem utilizados dispositivos de acionamento bimanual, visando a manter as mãos do operador fora da zona de perigo, esses devem atender aos seguintes requisitos mínimos do comando:

- a) possuir atuação síncrona, ou seja, um sinal de saída deve ser gerado somente quando os dois dispositivos de atuação do comando - botões - forem atuados com um retardo de tempo menor ou igual a 0,5 s (meio segundo);
- b) estar sob monitoramento automático por interface de segurança, se indicado pela apreciação de risco;
- c) ter relação entre os sinais de entrada e saída, de modo que os sinais de entrada aplicados a cada um dos dois dispositivos de atuação devem juntos se iniciar e manter o sinal de saída somente durante a aplicação dos dois sinais;
- d) o sinal de saída deve terminar quando houver desacionamento de qualquer dos dispositivos de atuação;
- e) possuir dispositivos de atuação que exijam intenção do operador em acioná-los a fim de minimizar a probabilidade de acionamento acidental;
- f) possuir distanciamento, barreiras ou outra solução prevista nas normas técnicas oficiais ou nas normas internacionais aplicáveis entre os dispositivos de atuação para dificultar a burla do efeito de proteção; e
- g) tornar possível o reinício do sinal de saída somente após a desativação dos dois dispositivos de atuação.

12.4.4 Nas máquinas e equipamentos operados por dois ou mais dispositivos de acionamento bimanual, a atuação síncrona é requerida somente para cada um dos dispositivos de acionamento bimanual e não entre dispositivos diferentes, que devem manter simultaneidade entre si.

12.4.5 Os dispositivos de acionamento bimanual devem ser posicionados a uma distância segura da zona de perigo, levando em consideração:

- a) a forma, a disposição e o tempo de resposta do dispositivo de acionamento bimanual;
- b) o tempo máximo necessário para a paralisação da máquina ou para a remoção do perigo, após o término do sinal de saída do dispositivo de acionamento bimanual; e
- c) a utilização projetada para a máquina.

12.4.6 Os dispositivos de acionamento bimanual móveis instalados em pedestais devem:

- a) manter-se estáveis em sua posição de trabalho; e
- b) possuir altura compatível com o alcance do operador em sua posição de trabalho.

12.4.7 Nas máquinas e equipamentos cuja operação requeira a participação de mais de uma pessoa, o número de dispositivos de acionamento bimanual simultâneos deve corresponder ao número de operadores expostos aos perigos decorrentes de seu acionamento, de modo que o nível de proteção seja o mesmo para cada trabalhador.

12.4.7.1 Deve haver seletor do número de dispositivos de acionamento em utilização, com bloqueio que impeça a sua seleção por pessoas não autorizadas.

12.4.7.2 O circuito de acionamento deve ser projetado de modo a impedir o funcionamento dos dispositivos de acionamento bimanual habilitados pelo seletor enquanto os demais dispositivos de acionamento bimanuais não habilitados não forem desconectados.

12.4.7.3 Quando utilizados dois ou mais dispositivos de acionamento bimanual simultâneos, devem possuir sinal luminoso que indique seu funcionamento.

12.4.8 As máquinas ou equipamentos concebidos e fabricados para permitir a utilização de vários modos de comando ou de funcionamento que apresentem níveis de segurança diferentes devem possuir um seletor que atenda aos seguintes requisitos:

- a) possibilidade de bloqueio em cada posição, impedindo a sua mudança por pessoas não autorizadas;
- b) correspondência de cada posição a um único modo de comando ou de funcionamento;
- c) modo de comando selecionado com prioridade sobre todos os outros sistemas de comando, com exceção da parada de emergência; e
- d) a seleção deve ser visível, clara e facilmente identificável.

12.4.9 As máquinas e equipamentos, cujo acionamento por pessoas não autorizadas possam oferecer risco à saúde ou integridade física de qualquer pessoa, devem possuir sistema que possibilite o bloqueio de seus dispositivos de acionamento.

12.4.10 O acionamento e o desligamento simultâneo por um único comando de um conjunto de máquinas e equipamentos ou de máquinas e equipamentos de grande dimensão devem ser precedidos da emissão de sinal sonoro ou visual.

12.4.11 Devem ser adotadas, quando necessárias, medidas adicionais de alerta, como sinal visual e dispositivos de telecomunicação, considerando as características do processo produtivo e dos trabalhadores.

12.4.12 As máquinas e equipamentos comandados por radiofrequência devem possuir proteção contra interferências eletromagnéticas acidentais.

12.4.13 Os componentes de partida, parada, acionamento e controles que compõem a interface de operação das máquinas e equipamentos fabricados a partir de 24 de março de 2012 devem:

- a) possibilitar a instalação e funcionamento do sistema de parada de emergência, quando aplicável, conforme itens e subitens do capítulo sobre dispositivos de parada de emergência, desta NR; e
- b) operar em extrabaixa tensão de até 25VCA (vinte e cinco volts em corrente alternada) ou de até 60VCC (sessenta volts em corrente contínua).

12.4.13.1 Os componentes de partida, parada, acionamento e controles que compõem a interface de operação das máquinas e equipamentos fabricados até 24 de março de

2012 devem:

- a) possibilitar a instalação e funcionamento do sistema de parada de emergência, quando aplicável, conforme itens e subitens do capítulo dispositivos de parada de emergência, desta NR; e
- b) quando a apreciação de risco indicar a necessidade de proteções contra choques elétricos, operar em extrabaixa tensão de até 25VCA (vinte e cinco volts em corrente alternada) ou de até 60VCC (sessenta volts em corrente contínua).
 - 12.4.13.1.1 Poderá ser adotada outra medida de proteção contra choques elétricos, conforme normas técnicas oficiais vigentes em alternativa as alíneas "b" dos respectivos subitens 12.4.13 e 12.4.13.1 desta NR.
 - 12.4.14 Se indicada pela apreciação de riscos a necessidade de redundância dos dispositivos responsáveis pela prevenção de partida inesperada ou pela função de parada relacionada à segurança, conforme a categoria de segurança requerida, o circuito elétrico da chave de partida de motores de máquinas e equipamentos deve:
 - a) possuir estrutura redundante;
 - b) permitir que as falhas que comprometem a função de segurança sejam monitoradas; e
 - c) ser adequadamente dimensionado de acordo com o estabelecido pelas normas técnicas oficiais ou pelas normas internacionais aplicáveis.
 - 12.4.14.1 É permitida a parada controlada do motor, desde que não haja riscos decorrentes de sua parada não instantânea.

12.5 Sistemas de segurança.

12.5.1 As zonas de perigo das máquinas e equipamentos devem possuir sistemas de segurança, caracterizados por proteções fixas, proteções móveis e dispositivos de segurança interligados, que resguardecem proteção à saúde e à integridade física dos trabalhadores.

12.5.1.1 Quando utilizadas proteções que restringem o acesso do corpo ou parte dele, devem ser observadas as distâncias mínimas conforme normas técnicas oficiais ou normas internacionais aplicáveis.

12.5.2 Os sistemas de segurança devem ser selecionados e instalados de modo a atender aos seguintes requisitos:

- a) ter categoria de segurança conforme apreciação de riscos prevista nas normas técnicas oficiais;
- b) estar sob a responsabilidade técnica de profissional legalmente habilitado;
- c) possuir conformidade técnica com o sistema de comando a que são integrados;
- d) instalação de modo que dificulte a sua burla;
- e) manterem-se sob vigilância automática, ou seja, monitoramento, se indicado pela apreciação de risco, de acordo com a categoria de segurança requerida, exceto para dispositivos de segurança exclusivamente mecânicos; e
- f) paralisação dos movimentos perigosos e demais riscos quando ocorrerem falhas ou situações anormais de trabalho.

12.5.2.1 A instalação de sistemas de segurança deve ser realizada por profissional legalmente habilitado ou profissional qualificado ou capacitado, quando autorizados pela empresa.

12.5.3 Os sistemas de segurança, se indicado pela apreciação de riscos, devem exigir rearme ("reset") manual.

12.5.3.1 Depois que um comando de parada tiver sido iniciado pelo sistema de segurança, a condição de parada deve ser mantida até que existam condições seguras para o rearme.

12.5.4 Para fins de aplicação desta NR, considera-se proteção o elemento especificamente utilizado para prover segurança por meio de barreira física, podendo ser:

- a) proteção fixa, que deve ser mantida em sua posição de maneira permanente ou por meio de elementos de fixação que só permitam sua remoção ou abertura com o uso de ferramentas;
- b) proteção móvel, que pode ser aberta sem o uso de ferramentas, geralmente ligada

por elementos mecânicos à estrutura da máquina ou a um elemento fixo próximo, e deve se associar a dispositivos de intertravamento.

12.5.5 Os componentes relacionados aos sistemas de segurança e comandos de acionamento e parada das máquinas, inclusive de emergência, devem garantir a manutenção do estado seguro da máquina ou equipamento quando ocorrerem flutuações no nível de energia além dos limites considerados no projeto, incluindo o corte e restabelecimento do fornecimento de energia.

12.5.6 A proteção deve ser móvel quando o acesso a uma zona de perigo for requerido mais de uma vez por turno de trabalho, observando-se que:

- a) a proteção deve ser associada a um dispositivo de intertravamento quando sua abertura não possibilitar o acesso à zona de perigo antes da eliminação do risco; e
- b) a proteção deve ser associada a um dispositivo de intertravamento com bloqueio quando sua abertura possibilitar o acesso à zona de perigo antes da eliminação do risco.

