

SAFE IN JOB

Serviços Empresariais



NR-12

Máquinas e Equipamentos da Construção Civil

1 SEGURANÇA COM MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS - 20H

1.1 DESCRIÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS ASSOCIADOS COM CADA MÁQUINA E EQUIPAMENTO E AS PROTEÇÕES ESPECÍFICAS CONTRA CADA UM DELES;

1.1.1 Andaime Suspenso Motorizado

O andaime suspenso motorizado é utilizado para serviços de reparo, pintura, limpeza, manutenção e outras atividades na indústria da construção.



É constituído por uma plataforma, que possui guinchos instalados em cada cabeceira que realizam a movimentação através de cabos de aço. Nas extremidades da plataforma são instalados dispositivos trava-queda automáticos, que atuam na situação de ruptura do cabo de aço de sustentação ou quando ocorrer inclinação excessiva da plataforma.

O painel de comando possibilita o acionamento simultâneo ou individual, este último quando necessária correção da inclinação da plataforma.

Para maior segurança, batentes de fim de curso são instalados na posição mais alta do curso da plataforma (fixados nos cabos de aço de tração), interrompendo o acionamento de subida do andaime.

Devido a sua construção modular, permite que sejam montadas plataformas com diversos comprimentos e diferentes capacidades de carga, podendo chegar a até 700 quilos.

Principais características técnicas:

- a) Módulos da plataforma fabricados em alumínio;
- b) Largura da plataforma 0,69 m;
- c) Velocidade de subida: 10 m/min;
- d) Motores: 2 x 2 CV (1,5 KW);
- e) Alimentação: 220V 60Hz;
- f) Cabos de aço de tração e de segurança galvanizados: Ø8,3 mm - construção 4X25 especial.
- g) Comprimento do cabo de aço de tração*: 100 m.
- h) Comprimento do cabo elétrico*: 100 m.

1.1.2 Andaime suspenso manual

Balancim Manual Andaime Suspenso Mecânico de cabo passante com carretilha manual, assoalho em chapa piso ou em alumínio anti-derrapante com afastadores de parede e cabo de aço direto do fabricante.



a) Características do Balancim Manual:

- Plataformas modulares de encaixe rápido;
- Tamanhos reguláveis de 2 a 8m de comprimento;
- Largura padrão de 0,90cm;
- Rodízios para locomoção;
- Assoalho em chapa expandida ou alumínio anti-derapante;
- Maior segurança com sistema trava quedas;
- Sistema de freio mecânico;
- Balancim com sistema de cabo passante;
- Afastadores de parede;
- Afastadores de cabo de aço;
- Equipamento com rastreabilidade conforme a norma NR18;
- Cabos de aço CIMAF (nacional) 5/16" (6X19);
- Estrutura em tubo metalon 40x40 com parede de 2mm;
- Plataformas modulares de canto;
- Montagem em módulos de 2 ou 3m;
- Prolongamentos e cabeceiras opcionais;
- Opção de frente alta ou baixa;
- Componentes com garantia de reposição imediata.

b) Carretilha do Balancim Manual:

- Trava quedas de segurança;
- Sistema de cabo passante;
- Sistema de freio mecânico.

c) Características técnicas do Balancim:

- Dimensões da plataforma - (LXA) 0,90 x 125cm;
- Altura do guarda corpo - 110cm;
- Montagem simples e rápida;
- Acabamento - Galvanizado ou pintado.

d) Capacidade de carga do Balancim:

- Plataforma de 2 metros - 500kg
- Plataforma de 3 metros - 480kg

- Plataforma de 4 metros - 450kg
- Plataforma de 5 metros - 420kg
- Plataforma de 6 metros - 390kg
- Plataforma de 7 metros - 360kg
- Plataforma de 8 metros - 330kg

*Esta tabela serve para o Balancim Manual e Balancim Elétrico

e) Documentos que acompanham o Balancim Manual:

- ART de Fabricação;
- Manual de montagem e checklist do Equipamento;
- Manual técnico do Balancim Leve;
- Certificado dos cabos de aço;
- Certificado de garantia contra defeitos de fabricação.

Balancim Mecânico fabricado rigorosamente de acordo com as normas de segurança vigentes no Brasil.

Balancim Manual de cabo passante é utilizado para serviços de pintura, reboco, pastilhamento, reforma, acabamentos e manutenções de fachadas e demais serviços em alturas e obras da construção civil.

1.1.2.1 Afastador para Cabo de Aço

Afastador para Cabo de Aço utilizado no afastamento do Balancim Manual Leve ou Balancim Elétrico Andaime Suspenso em pinturas, reformas, rebocos, pastilhamento e demais serviços que necessitem de Plataforma Suspensa em altura.



www.iw8.com.br



1.1.2 Elevador de Cremalheira

Elevador de Cremalheira Hércules que atende as mais diversas aplicações para elevação. Equipamento robusto e de fácil utilização, sistema de cremalheira e pinhão, cabina dotada com duplo freio de emergência e tecnologia de inversor de frequência incorporada.

Fabricamos com medidas, capacidades, módulos da torre pinta dos ou galvanizados sob encomenda para indústria e para a construção civil.

Atendimento personalizado e assistência técnica em montagem, manutenção e reformas.



1.1.2.1 Modelo(s)

a) HC1020

- Capacidade de Carga: 1.200KG
- Peso da Cabina: 1.500KG
- Dimensões da Cabina: 1,3x2,0x2,3m
- Motorização: 2x7,5KW
- Freio de Emergência: 1

b) HC1525

- Capacidade de Carga: 1.500KG
- Peso da Cabina: 2.000KG
- Dimensões da Cabina: 1,5x2,5x2,3m
- Motorização: 2x9,2KW
- Freio de Emergência: 2

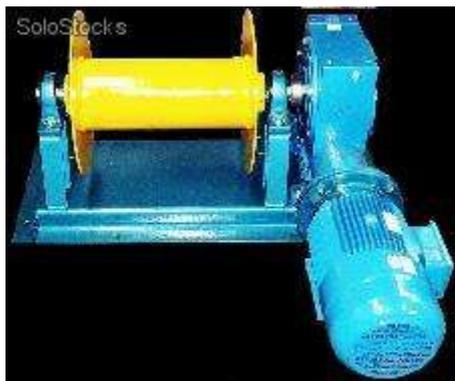
c) HC2025

- Capacidade de Carga: 2.000KG
- Peso da Cabina: 2.000KG
- Dimensões da Cabina: 1,5x2,5x2,3m
- Motorização: 2x11,0KW
- Freio de Emergência: 2

d) Informações Técnicas

- Torre Tubular: 1,508m
- Velocidade: 30m/min
- Tensão de Alimentação: 220VAC/3Ø/60hz
- Portas de Pavimento: 2,05x1,25m
- Ancoragem: Metálica
- Quadro de Comando: Inversor de frequência

1.1.3 Guincho Para Elevador De Obra



Guincho para elevador de obra composto de Motofreio Voges (eberle) 15 cv, modelo 1400, com redutor Tipo fcr, carretel para 400 metros de cabo 5/8, Redutor 1/18, Mancal para 15 ton, cv/rpm 6.70. Capacidade de carga livre. 800ks. Principal característica: Super compacto, leve e fácil instalação.

1.1.4 Betoneiras

1.1.4.1 Betoneira 120L (Monofásica)



Aplicação: A Betoneira Prátika de 120 litros foi desenvolvida para atender ao pequeno empreiteiro, para auxiliar na execução de pequenas obras, como casas, muros, calçadas, reformas, entre outras.

Instalação: Totalmente desmontável, com novo sistema de basculamento, revolucionário sistema de acionamento com cremalheira estampada no próprio tambor da Betoneira.

1.1.4.1 Betoneira 400L (Elétrica Mono/Trif) Diesel/Combustão)



Aplicação: É um equipamento que foi projetado para trabalhar pesado na construção civil. Composta por um tambor com capacidade de mistura de até 310litros. O responsável pela movimentação do tambor é um motor (Elétrico/ Diesel/ Combustão), que é acionado por um sistema de engrenagem Movidá/ Motora com correias em "V". O sistema de descarga é manual.

Intalação: As Betoneiras podem ser utilizadas em ambientes fechados ou abertos.

Quando for carregar a Betoneira com uma pá, o operador não deverá introduzi-la dentro do tambor.

A introdução de qualquer objeto no tambor estando este em funcionamento poderá provocar acidentes graves.

Qualquer utilização indevida ou fora do âmbito para o qual foi projetado este equipamento, pode constituir uma ameaça à integridade física do operador e daqueles que lhe estão próximos.

O operador deve ser treinado ou qualificado para operar este equipamento.

Sempre que for efetuar a manutenção deste equipamento, desconecte o cabo de força da rede de alimentação.

Betoneira (Gasolina/ Diesel)								
Capacidade do Tambor	Capacidade de Mistura	Rotação de Tambor	Quantidade de Ciclos/ Hora	Produção Horária Estimada	Potência do Motor (Elétrico/ Combustão)	Alimentação (Elétrica*/ Combustão)	Peso Líquido	Dimensões
400 Litros	310 Litros	30 RPM	15	4,05 m ³	(Elet. 2 CV/ Comb. 5 HP)	110/220/380V Gasolina/ Diesel	167 Kg	Altura: 1481 mm Comprimento: 1797 mm Largura: 1008 mm

1.1.4.3 Betoneira Auto Carregável - 600 Litros



Aplicação: Preparação de massas e concreto, agilizando o processo e aumentando a produtividade.

Instalação: Verificar se o local de instalação do equipamento está devidamente nivelado.

A ligação da betoneira deve ser feita por um electricista especializado.

Colocar uma chave liga/desliga instalada próximo ao operador.

Operação: Verificar, com ferramentas adequadas, se todos os parafusos e porcas estão devidamente apertados e perfeitos.

Ao instalar o equipamento, verificar se as voltagens estão corretas.

Colocar a carga no bojo, não excedendo a capacidade do equipamento.

Sempre carregar o bojo (cuba) com a máquina ligada.

Segurança: O operador deverá ler o manual de instruções e usar botas, luvas, abafador de ruídos, capacete e óculos para operar o equipamento.

Manutenção Preventiva: Verificar diariamente se todos os graxeiros estão cheios. Lubrificar as engrenagens expostas, após a limpeza do equipamento.

Reparar e limpar, após o término do serviço de concretagem, lavando somente com água os resíduos de concreto que caem nas engrenagens expostas e no corpo da betoneira.

Uso Econômico: Analisar previamente o volume de massa a ser produzido, assim poderá utilizar o equipamento com capacidade real.

Especificações Técnicas Capacidade do Tambor	Nº de ciclo aproximados por hora	Produção aproximada por hora	Rotação do Tambor	Motor Acion. do Tambor	Motor Içamento Caçamba	Capacidade de caixa D'água	Peso aproximado
645 litros	20	8,8 m ³	23 rpm	4Hp (170rpm)-IV p ólos	1,25CV (1750rpm)-IV p ólos	50 litros	1020 kg

1.1.5 Escavadeira Hidráulica

ESTRUTURAS

As comprovadas técnicas de fabricação estrutural asseguram a excelente durabilidade e a vida útil desses importantes componentes.



SOLDAGEM ROBOTIZADA

Até 95 % das soldas estruturais feitas nas Escavadeiras Cat são finalizadas por robôs. As soldas robotizadas atingem uma penetração três vezes maior que a obtida com soldas manuais.

PROJETO DA MESA DE ROTAÇÃO REFORÇADA LARGA ALTA E ARMAÇÕES DEDICADAS DOS ROLETES DA ESTEIRA

Com seção em caixa em forma de X, a mesa de rotação oferece excelente resistência a flexões por torção. Soldadas por robôs, as armações dos roletes das esteiras são unidades pentagonais moldadas que oferecem excepcional resistência e excelente vida útil.

MATERIAL RODANTE HDHW

O material rodante largo e durável da Cat absorve a tensão e oferece excelente estabilidade. Além disso, a elevada altura livre sobre o solo é ideal em terrenos rochosos, colocando a estrutura superior em uma posição alta mais segura.

ROLETES E RODAS-GUIAS

Vedados e lubrificados, os roletes da esteira, os roletes superiores e as rodas-guia oferecem excelente vida útil e mantêm a máquina em operação por mais tempo.

MATERIAL RODANTE LONGO

O material rodante longo (L) aumenta a estabilidade e a capacidade de levantamento. Esse material rodante longo e resistente oferece uma plataforma de trabalho extremamente estável.

ESTEIRAS

A 340D L é fornecida com esteiras lubrificadas com graxa como itens de série. Os elos da esteira são montados e vedados com graxa, para diminuir o desgaste da bucha interna, reduzir o ruído do deslocamento e aumentar a vida útil, diminuindo os custos operacionais.

POSTO DO OPERADOR

Projetada para facilitar e simplificar a operação e proporcionar conforto, a 340L permite que o operador se concentre na produção.

O espaçoso, silencioso e confortável posto do operador garante alta produtividade durante um longo dia de trabalho.



- a) Os interruptores e os controles são posicionados de modo que possam ser facilmente alcançados pelo operador
- b) É fácil ver o monitor e ele ajuda a maximizar a visibilidade
- c) Os assentos com suspensão a ar padrão adaptam-se ao tamanho e ao peso do operador
- d) A cabine pressurizada fornece ventilação filtrada positiva e as opções de ar fresco ou recirculado podem ser selecionadas
- e) A visibilidade é maior, com a eliminação das armações de janelas de todos os vidros, com exceção da janela traseira. Um teto solar grande, de policarbonato, oferece excelente visibilidade vertical.

ALAVANCA DE CONTROLE DA ATIVAÇÃO HIDRÁULICA

Para obter mais segurança, a alavanca de controle da ativação hidráulica deve estar na posição de operação, para ativar as funções de controle da máquina.

CONTROLES

A 340D L usa alavancas de controle operadas por piloto posicionadas de forma que o operador possa manipulá-las com os braços nos descansos. O curso vertical é mais longo do que o horizontal a fim de reduzir a fadiga do operador.

VERIFICAÇÃO ANTERIOR À PARTIDA E TELA DO MONITOR

Antes de ligar a máquina, o sistema verifica o nível de óleo do motor, os níveis do líquido arrefecedor e do óleo hidráulico e avisa o operador por meio de um monitor de cristal líquido (LCD). O monitor LCD exibe informações essenciais sobre o funcionamento e o desempenho, em 27 idiomas diferentes, para a conveniência do operador.

PARTE EXTERNA DA CABINE

O projeto externo utiliza tubos de aço espessos em todo o contorno inferior da cabine, melhorando a resistência à fadiga e à vibração. Esse projeto possibilita a fixação direta do FOGS na cabine, permitindo que a máquina atenda às especificações e aos requisitos do local de trabalho.

SUPORTES DA CABINE

A cabine é presa à armação com suportes de borracha viscosa, que amortecem as vibrações e o nível de ruído e dão mais conforto ao operador.

LANÇAS, BRAÇOS E ARTICULAÇÃO

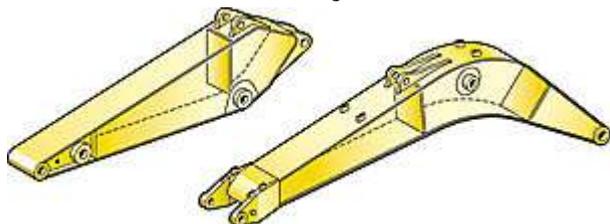
Projetados para proporcionar flexibilidade, alta produtividade e eficiência em uma variedade de aplicações.

ACESSÓRIOS DA ARTICULAÇÃO DIANTEIRA

As opções de dois tipos de lança e três tamanhos de braço lhe permitem configurar a máquina a fim de atender às necessidades da sua aplicação específica, proporcionando máximo

desempenho. Todas as lanças e braços são submetidos a um processo de alívio de tensão, proporcionando uma maior durabilidade.

ESTRUTURA DA LANÇA



As lanças possuem seções transversais grandes e placas defletoras internas para aumentar a durabilidade.

LANÇA DE ALCANCE HD

A lança de alcance reforçada (6.500 mm) foi projetada para equilibrar o alcance, a força de escavação e a capacidade da caçamba, oferecendo uma grande variedade de aplicações, como escavação, carregamento, abertura de valas e trabalho com ferramentas hidráulicas.

LANÇA DE ESCAVAÇÃO DE GRANDE VOLUME

A lança de escavação de grande volume (6.180 mm) foi projetada para ajudar a reduzir os tempos de ciclo da máquina durante as aplicações de carregamento contínuo de caminhão, a fim de aumentar a produtividade.

ESTRUTURA DO BRAÇO

Os braços são feitos de aço de alta resistência à tração, com projeto de seção em caixa, placas defletoras internas e um protetor inferior adicional, para proteger contra danos.

BRAÇOS DE ALCANCE*

R3.2DB. Esse braço oferece a mais versátil articulação dianteira

R2.8DB. Adequado para as caçambas de alta capacidade usadas em abertura de valas, escavação e trabalhos de construção em geral. *As ofertas variam de acordo com a região

BRAÇOS DE GRANDE VOLUME

O braço de escavação de grande volume M2.5TB1 está disponível para forças de escavação e capacidade maiores da caçamba. Projetados para terraplenagem em grande volume, eles proporcionam excelente produtividade.

