

厚生労働省委託事業

**車両系建設機械
（整地・運搬・積込み用及び掘削用）
運転技能講習
補助テキスト**

Máquinas de construção do tipo veicular (para nivelamento, transporte, carregamento e escavação)

Texto suplementar do Curso de Treinamento de Habilidades em Trabalhos de Condução



厚生労働省 労働基準局 安全衛生部

ポルトガル語（ブラジル）版 Versão em Português do Brasil



本補助テキストは、建設業労働災害防止協会のご協力の下、「車両系建設機械運転者教本[整地・運搬・積込み用及び掘削用]技能講習テキスト」(建設業労働災害防止協会発行、令和元年7月15日第2改訂7版5刷)を基に、令和2年度厚生労働省委託事業において作成した対訳による抜粋版です。外国人労働者に対する教育効果を高める等の目的で作成されたものです。

技能講習の実施に当たっては、本補助教材を単独で使用するのではなく、原本となった講習テキストと併せて使用することで、講習の実効性を確保することができます。

2021年3月



Índice

1.	Conhecimento básico sobre máquinas de construção do tipo de veículos	5
1.1.	Tipos e usos de máquinas de construção do tipo de veículos (p.1 do texto)	5
1.1.1.	Máquina para nivelamento, transporte e carregamento (p.2 do texto)	5
1.1.2.	Máquina de escavação (p.7 do texto)	8
1.2.	Terminologia relacionada a máquinas de construção do tipo de veículos (p.10 do texto).....	10
2.	Motores e sistemas hidráulicos para máquinas de construção do tipo veicular	12
2.1.	Motor (p.15 do texto).....	12
2.1.1.	Estrutura do motor a diesel (p.17 do texto).....	12
2.1.2.	Combustível / óleo do motor (p.22 do texto).....	13
2.2.	Sistema hidráulico (p.23 do texto)	14
2.2.1.	Sistema hidráulico ((p.24 do texto).....	14
3.	Estrutura do equipamento relacionado ao deslocamento de máquinas de construção do tipo de veículos	15
3.1.	Maquinaria de construção do tipo trator (p.35 do texto)	15
3.1.1.	Trator sobre esteiras (p.35 do texto).....	15
3.1.2.	Trator de rodas (p.47 do texto)	16
3.2.	Máquinas de construção do tipo de escavadeira (p.55 do texto)	18
3.2.1.	Máquina de construção do tipo de escavadeira hidráulica (tipo esteira) (p.56 do texto)	18
3.3.	Motoniveladora (p.61 do texto)	19
3.4.	Raspador (p.64 do texto)	20
4.	Manuseio de equipamentos relacionados ao deslocamento de máquinas de construção do tipo de veículos ...	21
4.1.	Manuseio no início de deslocamento (p.69 do texto)	21
4.1.1.	Antes de ligar o motor (p.69 do texto).....	21
4.1.2.	Ligar o motor (p.69 do texto).....	21
4.1.3.	Depois de ligar o motor (p.70 do texto).....	21
4.2.	Manuseio ao se deslocar ((p.70 do texto).....	22
4.2.1.	Partir (p.70 do texto).....	22
4.2.2.	Em deslocamento (p.72 do texto)	23
4.2.3.	Subindo / descendo declives, etc. (p.74 do texto)	25
4.2.4.	Parada de deslocamento (p.75 do texto)	26
4.3.	Manuseio ao estacionar (estacionamento) (p.76 do texto).....	27
4.4.	Graxa, óleo, etc. (p.77 do texto)	28
5.	Estrutura e tipo de equipamentos relacionados aos trabalhos de máquinas de construção do tipo de veículos	29
5.1.	Estrutura e tipo de equipamentos de trabalho para máquinas de construção do tipo trator (p.79 do texto)	
	29	
5.1.1.	Estrutura dos equipamentos de trabalho (p.79 do texto)	29

5.1.2.	Tipos de equipamentos de trabalho (p.80 do texto).....	29
5.1.3.	Dispositivos de segurança, etc. (p.85 do texto).....	33
5.2.	Estrutura e tipo de equipamento de trabalho para máquinas de construção do tipo escavadeira (p.86 do texto) 35	
5.2.1.	Máquina de construção tipo escavadeira hidráulica (p.87 do texto)	35
5.2.2.	Máquina de construção do tipo de escavadeira mecânica (p.88 do texto)	35
5.2.3.	Dispositivos de segurança, etc. (p.89 do texto).....	36
5.3.	Motoniveladora (p.92 do texto)	38
5.4.	Raspador (p.94 do texto)	39
5.5.	Máquina de carregamento de material escavado (p.95 do texto).....	40
5.5.1.	Máquina de carregamento de material escavado do tipo de esteira (p.95 do texto)	40
6.	Manuseio de equipamentos relacionados ao trabalho de máquinas de construção do tipo de veículos.....	41
6.1.	Manuseio de máquinas de construção do tipo trator e trabalho com segurança (p.97 do texto)	41
6.1.1.	Bulldozer p.97 do texto).....	41
6.1.2.	Trator escavador (p.115 do texto)	56
6.2.	Manuseio de máquinas de construção do tipo escavadeira e trabalho seguro (p.123 do texto).....	62
6.2.1.	Escavadeira hidráulica (retroescavadeira) (p.123 do texto).....	62
6.2.2.	Escavadeira hidráulica (escavadeira de carregamento) (p.131 do texto).....	68
6.2.3.	Concha (p.136 do texto).....	73
6.2.4.	Dragline (linha de arrasto) (p.137 do texto)	74
6.3.	Manuseio e trabalho com segurança de motoniveladoras e raspadores (p.140 do texto)	77
6.3.1.	Motoniveladora (p.140 do texto)	77
6.3.2.	Raspador (raspador com motor) (p.147 do texto)	82
6.3.3.	Raspador (raspador tipo rebocado) (p.150 do texto)	85
6.4.	Manuseio e trabalho com segurança da máquina de carregamento de material escavado (p.154 do texto) 86	
6.4.1.	Máquina de carregamento de material escavado do tipo de esteiras (p.154 do texto)	86
6.5.	Transferência de máquinas de construção do tipo veicular (p.157 do texto).....	87
6.5.1.	Carregamento e descarregamento (p.157 do texto)	87
6.5.2.	Ao transportar por automotor (p.161 do texto)	90
6.6.	Instalação e remoção de equipamento de trabalho (p.162 do texto)	91
7.	Inspeção e manutenção de máquinas de construção do tipo de veículos	92
7.1.	Precauções gerais para inspeção e manutenção (p.163 do texto).....	93
7.2.	Procedimento de inspeção diária (p.164 do texto).....	93
7.3.	Procedimento de inspeção quando uma anormalidade é encontrada durante o trabalho (p.172 do texto) 98	
8.	Como dirigir com segurança e como dar sinais para orientar	99
8.1.	Dicas para dirigir com segurança (p.175 do texto)	99
8.2.	Procedimentos para dar sinais e orientação (p.177 do texto)	101