12.5.6.1 É permitida a ligação em série, na mesma interface de segurança, de dispositivos de intertravamento de diferentes proteções móveis, desde que observado o disposto na ISO/TR 24.119.

12.5.7 As máquinas e equipamentos dotados de proteções móveis associadas a dispositivos de intertravamento devem:

- a) operar somente quando as proteções estiverem fechadas;
- b) paralisar suas funções perigosas quando as proteções forem abertas durante a operação; e
- c) garantir que o fechamento das proteções por si só não possa dar início às funções perigosas.

12.5.7.1 A utilização de proteções intertravadas com comando de partida, como exceção ao previsto na alínea "c" do subitem 12.5.7, deve ser limitada e aplicada conforme as exigências específicas previstas em normas técnicas oficiais.

12.5.8 Os dispositivos de intertravamento com bloqueio associados às proteções móveis das máquinas e equipamentos devem:

- a) permitir a operação somente enquanto a proteção estiver fechada e bloqueada;
- b) manter a proteção fechada e bloqueada até que tenha sido eliminado o risco de lesão devido às funções perigosas da máquina ou do equipamento; e
- c) garantir que o fechamento e bloqueio da proteção por si só não possa dar início às funções perigosas da máquina ou do equipamento.

12.5.8.1 A utilização de proteções intertravadas com comando de partida, como exceção ao previsto na alínea "c" do subitem 12.5.8, deve ser limitada e aplicada conforme as exigências específicas previstas em normas técnicas oficiais.

12.5.9 As transmissões de força e os componentes móveis a elas interligados, acessíveis ou expostos, desde que ofereçam risco, devem possuir proteções fixas, ou móveis com dispositivos de intertravamento, que impeçam o acesso por todos os lados.

12.5.9.1 Quando utilizadas proteções móveis para o enclausuramento de transmissões de força que possuam inércia, devem ser utilizados dispositivos de intertravamento com bloqueio.

12.5.9.2 O eixo cardã deve possuir proteção adequada, em toda a sua extensão, fixada na tomada de força da máquina, desde a cruzeta até o acoplamento do implemento ou equipamento.

12.5.10 As máquinas e equipamentos que ofereçam risco de ruptura de suas partes, projeção de materiais, partículas ou substâncias, devem possuir proteções que garantam a segurança e a saúde dos trabalhadores.

12.5.11 As proteções devem ser projetadas e construídas de modo a atender aos seguintes requisitos de segurança:

- a) cumprir suas funções apropriadamente durante a vida útil da máquina ou possibilitar a reposição de partes deterioradas ou danificadas;
- b) ser constituídas de materiais resistentes e adequados à contenção de projeção de peças, materiais e partículas;
- c) fixação firme e garantia de estabilidade e resistência mecânica compatíveis com os esforços requeridos;
- d) não criar pontos de esmagamento ou agarramento com partes da máquina ou com

- outras proteções;
- e) não possuir extremidades e arestas cortantes ou outras saliências perigosas;
- f) resistir às condições ambientais do local onde estão instaladas;
- g) dificulte-se a burla;
- h) proporcionar condições de higiene e limpeza;
- i) impedir o acesso à zona de perigo;
- j) ter seus dispositivos de intertravamento protegidos adequadamente contra sujidade, poeiras e corrosão, se necessário;
- k) ter ação positiva, ou seja, atuação de modo positivo; e
- l) não acarretar riscos adicionais.

12.5.12 Quando a proteção for confeccionada com material descontínuo, devem ser observadas as distâncias de segurança para impedir o acesso às zonas de perigo, conforme previsto nas normas técnicas oficiais ou nas normas internacionais aplicáveis.

12.5.13 Sempre que forem utilizados sistemas de segurança, inclusive proteções distantes, com possibilidade de alguma pessoa ficar na zona de perigo, deve ser adotada uma das seguintes medidas adicionais de proteção coletiva para impedir a partida da máquina enquanto houver pessoas nessa zona:

- a) sensoriamento da presença de pessoas;
- b) proteções móveis ou sensores de segurança na entrada ou acesso à zona de perigo, associadas a rearme (“reset”) manual.

12.5.13.1 A localização dos atuadores de rearme (“reset”) manual deve permitir uma visão completa da zona protegida pelo sistema.

12.5.13.2 Quando não for possível o cumprimento da exigência do subitem 12.5.13.1, deve ser adotado o sensoriamento da presença de pessoas nas zonas de perigo com a visualização obstruída, ou a adoção de sistema que exija a ida à zona de perigo não visualizada, como, por exemplo, duplo rearme (“reset”).

12.5.13.3 Deve haver dispositivos de parada de emergência localizados no interior da zona protegida pelo sistema, bem como meios de liberar pessoas presas dentro dela.

12.5.14 As proteções também utilizadas como meio de acesso por exigência das características da máquina ou do equipamento devem atender aos requisitos de resistência e segurança adequados a ambas as finalidades.

12.5.15 Deve haver proteção no fundo dos degraus da escada, ou seja, nos espelhos, sempre que uma parte saliente do pé ou da mão possa contatar uma zona perigosa.

12.5.16 As proteções, dispositivos e sistemas de segurança são partes integrantes das máquinas e equipamentos e não podem ser considerados itens opcionais para qualquer fim.

12.5.17 Em função do risco, poderá ser exigido projeto, diagrama ou representação esquemática dos sistemas de segurança de máquinas, com respectivas especificações técnicas em língua portuguesa, elaborado por profissional legalmente habilitado.

12.6 Dispositivos de parada de emergência.

12.6.1 As máquinas devem ser equipadas com um ou mais dispositivos de parada de emergência, por meio dos quais possam ser evitadas situações de perigo latentes e existentes.

12.6.1.1 Os dispositivos de parada de emergência não devem ser utilizados como dispositivos de partida ou de acionamento.

12.6.1.2 Excetua-se da obrigação do subitem 12.6.1:

- a) as máquinas autopropelidas; e
- b) as máquinas e equipamentos nas quais o dispositivo de parada de emergência não possibilita a redução do risco.

12.6.2 Os dispositivos de parada de emergência devem ser posicionados em locais de fácil acesso e visualização pelos operadores em seus postos de trabalho e por outras pessoas, e mantidos permanentemente desobstruídos.

12.6.3 Os dispositivos de parada de emergência devem:

- a) ser selecionados, montados e interconectados de forma a suportar as condições de operação previstas, bem como as influências do meio;

- b) ser usados como medida auxiliar, não podendo ser alternativa a medidas adequadas de proteção ou a sistemas automáticos de segurança;
- c) possuir acionadores projetados para fácil atuação do operador ou outros que possam necessitar da sua utilização;
- d) prevalecer sobre todos os outros comandos;
- e) provocar a parada da operação ou processo perigoso em período de tempo tão reduzido quanto tecnicamente possível, sem provocar riscos suplementares; e
- f) ter sua função disponível e operacional a qualquer tempo, independentemente do modo de operação;

12.6.4 A função parada de emergência não deve:

- a) prejudicar a eficiência de sistemas de segurança ou dispositivos com funções relacionadas com a segurança;
- b) prejudicar qualquer meio projetado para resgatar pessoas acidentadas; e
- c) gerar risco adicional.

12.6.5 O acionamento do dispositivo de parada de emergência deve também resultar na retenção do acionador, de tal forma que, quando a ação no acionador for descontinuada, este se mantenha retido até que seja desacionado.

12.6.5.1 O desacionamento deve ser possível apenas como resultado de uma ação manual intencionada sobre o acionador, por meio de manobra apropriada.

12.6.6 Quando usados acionadores do tipo cabo, deve-se:

- a) utilizar chaves de parada de emergência que trabalhem tracionadas, de modo a cessarem automaticamente as funções perigosas da máquina em caso de ruptura ou afrouxamento dos cabos;
- b) considerar o deslocamento e a força aplicada nos acionadores, necessários para a atuação das chaves de parada de emergência; e
- c) obedecer à distância máxima entre as chaves de parada de emergência recomendada pelo fabricante.

12.6.7 As chaves de parada de emergência devem ser localizadas de tal forma que todo o cabo de acionamento seja visível a partir da posição de desacionamento da parada de emergência.

12.6.7.1 Se não for possível o cumprimento da exigência do subitem 12.6.7, deve-se garantir que, após a atuação e antes do desacionamento, a máquina ou equipamento seja inspecionado em toda a extensão do cabo.

12.6.8 A parada de emergência deve exigir rearme ou reset manual a ser realizado somente após a correção do evento que motivou o acionamento da parada de emergência.

12.6.8.1 A localização dos acionadores de rearme deve permitir uma visualização completa da área protegida pelo cabo.

12.7 Componentes pressurizados.

12.7.1 Devem ser adotadas medidas adicionais de proteção das mangueiras, tubulações e demais componentes pressurizados sujeitos a eventuais impactos mecânicos e outros agentes agressivos, quando houver risco.

12.7.2 As mangueiras, tubulações e demais componentes pressurizados devem ser localizados ou protegidos de tal forma que uma situação de ruptura destes componentes e vazamentos de fluidos não possa ocasionar acidentes de trabalho.

12.7.3 As mangueiras utilizadas nos sistemas pressurizados devem possuir indicação da pressão máxima de trabalho admissível especificada pelo fabricante.

12.7.4 Os sistemas pressurizados das máquinas devem possuir meios ou dispositivos destinados a garantir que:

- a) a pressão máxima de trabalho admissível nos circuitos não possa ser excedida; e
- b) quedas de pressão progressivas ou bruscas e perdas de vácuo não possam gerar perigo.