ARTICULAÇÃO DA CAÇAMBA

Há duas articulações da caçamba disponíveis (DB e TB).

ELO DE POTÊNCIA

O novo elo de potência melhora a durabilidade, aumenta a capacidade de levantamento da máquina em posições de levantamento essenciais e é mais fácil de usar em comparação com o projeto de barra de levantamento anterior.

CAÇAMBAS E DENTES

Projetados e construídos para maximizar o desempenho do sistema.

CONJUNTO OTIMIZADO

A Caterpillar oferece uma grande variedade de caçambas, cada uma projetada e testada em campo para funcionar como parte integral da escavadeira. Todas as Caçambas Cat apresentam K Series™ ou J Series GET (Ferramentas de Penetração no Solo)*. As caçambas são oferecidas com quatro níveis de durabilidade e foram desenvolvidas para aproveitar ao máximo a força da máquina. *As ofertas variam de acordo com a região

SERVIÇO GERAL (GD)

As caçambas do tipo Serviço Geral foram projetadas para serem usadas com materiais de baixo impacto e menos abrasivos, tais como terra, argila e compostos mistos de poeira e cascalho pequeno.



SERVIÇO PESADO (HD)

As caçambas do tipo Serviço Pesado são as mais populares e uma boa opção de "meio termo". Esse tipo de caçamba é um bom ponto de partida quando não se conhecem as condições da aplicação. As caçambas do tipo Serviço Pesado foram projetadas para várias condições de impacto e abrasão, entre elas: terra, barro e rochas.

SERVIÇO INTENSO (SD)

As caçambas do tipo Serviço Intenso foram projetadas para condições mais abrasivas, tais como granito dinamitado. Quando comparadas com as caçambas do tipo Serviço Pesado, as barras e as placas de desgaste são substancialmente mais espessas e maiores para aumentar a proteção.

SERVIÇO EXTREMO (XD)

As caçambas do tipo Serviço Extremo foram projetadas para condições extremamente abrasivas, tais como pedreiras de granito. Foram acrescentados protetores de canto. Além disso, as placas de desgaste laterais são maiores para aumentar a proteção.

1.2 FUNCIONAMENTO DAS PROTEÇÕES; COMO E POR QUE DEVEM SER USADAS;

Parte da máquina especificamente utilizada para prover proteção por meio de uma barreira física. Dependendo da sua construção, uma proteção pode ser chamada de carenagem, cobertura, tela, porta, enclausuramento, etc.

CONVENÇÃO N. 119-

Art. II — 1. A venda e a locação de máquinas, cujos elementos perigosos, especificados nos parágrafos 3 e 4 do presente artigo, estiverem desprovidos de dispositivos de proteção apropriados, deverão ser proibidas pela legislação nacional e ou impedidas por outras medidas igualmente eficazes.

2. A cessão a qualquer outro título e a exposição de máquinas cujos elementos perigosos, especificados nos parágrafos 3 e 4 do presente artigo, estiverem desprovidos de dispositivos de proteção apropriados, deverão, na medida determinada pela autoridade competente, ser proibidas pela legislação ou impedidas por outras medidas igualmente eficazes. Entretanto a retirada provisória, durante a exposição de uma máquina, de dispositivos de proteção, para fins

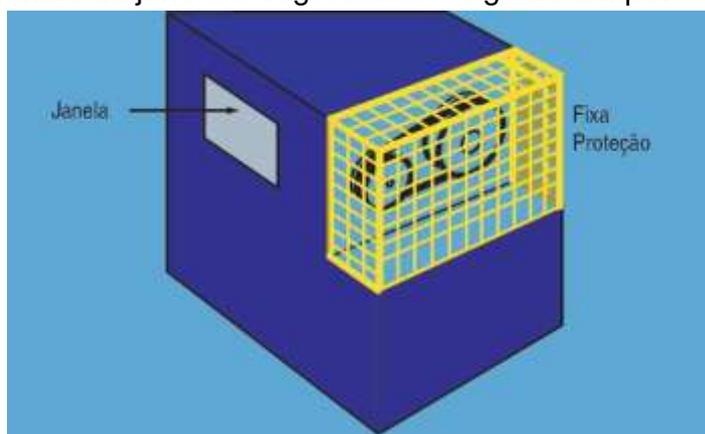
de demonstração, não será considerada como uma infração à presente disposição, com a condição de que as precauções apropriadas sejam tomadas para proteger as pessoas contra qualquer risco.

3. Todos os parafusos de meia rosca, parafusos de fixação, e chaves, assim como outras peças que formem saliências nas partes móveis das máquinas que forem suscetíveis igualmente de apresentarem perigo para as pessoas que entrarem em contato com as mesmas, quando estiverem em movimento, deverão ser desenhados, embutidos ou protegidos a fim de prevenir esses perigos.

4. Todos os volantes, engrenagens, cones ou cilindros de fricção, excêntricos, polias, correias, correntes, pinhões, roscas sem fim, bielas e corrediças, assim como os trastes (inclusive as extremidades) e outras peças de transmissão que forem suscetíveis igualmente de apresentar perigo para as pessoas que entrarem em contato com esses elementos, quando estes estiverem em movimento, deverão ser desenhados ou protegidos a fim de prevenir estes perigos. Os controles das máquinas deverão ser desenhados ou protegidos, a fim de prevenir qualquer perigo.

Proteções fixas fechadas

Se o perigo está em uma parte das máquinas que não requer acesso, a proteção deve ser permanentemente fixado na máquina, como mostrado na figura. Estes tipos de proteção devem requerer ferramentas para remoção. Os protetores fixos devem ser capazes de 1) suportar o seu ambiente operacional, 2) conter projéteis quando necessário, e 3) não criar riscos por ter, por exemplo, bordas afiadas. Os protetores fixos podem ter aberturas para onde a proteção encontra a máquina ou aberturas, devido à utilização de um gabinete tipo malha de arame. Janelas fornecem maneiras convenientes para monitorar o desempenho da máquina, quando o acesso a essa parte da máquina. Cuidados devem ser tomados na escolha do material utilizado, pois interações químicas com fluidos de corte, raios ultra-violeta e o envelhecimento pode levar os materiais da janela a degradar ao longo do tempo.



O tamanho das aberturas deve impedir o operador de chegar ao perigo. Tabela O-10 na U.S. OSHA 1910.217 (f) (4), ISO 13854, Tabela D-1 da ANSI B11.19, Tabela 3 na CSA Z432, e AS4024.1 oferece orientações para a distância apropriada que um abertura específica deve estar de um perigo.

Acesso de detecção

Medidas preventivas podem ser usadas para detectar acesso a um perigo. Quando a detecção é selecionada como o método de redução de risco, o projetista deve entender que um sistema completo de segurança deve ser usado, o dispositivo de segurança, por si só, não prevê a redução do risco necessário.

Este sistema de segurança geralmente é composto por três blocos: 1) um dispositivo de entrada que detecta o acesso ao perigo, 2) um dispositivo lógico que processam os sinais do dispositivo de detecção, verifica o estado do sistema de segurança e se transforma em dispositivos de saída ou fora, e 3) um dispositivo de saída que controla o atuador (por exemplo, um motor). A figura mostra o diagrama de blocos de um sistema simples de segurança.



Dispositivos de detecção

Há muitos dispositivos alternativos disponíveis para detectar a presença de uma pessoa que entre ou permaneça dentro de uma área de perigo. A melhor escolha para uma determinada aplicação depende de uma série de fatores.

A frequência de acesso,

- a) Tempo de parada de perigo,
- b) Importância de completar o ciclo da máquina, e
- c) Contenção de projéteis, fluidos, névoas, vapores, etc

Protetores móveis adequadamente selecionados podem ser interligados para fornecer proteção contra projéteis, fluidos, vapores e outros tipos de perigos, e são muitas vezes utilizadas quando o acesso ao perigo não é frequente. Proteções intertravadas também pode ser bloqueada para impedir o acesso quando a máquina está no meio do ciclo, e quando a máquina demora muito tempo para chegar a uma paragem.

Sensores de presença, como a luz cortinas, tapetes e scanners, fornecem acesso rápido e fácil para a área de perigo e muitas vezes são selecionados quando os operadores frequentemente devem acessar a área de perigo. Esses tipos de dispositivos não oferecem proteção contra projéteis, névoas, fluidos, ou outros tipos de perigos.

A melhor escolha de medida de proteção é um dispositivo ou sistema que fornece a máxima proteção com o mínimo de obstáculos ao funcionamento normal da máquina. Todos os aspectos do uso da máquina deve ser considerada, como a experiência mostra que um sistema que é difícil de usar é mais passível de ser removido ou contornado.

Dispositivos de detecção de presença

Ao decidir como proteger uma zona ou área, é importante ter uma compreensão clara do que exatamente as funções de segurança são necessárias.

Em geral, haverá, pelo menos, duas funções.

- a) Desligar ou poder desabilitar quando uma pessoa entra na área de perigo.
- b) Evitar ligar ou habilitação de força quando uma pessoa está na zona de perigo.

Inicialmente, pode-se pensar que estes possam parecer a mesma coisa, mas apesar de serem, obviamente, ligados, e muitas vezes são realizados pelos mesmos equipamentos, eles são realmente duas funções separadas. Para atingir o primeiro ponto que precisa-se usar algum tipo de dispositivo de desarme. Em outras palavras, um dispositivo que detecta que uma parte de uma pessoa que foi além de um certo ponto e dá um sinal para desligar a força. Se a pessoa está, então, apta para continuar depois deste ponto de disparo e sua presença não é mais detectada, em seguida, o segundo ponto (interruptor impedindo o ligamento) não pode ser alcançada.

A figura mostra um exemplo de acesso de corpo inteiro com uma cortina de luz montada verticalmente como o dispositivo desarme. Portas de proteção intertravadas também pode ser considerado como um dispositivo de desarme somente quando não há nada para impedir que a porta ser fechada após a entrada.



Se o acesso de corpo inteiro não é possível, assim que uma pessoa não for capaz de continuar após o ponto de disparo, a sua presença sempre será detectada e o segundo ponto (impedindo o ligamento) será alcançado.

Para aplicações em partes do corpo, como mostrado na figura a seguir, os mesmos tipos de dispositivos executam desarme e de detecção de presença. A única diferença é o tipo de aplicação.

Dispositivos de detecção de presença são usados para detectar a presença de pessoas. A família de dispositivos inclui cortinas de luz de segurança, barreiras de segurança único feixe, scanners de área de segurança, tapetes de segurança e bordas de segurança.



1.3 EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS DE SEGURANÇA E EQUIPAMENTOS HIDRÁULICOS DE SEGURANÇA;

Função parada de emergência

A função de parada de emergência deve funcionar tanto como uma categoria 0 ou 1 de parada, como determinado por uma avaliação de risco. Deve ser iniciado por uma única ação humana. Quando executado, ela deve substituir todas as outras funções e modos de operação da máquina. O objetivo é remover o poder o mais rapidamente possível, sem criar riscos adicionais. Até recentemente, componentes eletro-mecânicos instalados foram necessários para circuitos de paragem de parada de emergência. As recentes alterações às normas como IEC 60204-1 e NFPA 79 significa que CLPs de segurança e outras formas de lógica eletrônica que satisfaçam os requisitos de normas como a IEC61508, pode ser usado no circuito de parada.

Dispositivos de parada de emergência

Sempre existe o perigo de um operador se meter em problemas em uma máquina que deve haver uma facilidade para o acesso rápido a um dispositivo de paragem de emergência. O dispositivo de parada de emergência devem ser continuamente operável e prontamente disponível. Painéis de operação deve conter pelo menos um dispositivo de parada de emergência. Dispositivos adicionais de parada de emergência devem poder ser utilizado em outros locais, conforme necessário. Dispositivos de parada de emergência vêm em várias formas. Interruptores de tecla e opções de tração de cabo são exemplos de dispositivos do tipo mais popular. Quando o dispositivo de parada de emergência está acionado, ele deve travar e ele não

deve ser possível de gerar o comando de parada, sem travar. A reposição do dispositivo de parada de emergência não deve causar uma situação perigosa. Uma ação separada e deliberada deve ser usada para re-iniciar a máquina.

Para mais informações sobre dispositivos de parada de emergência, ler ISO/EN13850, IEC 60947-5-5, NFPA79 e IEC60204-1, AS4024.1, Z432-94.

Botões de parada de emergência

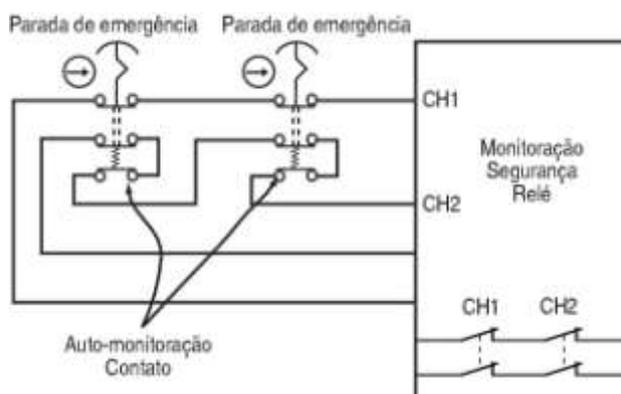
Os dispositivos de parada de emergência são considerados equipamentos de proteção complementar. Eles não são considerados dispositivos de proteção primária porque não impedem o acesso a um perigo nem detectam o acesso a um perigo.

A maneira usual de fornecer este é na forma de um botão de cor vermelha do de cabeçote cogumelo sobre um fundo amarelo, que do operador ativa em caso de emergência (ver figura 79). Eles devem ser colocados estrategicamente em quantidade suficiente ao redor da máquina para garantir que há sempre um ao alcance em um momento de perigo.



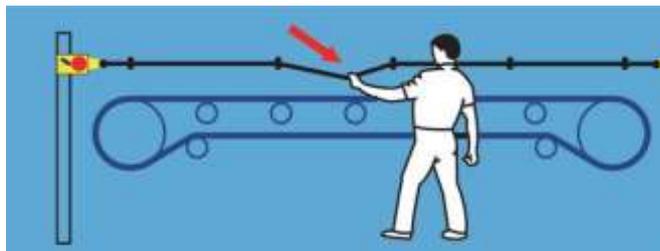
Botões de parada de emergência devem ser facilmente acessíveis e devem estar disponíveis em todos os modos de operação da máquina. Quando um botão é usado como um dispositivo de parada de emergência, deve ter a forma um cogumelo (ou palma da mão), na cor vermelha, com um fundo amarelo. Quando o botão é pressionado, os contatos devem mudar de estado, ao mesmo tempo o botão de bloqueio na posição pressionada.

Uma das mais recentes tecnologias a serem aplicadas para paradas de emergência é uma técnica de self-monitoring. Um contato adicional é adicionado a paradas de emergência à parte traseira que monitora se a volta dos componentes do painel ainda estão presentes. Isso é conhecido como um bloco de contato self-monitoring. É constituída por um contato acionado por mola que fecha quando o bloco de contato é encaixado no lugar sobre o painel. A figura 80 mostra o contato self-monitoring conectado em série com um dos contatos de segurança direta de abertura.



Chaves de acionamento por cabo

Para máquinas como transportadores, muitas vezes é mais conveniente e eficaz o uso de um dispositivo de acionamento por cabo ao longo da área de risco (como mostrado na figura 81) como o dispositivo de parada de emergência. Estes dispositivos usam um cabo de aço ligado a chaves de engate de modo, que ao puxar a corda em qualquer direção, em qualquer ponto ao longo de seu comprimento, ira desarmar a chave e cortar a energia da máquina.



As chaves de acionamento por cabo devem detectar tanto um tração no cabo, tanto como quando o cabo recebe uma folga. A detecção da folga garante que o cabo não esteja cortado e esteja pronto para usar.

A distância do cabo afeta o desempenho da chave. Para distâncias curtas, o interruptor de segurança está montado em uma extremidade e uma mola de tensão montado em outro. Para distâncias maiores, um interruptor de segurança deverá ser montado em ambas as extremidades do cabo para garantir que uma única ação do operador inicie um comando de parada.

A força de tração necessária no cabo não deve exceder 200 N (45 lb) ou a uma distância de 400 mm (15,75 polegadas) em uma posição central entre os dois suportes de cabo.