9.	Conhecimento sobre mecânica e eletricidade	102
9.1.	Força (p.181 do texto).....	102
9.1.1.	Momento de força (p.184 do texto).....	102
9.2.	Massa, centro de gravidade, etc. (p.187 do texto)	103
9.2.1.	Massa e peso específico (p.187 do texto)	103
9.2.2.	Centro de gravidade (p.189 do texto).....	104
9.2.3.	Estabilidade do objeto (assentamento) (p.191 do texto)	105
9.3.	Movimento de um objeto (p.192 do texto).....	105
9.3.1.	Velocidade e aceleração (p.192 do texto).....	105
9.3.2.	Inércia (p.194 do texto)	106
9.3.3.	Força centrífuga / força centrípeta (p.194 do texto)	106
9.3.4.	Fricção (p.196 do texto)	108
9.5.	Conhecimento sobre eletricidade (p.200 do texto)	108
9.5.1.	Relação entre tensão, corrente e resistência elétrica (p.201 do texto)	108
9.5.2.	Perigo de eletricidade (p.202 do texto).....	109
9.5.3.	Manuseio da bateria (p.204 do texto).....	110
9.5.4.	Carregamento da bateria (p.204 do texto).....	110
10.	Conhecimento sobre geologia e obras de engenharia civil, etc.....	111
10.1.	Propriedades da rocha e do solo (p.207 do texto)	111
10.1.1.	Propriedades da rocha (p.208 do texto)	111
10.1.2.	Terra (p.209 do texto)	111
10.2.	Método de construção de engenharia civil, etc. (p.223 do texto).....	119
11.	Casos de desastre	121
11.1.	Caso de desastre 1 O trabalhador ficou preso no contrapeso da escavadeira de arrasto (p.230 do texto).....	122
11.2.	Caso de desastre 2 O motorista ficou preso entre a alavanca e as peças horizontais para impedir o desmoronamento, enquanto fazia o nivelamento do solo com uma escavadeira de arrasto (p.231 do texto).....	123
11.3.	Caso de desastre 3 Um bloco caiu de uma caçamba de uma escavadeira de arrasto sobre um trabalhador (p.232 do texto).....	124
11.4.	Caso de desastre 4 Uma escavadeira de arrasto capotou em um terreno inclinado e o guia ficou por baixo da máquina (p.233 do texto).	125
11.5.	Caso de desastre 5 Depois da reunião, estava andando na frente de uma escavadeira e foi atingido por uma caçamba que deu virada (p.234 do texto).	126
11.6.	Caso de desastre 6 Depois de inspecionar o buldôzer, quando estava colocando a tampa, perdeu o equilíbrio e teve as pernas presas. (p.235 do texto).....	127

11.7. Caso de desastre 7 Um buldôzer (trator de esteira) caiu num terreno inclinado e o motorista derrubado ficou debaixo da máquina (p.236 do texto).	128
11.8. Caso de desastre 8 Um trabalhador de marcação foi enrolado pela esteira do trator que veio de ré (p.237 do texto). 129	
11.9. Caso de desastre 9 Bateu em um trabalhador quando estava dirigindo um trator escavador com uma carga pendurada (p.238 do texto).....	130
11.10. Caso de desastre 10 Um guia foi preso em uma caçamba de trator escavador, na mina (p.239 do texto). 131	
11.11. Caso de desastre 11 Um trabalhador de terraplenagem foi atropelado por uma motoniveladora que veio de ré (p.240 do texto).....	132
11.12. Caso de desastre 12 Um raspador capotou em um terreno inclinado e o motorista ficou embaixo da máquina (p.241 do texto).....	133
12. Leis e regulamentos relacionados.....	134
12.1. Lei de Segurança e Saúde no Trabalho (roudou anzen eiseihou) e Portaria de aplicação da Lei de Segurança e Saúde no Trabalho (Extrato) (p.243 do texto).....	134
12.2. Regulamentações de Segurança e Saúde Ocupacional (Extrato) (p.256 do texto)	138
12.3. Padrão de estrutura de máquina de construção do tipo de veículos (p.276 do texto).....	146
Problemas do exame	147

1. Conhecimento básico sobre máquinas de construção do tipo de veículos

1.1. Tipos e usos de máquinas de construção do tipo de veículos (p.1 do texto)

Existem muitos tipos de máquinas de construção do tipo veicular (para nivelamento, transporte, carregamento e escavação) e suas aplicações são abrangentes. As máquinas de construção do tipo veicular é classificado conforme mostrado na Tabela 1-1 com base no Apêndice 7 do Regulamento de Execução da Lei de Segurança e Saúde no Trabalho.

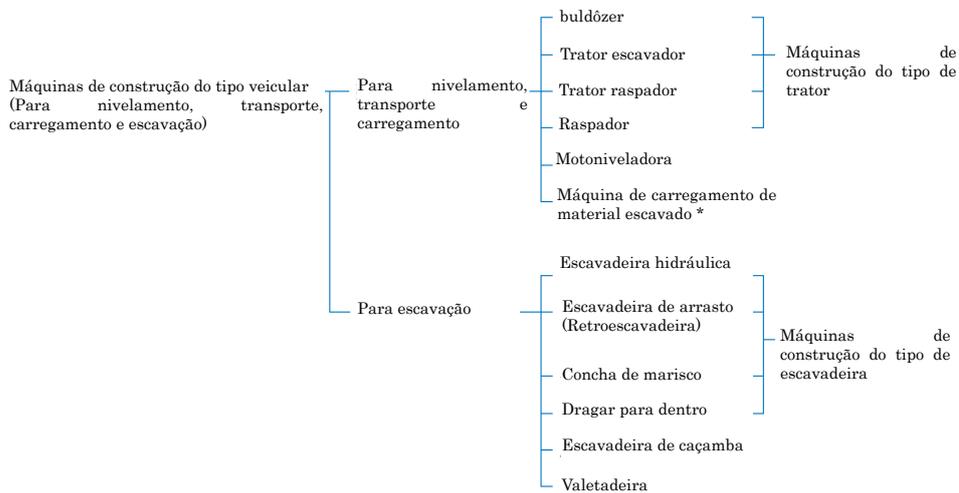


Tabela 1-1 Classificação de máquinas de construção do tipo de veículos

* Material escavado (Zuri): Detritos como rochas da mineração e explosão de túneis, etc.

1.1.1. Máquina para nivelamento, transporte e carregamento (p.2 do texto)

O buldôzer é um trator com lâmina (placa de remoção de terra), que é um equipamento de trabalho acoplado à carroceria do trator, e é utilizado para trabalhos como nivelamento e terraplanagem, empurrando a terra (oshido) Os buldôzeres são típicos de máquinas de construção do tipo trator (veja a Foto 1-1).

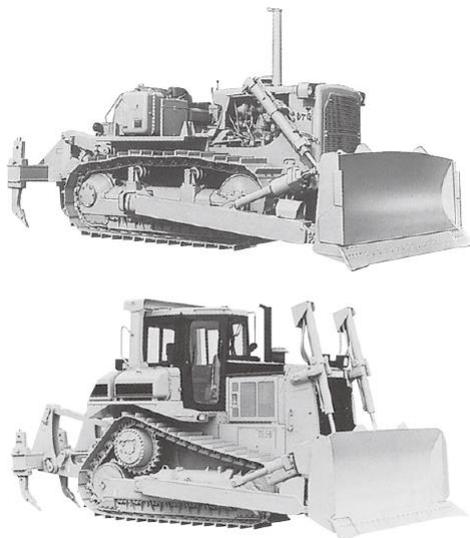


Foto 1-1 Exemplo de buldôzer (trator de esteira)

O trator escavador é composto de um corpo de trator, podendo ser do tipo de esteira ou de rodas, com uma caçamba, que é um equipamento de trabalho acoplado a ele e é usado para trabalhos como carregamento, transporte e corte na superfície do solo. Os tratores escavadores são as representativas das máquinas de carregamento (veja a Foto 1-2).



Foto 1-2 Exemplo de trator escavador

Existem dois tipos de raspadores: um é o raspador rebocado que é rebocado por um trator e o outro é o raspador com motor autopropelido que é integrado por um trator e um raspador. O raspador pode realizar operações de escavação, transporte e nivelamento de forma contínua, é adequado para transportar uma grande quantidade de terra e areia e é eficaz quando usado para trabalhos de desenvolvimento de terras em grande escala e trabalhos de engenharia civil, como construção de barragens (Veja a foto 1-3).



Foto 1-3 Exemplo de raspador

O trator raspador é uma combinação da carroceria do trator, que pode ser do tipo de esteira ou de rodas, e um mecanismo raspador, e seu uso é quase igual ao de um raspador (veja a Foto 1-4). Em particular, é usado em solos macios, onde os raspadores não podem entrar.



Foto 1-4 Exemplo de trator raspador

As motoniveladoras são amplamente utilizadas para trabalhos como modelagem, nivelamento, remoção de neve, etc. (veja a Foto 1-5). Em especial, é adequado para o acabamento de precisão de superfícies de estradas. O trabalho de remoção de neve é executado por meio de acoplação de um limpa-neve.