12.7.5 Quando as fontes de energia da máquina forem isoladas, a pressão residual dos reservatórios e de depósitos similares, como os acumuladores hidropneumáticos, não pode gerar risco de acidentes.

12.7.6 Os recipientes contendo gases comprimidos utilizados em máquinas e

equipamentos devem permanecer em perfeito estado de conservação e funcionamento e ser armazenados em depósitos bem ventilados, protegidos contra quedas, calor e impactos acidentais.

12.7.7 Nas atividades de montagem e desmontagem de pneumáticos das rodas das máquinas e equipamentos não estacionários, que ofereçam riscos de acidentes, devem ser observadas as seguintes condições:

a) os pneumáticos devem ser completamente despressurizados, removendo o núcleo da válvula de calibragem antes da desmontagem e de qualquer intervenção que possa acarretar acidentes; e

b) o enchimento de pneumáticos só poderá ser executado dentro de dispositivo de clausura ou gaiola adequadamente dimensionada, até que seja alcançada uma pressão suficiente para forçar o talão sobre o aro e criar uma vedação pneumática.

12.7.8 Para fins de aplicação desta NR, consideram-se seguras, não suficientes para provocar danos à integridade física dos trabalhadores, a limitação da força das partes móveis até 150 N (cento e cinquenta Newtons), da pressão de contato até 50 N/cm² (cinquenta Newtons por centímetro quadrado) e da energia até 10 J (dez Joules), exceto nos casos em que haja previsão de outros valores em normas técnicas oficiais específicas.

12.7.8.1 Em sistemas pneumáticos e hidráulicos que utilizam dois ou mais estágios com diferentes pressões como medida de proteção, a força exercida no percurso inicial ou circuito de segurança - aproximação -, a pressão de contato e a energia devem respeitar os limites estabelecidos no subitem 12.7.8, exceto nos casos em que haja previsão de outros valores em normas técnicas oficiais específicas.

12.8 Transportadores de materiais.

12.8.1 Os movimentos perigosos dos transportadores contínuos de materiais, acessíveis durante a operação normal, devem ser protegidos, especialmente nos pontos de esmagamento, agarramento e aprisionamento.

12.8.1.1 Os transportadores contínuos de correia cuja altura da borda da correia que transporta a carga esteja superior a 2,70 m (dois metros e setenta centímetros) do piso estão dispensados da observância do subitem 12.8.1, desde que não haja circulação nem permanência de pessoas nas zonas de perigo.

12.8.1.2 Os transportadores contínuos de correia em que haja proteção fixa distante, associada a proteção móvel intertravada que restrinja o acesso a pessoal especializado para a realização de inspeções, manutenções e outras intervenções necessárias, estão dispensados da observância do subitem 12.8.1, desde que atendido o disposto no subitem 12.5.13.

12.8.2 Os transportadores contínuos de correia, cuja altura da borda da correia que transporta a carga esteja superior a 2,70 m (dois metros e setenta centímetros) do piso, devem possuir, em toda a sua extensão, passarelas em ambos os lados, atendidos os requisitos do item 3 do Anexo III desta NR.

12.8.2.1 Os transportadores cuja correia tenha largura de até 762 mm (setecentos e sessenta e dois milímetros) ou 30 (trinta) polegadas podem possuir passarela em apenas um dos lados, devendo-se adotar o uso de plataformas móveis ou elevatórias para quaisquer intervenções e inspeções.

12.8.2.2 Os transportadores móveis articulados em que haja possibilidade de realização de quaisquer intervenções e inspeções a partir do solo ficam dispensados da exigência do subitem 12.8.2.

12.8.2.3 Ficam dispensados da obrigatoriedade do cumprimento dos subitens 12.8.2 e 12.8.2.1 os transportadores contínuos de correia cuja manutenção e/ou inspeção seja realizada por meio de plataformas móveis ou elevatórias, atendidos os requisitos do item 4 do Anexo III desta NR.

12.8.3 Os transportadores de materiais somente devem ser utilizados para o tipo e capacidade de carga para os quais foram projetados.

12.8.4 Os cabos de aço, correntes, eslingas, ganchos e outros elementos de suspensão ou tração e suas conexões devem ser adequados ao tipo de material e dimensionados para suportar os esforços solicitantes.

12.8.5 Nos transportadores contínuos de materiais que necessitem de parada durante o processo é proibida a reversão de movimento para esta finalidade.

12.8.6 É proibida a permanência e a circulação de pessoas sobre partes em movimento, ou que possam ficar em movimento, dos transportadores de materiais, quando não projetadas para essas finalidades.

12.8.6.1 Nas situações em que haja inviabilidade técnica do cumprimento do disposto no subitem 12.8.6, devem ser adotadas medidas que garantam a paralisação e o bloqueio dos movimentos de risco, conforme o disposto nos subitens 12.11.3 e 12.11.3.1.

12.8.6.2 A permanência e a circulação de pessoas sobre os transportadores contínuos devem ser realizadas por meio de passarelas com sistema de proteção contra quedas, conforme item 7 do Anexo III desta NR.

12.8.7 Os transportadores contínuos acessíveis aos trabalhadores devem dispor, ao longo de sua extensão, de dispositivos de parada de emergência, de modo que possam ser acionados em todas as posições de trabalho.

12.8.7.1 Os transportadores contínuos acessíveis aos trabalhadores ficam dispensados do cumprimento da exigência do subitem 12.8.7 se a análise de risco assim indicar.

12.8.8 Nos transportadores contínuos de correia cujo desalinhamento anormal da correia ou sobrecarga de materiais ofereçam riscos de acidentes, devem existir dispositivos que garantam a segurança em caso de falha durante sua operação normal e interrompam seu funcionamento quando forem ultrapassados os limites de segurança, conforme especificado em projeto.

12.8.9 Durante o transporte de materiais suspensos, devem ser adotadas medidas de segurança visando a garantir que não haja pessoas sob a carga.

12.8.9.1 As medidas de segurança previstas no subitem 12.8.9 devem priorizar a existência de áreas exclusivas para a circulação de cargas suspensas devidamente delimitadas e sinalizadas.

12.8.9.2 É permitida a permanência e a circulação de pessoas sob os transportadores contínuos somente em locais protegidos que ofereçam resistência e dimensões adequadas contra quedas de materiais.

12.8.9.2.1 No transporte de materiais por meio de teleférico dentro da unidade fabril, é permitida a circulação de pessoas, devendo ser adotadas medidas de segurança que garantam a não permanência de trabalhadores sob a carga.

12.8.9.3 No transporte de materiais por meio de teleférico em área que não seja de propriedade ou domínio da empresa, fica dispensada a obrigação dos subitens 12.8.9, 12.8.9.1 e 12.8.9.2, desde que garantida a sinalização de advertência e sem prejuízo da observância do disposto nas legislações pertinentes nas esferas federal, estadual e municipal.

12.9 Aspectos ergonômicos.

12.9.1 Para o trabalho em máquinas e equipamentos devem ser respeitadas as disposições contidas na Norma Regulamentadora n.º 17 - Ergonomia.

12.9.2 Com relação aos aspectos ergonômicos, as máquinas e equipamentos nacionais ou importadas fabricadas a partir da vigência deste item devem ser projetadas e construídas de modo a atender às disposições das normas técnicas oficiais ou normas técnicas internacionais aplicáveis.

12.10 Riscos adicionais.

12.10.1 Para fins de aplicação desta NR, devem ser considerados os seguintes riscos adicionais:

- a) substâncias perigosas quaisquer, sejam agentes biológicos ou agentes químicos em estado sólido, líquido ou gasoso, que apresentem riscos à saúde ou integridade física dos trabalhadores por meio de inalação, ingestão ou contato com a pele, olhos ou mucosas;
- b) radiações ionizantes geradas pelas máquinas e equipamentos ou provenientes de substâncias radiativas por eles utilizadas, processadas ou produzidas;

- c) radiações não ionizantes com potencial de causar danos à saúde ou integridade física dos trabalhadores;
- d) vibrações;
- e) ruído;
- f) calor;
- g) combustíveis, inflamáveis, explosivos e substâncias que reagem perigosamente; e
- h) superfícies aquecidas acessíveis que apresentem risco de queimaduras causadas pelo contato com a pele.

12.10.2 Devem ser adotadas medidas de controle dos riscos adicionais provenientes da emissão ou liberação de agentes químicos, físicos e biológicos pelas máquinas e equipamentos, com prioridade à sua eliminação, redução de sua emissão ou liberação e redução da exposição dos trabalhadores, conforme Norma Regulamentadora n.º 9 - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA.

12.10.3 As máquinas e equipamentos que utilizem, processem ou produzam combustíveis, inflamáveis, explosivos ou substâncias que reagem perigosamente devem oferecer medidas de proteção contra sua emissão, liberação, combustão, explosão e reação acidentais, bem como a ocorrência de incêndio.

12.10.4 Devem ser adotadas medidas de proteção contra queimaduras causadas pelo contato da pele com superfícies aquecidas de máquinas e equipamentos, tais como a redução da temperatura superficial, isolamento com materiais apropriados e barreiras, sempre que a temperatura da superfície for maior do que o limiar de queimaduras do material do qual é constituída, para um determinado período de contato.

12.11 Manutenção, inspeção, preparação, ajuste, reparo e limpeza.

12.11.1 As máquinas e equipamentos devem ser submetidos a manutenções na forma e periodicidade determinada pelo fabricante, por profissional legalmente habilitado ou por profissional qualificado, conforme as normas técnicas oficiais ou normas técnicas internacionais aplicáveis.