Módulos para Monitoração: Relés de segurança

Paradas de emergência e interruptores de posição

Categoria máxima da solução NBR 14153 (EN 954-1)		Categoria 3	Categoria 4				
Número de circuitos	Segurança	3 NA	3 NA	3 NA	7 NA	3 NA + 3 NA retar.	2 NA + 3 NA retar.
	Adicional	1 estático	---	1NF + 4 estáticos	2NF + 4 estáticos	3 estáticos	4 estáticos
Display (número de LEDs)		2	3	4	4	11	4
Largura do produto		22,5 mm	22,5 mm	45 mm	90 mm	45 mm	45 mm
Soluções Optimum: módulos de segurança (para a monitoração de 1 função de segurança)							
Alimentação	24 Vcc	---	---	---	---	XPSAV11113	---
	24 Vca/Vcc	XPSAC5121	XPSAF5130	XPSAK311144	XPSAR311144	---	XPSATE5110
	230 Vca	---	---	---	---	---	XPSATE3710

Sensores magnéticos categoria 4 - Interruptor de ativação

				
Categoria máxima de solução NBR 14153 (EN 954-1)		Categoria 4		
Para monitoração		2 sensores magnéticos no máximo	6 sensores magnéticos no máximo	interruptor de ativação
Número de circuitos	Segurança	2 NA		
	Adicional	2 estáticos		
Display (número de LEDs)		3	15	3
Largura do produto		22,5 mm	45 mm	22,5 mm
Soluções Universal: controladores de segurança (para monitoração simultânea de várias funções de segurança)				
Alimentação 24 Vcc		XPSDMB1132	XPSDME1132	XPSVC1132

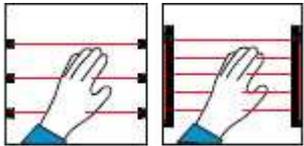
Tapetes de segurança e bordas sensíveis

		
Categoria máxima de solução NBR 14153 (EN 954-1)		Categoria 3
Número de circuitos	Segurança	3 NA
	Adicional	1 NF + 4 estáticos
Display (número de LEDs)		4
Largura do produto		45 mm
Soluções Optimum: módulos de segurança (para a monitoração de 1 função de segurança)		
Alimentação		XPSAK311144

Controle bimanual

				
Categoria máxima de solução NBR 14153 (EN 954-1)		Categoria 1 (tipo IIIA para EN 574)	Categoria 4 (tipo IIIC para EN 574)	
Número de circuitos	Segurança	1 NA	2 NA	2 NA
	Adicional	1 NF	1 NF	2 estáticos
Display (número de LEDs)		2	3	3
Largura do produto		22,5 mm	45 mm	22,5 mm
Soluções Universal: controladores de segurança (para monitoração simultânea de várias funções de segurança)				
Alimentação Vcc	24 Vcc	---	XPSBC1110	---
	24 Vca/Vcc	XPSBA5120	---	XPSBF1132

Cortinas de luz

					
Categoria máxima de solução NBR 14153 (EN 954-1)		Categoria 2	Categoria 4		
Número de circuitos	Segurança	2 NA	3 NA	3 NA	7 NA
	Adicional	4 estáticos	---	1 NF + 4 estáticos	1 NF + 4 estáticos
Display (número de LEDs)		4	3	4	4
Largura do produto		45 mm	22,5 mm	45 mm	90 mm
Função Muting integrada		Sim	não	não	Não
Soluções Universal: controladores de segurança (para monitoração simultânea de várias funções de segurança)					
Alimentação 24 Vcc		XPSCM1144	XPSAFL5130	XPSAK311144	XPSAR311144

Velocidade zero, tempo de atraso e elevadores

									
Categoria máxima de solução		Categoria 3				Categoria 4			
NBR 14153 (EN 954-1)									
Para monitoração		Velocidade zero no motor	Tempo de atraso de segurança			Elevadores			
Número de circuitos	Segurança	1 NA + 1 NF	1 NA retardado	1 NA com pulso		2 NA			
	Adicional	2 estáticos	2 NF + 2 estáticos	2 NF + 2 estáticos		2 estáticos			
Display (número de LEDs)		4	4	4		4			
Largura do produto		45 mm	45 mm	45 mm		45 mm			
Soluções Universal: controladores de segurança (para monitoração simultânea de várias funções de segurança)									
Alimentação	24 Vcc	XPSVNE1142P	---	---		---			
	24 Vca/Vcc	---	XPSTSA5142P	XPSTSW5142P		XPSDA5142			

1.4 COMO E EM QUE CIRCUNSTÂNCIAS UMA PROTEÇÃO PODE SER REMOVIDA, E POR QUEM, SENDO NA MAIORIA DOS CASOS, SOMENTE O PESSOAL DE INSPEÇÃO OU MANUTENÇÃO;

Utilização de Protetores

Os Protetores são elementos que podem ser colocados nas máquinas com o objetivo de proteger o trabalhador de uma determinada zona perigosa através da interposição de uma barreira material. Estes podem ter várias designações, consoante a sua construção: tampa, porta, resguardo, etc.

Existem diversos tipos de Protetores, com ou sem dispositivos de encravamento ou de bloqueio associados, que devem ser escolhidos tendo em consideração o risco que está associado à parte da máquina a proteger, o normal funcionamento da máquina e das tarefas do operador.

Assim os Protetores podem ser:

Fixos: são utilizados para proteger zonas de máquinas que não necessitam de intervenção diária por parte do operador; caracterizam-se por ser necessário utilizar uma ferramenta para os retirar ou remover e, quando da sua remoção, o movimento perigoso não cessar; são utilizados, por ex., no acesso a órgão de transmissão, polias correias, etc.

Móveis: são colocados em zonas perigosas onde o acesso por parte do operador é elevado; caracterizam-se por estarem solidários com a máquina através de uma dobradiça, calhas ou veios, sem haver a necessidade de utilizar uma ferramenta para os retirar; a estes Protetores deve estar sempre associado um dispositivo de paragem (dispositivo de encravamento com ou sem sistema de bloqueio)

Reguláveis: são Protetores fixos ou móveis que permitem variar a sua dimensão (na sua totalidade ou apenas uma parte ou partes reguláveis)

1.5 O QUE FAZER, POR EXEMPLO, CONTATAR O SUPERVISOR, SE UMA PROTEÇÃO FOI DANIFICADA OU SE PERDEU SUA FUNÇÃO, DEIXANDO DE GARANTIR UMA SEGURANÇA ADEQUADA;

É preciso ter tudo anotado em documento para fazer valer direitos com a garantia, que pode ser de 30 a 90 dias. O prazo do conserto não pode passar de 30 dias, e o cliente deve conhecer seus direitos em autorizadas e especializadas.

Para evitar aborrecimentos com o envio de produtos para conserto a lojas de assistência técnica, o consumidor deve exigir documentação detalhada sobre todas as etapas do serviço. Apenas com discriminação de problemas apresentados, serviços a serem prestados, peças para troca, preço combinado e data de entrada do produto, o cliente terá força para exigir das lojas a execução do serviço conforme combinado. O Código de Defesa do Consumidor (CDC) prevê algumas garantias para que o cliente não fique em desvantagem e vulnerável diante de atrasos ou serviços de qualidade duvidosa.

O cliente tem o direito de obter a solução do problema em um prazo de até 30 dias. É comum esse prazo ser extrapolado, comenta ela. Passado esse período, o cliente pode exigir a substituição do produto; a restituição do valor acertado, se o pagamento já tiver sido feito; ou um abatimento no valor cobrado.

É importante, para que possa se defender, que o consumidor tenha documentação comprovando contato entre ele e a assistência técnica. Ao entregar o produto para reparo, o consumidor deve exigir um recibo da empresa que mostre a entrada, o problema apresentado e o estado de conservação do produto, afirma Maria Inês.

Na retirada do produto, devem constar na nota fiscal a discriminação do serviço prestado, as peças repostas e o custo da mão-de-obra, comenta Maria Cecília Rodrigues, técnica da Área de Serviços do Procon. Essas informações possibilitarão que o consumidor faça valer seu direito de garantia sobre o serviço prestado. O prazo de garantia pode ser de 30 dias para bens não-duráveis ou de 90 dias para bens duráveis.

Em hipótese alguma a reposição poderá ser feita com componentes já usados sem autorização do consumidor, segundo o artigo 70 do CDC. Pelo artigo 21, a reposição deve ser feita sempre com produtos originais adequados ou que mantenham as especificações técnicas do fabricante.

A assistência técnica é obrigada, também, a fornecer ao consumidor orçamento prévio contendo valor da mão-de-obra, dos materiais e equipamentos a serem empregados, as condições de pagamento, assim como as datas de início e fim do serviço. O consumidor tem a liberdade de fazer levantamento em diversas lojas para comparar custos, mas esse orçamento pode ser cobrado. Os endereços onde os reparos podem ser feitos devem constar no manual do produto.

Autorizadas e especializadas

O consumidor tem como opção dois tipos de loja de assistência técnica. As credenciadas ou autorizadas funcionam como braços dos fabricantes distribuídos pelo País. Elas oferecem garantia de peças e serviços do próprio fabricante.

Se o produto retornar da assistência técnica, seja ela especializada ou autorizada, e o problema voltar a aparecer, o cliente terá direito a nova reparação, sem custo adicional. Caso apresente defeitos de qualidade repetidamente, a assistência técnica deverá providenciar a reposição total do bem.

1.6 OS PRINCÍPIOS DE SEGURANÇA NA UTILIZAÇÃO DA MÁQUINA OU EQUIPAMENTO;

Para conseguir a segurança funcional, você tem que tomar medidas definidas. Através da avaliação de risco são determinados tipicamente o tipo e o número das funções de segurança. Os requisitos para a segurança de máquinas são descritos no método de 3 níveis do anexo 1 da diretriz de máquinas. Assim, têm que ser aplicados os seguintes princípios:

Medidas construtivas. Aqui são consideradas a utilização correta e cada aplicação incorreta razoável e previsível.

Medidas de proteção técnica contra riscos que não podem ser reduzidos através da construção. Isto inclui as medidas para a segurança funcional.

Medidas de indicação. Indicações para o usuário, instruções de serviço, treinamento e iniciação especiais, equipamento de proteção especial.

Estes requisitos da diretriz de máquinas devem ser imperativamente implementados por cada fabricante de máquinas.

Objetivo da segurança funcional

- a) Medidas de proteção técnicas
- b) A segurança funcional evita erros que podem resultar em situações de perigo na máquina. Assim, se diferenciam vários tipos de erro:
- c) Erros sistemáticos: erros humanos na especificação, configuração e realização das funções de segurança.
- d) Erros acidentais: erros de hardware.
- e) Erros com causa comum: provocados por um evento, por exemplo, uma sobretensão, resultando na falha de várias unidades.
- f) Você pode reduzir estes tipos de erro através de medidas organizacionais e/ou técnicas adequadas. Para isso, devem ser considerados todos os requisitos normativos descritos para a segurança funcional de sistemas. O ciclo de vida de segurança de máquinas representa o procedimento possível. Os serviços da Phoenix Contact se orientam em isto.

1.7 SEGURANÇA PARA RISCOS MECÂNICOS, ELÉTRICOS E OUTROS RELEVANTES;

1.7.1 Principais Riscos

Os principais riscos mecânicos a que estão expostos os trabalhadores quando maquinam peças metálicas são:

- a) Agarramento, enrolamento, arrastamento, aprisionamento
- b) Corte, corte por cisalhamento
- c) Golpe ou decepamento
- d) Esmagamento
- e) Choque ou impacto
- f) Abrasão ou fricção
- g) Ejeção de fluidos e elevada pressão
- h) Projeção de objetos
- i) Perda de estabilidade
- j) Perfuração, picadela

1.7.2 Localização dos Riscos Decorrentes de Ações Mecânicas

Ao maquinar uma peça os trabalhadores estão expostos a diversas ações, operadas pela máquina, para obterem um resultado específico. As principais ações que podem ocorrer são:

1.7.3 Ação de Puncionamento

Força aplicada a um êmbolo, pistão ou martelo com a finalidade de amassar, repuxar ou estampar metal.

O risco reside no local de operação (onde o material é colocado) uma vez que o material é colocado, segurado e retirado com as mãos.

Ex.: Prensas mecânicas, etc.

1.7.4 Ação de Corte

A ação de corte pode ser conseguida através da aplicação de movimentos giratórios, alternados e transversais.

A ação cortante cria perigos no ponto de operação. Podem ser feridas várias partes do corpo ao realizar a tarefa: pela ação de corte (mãos e dedos) ou por ação indireta através da projeção de objetos e/ou resíduos (olhos, face, etc.)

Ex.: Serras, guilhotinas, tornos, prensas, etc.

1.7.5 Ação de Cisalhamento

Aplicação de uma força numa lâmina com o objetivo de aparar uma peça metálica.

O perigo ocorre no ponto de operação, onde o material é inserido, segurado e retirado.

Ex.: Guilhotinas, tesouras mecânicas, hidráulicas ou pneumáticas, etc.

1.7.6 Ação de Dobra ou Flexão

Aplicação de uma força para moldar, dobrar ou estampar.

O perigo ocorre no ponto de operação, onde o material é inserido, segurado e retirado.

Ex.: Prensas mecânicas, quinadoras, etc.

1.7.7 Localização dos Perigos Mecânicos das Máquinas

Os principais perigos mecânicos das máquinas estão directamente relacionados com os seus órgãos móveis, e encontram-se em 3 áreas fulcrais:

No ponto de operação: ponto de corte, moldagem, perfuração, estampagem, esmagamento ou empilhamento de material

Mecanismos de transmissão de força: qualquer componente do sistema mecânico que transmita energia às partes da máquina que executam o trabalho. Ex.: volantes, polias, correias, junções, engates, correntes, engrenagens, manivelas, etc.

Outras partes móveis: todas as partes que se movam enquanto a máquina trabalha com movimento recíproco. Ex.: movimentos retilíneos, giratórios, alternados, mecanismos de alimentação ou partes auxiliares das máquinas.

1.7.8 Principais Causas de Acidentes Devidos à Utilização de Máquinas

Os acidentes quando ocorrem são, regra geral, imputados ao operador que desempenha a tarefa. No entanto as suas verdadeiras causas são, na maioria das vezes, originadas por situações alheias ao trabalhador mais direto, tais como:

Elementos de proteção em falta, inadequados ou danificados

Desenho da máquina incorreto (está pensado unicamente para o produto final e não para a utilização por parte do trabalhador)

Instalação e montagem da máquina precária (movimenta-se, vibra, etc.)

Utilização inadequada da máquina (submeter a máquina a esforços para os quais não está dimensionada ou utilizá-la para outros fins que não aqueles a que se destina)

Manutenção da máquina deficiente ou inexistente

Ferramentas da máquina em mau estado, inadequadas ou gastas

Erros de comando (inexistência de sinalização ou instruções dos comandos da máquina)

Arranque intempestivo da máquina

Impossibilidade de paragem da máquina em condições de segurança (inexistência ou deficiência de funcionamento dos sistemas de paragem de emergência)

1.7.9 Riscos de Choques Elétricos

O choque elétrico é a reação do organismo a passagem da corrente elétrica. Eletricidade, por sua vez é o fluxo de elétrons de um átomo de um condutor, que vem a ser qualquer material que deixe a corrente elétrica passar facilmente.



Os riscos de acidentes dos empregados que trabalham com eletricidade, em qualquer das etapas de geração, transmissão, distribuição e consumo de energia elétrica, constam da Norma Regulamentadora Instalações e Serviços em Eletricidade - NR10 do Ministério do Trabalho e Emprego - MTE.

Pode-se dizer que o progresso, no campo, está sempre associado à energia elétrica, que pode ser usada na casa, no galpão, na conservação e transformação de alimentos, no acionamento de máquinas e motores e em várias outras aplicações.

A energia elétrica, apesar de útil, é muito perigosa e pode provocar graves acidentes, tais como: queimaduras, coagulação de sangue, lesão nos nervos, contração muscular e uma reação nervosa de estremezimento que pode ser perigosa, se ela provocar a queda do indivíduo ou seu contato com equipamentos perigosos.

1.7.9.1 Eletrocução

É a morte provocada pela exposição do corpo à uma dose letal de energia elétrica. Os raios e os fios de alta tensão, costumam provocar esse tipo de acidente. Também pode ocorrer a

eletrocução com baixa voltagem se houver a presença de: poças d'água, roupas molhadas, umidade elevada ou suor.

1.7.9.2 Choque Elétrico

O choque elétrico é causado por uma corrente elétrica que passa através do corpo humano ou de um animal qualquer. O pior choque é aquele que se origina quando uma corrente elétrica entra pela mão da pessoa e sai pela outra. Nesse caso, atravessando o toráx, ela tem grande chance de afetar o coração e a respiração. Se fizerem parte do circuito elétrico o dedo polegar e o dedo indicador de uma mão, ou uma mão e um pé, o risco é menor. O valor mínimo de corrente que uma pessoa pode perceber é 1mA. Com uma corrente de 10 mA, a pessoa perde o controle dos músculos, sendo difícil abrir as mãos para se livrar do contato. O valor mortal está compreendido entre 10mA e 3A.