Foto 1-5 Exemplo de motoniveladora

A máquina de carregamento de material escavado é usada principalmente para carregamento em trabalhos de construção de túneis, e existem tipos de esteira, de roda e de trilho, sendo que do tipo de esteira pode trabalhar em terrenos acidentados sem qualquer limitação na largura e do tipo de trilho, suas rodas correm sobre trilhos (Foto 1-6).

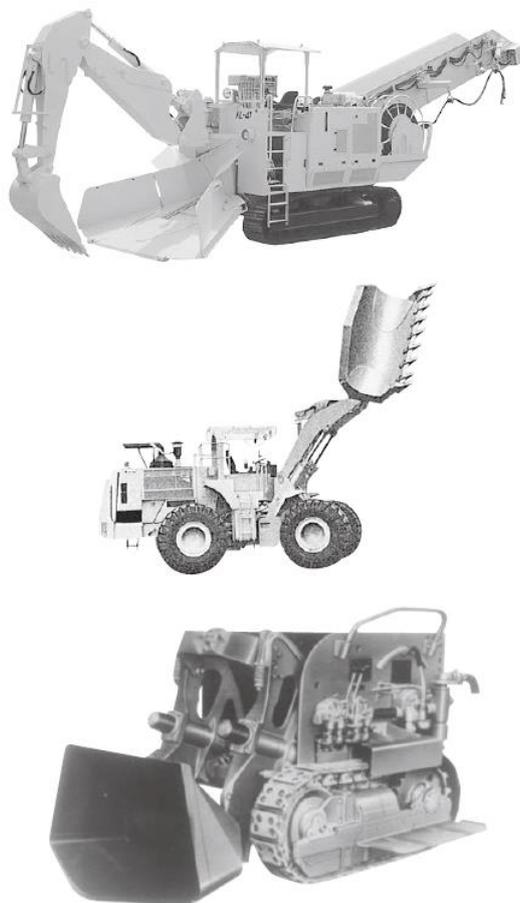


Foto 1-6 Exemplo de máquina de carregamento de material escavado

1.1.2. Máquina de escavação (p.7 do texto)

A escavadeira hidráulica tem uma caçamba, que é um equipamento de trabalho, presa de forma voltada para cima, à carroceria, e é usada principalmente para escavação acima da superfície do solo (veja Foto 1-7).

A escavadeira de arrasto possui uma caçamba, que é um equipamento de trabalho preso à carroceria. Em oposição à escavadeira hidráulica, a caçamba é presa de forma voltada para baixo, sendo chamada também de retroescavadeira. É usado principalmente para escavação da superfície do solo e é uma típica máquina de construção do tipo de escavadeira. Em particular, na engenharia civil urbana, as escavadeiras hidráulicas do tipo giratório ultra pequeno e do tipo giratório pequeno traseiro são frequentemente usadas para espaços estreitos (veja a Foto 1-8).

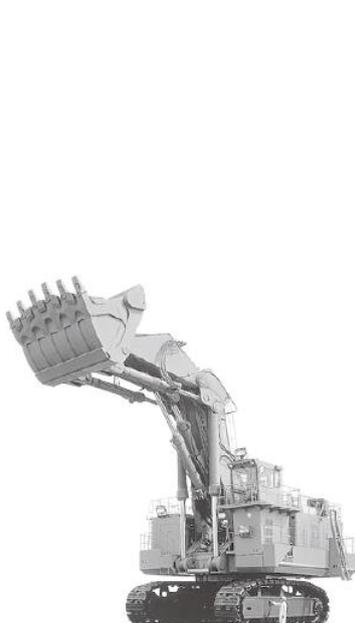


Foto 1-7 Exemplo de escavadeira hidráulica



Foto 1-8 Exemplo de escavadeira de arrasto

A concha é uma máquina de trabalho com uma caçamba em concha de marisco, que é um equipamento de trabalho, presa à carroceria de uma máquina de construção do tipo escavadeira e é usada para escavar solo relativamente macio e rocha britada abaixo da superfície da terra. Em particular, é adequada para escavações profundas com uma pequena seção transversal de escavação.

Há outros modelos como a escavadeira telescópica em que, em vez de pendurar a caçamba em concha com um arame, o braço se estende e se contrai, permitindo escavações profundas, e também um outro modelo em que uma caçamba em concha é fixada na ponta do braço de uma escavadeira de arrasto normal (ver Foto 1-9).

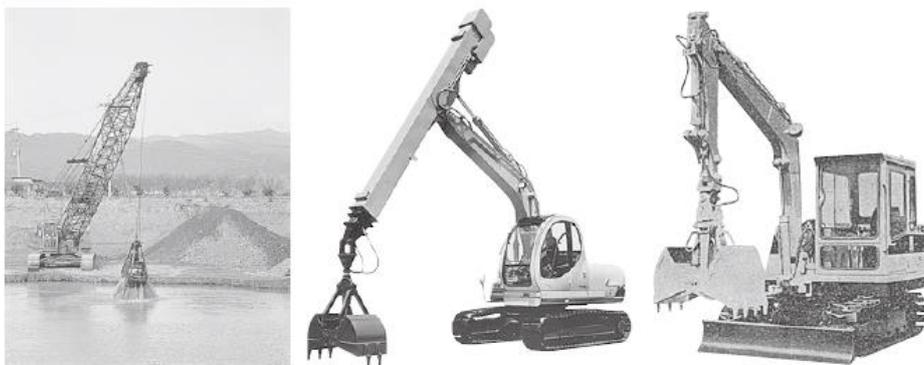


Foto 1-9 Exemplo de concha

Dragline (linha de arrasto) é uma máquina de trabalho com uma caçamba de arrasto, que é um equipamento de trabalho, presa à carroceria de uma máquina de construção do tipo escavadeira e é usada para escavação abaixo da superfície do solo, da mesma maneira como é usada a concha (veja a Foto 1-10). Dragline (linha de arrasto) tem um amplo alcance de escavação porque faz a escavação jogando-se uma caçamba para longe, e é adequada para trabalho nos lugares onde outras máquinas de escavação não podem se aproximar, como rios e terrenos macios.



Foto 1-10 Exemplo de Dragline (linha de arrasto)

A escavadeira de caçamba, também chamada de escavadeira de roda de caçamba, é usada para trabalhos de engenharia civil em grande escala e, como a caçamba gira, a escavação e o carregamento podem ser realizados continuamente (veja Foto 1-11). É adequada para escavar solo relativamente macio.



Foto 1-11 Exemplo de escavadeira de caçamba

A valetadeira pode cavar uma vala continuamente e é usada para cavar uma vala para instalar no subterrâneo canos de gás, canos de água, etc. (veja a Foto 1-12).

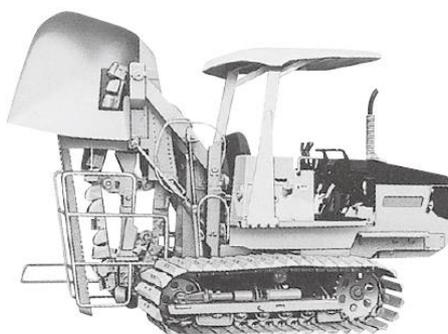


Foto 1-12 Exemplo de valetadeira

1.2. Terminologia relacionada a máquinas de construção do tipo de veículos (p.10 do texto)

Os equipamentos de trabalho são os equipamentos para realizar trabalhos como nivelamento, transporte, carregamento, escavação, etc., e refere-se a lâminas, caçambas, escarificadores, etc. e também as lanças, braços, jugos, etc. que os suportam.

O peso da carroceria da máquina é a massa seca (massa sem combustível, óleo, água, etc.) excluindo os equipamento de trabalho da máquina de construção do tipo de veículos, ou seja, a massa do corpo da máquina.

O peso da máquina é a massa da máquina de construção do tipo de veículo equipada com os equipamentos de trabalho necessários mais a massa úmida (combustível, óleos, água, etc.) no estado em que nenhuma carga é carregada na caçamba etc. (estado sem carga).

O peso total da máquina é a massa total obtida somando-se à massa da máquina, a massa máxima de carga, mais o valor obtido multiplicando-se 55 kg pelo número de assentos.