12.11.2 As manutenções devem ser registradas em livro próprio, ficha ou sistema informatizado interno da empresa, com os seguintes dados:

- a) intervenções realizadas;
- b) data da realização de cada intervenção;
- c) serviço realizado;
- d) peças reparadas ou substituídas;
- e) condições de segurança do equipamento;
- f) indicação conclusiva quanto às condições de segurança da máquina; e
- g) nome do responsável pela execução das intervenções.

12.11.2.1 O registro das manutenções deve ficar disponível aos trabalhadores envolvidos na operação, manutenção e reparos, bem como à Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA, ao Serviço de Segurança e Medicina do Trabalho - SESMT e à Auditoria Fiscal do Trabalho.

12.11.2.2 As manutenções de itens que influenciem na segurança devem:

- a) no caso de preventivas, possuir cronograma de execução;
- b) no caso de preditivas, possuir descrição das técnicas de análise e meios de supervisão centralizados ou de amostragem.

12.11.3 A manutenção, inspeção, reparos, limpeza, ajuste e outras intervenções que se fizerem necessárias devem ser executadas por profissionais capacitados, qualificados ou legalmente habilitados, formalmente autorizados pelo empregador, com as máquinas e equipamentos parados e adoção dos seguintes procedimentos:

- a) isolamento e descarga de todas as fontes de energia das máquinas e equipamentos, de modo visível ou facilmente identificável por meio dos dispositivos de comando;
- b) bloqueio mecânico e elétrico na posição “desligado” ou “fechado” de todos os dispositivos de corte de fontes de energia, a fim de impedir a reenergização, e sinalização com cartão ou etiqueta de bloqueio contendo o horário e a data do bloqueio, o motivo da manutenção e o nome do responsável;
- c) medidas que garantam que à jusante dos pontos de corte de energia não exista possibilidade de gerar risco de acidentes;
- d) medidas adicionais de segurança, quando for realizada manutenção, inspeção e reparos de máquinas ou equipamentos sustentadas somente por sistemas hidráulicos e pneumáticos; e
- e) sistemas de retenção com trava mecânica, para evitar o movimento de retorno acidental de partes basculadas ou articuladas abertas das máquinas e equipamentos.

12.11.3.1 Para situações especiais de manutenção, regulagem, ajuste, limpeza, pesquisa de defeitos e inconformidades, em que não seja possível o cumprimento das condições estabelecidas no subitem 12.11.3, e em outras situações que impliquem a redução do nível de segurança das máquinas e equipamentos e houver necessidade de acesso às zonas de perigo, deve ser possível selecionar um modo de operação que:

- a) torne inoperante o modo de comando automático;
- b) permita a realização dos serviços com o uso de dispositivo de acionamento de ação continuada associado à redução da velocidade, ou dispositivos de comando por movimento limitado;
- c) impeça a mudança por trabalhadores não autorizados;
- d) a seleção corresponda a um único modo de comando ou de funcionamento;
- e) quando selecionado, tenha prioridade sobre todos os outros sistemas de comando, com exceção da parada de emergência; e
- f) torne a seleção visível, clara e facilmente identificável.

12.11.3.2 Ficam dispensadas do atendimento dos subitens 12.11.3 e 12.11.3.1, as

situações especiais de manutenção, regulagem, ajuste, pesquisa de defeitos e inconformidades que não ofereçam riscos às pessoas envolvidas na realização destas atividades, que não impliquem na redução do nível de segurança e que não necessitem de acesso às zonas de perigo, desde que executadas sob supervisão do empregador ou pessoa por ele designada.

12.11.3.3 Na impossibilidade técnica da aplicação das medidas dos subitens 12.11.3 e 12.11.3.1, em função de inércia térmica do processo, podem ser adotadas outras medidas de segurança, desde que sejam planejadas e gerenciadas por profissional legalmente habilitado e resguardem a segurança e a saúde dos trabalhadores.

12.11.4 A manutenção de máquinas e equipamentos contemplará, quando indicado pelo fabricante, dentre outros itens, a realização de Ensaios Não Destrutivos - ENDS, nas estruturas e componentes submetidos a solicitações de força e cuja ruptura ou desgaste possa ocasionar acidentes.

12.11.4.1 Os ENDS, quando realizados, devem atender às normas técnicas oficiais ou normas técnicas internacionais aplicáveis.

12.11.5 Nas manutenções das máquinas e equipamentos, sempre que detectado qualquer defeito em peça ou componente que comprometa a segurança, deve ser providenciada sua reparação ou substituição imediata por outra peça ou componente original ou equivalente, de modo a garantir as mesmas características e condições seguras de uso.

12.12 Sinalização.

12.12.1 As máquinas e equipamentos, bem como as instalações em que se encontram, devem possuir sinalização de segurança para advertir os trabalhadores e terceiros sobre os riscos a que estão expostos, as instruções de operação e manutenção e outras informações necessárias para garantir a integridade física e a saúde dos trabalhadores.

12.12.1.1 A sinalização de segurança compreende a utilização de cores, símbolos, inscrições, sinais luminosos ou sonoros, entre outras formas de comunicação de mesma eficácia.

12.12.1.2 A sinalização, inclusive cores, das máquinas e equipamentos utilizados nos setores alimentícios, médico e farmacêutico deve respeitar a legislação sanitária vigente, sem prejuízo da segurança e saúde dos trabalhadores ou terceiros.

12.12.1.3 A sinalização de segurança deve ser adotada em todas as fases de utilização e vida útil das máquinas e equipamentos.

12.12.2 A sinalização de segurança deve:

- a) ficar destacada na máquina ou equipamento;
- b) ficar em localização claramente visível; e
- c) ser de fácil compreensão.

12.12.3 Os símbolos, inscrições e sinais luminosos e sonoros devem seguir os padrões estabelecidos pelas normas técnicas oficiais ou pelas normas técnicas internacionais aplicáveis.

12.12.4 As inscrições das máquinas e equipamentos devem:

- a) ser escritas na língua portuguesa (Brasil); e
- b) ser legíveis.

12.12.4.1 As inscrições devem indicar claramente o risco e a parte da máquina ou equipamento a que se referem, e não deve ser utilizada somente a inscrição de "perigo".

12.12.5 As inscrições e símbolos devem ser utilizados nas máquinas e equipamentos para indicar as suas especificações e limitações técnicas fundamentais à segurança.

12.12.6 Devem ser adotados, sempre que necessário, sinais ativos de aviso ou de alerta, tais como sinais luminosos e sonoros intermitentes, que indiquem a iminência ou a ocorrência de um evento perigoso, como a partida, a parada ou a velocidade excessiva de uma máquina ou equipamento, de modo que:

- a) não sejam ambíguos; e
- b) possam ser inequivocamente reconhecidos pelos trabalhadores.

12.12.7 As máquinas e equipamentos fabricados a partir de 24 de dezembro de 2011 devem possuir em local visível as seguintes informações indelévels:

- a) razão social, CNPJ e endereço do fabricante ou importador;
- b) informação sobre tipo, modelo e capacidade;
- c) número de série ou identificação, e ano de fabricação;
- d) número de registro do fabricante/importador ou do profissional legalmente habilitado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia - CREA; e
- e) peso da máquina ou equipamento.

12.12.7.1 As máquinas e equipamentos fabricados antes de 24 de dezembro de 2011 devem possuir em local visível as seguintes informações:

- a) informação sobre tipo, modelo e capacidade;
- b) número de série ou, quando inexistente, identificação atribuída pela empresa.

12.12.8 Para advertir os trabalhadores sobre os possíveis perigos, devem ser instalados dispositivos indicadores, se necessária a leitura qualitativa ou quantitativa para o controle de segurança.

12.12.8.1 Os indicadores devem ser de fácil leitura e distinguíveis uns dos outros.

12.13 Manuais.

12.13.1 As máquinas e equipamentos devem possuir manual de instruções fornecido pelo fabricante ou importador, com informações relativas à segurança em todas as fases de utilização.

12.13.2 Os manuais devem:

- a) ser escritos na língua portuguesa (Brasil), com caracteres de tipo e tamanho que possibilitem a melhor legibilidade possível, acompanhado das ilustrações explicativas;
- b) ser objetivos, claros, sem ambiguidades e em linguagem de fácil compreensão;
- c) ter sinais ou avisos referentes à segurança realçados; e
- d) permanecer disponíveis a todos os usuários nos locais de trabalho.

12.13.3 Os manuais de máquinas e equipamentos, nacionais ou importados, fabricadas a partir da vigência deste item, devem seguir as normas técnicas oficiais ou internacionais aplicáveis.

12.13.4 Os manuais das máquinas e equipamentos fabricados ou importados entre 24 de junho de 2012 e a data de entrada em vigor deste item devem conter, no mínimo, as seguintes informações:

- a) razão social, CNPJ e endereço do fabricante ou importador;
- b) tipo, modelo e capacidade;
- c) número de série ou número de identificação e ano de fabricação;
- d) normas observadas para o projeto e construção da máquina ou equipamento;
- e) descrição detalhada da máquina ou equipamento e seus acessórios;
- f) diagramas, inclusive circuitos elétricos, em especial a representação esquemática das funções de segurança;
- g) definição da utilização prevista para a máquina ou equipamento;
- h) riscos a que estão expostos os usuários, com as respectivas avaliações quantitativas de emissões geradas pela máquina ou equipamento em sua capacidade máxima de utilização;
- i) definição das medidas de segurança existentes e daquelas a serem adotadas pelos usuários;
- j) especificações e limitações técnicas para a sua utilização com segurança;
- k) riscos que podem resultar de adulteração ou supressão de proteções e dispositivos de segurança;
- l) riscos que podem resultar de utilizações diferentes daquelas previstas no projeto;
- m) informações técnicas para subsidiar a elaboração dos procedimentos de trabalho e segurança durante todas as fases de utilização;
- n) procedimentos e periodicidade para inspeções e manutenção;
- o) procedimentos a serem adotados em situações de emergência; e
- p) indicação da vida útil da máquina ou equipamento e/ou dos componentes relacionados com a segurança.