1.7.9.3 Queimaduras

A pele humana é um bom isolante e apresenta, quando seca, uma resistência á passagem da corrente elétrica de 100.000 Ohms. A energia elétrica de alta voltagem, rapidamente rompe a pele, reduzindo a resistência do corpo para apenas 500hms. Veja estes exemplos numéricos, os 2 primeiros casos, referem-se á baixa voltagem e o terceiro á alta voltagem:

- a) Corpo seco: $120 \text{ volts} / 100000 \text{ Ohms} = 0,0012 \text{ A} = 1,2 \text{ mA}$ (o indivíduo leva apenas um leve choque);
- b) Corpo molhado: $120 \text{ volts} / 1000 \text{ ohms} = 0,12 \text{ A} = 120 \text{ mA}$ (suficiente para provocar um ataque cardíaco);
- c) Pele rompida: $1000 \text{ volts} / 500 \text{ ohms} = 2 \text{ A}$ (parada cardíaca e sérios danos aos órgãos internos).

1.8 PERMISSÃO DE TRABALHO;

PT – Permissão de Trabalho é a autorização dada por escrito, em documento próprio para a execução de qualquer trabalho de manutenção, montagem, desmontagem, construção, reparo ou inspeção de equipamentos a ser realizado na área industrial. Tem por objetivo esclarecer as etapas para avaliação de liberação de serviços com riscos potenciais de acidentes a serem executados nas diversas áreas.

Ao preencher a PT leia atentamente antes de iniciar o serviço, verificando se foram atendidas todas as recomendações exigidas. Deve estar devidamente preenchida, assinada e permanecer junto à obra em local visível sob a responsabilidade da supervisão. É necessário também, que o preenchimento dessa autorização seja bem feita, com critérios, para que tenham validade na orientação dos funcionários. Para auxiliá-lo descrevemos abaixo algumas instruções para o devido preenchimento da Permissão de trabalho:

A) Antes de iniciar o trabalho:

- Vá ao local de execução do trabalho para efetuar a inspeção, verifique e anote todas as condições que envolvam perigo antes de iniciar suas atividades.
- Comunique-se com a supervisão, responsável pela área para que essa tome conhecimento e para que possa contribuir nas instruções de segurança.

- Preencha o formulário no local que irá ser executado o trabalho, ao elaborar este procedimento, todos os responsáveis devem participar com o objetivo de descrever as etapas de trabalho, verificando a cada etapa os perigos e as medidas preventivas a serem executadas.

- Após a elaboração da Análise de Risco e da Permissão de Trabalho (DEVIDAMENTE PREENCHIDA), reúna todos os colaboradores e passe instruções de segurança de acordo com os dados registrados neste procedimento.

- A instrução dada à equipe de trabalho deve ser feita exatamente na área de trabalho com o objetivo de mostrar os locais perigosos, as formas adequadas de trabalho, o uso de equipamentos de segurança, etc. Após as instruções, solicite as assinaturas dos participantes no verso do formulário.

B) Ao iniciar o trabalho:

- Todas as etapas devem obedecer à determinação da PT, desde a forma de trabalho até o uso de equipamentos de proteção individual.

- Todo local de trabalho deve estar devidamente isolado.

- Deixe a PT em local visível e o preenchimento deve estar legível e preenchido com todos os itens de segurança necessário para a execução do trabalho com segurança.

- Todos os dias a supervisão da empresa contratada, antes de iniciar as atividades, deve reunir sua equipe de trabalho e efetuar instruções de segurança de acordo a Permissão de Trabalho e a Análise de Risco.

- Caso haja acidentes/incidentes, os responsáveis devem parar o serviço, reunir todos seus funcionários e divulgá-los com o objetivo de apresentar as falhas e as medidas preventivas para evitar a reincidência.

- Todo local da obra/serviços, deve ter cartazes de segurança para orientação dos funcionários e pessoas que passam próximo ao local.

- Os responsáveis têm como obrigação, coletar dados sobre as falhas nas execuções das atividades com o objetivo de efetuar instruções de segurança visando à prevenção de acidente e a qualidade no trabalho.

- Os trabalhos devem iniciar somente após a leitura, entendimento e assinatura por parte dos executantes.

C) Término do Trabalho:

- Efetue inspeção em todo local da obra, eliminando as irregularidades apresentadas (lixo, peças soltas sobre equipamentos, materiais inflamáveis, estruturas soltas, estruturas amarradas, etc.) - Após a inspeção para liberar a área a empresa contratada deve comunicar a supervisão da área e ao contratante para que esses verifiquem as condições do trabalho e também as condições de segurança do local.

- Todas as etapas de término de trabalho devem estar contidas na Permissão de Trabalhos. Após a conclusão dos trabalhos, o responsável pela execução, deverá devolver a ficha de liberação para o responsável da área ou solicitante, para vistoria e conhecimento da conclusão do serviço. A ficha de liberação deverá ser arquivada no Setor de Segurança do Trabalho.

PTE – PERMISSÃO PARA TRABALHOS ESPECIAIS	
Recomendações Gerais	
1 – Siga rigorosamente as recomendações relativas às atividades / tarefas a serem executadas 2 – Antes de iniciar os serviços inspecione o local, uma uma APT e certifique-se que todos cuidados foram tomados 3 – Esta PTE é válida somente quando assinada pelo Emitente	
<input type="checkbox"/> Nome da empresa	Gerência: _____ Data: _____
<input type="checkbox"/> CONTRATADA (Nome): _____	
Hora Início: _____	Hora Fim: _____
Tipo de Trabalho Especial:	
<input type="checkbox"/> Testes Radioativos	<input type="checkbox"/> Substâncias Perigosas
<input type="checkbox"/> Eletricidade	<input type="checkbox"/> Trabalho em Altura
<input type="checkbox"/> Outros	<input type="checkbox"/> Escavações
<input type="checkbox"/> Incêndio / Explosão	
Trabalho a ser executado: _____	
EPI necessários para executar a atividade: _____	
Local / Equipamento onde será executado: _____	
Nome do Emitente: _____	Assinatura _____
Responsáveis pela(s) equipe(s)	Assinatura(s)
01) _____	
02) _____	
Nome(s) do(s) executante(s)	Assinatura(s)
01) _____	
02) _____	
03) _____	
04) _____	
05) _____	
06) _____	
07) _____	
08) _____	
09) _____	
Comentários do(s) executante(s): (relatar fatos relevantes referentes a segurança, ocorridos durante a execução do trabalho)	

1.9 SISTEMA DE BLOQUEIO DE FUNCIONAMENTO DA MÁQUINA E EQUIPAMENTO DURANTE OPERAÇÕES DE INSPEÇÃO, LIMPEZA, LUBRIFICAÇÃO E MANUTENÇÃO;

Operações de Manutenção

Devem realizar-se em condições de segurança adequadas:

Parar, sempre que seja possível, a máquina

Sinalizar com avisos de proibição de colocação em funcionamento todas as máquinas avariadas ou cujo funcionamento seja perigoso

Para evitar a colocação em funcionamento acidental de máquinas em manutenção deve-se bloquear o interruptor principal de acionamento da máquina ou desligar e bloquear no quadro a alimentação elétrica da máquina (por exemplo, com cadeado)

Todos os equipamentos desligados devem estar devidamente identificados, utilizando para tal procedimentos de segurança: lock-out (desligar e bloquear o arranque da máquina) e tag-out (aviso de máquina em manutenção)

1.9.1 Limpeza/Manutenção de Máquinas

Betoneira

1 – Leia o manual do equipamento e siga as instruções da NR18 antes de operar sua betoneira.

2 – Use todos os equipamentos de proteção individual indicados pelo fabricante como óculos, luvas, capacete e protetores auditivos.

3 – Aterre o equipamento adequadamente.

4- Certifique-se que não tenha pessoas na área de operação do equipamento que possam sofrer algum tipo de acidente. O equipamento deve ser isolado e sinalizado.

4 – Coloque a betoneira em um lugar plano, sólido e devidamente iluminado.

5 - Leia as instruções de mistura na embalagem do produto.

6 – Conecte a betoneira na tomada.

7 – Ligue a betoneira antes de adicionar o material.

8 – Adicione o material com o tambor girando.

9 – Deixe a betoneira em funcionamento enquanto o cimento estiver dentro do tambor.

10 – Esvazie o tambor com a betoneira girando.

11 – Coloque o tambor para baixo para remover todos os líquidos.

12 – Lave a betoneira sem molhar o motor e partes elétricas como chave e fios.

Tambor de mistura e pás

Logo após utilizar a betoneira você deve limpar o tambor e as pás. Use uma mangueira de água para remover o cimento antes que seque. Usar uma espátula para remover cimento semi-seco vai ajudar a soltar a lama enquanto você continua jogando água com a mangueira. Caso o cimento tenha secado você vai precisar utilizar uma lavadora de alta pressão. Você também pode utilizar uma espátula para remover a argamassa seca no interior do tambor. A limpeza deve ser feita com a betoneira desligada e o plug desconectado da tomada para evitar acidentes.

Motor

A limpeza interna do motor pode prolongar a vida útil do mesmo. Uma das formas é utilizar um soprador ou compressor de ar. Utilize um desses equipamentos para limpar o motor com jatos de ar para remover qualquer excesso de poeira e sujeira que possa vir a danificar o funcionamento do mesmo.

Verifique se não há fios desencapados.

Barulhos estranhos do motor podem sinalizar que os rolamentos precisam ser lubrificados ou substituídos por que estão desgastados, fazendo com que o rotor do motor arraste no estator. Nesse caso, os serviços de troca de rolamentos devem ser feitos por um electricista.

Engrenagens, Pinhão e Rolamentos

Lubrificar as engrenagens e o pinhão da sua betoneira irá proteger as partes mecânicas do equipamento contra a fricção, que podem desgastar facilmente. Aconselha-se usar um spray lubrificante ao invés de graxa. Mas você pode também utilizar óleo. A maioria dos problemas com betoneiras ocorrem por desgaste do pinhão e dos rolamentos. Manter o pinhão e os rolamentos

em bom estado e trocá-los quando apresentarem sinais de desgaste irá ajudar a manter sua betoneira estável.

Os rolamentos devem ser lubrificados diariamente com o tipo de lubrificante especificado pelo fabricante. O desgaste do pinhão deve ser verificado mensalmente.

A cremalheira deve estar sempre limpa e regulada com o pinhão a fim de proporcionar um bom funcionamento da betoneira, evitando desgastes prematuros e despesas extras.

As correias devem estar em bom estado de conservação. Ao se verificar desgaste ou qualquer tipo de ruptura, desfiamento ou rachaduras, elas devem ser substituídas.

Nunca tente fazer qualquer tipo de manutenção com o equipamento ligado. Desligue a betoneira e certifique-se de que esteja desligada da tomada, evitando acidentes.

Em caso de dúvidas sempre busque informações nos manuais, nos assistentes técnicos autorizados ou com os fabricantes.

Andaime Suspenso

DIÁRIA

- Verificar a fixação e funcionamento do guincho e do sistema antiqueda.
- Manter o antiqueda sempre limpo para que não haja comprometimento do seu funcionamento.
- Observar ruídos na movimentação dos guinchos.
- Inspeccionar se os cabos de aço que serão utilizados estão em perfeitas condições de uso.

MENSAL

- Fazer uma limpeza geral no equipamento, no guincho de cabo passante, bem como o antiqueda.
- Inspeccionar todo balancim a fim de verificar sinais de oxidação (ferrugem), trincas, principalmente nas soldas.
- Inspeccionar detalhadamente os cabos de aço quanto às falhas e danos.
- Inspeccionar todo o sistema de fixação dos balancins (parafusos e porcas) quanto ao seu estado de conservação e aperto.
- Verificar se o guincho de cabo passante está fazendo algum ruído, se sim averiguar possíveis causas, substituindo o componente caso haja necessidade.

Escavadeira

SERVIÇO E MANUTENÇÃO

A manutenção simplificada lhe permite economizar tempo e dinheiro.

INTERVALOS DE MANUTENÇÃO PROLONGADOS

Os intervalos de manutenção prolongados aumentam a disponibilidade da máquina. Os intervalos de manutenção do óleo do motor e do respectivo filtro foram prolongados para 500 horas.

FILTRO DE CÁPSULA

Os filtros de retorno hidráulico estão localizados no tanque hidráulico. Os elementos do filtro são removíveis sem que haja derramamento de óleo hidráulico.

FILTRO DO SISTEMA HIDRÁULICO PILOTO

O filtro do sistema hidráulico piloto retém os contaminantes provenientes do sistema piloto e está localizado no compartimento da bomba.

PURIFICADOR DE AR PRINCIPAL DA VEDAÇÃO RADIAL

Para proporcionar uma filtragem mais eficiente, o purificador de ar principal da vedação radial com pré-purificador possui um elemento filtrante com duas camadas. Não há necessidade de ferramentas para a troca do elemento.



SEPARADOR DE COMBUSTÍVEL E ÁGUA

O separador de água tem um elemento filtrante de combustível primário e está localizado no compartimento do purificador de ar a fim de facilitar o acesso pelo solo.

PONTOS DE MANUTENÇÃO

Os pontos de manutenção estão localizados no centro com fácil acesso para facilitar a manutenção de rotina.

ABERTURAS PARA AMOSTRAGEM DE ÓLEO E PRESSÃO

As aberturas para amostragem de óleo e de pressão facilitam a verificação do estado da máquina e são padrão em todas as máquinas.

PONTOS DE LUBRIFICAÇÃO

Na lança, há um bloco de lubrificação remota e concentrada que fornece graxa aos locais de difícil acesso.

NR-12: MANUTENÇÃO DE MÁQUINAS

Manutenção, inspeção, preparação, ajustes e reparos

12.111. As máquinas e equipamentos devem ser submetidos à manutenção preventiva e corretiva, na forma e periodicidade determinada pelo fabricante, conforme as normas técnicas oficiais nacionais vigentes e, na falta destas, as normas técnicas internacionais.

12.111.1. As manutenções preventivas com potencial de causar acidentes do trabalho devem ser objeto de planejamento e gerenciamento efetuado por profissional legalmente habilitado.

12.112. As manutenções preventivas e corretivas devem ser registradas em livro próprio, ficha ou sistema informatizado, com os seguintes dados:

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

12.112.1. 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 fiscalização do Ministério do Trabalho e Emprego.

12.113. 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 equipamentos ou máquinas sustentados 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.

12.113.1. Para situações especiais de regulagem, ajuste, limpeza, pesquisa de defeitos e inconformidades, em que não seja possível o cumprimento das condições estabelecidas no item 12.113, 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.

12.114. A manutenção de máquinas e equipamentos contemplará, dentre outros itens, a realização de ensaios não destrutivos – END, nas estruturas e componentes submetidos a solicitações de força e cuja ruptura ou desgaste possa ocasionar acidentes.

12.114.1. Os ensaios não destrutivos – END, quando realizados, devem atender às normas técnicas oficiais nacionais vigentes e, na falta destas, normas técnicas internacionais.

12.115. 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.

1.10 PRINCIPAIS ÁREAS DE PERIGO;

12.38. 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 garantam proteção à saúde e à integridade física dos trabalhadores.

12.38.1. A adoção de sistemas de segurança, em especial nas zonas de operação que apresentem 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 Norma.

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

- a) ter categoria de segurança conforme prévia análise de riscos prevista nas normas técnicas oficiais vigentes;
- 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 não possam ser neutralizados ou burlados;

e) manterem-se sob vigilância automática, ou seja, monitoramento, 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.

1.10.1 Movimentos Mecânicos Que Representam Riscos

Há três tipos básicos de movimento mecânico: movimento giratório; movimento alternado (vai e vem); retilíneo ou transversal.

Movimento Giratório

O movimento mesmo lento, de partes giratórias pode ser perigoso podendo gerar ferimentos graves. Setas giratórias lentas podem agarrar vestimentas e forçar um braço ou a mão em uma posição perigosa. Anéis, junções, engates, embreagens, volantes, pontas, fusos e eixo horizontal ou vertical são alguns exemplos típicos de mecanismos giratórios que podem ser perigosos. Existe perigo adicional quando pinos, facas, lixas, chaves, roscas ou parafusos fixos estão expostos em partes giratórias das máquinas, podendo atingir uma pessoa ou ser arremessadas durante o giro das mesmas.

Pontos entrantes (de beliscão) em correntes são criados pelas partes giratórias da máquina. Há três tipos principais de pontos entrantes (de beliscão): partes com eixos paralelos podem girar em direções opostas. Estas partes podem estar em contato (produzindo assim um ponto entrante) ou em proximidade íntima um para o outro, onde a alimentação de material entre os rolos produz os pontos entrantes (de beliscão). Este perigo é comum em máquina com engrenagens, moinhos giratórios, calandra de borracha, cilindros de secagem de papel, cilindros de massa na indústria alimentícia.

Outro tipo de ponto entrante é criado entre partes móveis girantes e tangenciais, como o ponto de contato entre uma correia de transmissão de força e sua polia; uma corrente e uma roda dentada; ou uma coroa e um pinhão. Pontos entrantes também podem existir entre partes giratórias e partes fixas que criam um tosquiamento, esmagamento ou ação de irritação. Exemplos incluem discos manuais ou volantes com raios, roscas transportadoras abertas ou a periferia de um disco abrasivo e um suporte ajustado incorretamente.