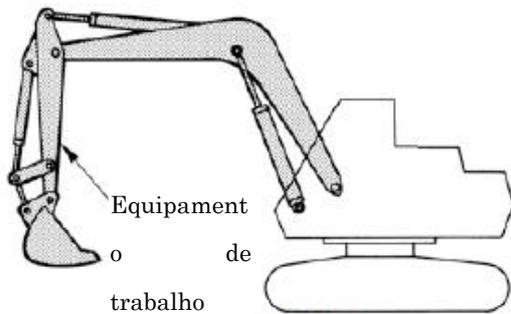


Figura 1-1 Equipamento de trabalho

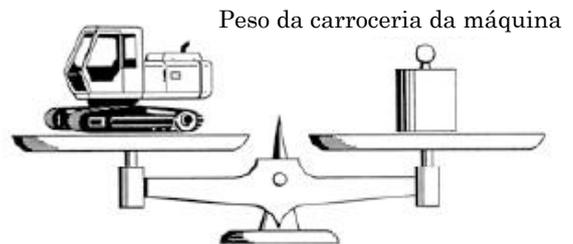


Figura 1-2 Peso da carroceria da máquina



Figura 1-3 Peso da máquina



Figura 1-4 Peso total da máquina

Grau de estabilidade significa que a máquina de construção do tipo de veículos não capota até esse ângulo e que quanto mais alto o valor desse ângulo, mais difícil é de capotar. Em outras palavras, indica a dificuldade de capotamento.

A capacidade de escalada é a capacidade máxima de uma máquina de construção do tipo de veículos, calculada com base na capacidade do motor, e é geralmente expressa por um ângulo (α grau) ou um gradiente (%).

Na realidade, há deslizamento entre a esteira ou pneu e a superfície do solo, e é normal que máquina não consiga subir até esse ângulo.



Figura 1-5 Grau de estabilidade

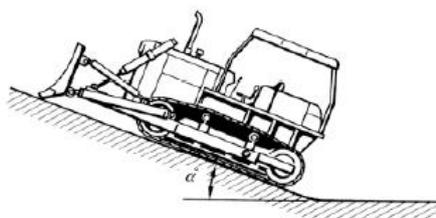


Figura 1-6 Capacidade de escalada

A pressão média de contato com o solo representa a força aplicada ao solo pela máquina de construção do tipo de veículos e é geralmente expressa pela seguinte equação.

① No caso do tipo esteira, é o valor obtido pela divisão do peso total da máquina pela área total de contato da esteira com o solo. O comprimento de contato da esteira com o solo, neste caso, é o comprimento L mostrado na FIG. 1-7.

$$\text{Pressão média de contato com o solo} = W \times 9,8 / S = W \times 9,8 / (2B \times L) \text{ (kN / m}^2\text{)}$$

W: Peso total da máquina (t)

S: Área total de contato com o solo = $B \times L$ (m^2)

L: Distância central (m) entre a roda livre e a roda dentada (roda de partida), no estado de massa total

B: largura da esteira (m)

② No caso do tipo de roda, é o valor obtido pela divisão da carga axial das rodas dianteiras ou traseiras obtida do peso total da máquina pela soma das áreas de contato aparentes das rodas dianteiras e traseiras com o solo (ver Fig. 1-8).

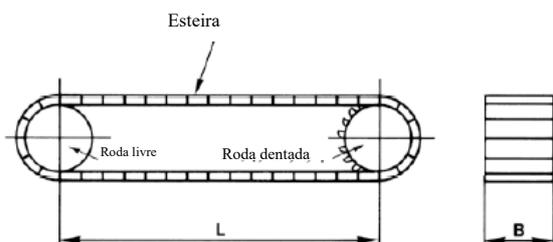


Figura 1-7 Relação entre L e B

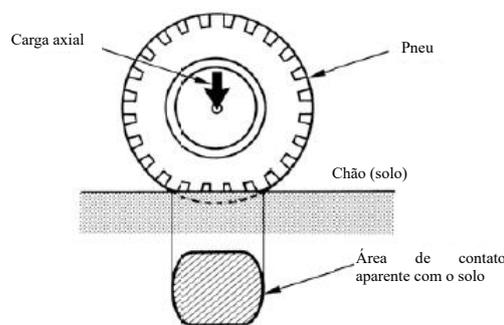


Figura 1-8 Área de contato aparente com o solo

2. Motores e sistemas hidráulicos para máquinas de construção do tipo veicular

2.1. Motor (p.15 do texto)

O motor tem a função de converter várias energias em energia mecânica, e motores típicos usados em máquinas e similares incluem motores de combustão interna, como motores a diesel e motores a gasolina, e motores elétricos.

Os motores a diesel são usados principalmente como motores para máquinas de construção do tipo de veículos, e também há motores pequenos e especiais que usam motores a gasolina. Além disso, existem máquinas de construção que usam motores elétricos em vez

Tabela 2-1 Comparação entre motor a diesel e motor a gasolina

Item	Modelo	Motor a diesel	Motor a gasolina
Tipo de combustível		Óleo leve	Gasolina
Método de ignição		Autoignição por compressão de ar	Por faísca elétrica
Massa do motor por cavalo-vapor		Pesado	Leve
Preço por cavalo-vapor		Caro	Barato
Eficiência térmica		Bom (30-40%)	Ruim (22-28%)
Despesas operacionais		Barato	Caro
Grau de risco de incêndio		Poucos	Muitos

* Tomar cuidado para não errar no tipo de combustível (óleo leve, gasolina).