12.13.5 Quando inexistente ou extraviado, o manual de máquinas ou equipamentos que apresentem riscos deve ser reconstituído pelo empregador ou pessoa por ele

designada, sob a responsabilidade de profissional qualificado ou legalmente habilitado.

12.13.5.1 Em caso de manuais reconstituídos, estes devem conter as informações previstas nas alíneas “b”, “e”, “g”, “i”, “j”, “k”, “m”, “n” e “o” do subitem 12.13.4, bem como diagramas de sistemas de segurança e diagrama unifilar ou trifilar do sistema elétrico, conforme o caso.

12.13.5.2 No caso de máquinas e equipamentos cujos fabricantes não estão mais em atividade, a alínea “j” do subitem 12.13.4 poderá ser substituída pelo procedimento previsto no subitem 12.14.1, contemplados os limites da máquina.

12.13.5.3 As microempresas e empresas de pequeno porte que não disponham de manual de instruções de máquinas e equipamentos fabricados antes de 24 de junho de 2012 devem elaborar ficha de informação contendo os seguintes itens:

- a) tipo, modelo e capacidade;
- b) descrição da utilização prevista para a máquina ou equipamento;
- c) indicação das medidas de segurança existentes;
- d) instruções para utilização segura da máquina ou equipamento;
- e) periodicidade e instruções quanto às inspeções e manutenção;
- f) procedimentos a serem adotados em situações de emergência, quando aplicável.

12.13.5.3.1 A ficha de informação indicada no subitem 12.13.5.3 pode ser elaborada pelo empregador ou pessoa designada por este.

12.14 Procedimentos de trabalho e segurança.

12.14.1 Devem ser elaborados procedimentos de trabalho e segurança para máquinas e equipamentos, específicos e padronizados, a partir da apreciação de riscos.

12.14.1.1 Os procedimentos de trabalho e segurança não podem ser as únicas medidas de proteção adotadas para se prevenir acidentes, sendo considerados complementos e não substitutos das medidas de proteção coletivas necessárias para a garantia da segurança e saúde dos trabalhadores.

12.14.2 Ao início de cada turno de trabalho ou após nova preparação da máquina ou equipamento, o operador deve efetuar inspeção rotineira das condições de operacionalidade e segurança e, se constatadas anormalidades que afetem a segurança, as atividades devem ser interrompidas, com a comunicação ao superior hierárquico.

12.14.2.1 Não é obrigatório o registro em livro próprio, ficha ou sistema informatizado da inspeção rotineira realizada pelo operador prevista no subitem 12.14.2.

12.14.3 Os serviços que envolvam risco de acidentes de trabalho em máquinas e equipamentos, exceto operação, devem ser planejados e realizados em conformidade com os procedimentos de trabalho e segurança, sob supervisão e anuência expressa de profissional habilitado ou qualificado, desde que autorizados.

12.14.3.1 As empresas que não possuem serviço próprio de manutenção de suas máquinas ficam desobrigadas de elaborar procedimentos de trabalho e segurança para essa finalidade.

12.15 Projeto, fabricação, importação, venda, locação, leilão, cessão a qualquer título e exposição.

12.15.1 O projeto das máquinas e equipamentos fabricados a partir da publicação da Portaria SIT n.º 197, de 17 de dezembro de 2010, D.O.U. de 24 de dezembro de 2010, deve levar em conta a segurança intrínseca da máquina ou equipamento durante as fases de construção, transporte, montagem, instalação, ajuste, operação, limpeza, manutenção, inspeção, desativação, desmonte e sucateamento por meio das referências técnicas, a serem observadas para resguardar a saúde e a integridade física dos trabalhadores.

12.15.1.1 O projeto da máquina ou equipamento não deve permitir erros na montagem ou remontagem de determinadas peças ou elementos que possam gerar riscos durante seu funcionamento, especialmente quanto ao sentido de rotação ou

deslocamento.

12.15.1.2 O projeto das máquinas ou equipamentos fabricados ou importados após a vigência desta NR deve prever meios adequados para o seu levantamento, carregamento, instalação, remoção e transporte.

12.15.1.3 Devem ser previstos meios seguros para as atividades de instalação, remoção, desmonte ou transporte, mesmo que em partes, de máquinas e equipamentos fabricados ou importados antes da vigência desta NR.

12.15.2 É proibida a fabricação, importação, comercialização, leilão, locação, cessão a qualquer título e exposição de máquinas e equipamentos que não atendam ao disposto nesta NR.

12.16 Capacitação.

12.16.1 A operação, manutenção, inspeção e demais intervenções em máquinas e equipamentos devem ser realizadas por trabalhadores habilitados ou qualificados ou capacitados, e autorizados para este fim.

12.16.2 Os trabalhadores envolvidos na operação, manutenção, inspeção e demais intervenções em máquinas e equipamentos devem receber capacitação providenciada pelo empregador e compatível com suas funções, que aborde os riscos a que estão expostos e as medidas de proteção existentes e necessárias, nos termos desta NR, para a prevenção de acidentes e doenças.

12.16.3 A capacitação deve:

- a) ocorrer antes que o trabalhador assuma a sua função;
- b) ser realizada sem ônus para o trabalhador;
- c) ter carga horária mínima, definida pelo empregador, que garanta aos trabalhadores executarem suas atividades com segurança, sendo realizada durante a jornada de trabalho;
- d) ter conteúdo programático conforme o estabelecido no Anexo II desta NR; e
- e) ser ministrada por trabalhadores ou profissionais ou qualificados para este fim, com supervisão de profissional legalmente habilitado que se responsabilizará pela adequação do conteúdo, forma, carga horária, qualificação dos instrutores e avaliação dos capacitados.

12.16.3.1 A capacitação dos trabalhadores de microempresas e empresas de pequeno porte poderá ser ministrada por trabalhador da própria empresa que tenha sido capacitado nos termos do subitem 12.16.3 em entidade oficial de ensino de educação profissional.

12.16.3.1.1 O empregador é responsável pela capacitação realizada nos termos do subitem 12.16.3.1.

12.16.3.1.2 A capacitação dos trabalhadores de microempresas e empresas de pequeno porte, prevista no subitem 12.16.3.1, deve contemplar o disposto no subitem 12.16.3, exceto a alínea "e".

12.16.3.2 É considerado capacitado o trabalhador de microempresa e empresa de pequeno porte que apresentar declaração ou certificado emitido por entidade oficial de ensino de educação profissional, desde que atenda o disposto no subitem 12.16.3.

12.16.4 O material didático escrito ou audiovisual utilizado no treinamento, fornecido aos participantes, deve ser produzido em linguagem adequada aos trabalhadores.

12.16.5 O material didático fornecido aos trabalhadores, a lista de presença dos participantes ou certificado, o currículo dos ministrantes e a avaliação dos capacitados devem ser disponibilizados à Auditoria Fiscal do Trabalho em meio físico ou digital, quando solicitado.

12.16.6 A capacitação só terá validade para o empregador que a realizou e nas condições estabelecidas pelo profissional legalmente habilitado responsável pela supervisão da capacitação, exceto quanto aos trabalhadores capacitados nos termos do subitem 12.16.3.2.

12.16.6.1 Fica dispensada a exigência do subitem 12.16.6 para os operadores de injetoras com curso de capacitação conforme o previsto no subitem 12.16.11 e seus subitens.

12.16.7 Até a data da vigência desta NR, será considerado capacitado o trabalhador que possuir comprovação por meio de registro na Carteira de Trabalho e Previdência Social - CTPS ou registro de empregado de pelo menos dois anos de experiência na

atividade e que receba reciclagem conforme o previsto no subitem 12.16.8 desta NR.
12.16.8 Deve ser realizada capacitação para reciclagem do trabalhador sempre que ocorrerem modificações significativas nas instalações e na operação de máquinas ou troca de métodos, processos e organização do trabalho, que impliquem em novos riscos.

12.16.8.1 O conteúdo programático da capacitação para reciclagem deve atender às necessidades da situação que a motivou, com carga horária mínima, definida pelo empregador e dentro da jornada de trabalho.

12.16.9 A função do trabalhador que opera e realiza intervenções em máquinas deve ser anotada no registro de empregado, consignado em livro, ficha ou sistema eletrônico e em sua CTPS.

12.16.10 Os operadores de máquinas autopropelidas devem portar cartão de identificação, com nome, função e fotografia em local visível, renovado com periodicidade máxima de um ano mediante exame médico, conforme disposições constantes da Norma Regulamentadora n.º 07 - Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO e na Norma Regulamentadora n.º 11 - Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais.

12.16.11 O curso de capacitação para operadores de máquinas injetoras deve possuir carga horária mínima de oito horas por tipo de máquina citada no Anexo IX desta NR.