Movimento Alternado

Pode ser perigoso porque durante a ida e a volta ou movimento de subida e descida, um trabalhador pode ser golpeado por ou pode ser pego entre uma parte móvel e uma parte estacionária. Elevadores de carga da construção civil são exemplos de equipamentos com movimento alternado vertical.

Movimento Retilíneo

Movimento em uma reta, linha contínua, cria um perigo pois o trabalhador pode ser golpeado ou pode ser pego em um ponto de aperto ou ponto de corte por uma parte móvel. Um exemplo de movimento retilíneo perigoso é o movimento de uma esteira aberta que pode arrastar ou ferir uma pessoa.

1.11 MEDIDAS E DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA PARA EVITAR ACIDENTES;

1.7.9 Medidas de Prevenção

a) Recomendações Gerais

- Só devem ser adquiridas e colocadas em funcionamento as máquinas que cumpram os requisitos mínimos de segurança e saúde (máquinas com marcação CE)
 - Os sistemas de comando das máquinas devem ser bem visíveis, estar claramente identificados e equipados com um comando à distância (sempre que seja possível), posicionados e acessíveis fora da zona perigosa da máquina e possuir um sistema de paragem de emergência acessível e devidamente identificado (este deve completar o comando de paragem manual)
 - A colocação da máquina ou equipamento em funcionamento só deve ser possível por ação voluntária do operador; uma manobra não intencional nunca deve provocar uma situação perigosa (o comando de arranque deve estar protegido contra o toque inadvertido)
 - A ordem de paragem da máquina tem que ter prioridade sobre a ordem de arranque
 - Os dispositivos de segurança e proteção da máquina devem ser robustos e solidamente fixos; devem ser concebidos de forma a poderem ser desmontados para que se possa aceder à zona perigosa ou equipamento sem gerar riscos adicionais; a sua colocação não pode ocasionar riscos complementares e devem facilitar a observação do ciclo de trabalho
 - Os órgãos de transmissão, correias, engrenagens, polias, etc., devem estar devidamente protegidos ou isolados
 - As zonas das máquinas onde existam riscos mecânicos e onde não haja uma intervenção por parte do operador devem possuir proteções eficazes (ex.: proteções fixas)
 - Todas as máquinas devem estar corretamente fixas ou estáveis no pavimento
 - Todas as máquinas devem ser mantidas num perfeito estado de conservação, limpas e oleadas
 - A máquina deve ser manipulada sem distrações e de acordo com as regras de segurança estabelecidas
 - A iluminação dos locais de trabalho e de manutenção deve ser suficiente e em função das exigências da tarefa
 - Devem existir dispositivos de alerta que devem ser facilmente percebidos (se sonoros, devem-se sobrepor ao ruído da máquina e ambiente) e a sua interpretação deve ser imediata e sem ambiguidade
 - Todas as zonas perigosas das máquinas devem estar devidamente sinalizadas e identificadas
 - As máquinas devem ser alvo de manutenções periódicas no sentido de se verificar o seu funcionamento seguro, e de inspeções adicionais sempre que sejam feitas alterações na máquina, haja um acidente ou por falta de uso prolongado
 - A manutenção da máquina deve ser feita de preferência com o equipamento parado; sempre que tal não seja possível devem ser tomadas medidas de prevenção em conformidade com a situação
 - Todos os trabalhadores que tenham de operar uma máquina devem receber formação adequada, que deve abordar os riscos a que estão expostos, as zonas perigosas da máquina e as condições seguras de operar a máquina
- b) Normas Básicas de Segurança
- Todos os trabalhadores devem utilizar os equipamentos de proteção individual adequados:

- óculos ou viseiras de proteção contra a projeção de limalhas, aparas ou fragmentos da máquina (principalmente ao mecanizar metais muito duros, frágeis ou quebradiços)
 - calçado de segurança que proteja contra os esmagamento (por queda de peças pesadas) e perfuração ou corte (recomenda-se a utilização de botas ou sapato com biqueira e palmilha de aço)
 - luvas adequadas ao trabalho a realizar (ter especial atenção ao manusear peças com arestas vivas)
 - As limalhas e aparas resultantes do processo de maquinação nunca devem ser retiradas com as mãos; para tal deve ser utilizado:
 - um pincel ou similar quando estas se encontram secas
 - uma escova de borracha quando estas se encontram húmidas ou com gordura
 - Não utilizar acessórios durante o trabalho: anéis pulseiras, brincos, colares, etc.
 - Os cabelos compridos devem ser usados sempre presos e protegidos por uma touca, chapéu ou similar
 - Os trabalhadores não devem utilizar a barba comprida (pode ficar presa em elementos da máquina dotados de movimento)
- c) Antes de Iniciar o Trabalho
- Verificar se as proteções das engrenagens, correias, etc., estão colocadas corretamente e devidamente fixas
 - Não remover ou adulterar qualquer proteção ou barreira de proteção da máquina e não iniciar o trabalho se alguma se encontrar danificada ou ausente
 - Verificar se os dispositivos de proteção se encontram no seu local e corretamente instalados
 - Verificar se os elementos de fixação da peça estão em bom estado de conservação e devidamente fixos à máquina
 - Verificar se a peça a maquinar está corretamente fixa aos elementos de fixação
 - Verificar que na mesa onde se vai maquinar a peça não se encontram ferramentas ou peças que possam cair ou ser alcançadas e projetadas por elementos da máquina
 - Durante o Trabalho
 - Durante a maquinação das peças o operador deve manter as mãos afastadas da ferramenta da máquina; para trabalhos que se realizem em ciclos automáticos, nunca se devem apoiar as mãos na mesa da máquina
 - Todas as tarefas de verificação, ajuste, etc., devem ser realizadas com a máquina parada, especialmente as que se seguem:
 - Afastar-se ou abandonar o posto de trabalho (mesmo que seja por um breve momento)
 - Medir e calibrar
 - Verificar o trabalho (acabamento da peça)
 - Ajustar os elementos de proteção
 - Direcionar o líquido de refrigeração, óleos de corte, etc.
 - Limpar e/ou olear
 - Colocar a peça a trabalhar na máquina

1.12 PROTEÇÕES - PORTAS, E DISTANCIAS DE SEGURANÇA;

NR-12 – SEGURANÇA NO TRABALHO EM MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS
ANEXO I - DISTÂNCIAS DE SEGURANÇA E REQUISITOS PARA O USO DE DETECTORES DE
PRESENÇA OPTOELETRÔNICOS

A) Distâncias de segurança para impedir o acesso a zonas de perigo quando utilizada barreira física

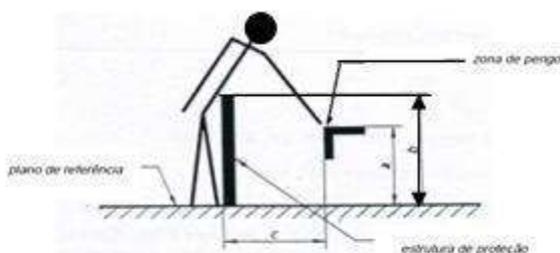
QUADRO I

Distâncias de segurança para impedir o acesso a zonas de perigo pelos membros superiores (dimensões em milímetros - mm)

Parte do corpo	Ilustração	Abertura	Distância de segurança s :		
			fenda	quadrado	circular
Ponta do dedo		$e \leq 4$	≥ 2	≥ 2	≥ 2
		$4 < e \leq 6$	≥ 10	≥ 5	≥ 5
Dedo até articulação com a mão		$6 < e \leq 8$	≥ 20	≥ 15	≥ 5
		$8 < e \leq 10$	≥ 80	≥ 25	≥ 20
		$10 < e \leq 12$	≥ 100	≥ 80	≥ 80
		$12 < e \leq 20$	≥ 120	≥ 120	≥ 120
		$20 < e \leq 30$	$\geq 850^{11}$	≥ 120	≥ 120
Braço até junção com o ombro		$30 < e \leq 40$	≥ 850	≥ 200	≥ 120
		$40 < e \leq 120$	≥ 850	≥ 850	≥ 850

¹¹ Se o comprimento da abertura em forma de fenda $e \leq 65$ mm, o polegar atuará como um limitador e a distância de segurança poderá ser reduzida para 200 mm.

Fonte: ABNT NBRNM-ISO 13852 - Segurança de Máquinas - Distâncias de segurança para impedir o acesso a zonas de perigo pelos membros superiores. Figura 1 - Alcance sobre estruturas de proteção. Para utilização do Quadro II observar a legenda da figura 1 a seguir.



Legenda:

a: altura da zona de perigo

b: altura da estrutura de proteção

c: distância horizontal à zona de perigo

QUADRO II

Alcance sobre estruturas de proteção - Alto risco (dimensões em mm)

Altura da estrutura de proteção b1)										
	1000	1200	1400 2)	1600	1800	2000	2200	2400	2500	2700
Altura da zona de perigo a	Distância horizontal à zona de perigo "c" 27003									
27003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2600	900	800	700	600	600	500	400	300	100	-
2400	1100	1100	900	800	700	600	400	300	100	-
2200	1300	1200	1000	900	800	600	400	300	-	-
2000	1400	1300	1100	900	800	600	400	-	-	-
1800	1500	1400	1100	900	800	600	-	-	-	-
1600	1500	1400	1100	900	800	500	-	-	-	-
1400	1500	1400	1100	900	800	-	-	-	-	-
1200	1500	1400	1100	900	700	-	-	-	-	-
1000	1500	1400	1100	800	-	-	-	-	-	-
800	1500	1300	900	600	-	-	-	-	-	-
600	1400	1300	800	-	-	-	-	-	-	-
400	1400	1200	400	-	-	-	-	-	-	-
200	1200	900	-	-	-	-	-	-	-	-
0	1100	500	-	-	-	-	-	-	-	-

1) Estruturas de proteção com altura inferior que 1000 mm (mil milímetros) não estão incluídas por não restringirem suficientemente o acesso do corpo.

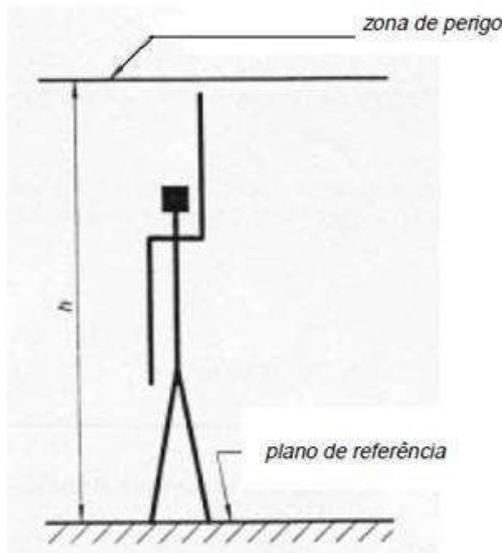
2) Estruturas de proteção com altura menor que 1400 mm (mil e quatrocentos milímetros), não devem ser usadas sem medidas adicionais de segurança.

3) Para zonas de perigo com altura superior a 2700 mm (dois mil e setecentos milímetros) ver figura 2. Não devem ser feitas interpolações dos valores desse quadro; conseqüentemente, quando os valores conhecidos de "a", "b" ou "c" estiverem entre dois valores do quadro, os valores a serem utilizados serão os que propiciarem maior segurança

Fonte: ABNT NBR NM-ISO 13852:2003 - Segurança de Máquinas -

Distâncias de segurança para impedir o acesso a zonas de perigo pelos membros superiores.

Figura 2 - Alcance das zonas de perigo superiores



Legenda:

h: a altura da zona de perigo.

Se a zona de perigo oferece baixo risco, deve-se situar a uma altura “h” igual ou superior a 2500 mm (dois mil e quinhentos milímetros), para que não necessite proteções.

Se existe um alto risco na zona de perigo:

- a altura “h” da zona de perigo deve ser, no mínimo, de 2700 mm (dois mil e setecentos milímetros), ou
- devem ser utilizadas outras medidas de segurança.

Fonte: ABNT NBR NM-ISO 13852:2003 - Segurança de Máquinas - Distâncias de segurança para impedir o acesso a zonas de perigo pelos membros superiores.

QUADRO III

Alcance ao redor - movimentos fundamentais (dimensões em mm)

Limitação do movimento	Distância de segurança sr	Ilustração
Limitação do Movimento apenas no ombro e axila	≥ 850	
Braço apoiado até o cotovelo	≥ 550	
Braço apoiado até o punho	≥ 230	
Braço e mão apoiados até a articulação dos dedos	≥ 130	

A: faixa de movimento do braço

- 1) diâmetro de uma abertura circular, lado de uma abertura quadrada ou largura de uma abertura em forma de fenda.

Fonte: ABNT NBRNM-ISO 13852 - Segurança de Máquinas - Distâncias de segurança para impedir o acesso a zonas de perigo pelos membros superiores.

QUADRO IV - Distância adicional C

Capacidade de Detecção mm	Distância Adicional CMm
14	0
> 14 20	80
> 20 30	130
> 30 40	240
> 40	850

1.4. Outras características de instalação de cortina de luz, tais como aproximação paralela, aproximação em ângulo e equipamentos de dupla posição devem atender às condições específicas previstas na norma ISO 13855. A aplicação de cortina de luz em dobradeiras hidráulicas deve atender à norma EN 12622.

Fonte: ISO 13855 - Safety of machinery - The positioning of protective equipment in respect of approach speeds of parts of the human body.

1.13 EXIGÊNCIAS MÍNIMAS DE SEGURANÇA PREVISTAS NA NR-12 E NA NR 10;

NR-12 INSTALAÇÕES E DISPOSITIVOS ELÉTRICOS

12.14. As instalações elétricas das máquinas e equipamentos devem ser projetadas e mantidas de modo a prevenir, por meios seguros, os perigos de choque elétrico, incêndio, explosão e outros tipos de acidentes, conforme previsto na NR 10.

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

12.16. As instalações elétricas 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.

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

- oferecer resistência mecânica compatível com a sua utilização;
- possuir proteção contra a possibilidade de rompimento mecânico, de contatos abrasivos e de contato com lubrificantes, combustíveis e calor;
- localização de forma que nenhum segmento fique em contato com as partes móveis ou cantos vivos;
- facilitar e não impedir o trânsito de pessoas e materiais ou a operação das máquinas;
- não oferecer quaisquer outros tipos de riscos na sua localização; e
- ser constituídos de materiais que não propaguem o fogo, ou seja, autoextinguíveis, e não emitirem substâncias tóxicas em caso de aquecimento.

12.18. Os quadros de energia das máquinas e equipamentos devem atender aos seguintes requisitos mínimos de segurança:

- a) possuir porta de acesso, mantida permanentemente fechada;
- 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) atender ao grau de proteção adequado em função do ambiente de uso.

12.19. 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.

12.20. 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.

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

12.20.2. Quando a alimentação elétrica possibilitar a inversão de fases de máquina que possa provocar acidentes de trabalho, deve haver dispositivo monitorado de detecção de sequência de fases ou outra medida de proteção de mesma eficácia.

12.21. 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.

12.22. 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.

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

NR10 SEGURANÇA NA CONSTRUÇÃO, MONTAGEM, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

10.4.1 As instalações elétricas devem ser construídas, montadas, operadas, reformadas, ampliadas, reparadas e inspecionadas de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores e dos usuários, e serem supervisionadas por profissional autorizado, conforme dispõe esta NR.

10.4.2 Nos trabalhos e nas atividades referidas devem ser adotadas medidas preventivas destinadas ao controle dos riscos adicionais, especialmente quanto a altura, confinamento, campos elétricos e magnéticos, explosividade, umidade, poeira, fauna e flora e outros agravantes, adotando-se a sinalização de segurança.

10.4.3 Nos locais de trabalho só podem ser utilizados equipamentos, dispositivos e ferramentas elétricas compatíveis com a instalação elétrica existente, preservando-se as características de proteção, respeitadas as recomendações do fabricante e as influências externas.

10.4.3.1 Os equipamentos, dispositivos e ferramentas que possuam isolamento elétrico devem estar adequados às tensões envolvidas, e serem inspecionados e testados de acordo com as regulamentações existentes ou recomendações dos fabricantes.

10.4.4 As instalações elétricas devem ser mantidas em condições seguras de funcionamento e seus sistemas de proteção devem ser inspecionados e controlados periodicamente, de acordo com as regulamentações existentes e definições de projetos.

10.4.4.1 Os locais de serviços elétricos, compartimentos e invólucros de equipamentos e instalações elétricas são exclusivos para essa finalidade, sendo expressamente proibido utilizá-los para armazenamento ou guarda de quaisquer objetos.

10.4.5 Para atividades em instalações elétricas deve ser garantida ao trabalhador iluminação adequada e uma posição de trabalho segura, de acordo com a NR 17 - Ergonomia, de forma a permitir que ele disponha dos membros superiores livres para a realização das tarefas.

10.4.6 Os ensaios e testes elétricos laboratoriais e de campo ou comissionamento de instalações elétricas devem atender à regulamentação estabelecida nos itens 10.6 e 10.7, e somente podem ser realizados por trabalhadores que atendam às condições de qualificação, habilitação, capacitação e autorização estabelecidas nesta NR.