2.1.1. Estrutura do motor a diesel (p.17 do texto)

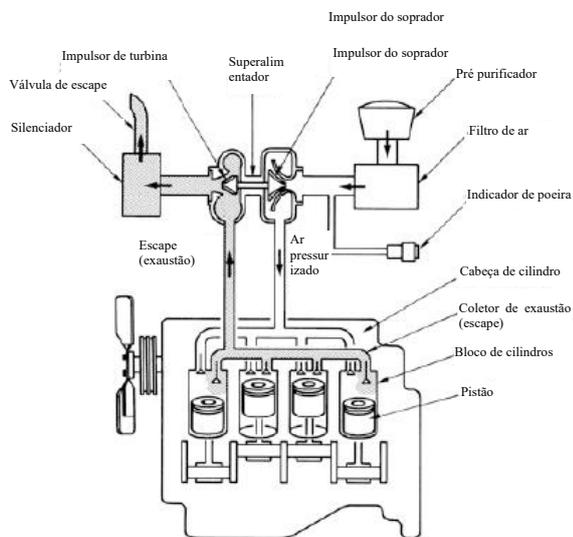


Figura 2-3 Exemplo de dispositivo de admissão / exaustão

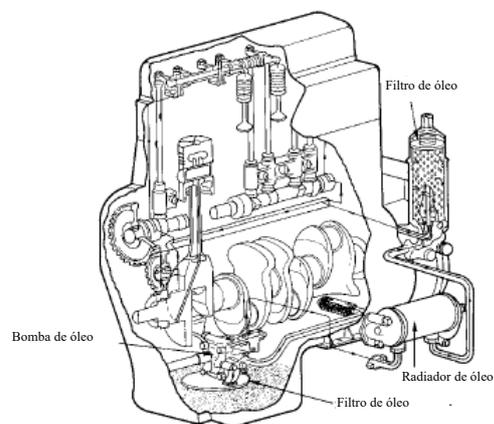


Figura 2-4 Exemplo de sistema de lubrificação

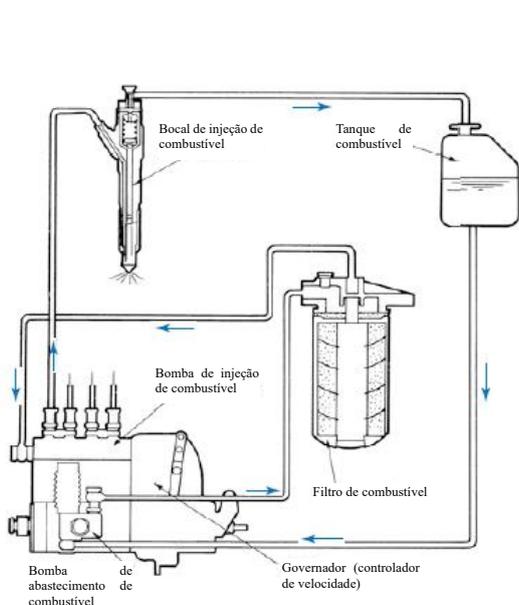


Figura 2-5 Exemplo de sistema de combustível

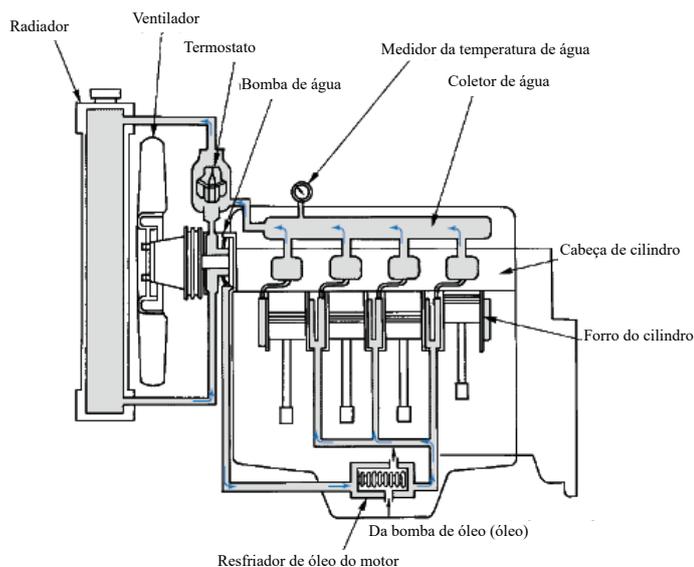


Figura 2-6 Exemplo de um motor refrigerado a água

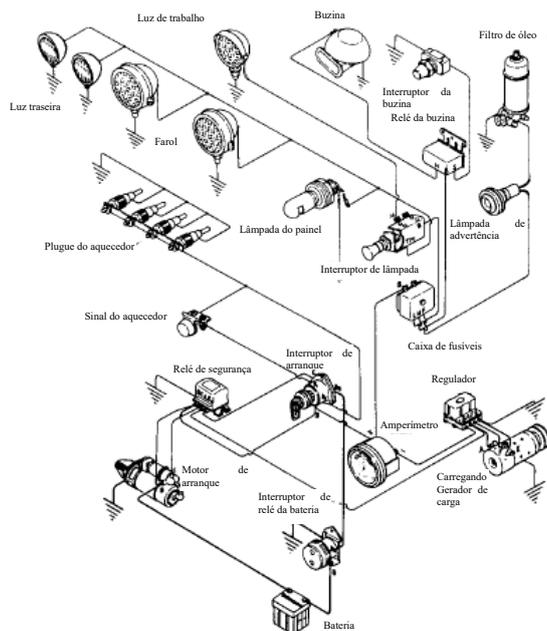


Figura 2-7 Exemplo de circuito elétrico

2.1.2. Combustível / óleo do motor (p.22 do texto)

1 ... óleo do motor (óleo lubrificante)

O óleo do motor possui diversas funções como (1) lubrificação, (2) refrigeração, (3) vedação, (4) limpeza e (5) prevenção contra ferrugem, sendo necessário utilizar aquele da norma especificada no manual de utilização da máquina de construção.

2.2. Sistema hidráulico (p.23 do texto)

2.2.1. Sistema hidráulico ((p.24 do texto)

Observe que a bomba é uma máquina de precisão e por isso, pode ocorrer que a pressão não suba devido a desgastes e danos causados por poeira, areia, etc. O filtro tem a função de filtrar o óleo hidráulico do circuito hidráulico para remover a poeira. Observe que se o filtro estiver entupido, a pressão não sobe.

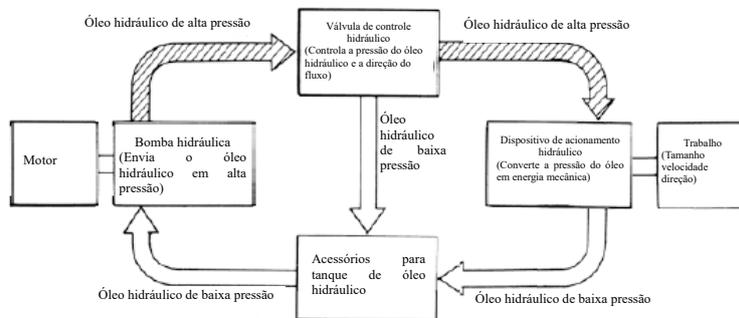


Figura 2-10 Visão geral do mecanismo de sistema hidráulico

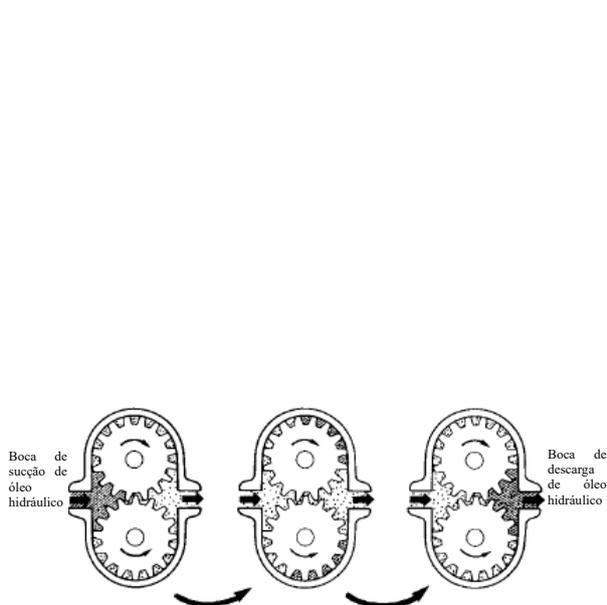


Figura 2-11 Visão geral do princípio de operação da bomba de engrenagem

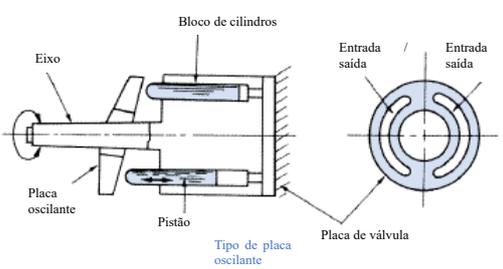
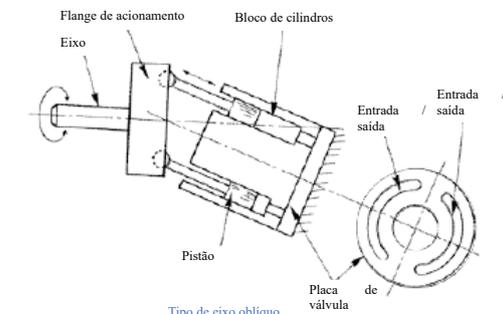