12.16.11.1 O curso de capacitação deve ser específico para o tipo máquina em que o operador irá exercer suas funções e atender ao seguinte conteúdo programático:

- a) histórico da regulamentação de segurança sobre a máquina especificada;
- b) descrição e funcionamento;
- c) riscos na operação;
- d) principais áreas de perigo;
- e) medidas e dispositivos de segurança para evitar acidentes;
- f) proteções - portas, e distâncias de segurança;
- g) exigências mínimas de segurança previstas nesta NR e na Norma Regulamentadora n.º 10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
- h) medidas de segurança para injetoras elétricas e hidráulicas de comando manual; e
- i) demonstração prática dos perigos e dispositivos de segurança.

12.16.11.2 O instrutor do curso de capacitação para operadores de injetora deve, no mínimo, possuir:

- a) formação técnica em nível médio;
- b) conhecimento técnico de máquinas utilizadas na transformação de material plástico;
- c) conhecimento da normatização técnica de segurança; e
- d) capacitação específica de formação.

12.17 Outros requisitos específicos de segurança.

12.17.1 As ferramentas e materiais utilizados nas intervenções em máquinas e equipamentos devem ser adequados às operações realizadas.

12.17.2 Os acessórios e ferramental utilizados pelas máquinas e equipamentos devem ser adequados às operações realizadas.

12.17.3 É proibido o porte de ferramentas manuais em bolsos ou locais não apropriados a essa finalidade.

12.17.4 As máquinas e equipamentos tracionados devem possuir sistemas de engate padronizado para reboque pelo sistema de tração, de modo a assegurar o acoplamento e desacoplamento fácil e seguro, bem como a impedir o desacoplamento acidental durante a utilização.

12.17.4.1 A indicação de uso dos sistemas de engate padronizado mencionados no subitem 12.17.4 deve ficar em local de fácil visualização e afixada em local próximo da conexão.

12.17.4.2 Os equipamentos tracionados, caso o peso da barra do reboque assim o exija, devem possuir dispositivo de apoio que possibilite a redução do esforço e a conexão segura ao sistema de tração.

12.17.4.3 A operação de engate deve ser feita em local apropriado e com o

equipamento tracionado imobilizado de forma segura com calço ou similar.

12.17.5 Para fins de aplicação desta NR, os Anexos contemplam obrigações, disposições especiais ou exceções que se aplicam a um determinado tipo de máquina ou equipamento, em caráter prioritário aos demais requisitos desta NR, sem prejuízo ao disposto em NR específica.

12.17.5.1 Nas situações onde os itens dos Anexos conflitarem com os itens da parte geral da NR, prevalecem os requisitos do anexo.

12.17.5.2 As obrigações dos anexos desta NR se aplicam exclusivamente às máquinas e equipamentos neles contidas.

12.18 Disposições finais.

12.18.1 O empregador deve manter à disposição da Auditoria-Fiscal do Trabalho relação atualizada das máquinas e equipamentos.

12.18.2 Toda a documentação referida nesta NR deve ficar disponível para CIPA ou Comissão Interna de Prevenção de Acidentes na Mineração - CIPAMIN, sindicatos representantes da categoria profissional e Auditoria Fiscal do Trabalho, apresentado em formato digital ou meio físico.

12.18.3 As máquinas autopropelidas agrícolas, florestais e de construção em aplicações agroflorestais e respectivos implementos devem atender ao disposto no Anexo XI desta NR.

12.18.4 As máquinas autopropelidas não contempladas no item 12.18.3 devem atender ao disposto nos itens e subitens 12.1.1, 12.1.1.1, 12.1.2, 12.1.7, 12.1.8, 12.1.9, 12.1.9.1, 12.3.9, 12.3.10, 12.5.1, 12.5.9, 12.5.9.2, 12.5.10, 12.5.11, 12.5.14, 12.5.15, 12.5.16, 12.7.1, 12.7.2, 12.9.2, 12.10.2, 12.10.3, 12.11.1, 12.11.2, 12.11.5, 12.12.1, 12.12.1.3, 12.12.2, 12.12.3, 12.12.6, 12.14.1, 12.14.1.1, 12.14.2, 12.14.3, 12.15.1, 12.15.1.1, 12.15.1.2, 12.15.1.3, 12.15.2, 12.16.1, 12.16.2, 12.16.3, 12.16.4, 12.16.5, 12.16.6, 12.16.8, 12.16.8.1, 12.16.9, 12.16.10, 12.17.4, 12.17.4.1, 12.17.4.2, 12.17.4.3, itens e subitens 1, 1.4 e 3 do Anexo III, e itens e subitens 14, 14.1 e 14.2 do Anexo XI, desta NR.

ANEXO I DISTÂNCIAS DE SEGURANÇA E REQUISITOS PARA O USO DE DETECTORES DE PRESENÇA OPTOELETRÔNICOS

Este anexo estabelece referências de distâncias de segurança e requisitos para máquinas e equipamentos em geral, devendo ser observadas, quando for o caso, as disposições contidas em anexos e normas específicas. (Texto inserido pela Portaria MTPS n.º 509, de 29 de abril de 2016)

ANEXO II CONTEÚDO PROGRAMÁTICO DA CAPACITAÇÃO.

ANEXO III MEIOS DE ACESSO PERMANENTES (Alterado pela Portaria MTE n.º 1.893, de 09 de dezembro de 2013)

ANEXO IV GLOSSÁRIO

ANEXO V MOTOSSERRAS

ANEXO VI MÁQUINAS PARA PANIFICAÇÃO E CONFEITARIA

ANEXO VII MÁQUINAS PARA AÇOUGUE E MERCEARIA

ANEXO VIII PRENSAS E SIMILARES

ANEXO IX INJETORA DE MATERIAIS PLÁSTICOS

ANEXO X MÁQUINAS PARA FABRICAÇÃO DE CALÇADOS E AFINS

ANEXO XI MÁQUINAS E IMPLEMENTOS PARA USO AGRÍCOLA E FLORESTAL

ANEXO XII EQUIPAMENTOS DE GUINDAR PARA ELEVAÇÃO DE PESSOAS E REALIZAÇÃO DE TRABALHO EM ALTURA

Comentários Finais

Com esse trabalho, não pretendemos esgotar o assunto acerca dos serviços de escavação, mesmo

porque esses são bastante variados e são executadas segundo os mais diferentes processos executivos, desenvolvidos não só a partir de estudos teóricos do problema, como, e principalmente, a partir da vivência prática na área.

Faltou falarmos das escavações em rocha e dos serviços de transporte do material escavado. Faltou também descrevermos alguns equipamentos, desde os mais simples, como a pá, a enxada e a picareta como outros mais sofisticados, como os destinados a escavação de fustes para o plantio de árvores, colocação de postes ou mesmo execução de fundações (estaca escavada, estação ou estaca, barrete).

Esses assuntos, bem como outros mais, serão vistos em outras disciplinas da Escola, bem como encontram-se analisados na bibliografia apresentadas no próximo item.

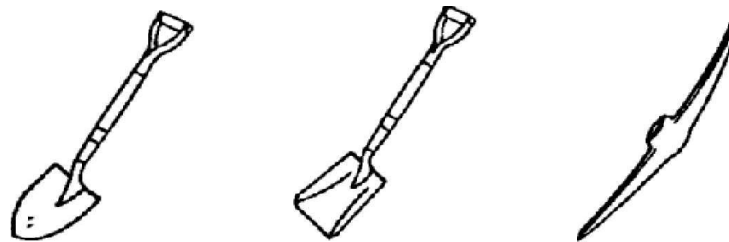


Figura acima - Equipamentos manuais de escavação: pás e picareta (fonte: Carson).

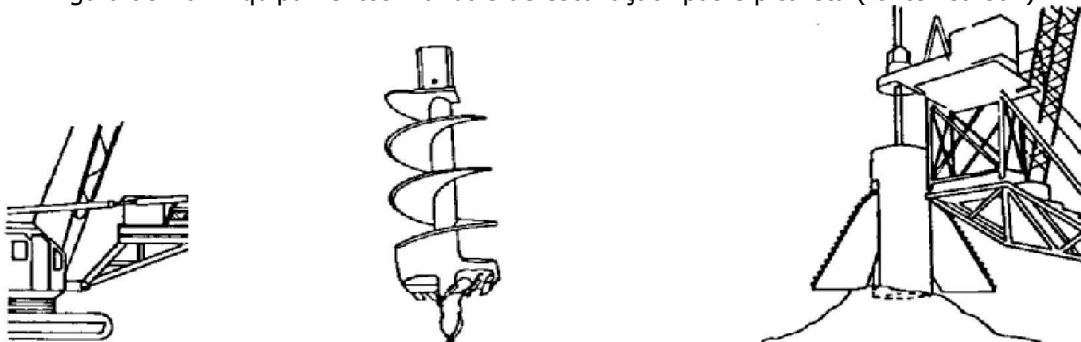


Figura acima - Equipamento para a execução de fustes em solos moles: perfuratriz, broca 1 e broca 2 montada (fonte: Harris).

A importância do aprendizado de Noções Básicas de Primeiros Socorros

Acidentes acontecem e a todo o momento estamos expostos a inúmeras situações de risco que poderiam ser evitadas se, no momento do acidente, a primeira pessoa a ter contato com o paciente soubesse proceder corretamente na aplicação dos primeiros socorros.

Muitas vezes esse socorro é decisivo para o futuro e a sobrevivência da vítima.