10.5 - SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DESENERGIZADAS (voltar)

10.5.1 Somente serão consideradas desenergizadas as instalações elétricas liberadas para trabalho, mediante os procedimentos apropriados, obedecida a sequência abaixo:

- a) seccionamento;
- b) impedimento de reenergização;
- c) constatação da ausência de tensão;
- d) instalação de aterramento temporário com equipotencialização dos condutores dos circuitos;
- e) proteção dos elementos energizados existentes na zona controlada (Anexo I); e
- f) instalação da sinalização de impedimento de reenergização.

10.5.2 O estado de instalação desenergizada deve ser mantido até a autorização para reenergização, devendo ser reenergizada respeitando a sequência de procedimentos abaixo:

- a) retirada das ferramentas, utensílios e equipamentos;
- b) retirada da zona controlada de todos os trabalhadores não envolvidos no processo de reenergização;
- c) remoção do aterramento temporário, da equipotencialização e das proteções adicionais;
- d) remoção da sinalização de impedimento de reenergização; e
- e) destravamento, se houver, e religação dos dispositivos de seccionamento.

10.5.3 As medidas constantes das alíneas apresentadas nos itens 10.5.1 e 10.5.2 podem ser alteradas, substituídas, ampliadas ou eliminadas, em função das peculiaridades de cada situação, por profissional legalmente habilitado, autorizado e mediante justificativa técnica previamente formalizada, desde que seja mantido o mesmo nível de segurança originalmente preconizado.

10.5.4 Os serviços a serem executados em instalações elétricas desligadas, mas com possibilidade de energização, por qualquer meio ou razão, devem atender ao que estabelece o disposto no item 10.6.

1.14 COMANDO MANUAL E BI-MANUAL;

Dispositivos de Segurança e Proteção

Os dispositivos de segurança são utilizados para interromper os movimentos perigosos dos elementos móveis das máquinas antes de o operador aceder a essas zonas.

Existem vários dispositivos de segurança, sendo os mais comuns enumerados de seguida.

Limitadores de Movimento (Dispositivos Sensores)

São dispositivos que previnem o acesso à zona perigosa da máquina e que não se restringem a proteger o operador, detectando a presença de qualquer trabalhador que se aproxime da zona protegida da máquina

Exemplos destes dispositivos são: barreiras sensoras, barreiras fotoelétricas, tapetes sensores, etc.

Tapetes sensores: são utilizados para proteger a zona circundante à máquina; atuam sob pressão desligando a energia da máquina.

Barreiras fotoelétricas: são dispositivos que emitem uma cortina de feixes infravermelhos (inofensivos) na parte frontal da zona perigosa que se pretende proteger; se o feixe for interrompido a energia da máquina (ou dos elementos da máquina) é desligada e o movimento perigoso é cessado.

Controles bimanuais

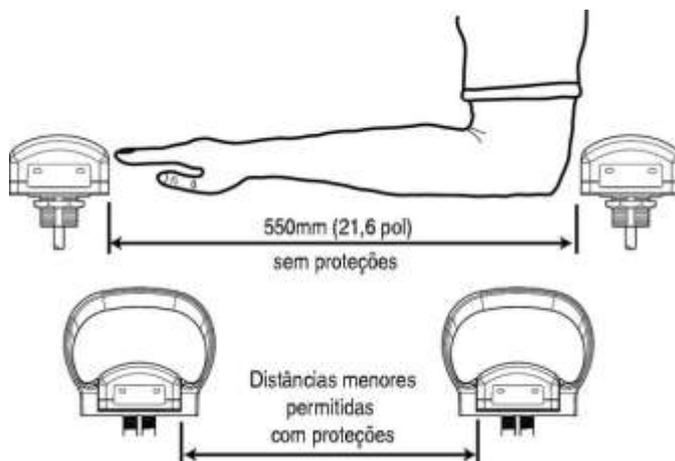
O uso de controles bimanuais (também designado por comandos bimanuais) é um método comum de impedir o acesso, enquanto a máquina está em uma condição perigosa. Dois controles devem ser operados simultaneamente (menos de 0,5 s de diferença) para iniciar a máquina. Isto assegura que ambas as mãos do operador são ocupadas em uma posição segura (ou seja, nos

controles) e, portanto, não podem estar na área de perigo. Os controles devem ser operados continuamente durante as condições perigosas. A operação da máquina deve terminar quando um dos controles for liberadas; se um controle é liberado, o outro controle também deve ser liberado antes de a máquina pode ser reiniciada.

Um sistema de controle bimanual depende muito da integridade do seu sistema de controle e monitorização para detectar eventuais falhas, por isso é importante que este aspecto seja projetado para a especificação correta. Desempenho do sistema de segurança bimanual é caracterizada em tipos pela norma ISO 13851 (EN 574), como mostrado, e estão relacionadas com as categorias da ISO 13849-1. Os tipos mais comumente utilizados para segurança de máquinas são IIIB e IIIC. Tabela 4.1 mostra a relação dos tipos de categorias de desempenho de segurança.

Especificações	Tipos				
	I	II	III		
			A	B	C
Atuador síncrono			X	X	X
Uso da categoria 1 (da ISO 13849-1)	X		X		
Uso da categoria 3 (do ISO 13849-1)		X		X	
Uso da categoria 4 (do ISO 13849-1)					X

O espaçamento projeto físico deve impedir a operação imprópria (por exemplo, mão e cotovelo). Isso pode ser feito pela distância ou protetores, como os exemplos mostrados na figura 82.



A máquina não deve ir de um ciclo para outro, sem a liberação e pressão de ambos os botões. Isso evita a possibilidade de os dois botões serem bloqueado, deixando a máquina funcionando continuamente. Liberação de qualquer botão deve fazer com que a máquina pare.

O uso do controle de duas mãos devem ser considerados com cautela, pois geralmente deixa algum tipo de risco expostos. O controle bimanual só protege a pessoa utilizando a máquina. O operador protegido deve ser capaz de observar todo o acesso ao perigo, como outras pessoas não podem ser protegidos. ISO 13851 (EN574) proporciona orientação adicional sobre o controle bimanual.

1.15 INTRODUÇÃO A ANÁLISE DE ACIDENTES;

CASO 1: Acidente com betoneira mata operário em Juara

Um acidente de trabalho matou o operador de betoneira, Edson Fagundes de Oliveira, 34, cidade de Juara, a 700 Km de Cuiabá. O acidente aconteceu na sexta-feira (03). Edson, era funcionário da Concrenop Concretos Ltda, onde trabalhava há 4 meses como motorista e operador da betoneira. A concretaram seria na obra de reforma do prédio de uma tornearia, localizada na Av. Ayrton Senna, na saída da cidade.

Segundo informações, de trabalhadores da construção que estavam no local do acidente, Edson estava conversando com os colegas quando avisou que iria checar a massa no caminhão e não mais voltou. Os outros operários foram ver o que estava acontecendo e já o encontraram morto. Ao fazer a checagem, ele teria escorregado de cabeça para dentro das engrenagens, tendo morte instantânea.

O caso foi atendido pela polícia civil do município de Juara.

A direção da empresa Concrenop informou que já entrou em contato com a família e que todas as obrigações trabalhistas e indenizatórias serão quitadas conforme a lei. Edson estava cumprindo aviso prévio e a sexta-feira seria seu último dia de trabalho.

Fonte: GAZETADIGITAL (2-14). Disponível em: <<http://www.gazetadigital.com.br/conteudo/show/secao/9/materia/75793>>. Acesso em: 08/04/2014.

CASO 2: Operários são resgatados pelo 13º andar após falha em andaime em Blumenau

Edição: Clayton Coutinho



Crédito das fotos: Jandyr Nascimento/Agência RBS

Dois operários foram resgatados após ficarem cerca de uma hora pendurados em um andaime que quebrou na altura do 13º andar de um edifício de Blumenau, segundo informações dos Bombeiros. O acidente ocorreu na tarde de terça-feira (6). Eles não tiveram ferimentos.

Os dois homens ficaram pendurados por cabos de segurança depois que a rede de proteção contra queda de entulhos da obra se soltou por causa do vento e entrou no sistema de controle do andaime. A rede travou um dos cabos que controlam o elevador e causou o desequilíbrio dos operários.

Apesar do problema, ainda segundo os bombeiros, os dois homens ficaram protegidos por cabos de segurança, que garantiu que eles não corressem risco de queda. Eles estavam tranquilos quando o resgate chegou ao local.

As equipes de socorro chegaram a cogitar a retirada dos operários pela cobertura do edifício, mas conseguiram entrar em contato com a proprietária do apartamento do 13º andar, por onde eles foram retirados do andaime.

Fonte: DIPLOMATAFM (2012). Disponível em: <http://www.diplomatafm.com.br/2012/noticias/noticia_detalhes.php?id=400>. Acesso em: 08/04/2014;

1.15.1 Ficha de análise e investigação de acidente de trabalho

FICHA DE ANÁLISE DE ACIDENTES			NR-5
COMISSÃO INTERNA DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES			ANEXO II
CIPA Nº			
<p>Empresa: _____</p> <p>Endereço: _____</p> <p>Nº _____ Data: _____ Hora: _____</p> <p>Nome do acidentado: _____</p> <p>Idade: _____ Ocupação: _____</p> <p>Departamento em que trabalha: _____ Seção: _____</p> <p>Descrição do acidente: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>Parte do corpo atingida: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>Informação do Encarregado: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p style="text-align: right;">_____ Encarregado</p>			
INVESTIGAÇÃO DO ACIDENTE			
<p>Como ocorreu: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>Causa apurada: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p style="text-align: right;">_____ Membro da Comissão</p>			
CONCLUSÕES DA COMISSÃO			
<p>Causa do Acidente: _____</p> <p>Responsabilidade: _____</p> <p>Medidas propostas: _____</p>			

2 PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIOS - 4H

2.1 PROTEÇÃO E COMBATE A INCÊNDIOS: NOÇÕES BÁSICAS: TRIÂNGULO E QUADRILÁTERO DO FOGO, CLASSE DE INCÊNDIO;

1. Definição

O fogo é uma manifestação de combustão rápida com emissão de luz e calor. O fogo é constituído por três entidades distintas, que compõem o chamado "Triângulo do Fogo". São eles o combustível (aquilo que queima, como a madeira), o comburente (entidade que permite a queima, como o oxigênio) e o calor. Sem uma ou mais dessas entidades, não pode haver fogo.



Fogo em Madeira

2. Fundamento Químico

Chama-se de fogo ao resultado de um processo exotérmico de oxidação. Geralmente, um composto orgânico, como o papel, a madeira, plásticos, gás de hidrocarbonetos, gasolina e outros, susceptíveis a oxidação, em contato com uma substância comburente, como o oxigênio do ar, por exemplo, ao atingirem a energia de ativação, também conhecida como temperatura de ignição entram em combustão. A energia para inflamar o combustível pode ser fornecida através de uma faísca ou de uma chama. Iniciada a reação de oxidação, também denominada combustão ou queima, o calor despreendido pela reação mantém o processo em atividade.

O fogo tem início e irá durar se houver suprimento contínuo de um combustível, de calor e de um comburente (oxigênio). O calor de ignição necessário para se iniciar o fogo, na prática é dado por uma fonte de calor como uma faísca, um fósforo, um raio, etc. Na falta de pelo menos um dos componentes, didaticamente descritos no *triângulo do fogo* o fogo não se inicia, ou se estiver aceso, se apaga. Com efeito, pode-se extinguir o fogo retirando-se o calor, por resfriamento (jogando-se água, que faz com que o fogo perca calor) ou removendo-se o oxigênio (usando-se CO₂ ou abafando-se o fogo) ou ainda retirando-se o combustível (madeira, gasolina, gás, etc).



Triângulo do Fogo

Os produtos da combustão (principalmente vapor de água e gás carbônico), em altas temperaturas pelo calor despreendido pela reação, emitem luz visível. O resultado é uma mistura de gases incandescentes emitindo energia.

A isto denomina-se chama ou fogo. O fogo não é portanto nem sólido, líquido ou gasoso, é energia.

A composição dos gases que se despreendem, assim como a sua temperatura e disponibilidade do comburente, determinam a cor da chama. No caso da combustão de madeira ou papel a chama é roxa, amarela ou alaranjada. Na queima de gases de hidrocarbonetos obtém-se uma chama azulada, e cores exóticas são obtidas quando são queimadas substâncias que contêm elementos metálicos. A cor do fogo é também usada para estimar a temperatura de autofornos industriais, uma vez que a temperatura do fogo também varia de acordo com a cor da chama. Deve-se considerar aqui que há então vários fatores, entre eles o tipo de combustível e a temperatura do fogo que fazem o fogo ter determinada cor.

Mais recentemente na história do estudo do fogo foi aceito um novo componente necessário para existir o fogo, a chamada *reação em cadeia*. Com a inclusão da *reação em cadeia* surgiu um novo modelo para estudo do fogo, o qual se denominou o Tetraedro do Fogo.



Tetraedro do Fogo

3. Classes de Fogo

Classe de Fogo é uma classificação do tipo de fogo, de acordo com o tipo de material combustível onde ocorre. As classes de fogo são as seguintes:

Classe A

denomina-se Fogo Classe A quando ele ocorre em materiais de fácil combustão com a propriedade de queimarem em sua superfície e profundidade, e que deixam resíduos, como: tecidos, madeira, papel, fibras, etc.



Fogo Classe A

Classe B

denomina-se Fogo Classe B quando o fogo ocorre em produtos inflamáveis que queimem somente em sua superfície, não deixando resíduos, como óleo, graxas, vernizes, tintas, gasolina, etc.



Fogo Classe B

Classe C

denomina-se Fogo Classe C quando o fogo ocorre em equipamentos elétricos energizados como motores, transformadores, quadros de distribuição, fios, etc.



Fogo Classe C

Classe D

denomina-se Fogo Classe D quando o fogo ocorre em elementos pirofóricos como magnésio, zircônio, titânio, entre outros.



Fogo Classe D

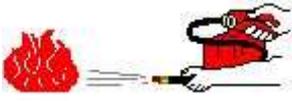
2.2 MEDIDAS PREVENTIVAS: INSPEÇÃO DOS AGENTES EXTINTORES, ARMAZENAMENTO DE MATERIAIS;

DICAS E INFORMAÇÕES ÚTEIS

TABELA DE EXTINTORES

	Pó Químico	Água	Dióxido de Carbono (CO ₂)
COMBUSTÍVEIS  SÓLIDOS	BC - Somente no estágio inicial	Satura o material e não permite a reignição. Eficiente.	Somente no estágio inicial.
LÍQUIDOS  INFLAMÁVEIS	O pó abafa o fogo e interrompe a cadeia de combustão. A cortina criada protege o operador. Eficiente.	Não recomendável porque espalha o fogo	Não deixa resíduos. Eficiente.
EQUIPAMENTOS  ELÉTRICOS	Não é condutor de eletricidade e protege o operador do calor. Eficiente.	“Proibido” por ser condutor de eletricidade.	Não é condutor, não deixa resíduos e não danifica equipamentos. Eficiente.
Incompatibilidade	Pode danificar aparelhos elétricos e eletrônicos sensíveis pois deixa resíduos.	Proibido utilizar em equipamentos energizados. Quando utilizado em fogo de líquidos inflamáveis, há risco de ocorrer transbordamento e propagar ainda mais o incêndio	Não é eficiente quando operado em ambientes abertos e ventilados, devido a sua dispersão e constante renovação de ar.

Instrução de Operação

Levar o extintor ao local do fogo e colocar-se em segurança. Usar o extintor sempre na posição vertical.	
Quebrar o lacre e retirar a trava de segurança. Para facilitar a quebra do lacre gire a trava.	
Empunhe o gatilho e a mangueira. Aperte o gatilho até o fim e dirija o jato à base do fogo com movimentos laterais.	

Preservação

A Preservação dos extintores está atrelada a um bom manuseio e devidos cuidados dispensados aos equipamentos nas seguintes fases:

1. Embalagem:

1.1. Os extintores devem ser acondicionados em caixas de papelão ou envolvidos em papelão corrugado visando evitar batidas que provocam amassamentos, riscos na pintura, quebra de componentes, etc.

1.2. Quando os extintores, forem sofrer uma viagem de longo percurso, além de serem embalados conforme item 1.1, os mesmos devem ser acondicionados em engradados de madeira.

2. Transporte:

2.1. Os extintores devem ser transportados sempre na posição vertical.

2.2. Não empilhar os extintores, este procedimento poderá causar danos ao gatilho e disparos acidentais.

2.3. Durante o transporte de extintores com carga de Dióxido de Carbono (CO₂), recomendamos que os mesmos sigam com a ficha de emergência.

3. Armazenamento:

3.1. Os extintores devem ser armazenados de preferência em local coberto, seco e sem incidência de calor que provoque a elevação da temperatura acima do permitido conforme tabela 01.