Fig. 2-12 Exemplos de tipo de eixo oblíquo e tipo de placa oscilante

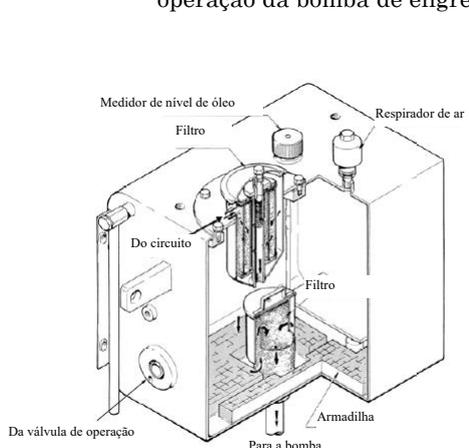


Figura 2-21 Exemplo de tanque de óleo

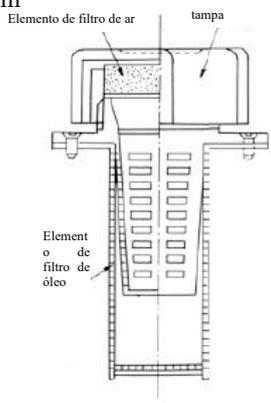


Figura 2-22 Combinação Exemplo de respirador de ar

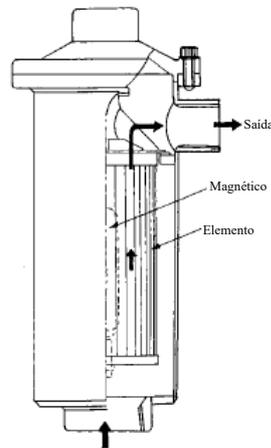


Figura 2-23 Exemplo de filtro para tubulação

3. Estrutura do equipamento relacionado ao deslocamento de máquinas de construção do tipo de veículos

3.1. Maquinaria de construção do tipo trator (p.35 do texto)

3.1.1. Trator sobre esteiras (p.35 do texto)

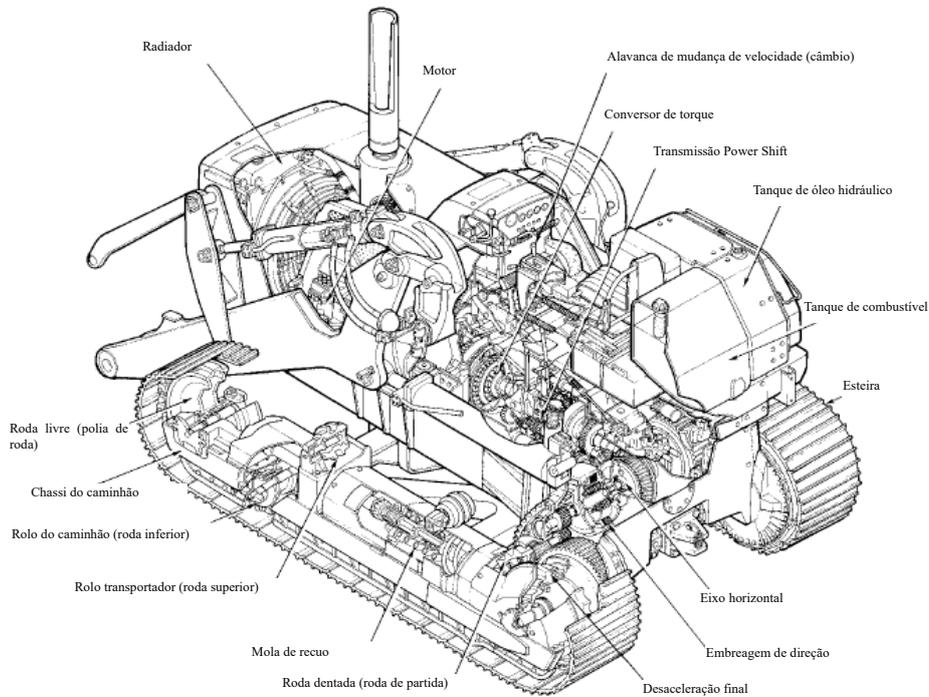
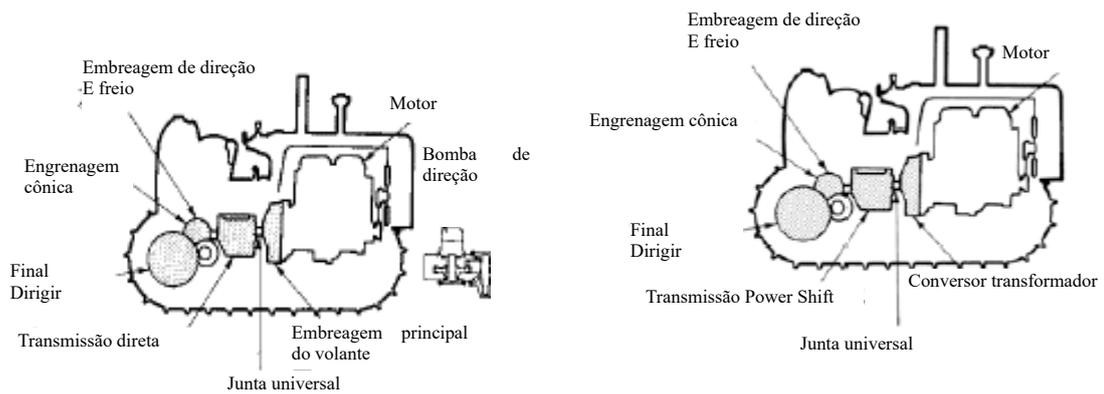


Figura 3-1 Exemplo de estrutura de trator de esteira



3.1.2. Trator de rodas (p.47 do texto)

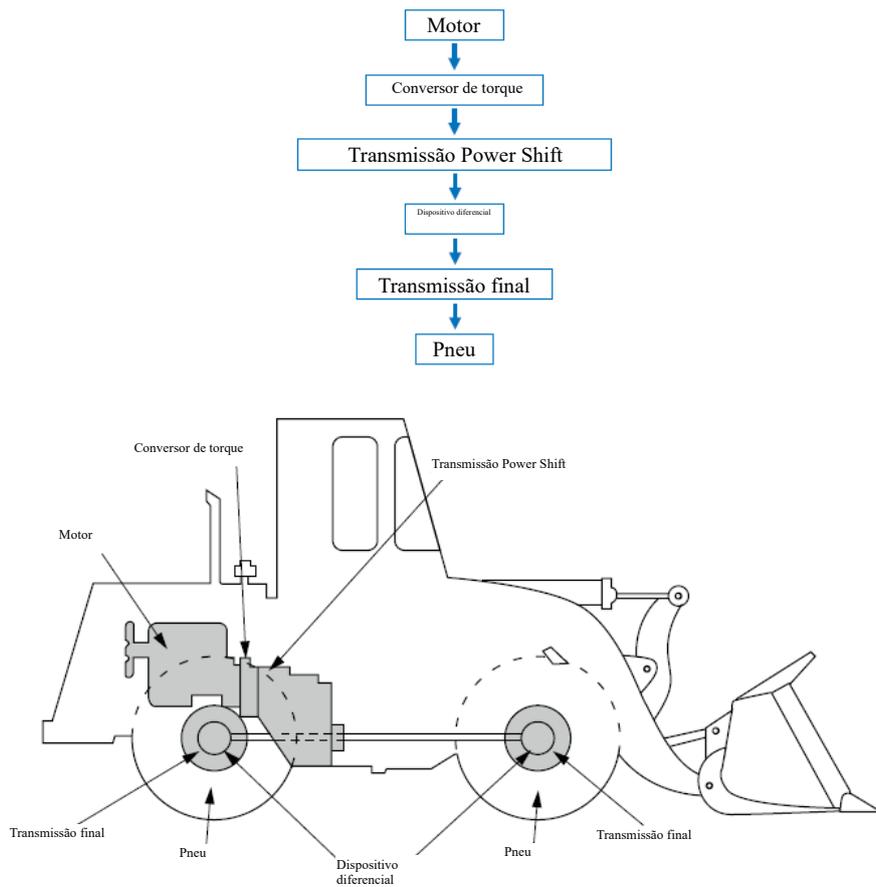


Figura 3-18 Exemplo de transmissão de energia

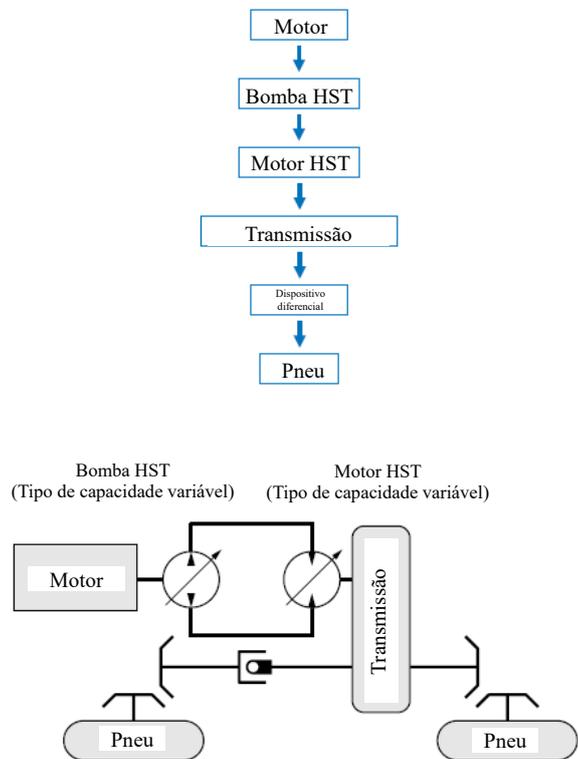


Figura 3-19 Exemplo de transmissão de energia

① Pressão de ar do pneu

Conforme mostrado na Tabela 3-2, é importante ajustar a pressão de ar do pneu porque as condições de pressão do ar afetam a trabalhabilidade das máquinas de construção e a vida útil do pneu. Se a pressão do ar é apropriada ou não, é determinado medindo-se com um medidor de pressão do pneu.