Os princípios básicos do atendente de emergência

Baseia-se nos três ERRES:

- ◆ RAPIDEZ NO ATENDIMENTO
- ◆ RECONHECIMENTO DAS LESÕES
- ◆ REPARAÇÃO DAS LESÕES

Recomendações aos socorristas e atendentes de emergências

AVALIAR A SITUAÇÃO E MANTER A CALMA

MANTER A SEGURANÇA DA ÁREA
PEÇA OU MANDE PEDIR UM RESGATE
ESPECIALIZADO (SAMU – 192)
ENQUANTO VOCÊ REALIZA OS
PROCEDIMENTOS BÁSICOS
SINALIZE E ISOLE O LOCAL DO
ACIDENTE
DURANTE O ATENDIMENTO UTILIZE,
DE PREFERÊNCIA, LUVAS E
CALÇADOS IMPERMEÁVEIS



Cena segura socorrista protegido

1ª Atitude de um ÓTIMO Socorrista!!!

Ligar para 192

Requisitos básicos de um socorrista

Introdução

- Os Primeiros Socorros ou socorro básico de urgência são as medidas iniciais e imediatas dedicadas à vítima, fora do ambiente hospitalar, executadas por qualquer pessoa, treinada, para garantir a vida, proporcionar bem-estar e evitar agravamento das lesões existentes.
- A prestação dos Primeiros Socorros depende de conhecimentos básicos, teóricos e práticos por parte de quem os está aplicando.
- O restabelecimento da vítima de um acidente, seja qual for sua natureza, dependerá muito do preparo psicológico e técnico da pessoa que prestar o atendimento.
- O socorrista deve agir com bom senso, tolerância e calma.
- O primeiro atendimento mal sucedido pode levar vítimas de acidentes a sequelas irreversíveis.



O bom samaritano

- Para ser um socorrista é necessário ser um bom samaritano, isto é, aquele que presta socorro voluntariamente, por amor ao seu semelhante. Para tanto é necessárias três coisas básicas, mãos para manipular a vítima, boca para acalmá-la, animá-la e solicitar socorro, e finalmente coração para prestar socorro sem querer receber nada em troca.

Avaliação Inicial

Antes de qualquer outra atitude no atendimento às vítimas, deve-se obedecer a uma sequência padronizada de procedimentos que permitirá determinar qual o principal problema associado com a lesão ou doença e quais serão as medidas a serem tomadas para corrigi-lo.

Essa sequência padronizada de procedimentos é conhecida como exame do paciente. Durante o exame, a vítima deve ser atendida e sumariamente examinada para que, com base nas lesões sofridas e nos seus sinais vitais, as prioridades do atendimento sejam estabelecidas. O exame do paciente leva em conta aspectos subjetivos, tais como:

- O local da ocorrência. É seguro? Será necessário movimentar a vítima?
- Há mais de uma vítima? Pode-se dar conta de todas as vítimas?
- A vítima. Está consciente? Tenta falar alguma coisa ou aponta para qualquer parte do corpo dela.
- As testemunhas. Elas estão tentando dar alguma informação? O socorrista deve ouvir o que dizem a respeito dos momentos que antecederam o acidente.
- Mecanismos da lesão. Há algum objeto caído próximo da vítima, como escada, andaime, etc.
- Deformidades e lesões. A vítima está caída em posição estranha? Ela está queimada? Há sinais de esmagamento em algum membro?
- Sinais. Há sangue nas vestes ou ao redor da vítima? Ela vomitou? Ela está tendo convulsões?
- Para que não haja contaminação, antes de iniciar a manipulação da vítima o socorrista deverá estar aparántado com luvas, óculos panorâmicos e máscara para respiração artificial ou ambú.



As informações obtidas por esse processo, que não se estende por mais do que alguns segundos, são extremamente valiosas na sequência do exame, que é subdividido em duas partes: a análise primária e secundária da vítima.

Analise Primária

A análise primária é uma avaliação realizada sempre que a vítima não possa referir sobre seu estado, e é necessária para se detectar as condições que colocam em risco iminente a vida da vítima. Ela se desenvolve obedecendo às seguintes etapas:

- determinar inconsciência;
- abrir vias aéreas;
- checar respiração;
- checar circulação;
- checar grandes hemorragias.

Colocar Colar Cervical.

Tipos

O colar cervical é encontrado nos tamanhos pequeno, médio e grande e na forma regulável a qual se ajusta a todo comprimento de pescoço.

Escolha do tamanho

Com o pescoço da vítima em posição anatômica, medir com os dedos da mão, a distância entre a base do pescoço (músculo trapézio) até a base da mandíbula. Em seguida comparar a medida obtida com a parte de plástico existente na lateral do colar, escolhendo assim o tamanho que se adapta ao pescoço da vítima.

Colocação do colar cervical (2 socorristas)

Socorrista 1

- Retirar qualquer vestimenta e adorno em torno do pescoço da vítima;
- Examinar o pescoço da vítima antes de colocar o colar;
- Manter firme a cabeça e pescoço e colocar o colar.

Socorrista 2

- Escolher o colar cervical apropriado;
- Passar a parte posterior do colar por trás do pescoço da vítima;
- Colocar a parte anterior do colar cervical, encaixando no queixo da vítima de forma que esteja apoiado firmemente;
- Ajustar o colar e prender o velcro, mantendo uma discreta folga (um dedo) entre o colar e o pescoço da vítima;
- Manter a imobilização lateral da cabeça até que a mesma seja imobilizada (apoio lateral, preso pelas correias da maca).



Análise Secundária

O principal propósito da análise secundária é descobrir lesões ou problemas diversos que possam ameaçar a sobrevivência da vítima, se não forem tratados convenientemente. É um processo sistemático de obter informações e ajudar a tranquilizar a vítima, seus familiares e testemunhas que tenham interesse pelo seu estado, e esclarecer que providências estão sendo tomadas.

Os elementos que constituem a análise secundária são:

- Entrevista Objetiva - conseguir informações através da observação do local e do mecanismo da lesão, questionando a vítima, seus parentes e as testemunhas.
- Exame da cabeça aos pés - realizar uma avaliação pormenorizada da vítima, utilizando os sentidos do tato, da visão, da audição e do olfato.
- Sintomas - são as impressões transmitidas pela vítima, tais como: tontura, náusea, dores, etc.
- Sinais vitais - pulso e respiração.
- Outros sinais - Cor e temperatura da pele, diâmetro das pupilas, etc.

Convulsão

Conceito: É a perda súbita da consciência, acompanhada de contrações musculares bruscas e involuntárias. Acontece repentinamente.

Causas:

Pode ser causada por febre muito alta, epilepsia, traumatismo na cabeça e intoxicações.

Sinais e Sintomas

A pessoa perde a consciência e cai no solo, agita todo o corpo, com batimentos na cabeça, braços e pernas, e a sua face fica com expressão retorcida, como se estivesse fazendo expressões faciais agressivas, com olhos revirados para cima e salivação abundante. Após a convulsão, a pessoa entra em sono profundo.

Primeiros Socorros

- Evitar, se possível, a queda da vítima contra o chão;
- Colocar um pano entre os dentes para que a vítima não morda a língua;
- Não se deve impedir os movimentos convulsivos; devemos afastar os objetos próximos para que ela não se machuque, batendo contra eles;
- frouxar a roupa da vítima;
- Evitar estímulos como sacudidas, aspiração de vinagre, álcool ou amoníaco;
- Não ficar com medo da salivação abundante. Ela não é contagiosa;
- Durante a convulsão, observar as partes do corpo que estão apresentando movimentos convulsivos para relatar ao serviço de saúde.
- Quando as contrações desaparecem acomode a vítima de forma confortável, orientando-a quanto ao tempo e espaço e confirmado se ela respira bem ;
- Encaminhar, em seguida, à Assistência Qualificada.



Intermação

Ocorre devido à ação do calor em lugares fechados e não arejados (nas fundições, padarias, caldeiras etc.) intenso trabalho muscular.

Sinais e Sintomas

- Temperatura do corpo elevada;
- Pele quente, avermelhada e seca;
- Diferentes níveis de consciência;
- Falta de ar;
- Desidratação;
- Dor de cabeça, náuseas e tontura;
- Insuficiência respiratória.

Primeiros Socorros

- Remover a vítima para lugar fresco e arejado;
- Baixar a temperatura do corpo de modo progressivo, aplicando compressas de pano umedecido com água;
- Mantê-la deitada com o tronco ligeiramente elevado;
- Avaliar nível de consciência, pulso e respiração;
- Encaminhar para atendimento hospitalar.



Ferimentos Externos

São lesões que acometem as estruturas superficiais ou profundas do organismo com grau de sangramento, laceração e contaminação variável.

Sinais e Sintomas

- Dor e edema local;
- Sangramento;
- Laceração em graus variáveis;
- Contaminação se não adequadamente tratado.

Primeiros Socorros

- Priorizar o controle do sangramento;
- Lavar o ferimento com água;
- Proteger o ferimento com pano limpo, fixando-o sem apertar;
- Não remover objetos empalados;
- Não colocar qualquer substância estranha sobre a lesão;
- Encaminhar para atendimento hospitalar.



Hemorragia

É a perda de sangue devido ao rompimento de um vaso sanguíneo (artérias, veias e capilares). Toda hemorragia deve ser controlada imediatamente.

A hemorragia abundante e não controlada pode causar a morte em 3 a 5 minutos.

A. Hemorragia Externa

Sinais e Sintomas

- Sangramento visível;
- Nível de consciência variável decorrente da perda sanguínea;
- Palidez de pele e mucosa.

Primeiros Socorros

- Comprimir o local usando um pano limpo. (quantidade excessiva de pano pode mascarar o sangramento);
- Manter a compressão até os cuidados definitivos;
- Se possível, elevar o membro que está sangrando;
- Não utilizar qualquer substância estranha para estancar o sangramento;
- Encaminhar para atendimento hospitalar.