4. Instalação:

4.1. Os extintores devem ser instalados em local protegido contra intempéries e danos físicos potencial.

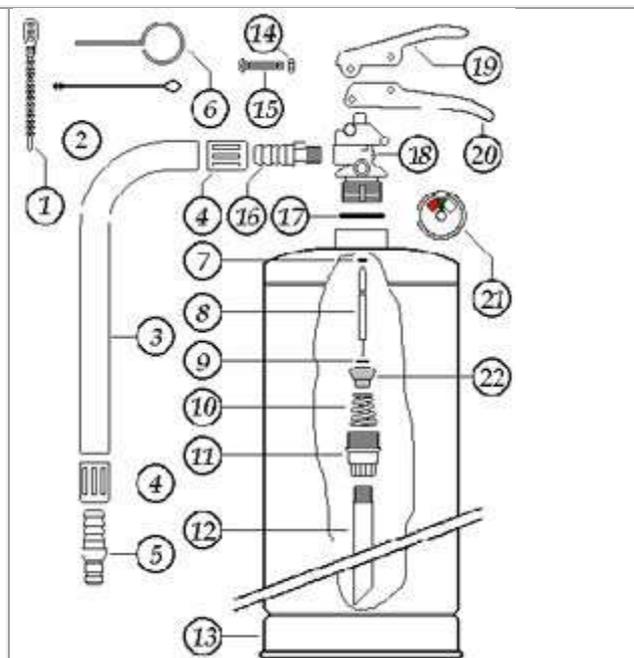
4.2. Os extintores quando instalados, devem ser mantidos na faixa de operação de acordo com o agente extintor, vide tabela 01.

5. Inspeção:

5.1. Todos os extintores devem ser inspecionados em intervalos regulares (anualmente ou mais frequentemente conforme as circunstâncias). Vide o procedimento específico para cada tipo de extintor.

Terminologia - Extintor de Pó Químico

1. Lacre
2. Suporte da trava
3. Mangueira de descarga
4. Anel de empatação
5. Bico de saída
6. Trava de segurança
7. Anel de vedação da haste
8. Haste
9. Arruela da haste
10. Mola da válvula
11. Bucha do tubo sifão
12. Tubo sifão
13. Recipiente
14. Porca
15. Parafuso do gatilho
16. Espiga
17. Anel o'ring
18. Corpo da válvula
19. Gatilho da válvula
20. Cabo da válvula
21. Indicador de pressão
22. Pêra da haste



2.3 NOÇÕES DE MANUTENÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS, DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO E SEGURANÇA, PORTAS CORTA-FOGO, DETECTORES DE CALOR E FUMAÇA;

2.3.1 HIDRANTES E MANGOTINHOS

IMPORTANTE: Para recarga ou teste hidrostático escolha uma firma IDÔNEA.

Os hidrantes e mangotinhos devem ser mantidos sempre bem sinalizados e desobstruídos.

A caixa de incêndio contém:

- Registro globo com adaptador, mangueira aduchada (enrolada pelo meio) ou ziguezague, esguicho regulável (desde que haja condição técnica para seu uso), ou agulheta, duas chaves para engate e cesto móvel para acondicionar a mangueira.

- mangotinho deve ser enrolado em "oito" ou em camadas nos carretéis e pode ser usado por uma pessoa apenas. Seu abrigo deve ser de chapa metálica e dispor de ventilação.

Verifique se:

- a) A mangueira está com os acoplamentos enrolados para fora, facilitando o engate no registro e no esguicho;

- b) A mangueira está desconectada do registro;

- c) estado geral da mangueira é bom, desenrole-a e cheque se não tem nós, furos, trechos desfiados, ressecados ou desgastados;

- d) registro apresenta vazamento ou está com o volante emperrado;

- e) Há juntas amassadas;

- f) Há água no interior das mangueiras ou no interior da caixa hidrante, o que provocará o apodrecimento da mangueira e a oxidação da caixa.

ATENÇÃO: Nunca jogue água sobre instalações elétricas energizadas.

- Nunca deixe fechado o registro geral do barrilete do reservatório d'água. (O registro geral do sistema de hidrantes localiza-se junto à saída do reservatório d'água).

- Se for preciso fazer reparo na rede, certifique-se de que, após o término do serviço, o registro permaneça aberto.

- Se a bomba de pressurização não der partida automática, é necessário dar partida manual no painel central, que fica próximo à bomba de incêndio.

- Nunca utilize a mangueira dos hidrantes para lavar pisos ou regar jardins.

- Mantenha sempre em ordem a instalação hidráulica de emergência, com auxílio de profissionais especializados.

2.3.2 INSTALAÇÕES FIXAS DE COMBATE A INCÊNDIO

As instalações fixas de combate a incêndios destinam-se a detectar o início do fogo e resfriá-lo.

Os tipos são:

- a) Detector de fumaça;

- b) Detector de temperatura;

- c) Detector de chama;

- d) Chuveiro automático: redes de pequenos chuveiros no teto dos ambientes;

- e) Dilúvio : gera um nevoeiro d'água;

- f) Cortina d'água: rede de pequenos chuveiro afixados no teto, alinhados para, quando acionados, formar uma cortina d'água;

- g) Resfriamento: rede de pequenos chuveiros instalados ao redor e no topo de tanques de gás, petróleo, gasolina e álcool. Geralmente são usados em áreas industriais;

h) Halon: a partir de posições tomadas pelo Ministério da Saúde, o Corpo de Bombeiros tem recomendado a não utilização desse sistema, uma vez que seu agente é composto de CFC, destruidor da camada de ozônio.

ALARME DE INCÊNDIO

Os alarmes de incêndio podem ser manuais ou automáticos. Os detectores de fumaça, de calor ou de temperatura acionam automaticamente os alarmes.

O alarme deve ser audível em todos os setores da área abrangida pelo sistema de segurança.

As verificações nos alarmes precisam ser feitas periodicamente, seguindo as instruções do fabricante.

A edificação deve contar com um plano de ação para otimizar os procedimentos de abandono do local, quando do acionamento do alarme.

Sistema de Som e Interfonia

Os sistemas de som e interfonia devem ser incluídos no plano de abandono do local e devem ser verificados e mantidos em funcionamento de acordo com as recomendações do fabricante.

2.3.3 PORTAS CORTA-FOGO

As portas corta-fogo são próprias para isolamento e proteção das rotas de fuga, retardando a propagação do fogo e da fumaça.

Elas devem resistir ao calor por 60 minutos, no mínimo (verifique se está afixado o selo de conformidade com a ABNT). Toda porta corta-fogo deve abrir sempre no sentido de saída das pessoas.

Seu fechamento deve ser completo. Além disso, elas nunca devem ser trancadas com cadeados ou fechaduras e não devem ser usados calços, cunhas ou qualquer outro artifício para mantê-las abertas. Não se esqueça de verificar constantemente o estado das molas, maçanetas, trincos e folhas da porta.

2.4 MÉTODOS DE EXTINÇÃO: ABAFAMENTO, RESFRIAMENTO, REMOÇÃO, QUEBRA DA CADEIA E QUÍMICA DO FOGO;

2.4.1 Abafamento:

Consiste em eliminar o comburente (oxigênio) da queima, fazendo com que ela enfraqueça até apagar-se. Para exemplificar, basta lembrar que quando se está fritando um bife e o óleo liberado entra em combustão, a chama é eliminada pelo abafamento ao se colocar a tampa na frigideira. Reduziu-se a quantidade de oxigênio existente na superfície da fritura. Incêndios em cestos e lixo podem ser abafados com toalhas molhadas de pano não-sintético. Extintores de CO₂ são eficazes para provocar o abafamento.

2.4.2 Retirada do Material:

Há duas opções de ação na retirada de material:

- a) Retirar o material que está queimando, a fim de evitar que o fogo se propague;
- b) Retirar o material que está próximo ao fogo, efetuando um isolamento para que as chamas não tomem grandes proporções.

2.4.3 Resfriamento:

O resfriamento consiste em tirar o calor do material. Para isso, usa-se um agente extintor que reduza a temperatura do material em chamas. O agente mais usado para combater incêndios por resfriamento 'a água.

3 PRIMEIROS SOCORROS - 8H

3.1 PRIMEIROS SOCORROS: NOÇÕES SOBRE LESÕES; PRIORIZAÇÃO DO ATENDIMENTO; APLICAÇÃO DE RESPIRAÇÃO ARTIFICIAL; MASSAGEM CARDÍACA; TÉCNICAS PARA REMOÇÃO E TRANSPORTE DE ACIDENTADOS E PRÁTICAS.

Noções de Primeiros Socorros no Trânsito: (de acordo com a res. 168/04, Anexo II do Contran).

- Sinalização do local do acidente;
- Acionamento de recursos: bombeiros, polícia, ambulância, concessionária da via, etc;
- Verificação das condições gerais da vítima;
- Cuidados com a vítima;



Primeiros Socorros são procedimentos, cuidados imediatos e imprescindíveis, que precisam ser prestados a vítimas de acidentes, antes da chegada do atendimento médico.

Entretanto, quem presta os primeiros socorros, deve estar consciente de suas próprias limitações e não tentar substituir o médico ou profissionais especializados.

3.1.1 PRIMEIROS SOCORROS EM ACIDENTES

O atendimento imediato, a presteza e atuação correta do socorrista, pode ser vital para a vítima e até evitar consequência graves.

- Cuide de sua segurança - O veículo deve estar posicionado em um local seguro e somente desembarcar pessoas que tenham condições de ajudar.
- Sinalize e isole o local do acidente - Use triângulo, galhos de árvores ou outros objetos que devem ser colocados a uma distância segura do local.
- Não tome nenhuma atitude antes de examinar - observe bem o acidente para melhor se informar e saber o que fazer, além de prestar melhores esclarecimentos ao atendimento médico.
- Se estiver escuro não use fósforos ou qualquer objeto inflamável - No caso de vazamento de gases pode provocar incêndios.
- Peça ajuda - Evite agir sozinho, principalmente na remoção ou movimentação de veículos ou objetos pesados.

3.1.2 RESPIRAÇÃO ARTIFICIAL:

Respiração artificial é processo mecânico empregado para restabelecer a respiração, e deve ser ministrado imediatamente, em todos os casos de asfixia. Estes começam com uma parada respiratória e podem evoluir para uma parada cardíaca. Garantindo-se a oxigenação pulmonar, há grande probabilidade de reativação do coração e da respiração.

A respiração artificial só obterá êxito se a pessoa for atendida o mais cedo possível. Se o paciente for atendido nos primeiros 2 minutos, a probabilidade de salvamento será de 90%. Portanto, o atendimento deve ser feito de imediato, no próprio local do acidente e por qualquer pessoa presente.

RESPIRAÇÃO BOCA-A-BOCA:

Como o nome indica, trata-se de uma técnica simples em que o socorrista procura apenas encher os pulmões do acidentado, soprando fortemente em sua boca. Para garantir a livre entrada de ar nas vias respiratórias a cabeça do acidentado tem que está na posição adequada. Importante: o pescoço deve ser erguido e flexionado para trás. Em seguida, com ajuda dos polegares, deve-se abrir a boca da vítima. Feito isso, inicie o contato boca-a-boca, descrito a seguir:

Aperte as narinas para evitar que o ar escape.

Coloque sua boca sobre a do paciente e sopre com força.

Afaste a boca para permitir o esvaziamento do pulmão do acidentado.

Repita a manobra quantas vezes forem necessárias.

Em casos de ferimento nos lábios, pratique o método boca-a-nariz. Esse método é quase igual ao método boca-a-boca, com a diferença de exigir o cuidado de fechar a boca do acidentado enquanto se sopra por suas narinas.

PARADA CARDÍACA:

A asfixia pode ser acompanhada de parada cardíaca. Nesses casos graves deve-se tentar reanimar os batimentos cardíacos por meio de um estímulo exterior, de natureza mecânica, fácil de ser aplicado por qualquer pessoa. A parada cardíaca é de fácil reconhecimento, graças a alguns sinais clínicos:

- inconsciência
- ausência de batimentos cardíacos
- parada respiratória
- extremidades arroxeadas
- palidez intensa
- dilatação das pupilas

A primeira providência antes da chegada do médico, é a massagem cardíaca. Trata-se da compressão ritmada do tórax da vítima, na altura do coração, por efeito de pressão mecânica. Em casos de asfixia, o exercício pode - e deve ser realizado continuamente até a chegada do médico ou no caso de morte comprovada do acidentado.

MASSAGEM CARDÍACA:

Deite o acidentado de costas, sobre uma superfície dura.

Faça pressão sobre o esterno (osso que fica na frente e no centro do tórax), para comprimir o coração de encontro do arco costal posterior e à coluna vertebral. Descomprima rapidamente. Repita a manobra, em um ritmo de 60 a 70 vezes por minuto, até batimentos espontâneos ou até a chegada do médico. A pressão aplicada depende da estrutura física da vítima, para se evitar fraturas.

HEMORRAGIA:

Hemorragia é a perda de sangue devido ao rompimento de um vaso, que tanto pode ser uma veia quanto uma artéria. Qualquer hemorragia deve ser controlada imediatamente, pois pode levar a vítima à morte em 3 ou 5 minutos se não forem controladas. A hemorragia pode ser interna ou externa

Para estancar a hemorragia:

Aplique uma compressa limpa de pano, lenço, toalha ou gaze sobre o ferimento e pressione com firmeza. Para manter a compressa firme, utilize uma tira de pano, gravata ou cinto. Se o ferimento for pequeno estanque a hemorragia com o dedo, pressionando-o fortemente sobre o corte.

Se o ferimento for em uma artéria, ou em um membro, pressione a artéria acima do ferimento para interromper a circulação, de preferência apertando contra o osso.

HEMORRAGIA NASAL:

Em acidentes de trânsito é comum que a cabeça do motorista ou de um passageiro se choque contra o painel ou outro obstáculo, principalmente quando não se usa o cinto de segurança. O resultado, freqüentemente, é a hemorragia nasal. Se o sangue começa a jorrar pelo nariz é preciso que se tome os seguintes cuidados:

Ponha o paciente sentado, com a cabeça voltada para trás e aperte-lhe as narinas durante uns 4 ou 5 minutos.

Se a hemorragia persistir, coloque um tampão com gaze ou algodão dentro das narinas.

Além disso aplique um plano umedecido sobre o nariz.

Se houver gelo, uma compressa pode ajudar muito.

HEMORRAGIA ESTOMACAL:

Normalmente, a pessoa tem náuseas antes da perda de sangue. Coloque-a deitada de lado com a cabeça virada lateralmente. Procure socorro médico.

HEMORRAGIA PULMONAR:

Após acessos de tosse, sai sangue pela boca em golfadas. Coloque a pessoa deitada de lado com a cabeça mais alta que o corpo. Não deixe-a falar, tente mantê-la calma e procure um médico imediatamente.

FRATURAS:

Há dois tipos de fratura:

Fratura Fechada: quando o osso quebrado não aparece na superfície.

Fratura Exposta: quando o osso aparece na superfície corporal, pelo rompimento da carne e pele.

O QUE FAZER NA FRATURA FECHADA:

Restrinja a movimentação ao mínimo indispensável

Cubra a área lesada com pano ou algodão

Imobilize o membro com talas ou apoios adequados

Fixe as talas com ataduras ou tiras de pano, de maneira firme, mas sem apertar

Remova o acidentado para o hospital mais próximo.

Não tente colocar os ossos fraturados no lugar!

O QUE FAZER NA FRATURA EXPOSTA:

Faça um curativo protetor sobre o ferimento, com gaze ou pano limpo

Se houver hemorragia abundante, procure contê-la conforme indicado anteriormente

Imobilize o membro fraturado (aplique talas)

Chame um médico ou leve a vítima para o hospital mais próximo

Não desloque ou arraste a vítima até que a região fraturada tenha sido imobilizada.

O QUE FAZER NA FRATURA DO CRÂNIO:

Mantenha a vítima recostada, no maior repouso possível.

Em caso de hemorragia no couro cabeludo, envolva a cabeça com uma faixa ou pano limpo.

Se houver parada respiratória, inicie a respiração boca-a-boca. Imobilize a cabeça do acidentado, afrouxe suas roupas em torno do pescoço e mantenha-o agasalhado.

Conduza o paciente para o hospital o mais rápido possível.

O QUE FAZER NA FRATURA DA COLUNA VERTEBRAL:

A fratura da coluna vertebral constitui uma das emergências mais delicadas em casos de acidentes de trânsito. Se mal atendida, a vítima pode ter sequelas permanentes graves.

É preciso muito cuidado na correta identificação desse tipo de lesão e na conduta do socorrista. Qualquer erro pode ter consequências sérias. Se possível, conte com a ajuda de alguma equipe especializada. Caso não seja possível, aja você mesmo. Mas sempre com muito cuidado.

Observe a respiração da vítima. Se houver parada respiratória, inicie a respiração boca-a-boca;

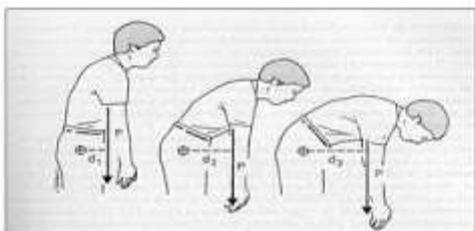
Mantenha a vítima agasalhada e imóvel;

Não remova o acidentado até a chegada de equipe especializada.