Tabela 3-2 Pressão dos pneus

Se a pressão do ar estiver muito baixa	Se a pressão do ar estiver muito alta
<p>① Os pneus estão amassados e o calor gerado pela deflexão é notável, causando descascamento.</p> <p>② Ambas as extremidades do pneu tocam o solo e esta parte desgasta rapidamente.</p> <p>③ Em piso duro, a resistência aumenta e a força de tração diminui.</p>	<p>① Apenas a parte central do pneu toca o solo, e essa parte desgasta rapidamente.</p> <p>② Em áreas de solo mole, crava profundamente no solo e a força de tração diminui.</p> <p>③ Mesmo pequenos cantos ou bordas de rochas podem machucar facilmente.</p>

3.2. Máquinas de construção do tipo de escavadeira (p.55 do texto)

3.2.1. Máquina de construção do tipo de escavadeira hidráulica (tipo esteira) (p.56 do texto)

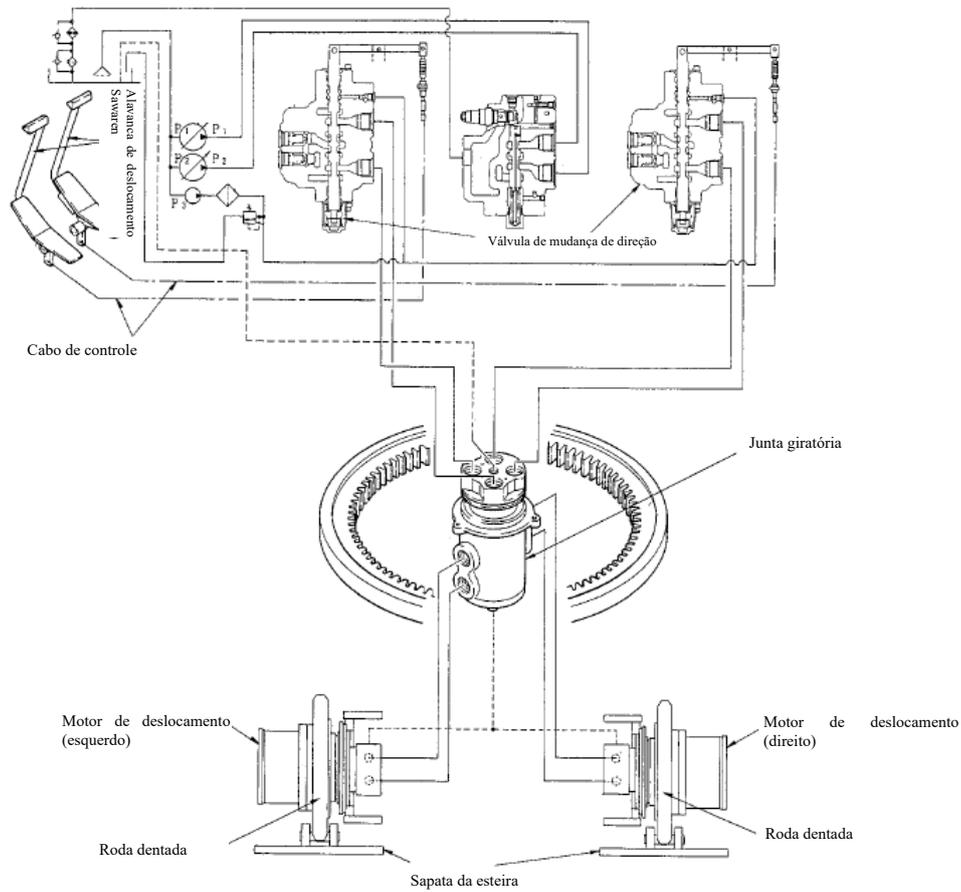


Figura 3-31 Exemplo de um circuito hidráulico para uma máquina de construção do tipo de escavadeira hidráulica

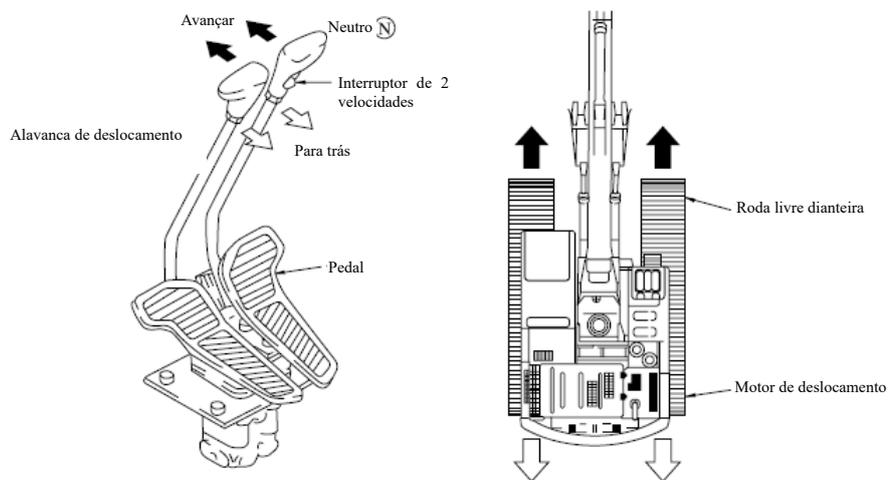


Figura 3-34 Exemplo de dispositivo operação de deslocamento do tipo esteira

3.3. Motoniveladora (p.61 do texto)

As rodas traseiras da motoniveladora são quatro rodas, duas em cada lado, dispostas uma na frente da outra. Isso é chamado de mecanismo tandem, e o dispositivo que transmite a potência transmitida por engrenagens ou algo semelhante entre as duas rodas traseiras de cada lado, dispostas uma na frente da outra, das rodas traseiras é um dispositivo de acionamento tandem.