B. Hemorragia Interna

Sinais e Sintomas

- Sangramento não visível;
- Nível de consciência variável dependente da intensidade e local do sangramento.

Casos em que devemos suspeitar de hemorragia interna importante:

- Sangramento pela urina; • Sangramento pelo ouvido; • Fratura de fêmur; • Dor com rigidez abdominal;
- Vômitos ou tosse com sangue; • Traumatismos ou ferimentos penetrantes no crânio, tórax ou abdome.

Primeiros Socorros

- Manter a vítima aquecida e deitada, acompanhando os sinais vitais e atuando adequadamente nas intercorrências;
- Agilizar o encaminhamento para o atendimento hospitalar.



Desmaio

É a perda súbita e temporária da consciência e da força muscular, geralmente devido à diminuição de oxigênio no cérebro, tendo como causas: hipoglicemia, fator emocional, dor extrema, ambiente confinado etc.

Sinais e Sintomas

- Tontura;
- Sensação de mal estar;
- Pulso rápido e fraco;
- Respiração presente de ritmos variados;
- Tremor nas sobrancelhas;
- Pele fria, pálida e úmida;
- Inconsciência superficial;

Primeiros Socorros

- Colocar a vítima em local arejado e afastar curiosos;
- Deitar a vítima se possível com a cabeça mais baixa que o corpo;
- Afrouxar a roupa;
- Encaminhar para atendimento médico.



Lesões Traumáticas de ossos, articulações e músculos

A. Fratura

Fratura é o rompimento total ou parcial de qualquer osso.

Existem dois tipos de fratura:

- Fechadas: sem exposição óssea.
- Expostas: o osso está ou esteve exposto.

Tipos de Fratura



B. Entorse

É a separação momentânea das superfícies ósseas articulares, provocando o estiramento ou rompimento dos ligamentos;

C. Distensão

É o rompimento ou estiramento anormal de um músculo ou tendão.

D. Luxação

É a perda de contato permanente entre duas extremidades ósseas numa articulação.

Sinais e Sintomas



- Dor local intensa; • Dificuldade em movimentar a região afetada; • Hematoma; • Deformidade da articulação; • Inchaço;

Primeiros Socorros

- Manipular o mínimo possível o local afetado;
- Não colocar o osso no lugar;
- Proteger ferimentos com panos limpos e controlar sangramentos nas lesões expostas;
- Imobilizar a área afetada antes de remover a vítima;
- Se possível, aplicar bolsa de gelo no local afetado;
- Encaminhar para atendimento hospitalar;

Imobilizações Provisórias

Principais Imobilizações Provisórias:



Colete cervical



Tala



Tipóia

Lesões da Coluna Vertebral

A coluna vertebral é composta de 33 vértebras sobrepostas, localizada do crânio ao cóccix, e no seu interior há a medula espinhal, que realiza a condução dos impulsos nervosos.

As lesões da coluna vertebral mal conduzidas podem produzir lesões graves e irreversíveis de medula, com comprometimento neurológico definitivo (tetraplégica ou paraplegia).

Todo o cuidado deverá ser tomado com estas vítimas para não surgirem lesões adicionais.

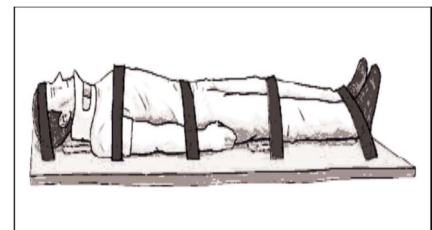
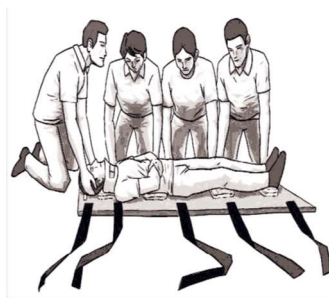
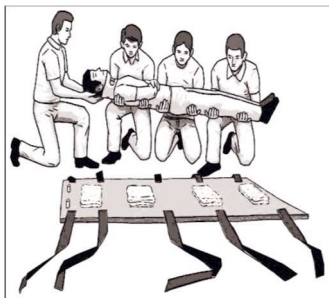
Sinais e Sintomas

- Dor local intensa;
- Diminuição da sensibilidade, formigamento ou dormência em membros inferiores e/ou superiores;
- Paralisia dos segmentos do corpo, que ocorrem abaixo da lesão;
- Perda do controle esfinteriano (urina e/ou fezes soltas).

Nota: Todas as vítimas inconscientes deverão ser consideradas e tratadas como portadoras de lesões na coluna.

Primeiros Socorros

- Cuidado especial com a vítima inconsciente;
- Imobilizar o pescoço antes do transporte, utilizando o colar cervical;
- Movimentar a vítima em bloco, impedindo particularmente movimentos bruscos do pescoço e do tronco;
- Colocar em prancha de madeira;
- Encaminhar para atendimento hospitalar.



Intoxicações e Envenenamentos

O envenenamento ou intoxicação resulta da penetração de substância tóxica/ nociva no organismo através da pele, aspiração e ingestão.

Sinais e Sintomas

- Dor e sensação de queimação nas vias de penetração e sistemas correspondentes;
- Hálito com odor estranho;
- Sonolência, confusão mental, alucinações e delírios, estado de coma;
- Lesões cutâneas;
- Náuseas e vômitos;
- Alterações da respiração e do pulso.

Primeiros Socorros

A. Pele

- Retirar a roupa impregnada;
- Lavar a região atingida com água em abundância;
- Substâncias sólidas devem ser retiradas antes de lavar com água;
- Agasalhar a vítima;
- Encaminhar para atendimento hospitalar.

B. Aspiração

- Proporcionar a ventilação;
- Abrir as vias aéreas respiratórias;
- Encaminhar para atendimento hospitalar.

C. Ingestão

- Identificar o tipo de veneno ingerido;
- Não provocar vômitos de maneira nenhuma;
- Encaminhar para atendimento hospitalar.



Parada Cardiorrespiratória

É a ausência das funções vitais, movimentos respiratórios e batimentos cardíacos. A ocorrência isolada de uma delas só existe em curto espaço de tempo; a parada de uma acarreta a parada da outra. A parada cardiorrespiratória leva à morte no período de 3 a 5 minutos.

Sinais e Sintomas

- Inconsciência;
- Ausência de movimentos respiratórios e batimentos cardíacos.

Primeiros Socorros

A. Desobstrução das Vias Aéreas

- Remover dentadura, pontes dentárias, excesso de secreção, dentes soltos etc.;



Respiração Artificial (Boca a Boca) – Não Recomendado

OBS: Respiração boca-a-boca, não é recomendada, pois pode transmitir doenças para o socorrista.

Verificação da Respiração

- Encostar o ouvido sobre a boca e nariz da vítima, mantendo as vias aéreas abertas;
- Observar se o peito da vítima sobe e desce ouvir e sentir se há sinal de respiração. Encostar algum objeto como: óculos, espelho, vidro do relógio, crachá, etc., para verificar se fica embaçado.

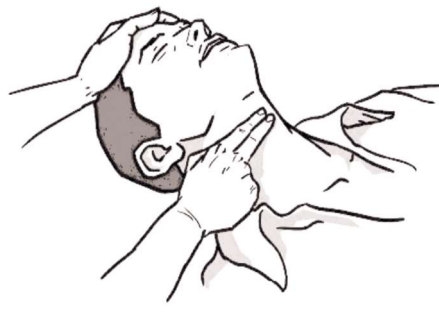


Massagem Cardíaca

Verificação do Pulso

- Localizar o Pomo de Adão com a ponta dos dedos indicador e médio;
- Deslizar os dedos em direção à lateral do pescoço para o lado no qual você estiver posicionado (não utilize o polegar, pois este tem pulso próprio);
- Sentir o pulso da carótida (espere 5 – 10 segundos). A carótida é a artéria mais recomendada por ficar próxima ao coração e ser acessível.

Procedimento



- Realizar somente quando tiver certeza de que o coração da vítima parou;
- Colocar a vítima sobre uma superfície rígida;
- Ajoelhar-se ao lado da vítima;
- Usando a mão próxima da cintura da vítima, deslizar os dedos pela lateral das costelas próximas a você, em direção ao centro do peito, até localizar a ponta do osso esterno;
- Colocar a ponta do dedo médio sobre a ponta do osso esterno, alinhando o dedo indicador ao médio;
- Colocar a base da sua outra mão (que está mais próxima da cabeça da vítima) ao lado do dedo indicador;
- Remover a mão que localizou o osso esterno, colocando-a sobre a que está no peito;
- Posicionar seus ombros diretamente acima de suas mãos sobre o peito da vítima;
- Manter os braços retos e os cotovelos estendidos;
- Pressionar o osso esterno para baixo, cerca de aproximadamente 5 centímetros;
- Executar 15 compressões. Contar as compressões à medida que você as executa;
- Fazer as compressões uniformemente e com ritmo;
- Durante as compressões, flexionar o tronco ao invés dos joelhos;
- Evitar que os seus dedos apertem o peito da vítima durante as compressões.



Bibliografia

- CARSON, A. B. General excavation methods. New York: McGraw, 1961. 392p.
- NICHOLS Jr., Herbert L. Movimiento de tierras: manual de escavaciones. México: Continental, 1976. Illp.
- CHRISTIAN, JoOO. Management machines and methods in civil engineering. New Y ork: JoOO Wiley. 360p.
- CHURCH, Horace K. Escavation handbook. USA: McGraw-Hill, 1981.