4 NOÇÕES DE ERGONOMIA - 8H

4.1 ESTUDOS DE POSTOS DE TRABALHOS (POSTURA, LEVANTAMENTO DE PESO);

A postura de flexão de tronco à frente adotada por colaboradores, durante a jornada de trabalho, aumenta a sobrecarga na região lombar devido ao aumento do braço de alavanca de resistência, conforme desenho abaixo, proporcionando maior solicitação dos músculos dorsais, principalmente porção inferior. E, quando realizamos a flexão de tronco frontal ocorre deslizamento do núcleo pulposo em direção posterior do disco vertebral e quando retornamos à posição ereta, o núcleo pulposo não retorna no mesmo momento, este retorna após alguns segundos. Portanto, dependendo do movimento realizado após o retorno à posição, podemos lesar o disco vertebral.



A flexão de tronco constante proporciona fortes dores na região lombar com o decorrer do tempo. Podendo, muitas vezes serem chamadas de lombalgias devido à inflamação e desconforto.

E, essa sobrecarga muscular pode com o acúmulo de solicitação provocar alterações na coluna vertebral, provocando surgimento de hérnias de disco, osteófitos e comprometer o desempenho do colaborador.

A ginástica laboral tem por objetivo compensar estas estruturas sobrecarregadas, visto algumas impossibilidades de ajustes ergonômicos.

Flexão de coluna com carga e transporte de carga de 20 a 25 kg

Cargas caracterizam-se pelo tipo, nível e duração de sua influência sobre o homem. Temos a carga por levantar e transportar, por atividades de supervisão, por estar de pé, de carga climática e de carga por trabalho em turnos. Paralelamente, outros fatores podem atuar em forma de carga, por exemplo: o ambiente social no posto de trabalho, como clima de trabalho, relação com colegas e superiores hierárquicos, informação insuficiente sobre medidas organizacionais, incertezas no cargo de trabalho e muitos outros.

As influências das cargas existentes podem ser esclarecidas com base na descrição do sistema de trabalho, ou seja, da tarefa, do processo de trabalho e das condições situacionais. Quando o nível de carga puder ser quantificado através de medições reproduzíveis fala-se de uma grandeza de carga, porém, se só for possível uma descrição qualitativa, o nível é qualificado de fator de carga.

O esforço pelo trabalho é o efeito individual da carga de trabalho sobre o homem, que está em dependência de suas qualidades e faculdades. A carga por levantar e transportar pesos exige a atuação (esforço) do sistema músculos - ligamentos - ossos e do sistema coração - circulação sanguínea. O nível do esforço depende, neste exemplo, essencialmente das forças físicas (musculares) individuais e da capacidade de rendimento do sistema coração - circulação sanguínea.

Como os efeitos da carga de trabalho dependem da capacidade de rendimento e das qualidades do ser humano, o esforço pelo trabalho com a mesma carga variará de pessoa a pessoa.

Esforço como consequência da carga caracteriza assim, a exigência individual ao ser humano pelo trabalho e pela situação existente durante o mesmo. O esforço pode resultar do trabalho físico e/ou intelectual, do ambiente de trabalho, ou pode ser simplesmente um esforço predominantemente emocional.

O esforço não pode ser medido diretamente, mas apenas caracterizado através de sintomas observados, adequadamente interpretados. Apuráveis são, por exemplo, os parâmetros fisiológicos que caracterizam funções do corpo (como a frequência cardíaca) e respostas a perguntas ou a escalas pré - determinadas. Correspondem a indicadores que "indicam" o esforço.

O nível de carga, no qual ainda existe um equilíbrio entre fadiga e recuperação, é aquele no qual ainda poderá ser alcançado em "estado estável", e é identificado como limite do rendimento contínuo. Um "estado estável", ou seja, um equilíbrio entre fadiga e recuperação, pode ser alcançado tanto para trabalho constante, como para trabalho intermitente. No segundo caso, fases de recuperação se sucedem a fases com alta carga, numa sequência tal, em que a fadiga causada pelas fases de carga é compensada nas fases de recuperação. Quando já existirem no processo de trabalho fases de recuperação suficientes, não serão necessários tempos de recuperação adicionais. O limite do rendimento contínuo, primeiramente é diferente para cada pessoa, dependendo das qualidades e das capacidades individuais.

O manuseio de transporte de cargas tem sido uma das causas mais comuns de lesões osteomusculares nos colaboradores. Isto ocorre, devido à diferença individual nas capacidades físicas.

A coluna vertebral é responsável por suportar o peso corporal, esta função é desempenhada pela parte anterior da coluna vertebral e pelo disco intervertebral. É, portanto, necessário conhecer a capacidade humana máxima para levantar e transportar cargas, para que as tarefas e as máquinas sejam corretamente dimensionadas nos limites aceitáveis.

Levantamento manual de cargas é uma das maiores causas de queixas de dores nas costas. As principais patologias / algias de coluna vertebral – região lombar, são:

- **Lombalgia:** é uma dor localizada na região lombar, decorrente de posturas viciosas no trabalho, lazer, em casa ou no dormir e ao pegar peso de forma inadequada.

- **Lombociatalgia:** é uma dor localizada na região lombar, com irradiação para os membros inferiores (m.m.i.i.), por pinçamento de raiz nervosa decorrente dos itens citados anteriormente e, ainda, de alterações ósseas como, por exemplo, osteófitos, hérnia de disco e outras.

Pode ocorrer irradiação de dor e parestesia para a área das nádegas, virilha, coxa, perna, tornozelo e dedos.

Portanto, os principais aspectos a serem observados / examinados para esta postura são:

- *Processo produtivo (manual e mecânico);*
- *Organização do trabalho (frequência de levantamento);*
- *Posto de trabalho (posição da carga e postura);*
- *Tipo de carga (forma, peso, pegadas);*
- *Acessórios de levantamento; e*
- *Método de trabalho (individual e coletivo).*

Recomendações necessárias:

Manter a coluna vertebral ereta;

Utilizar a musculatura das pernas para suportar o peso do corpo;

Manter a carga próxima ao corpo;

A carga deve estar a 40cm do piso, se estiver abaixo o carregamento deve ser feito em etapas;

Observar e afastar os obstáculos que possam atrapalhar os movimentos durante o levantamento de cargas; e

Não deve ser realizada rotação de coluna vertebral durante o levantamento de peso.

Pesquisas mostram que a flexão de tronco, inclinações laterais ou rotações da coluna vertebral aumentam o estresse mecânico na musculatura paravertebral e nos discos intervertebrais; e a flexão prolongada pode ocasionar níveis importantes de fadiga.

Como podemos observar nos desenhos, quanto maior for a distância do membro ao corpo, maior é o braço de alavanca de resistência. Portanto, maior será a sobrecarga sobre a região lombar, principalmente à 5ª vértebra lombar.

$$R = (R1.a) + (R2.b)$$

$$P.c = R$$

A parte superior do tronco do indivíduo corresponde à cerca de 65% do seu peso corporal. A força total R aplicada ao braço anterior de uma alavanca imaginária, com ponto de apoio na 5ª vértebra lombar será: o peso da parte superior (R1), multiplicado pela distância de seu ponto de aplicação à 5ª vértebra lombar (a) + o peso do objeto (R2) multiplicado pela sua distância ao mesmo ponto de apoio.

Para equilíbrio da alavanca essa força deverá ser compensada por outra P, exercida pelos m.m das costas, incidindo a 05 cm (c) do ponto de apoio, ou seja:

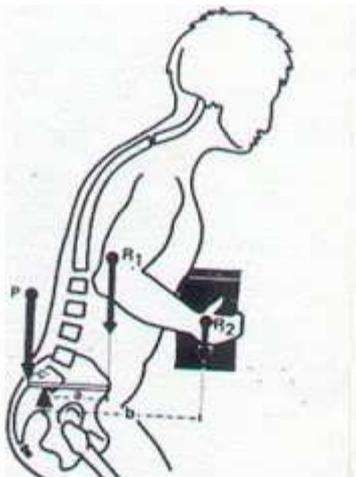
$$P.c = R$$

Para calcularmos a força exercida sobre a 5ª vértebra lombar, respectivamente, nas posturas de levantamento ilustradas basta dividirmos R por c.

$$P = [(R1.a) + (R2.b)]/c$$

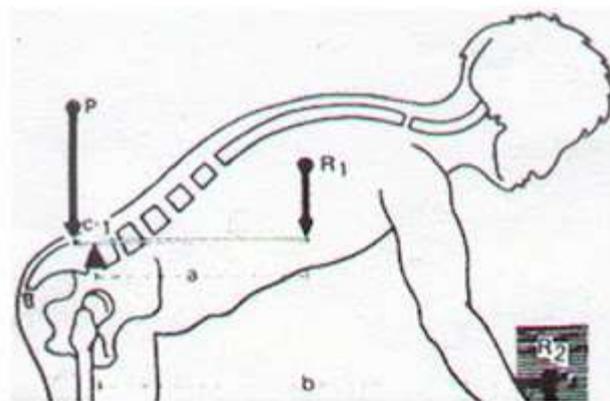
Desenho 01: Indivíduo 80 Kg com Objeto 25 Kg

$$P = [(50\text{Kg} \cdot 0,25\text{m}) + (25\text{Kg} \cdot 0,60\text{m})] / 0,05 \text{ m} = 550 \text{ Kg}$$



Desenho 02: Indivíduo 80 Kg com Objeto 25 Kg

$$P = [(50\text{Kg} \cdot 0,40\text{m}) + (25\text{Kg} \cdot 0,80\text{m})] / 0,05 \text{ m} = 800 \text{ Kg}$$



Como verificamos, a carga imposta à coluna vertebral é aumentada à medida que o objeto a ser levantado situar-se mais distante de nosso corpo.

Portanto, quando uma pessoa realiza flexão de tronco frontal, deve-se levar em consideração:

- a. Se a pessoa está com ou sem carga;
- b. O peso dessa carga; e
- c. A distância do corpo até a carga ou distância do membro.

Porque, quanto maior for a distância do membro ao corpo, maior é o braço de alavanca de resistência. Portanto, maior será a sobrecarga sobre a região lombar, principalmente à 5ª vértebra lombar.

4.2 NÍVEL DE ILUMINÂNCIA (NBR 5413 E PERTINENTES);

17.5.3. Em todos os locais de trabalho deve haver iluminação adequada, natural ou artificial, geral ou suplementar, apropriada à natureza da atividade.

17.5.3.1. A iluminação geral deve ser uniformemente distribuída e difusa.

17.5.3.2. A iluminação geral ou suplementar deve ser projetada e instalada de forma a evitar ofuscamento, reflexos incômodos, sombras e contrastes excessivos.

17.5.3.3. Os níveis mínimos de iluminamento a serem observados nos locais de trabalho são os valores de iluminâncias estabelecidos na NBR 5413, norma brasileira registrada no INMETRO.

17.5.3.4. A medição dos níveis de iluminação previstos no subitem 17.5.3.3 deve ser feita no campo de trabalho onde se realiza a tarefa visual, utilizando-se de luxímetro com fotocélula corrigida para a sensibilidade do olho humano e em função do ângulo de incidência.

17.5.3.5. Quando não puder ser definido o campo de trabalho previsto no subitem 17.5.3.4, este será um plano horizontal a 0,75m (setenta e cinco centímetros) do piso.

4.3 RISCOS ERGONÔMICOS;

A ergonomia ou engenharia humana é uma ciência relativamente recente que estuda as relações entre o homem e seu ambiente de trabalho e definida pela Organização Internacional do Trabalho - OIT como "A aplicação das ciências biológicas humanas em conjunto com os recursos e técnicas da engenharia para alcançar o ajustamento mútuo, ideal entre o homem e o seu trabalho, e cujos resultados se medem em termos de eficiência humana e bem-estar no trabalho".

Os riscos ergonômicos são os fatores que podem afetar a integridade física ou mental do trabalhador, proporcionando-lhe desconforto ou doença.

São considerados riscos ergonômicos: esforço físico, levantamento de peso, postura inadequada, controle rígido de produtividade, situação de estresse, trabalhos em período noturno, jornada de trabalho prolongada, monotonia e repetitividade, imposição de rotina intensa.

Os riscos ergonômicos podem gerar distúrbios psicológicos e fisiológicos e provocar sérios danos à saúde do trabalhador porque produzem alterações no organismo e estado emocional, comprometendo sua produtividade, saúde e segurança, tais como: LER/DORT, cansaço físico, dores musculares, hipertensão arterial, alteração do sono, diabetes, doenças nervosas, taquicardia, doenças do aparelho digestivo (gastrite e úlcera), tensão, ansiedade, problemas de coluna, etc.

Para evitar que estes riscos comprometam as atividades e a saúde do trabalhador, é necessário um ajuste entre as condições de trabalho e o homem sob os aspectos de praticidade, conforto físico e psíquico por meio de: melhoria no processo de trabalho, melhores condições no local de trabalho, modernização de máquinas e equipamentos, melhoria no relacionamento entre as pessoas, alteração no ritmo de trabalho, ferramentas adequadas, postura adequada, etc.

4.5 NOÇÕES DA NR 17;

17.6. Organização do trabalho. (voltar)

17.6.1. A organização do trabalho deve ser adequada às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza do trabalho a ser executado.

17.6.2. A organização do trabalho, para efeito desta NR, deve levar em consideração, no mínimo:

- a) as normas de produção;
- b) o modo operatório;
- c) a exigência de tempo;
- d) a determinação do conteúdo de tempo;
- e) o ritmo de trabalho;
- f) o conteúdo das tarefas.

17.6.3. Nas atividades que exijam sobrecarga muscular estática ou dinâmica do pescoço, ombros, dorso e membros superiores e inferiores, e a partir da análise ergonômica do trabalho, deve ser observado o seguinte:

- a) todo e qualquer sistema de avaliação de desempenho para efeito de remuneração e vantagens de qualquer espécie deve levar em consideração as repercussões sobre a saúde dos trabalhadores;
- b) devem ser incluídas pausas para descanso;
- c) quando do retorno do trabalho, após qualquer tipo de afastamento igual ou superior a 15 (quinze) dias, a exigência de produção deverá permitir um retorno gradativo aos níveis de produção vigentes na época anterior ao afastamento.

4.6 A ERGONOMIA E A PREVENÇÃO DE ACIDENTES.

Homens, máquinas e controles: A integração de homens e máquinas é constantemente estudada, para que seja completo o sistema, muitas máquinas são projetadas respeitando algumas informações que permitirão, ao usuário, uma maior integração.

São estudadas as funções dos indivíduos, o sexo dos operadores e como será seu desempenho em relação às atividades laboriais, ou seja o tamanho, a idade dos operadores e usuários de um determinado equipamento, a força com que esta máquina será usada no país onde é feita, ou no exterior.

O estudo é feito pela média dos operadores. As máquinas tais como os guindastes, escavadeiras mecânicas e caminhões-ancinhos, liberaram o homem do trabalho físico e do emprego de ferramentas manuais. Em compensação apresentam problemas de outro tipo. A capacidade do homem de controlar os próprios movimentos deve ser transferida para os movimentos das peças da máquina, que são as rodas, os botões, as chaves, as alavancas ou manivelas. Assim sendo, elas têm que ser projetadas obedecendo às limitações e capacidades do operador, para que o sistema inteiro - homem e máquina - possa operar com eficiência máxima.

A falta e suas consequências: Uma das causas da baixa produtividade pode ser o desconforto, que entre as suas várias causas está diretamente ligada à adequação do corpo frente a um determinado equipamento. A questão da iluminação, que além de poder causar danos à visão, contribui significativamente na baixa pessoal da capacidade de produção de uma pessoa, quer seja em um escritório, indústria, como até mesmo em ambientes de trabalho mais sofisticados. Além disso, os ruídos e mudanças de temperatura também influem negativamente neste processo.

Com relação aos problemas de coluna, o ideal ainda é a prevenção, portanto buscar no ambiente de trabalho, a adequação de cadeiras e mesas seria o ideal para protegê-la. Mas, quando não for possível contar com um escritório mais adequado, procure sempre sentar em cadeiras com encosto reto e em casa, fuja dos sofás muito macios. Aparentemente confortáveis, eles são um convite para que você se jogue no assento de qualquer jeito. Mas o que fazer?

Atualmente várias empresas já buscam a melhoria da qualidade do trabalho dos empregados e já estabelecem uma série de programas como forma de incentivar a saúde do trabalhador. Nas grandes capitais e áreas mais industrializadas, o empresariado, já consciente dos futuros problemas, está investindo neste programas, como também, em estudos sobre as vantagens da ergonomia para a melhoria da produção nas empresas. Se por um lado, o uso da ergonomia pode sugerir maior gasto, por outro representa uma economia para a empresa e como consequência, a melhoria da saúde do trabalhador e da sociedade.