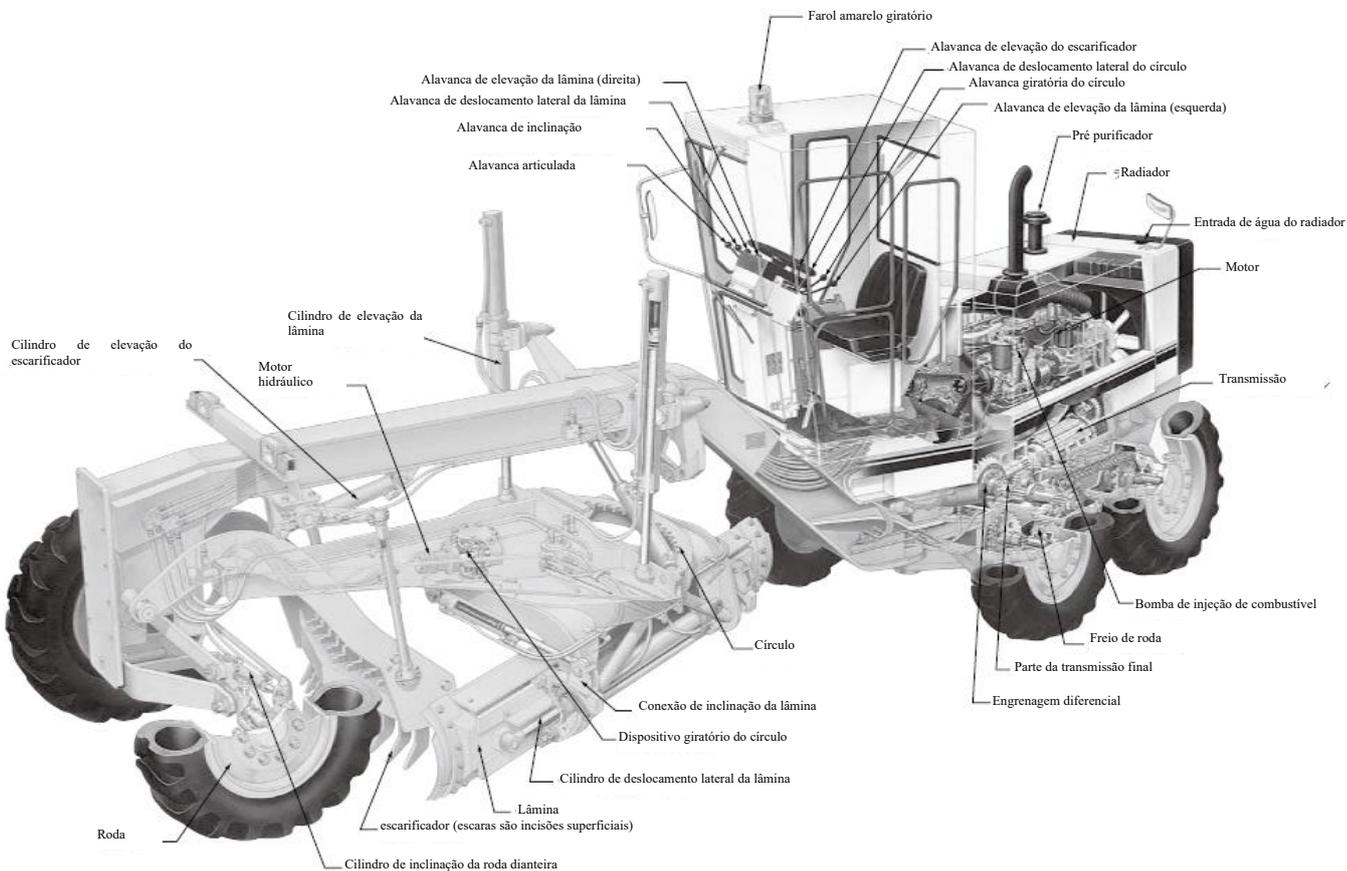


Figura 3-39 Exemplo de estrutura da motoniveladora

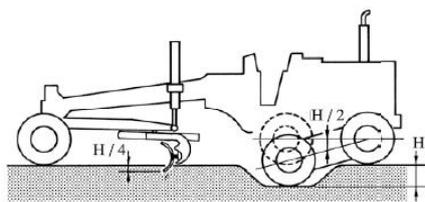


Figura 3-40 Exemplo de oscilação vertical

O centro do eixo dianteiro da motoniveladora é conectado à cabeça da carcaça por um pino, e o pino funciona para evitar que as rodas dianteiras balancem para a esquerda e para a direita devido à irregularidade do terreno (veja Fig. 3-41).

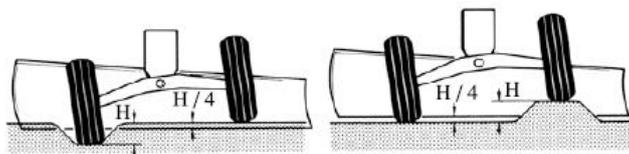


Figura 3-41 Exemplo de movimento do eixo dianteiro

3.4. Raspador (p.64 do texto)

O raspador é composto por uma parte de trator e uma parte de raspador, que são conectadas por uma parte de articulação no centro do veículo.

Na parte de motor estão montados: o motor, dispositivo de transmissão de força, dispositivo de operação, etc.

A Figura 3-43 mostra um exemplo da estrutura de um raspador com motor.

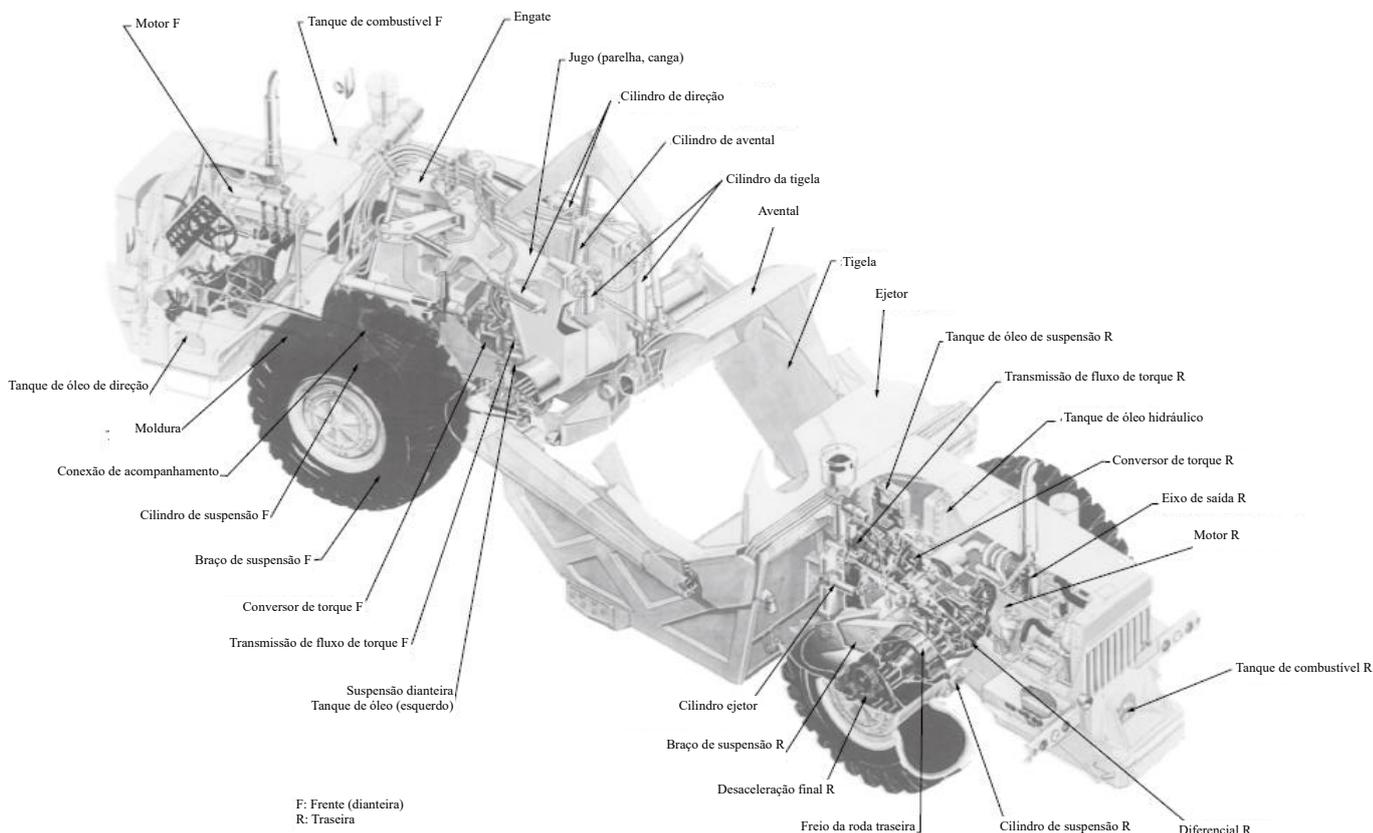


Figura 3-43 Exemplo de estrutura de raspador com motor

4. Manuseio de equipamentos relacionados ao deslocamento de máquinas de construção do tipo de veículos

4.1. Manuseio no início de deslocamento (p.69 do texto)

4.1.1. Antes de ligar o motor (p.69 do texto)

Realize uma inspeção antes de iniciar o trabalho (para o método de inspeção, consulte a seção "7.2 Procedimento de inspeção de rotina").

Contorne por volta da carroceria e verifique se não há vazamentos de óleo ou água, se não há anormalidades em esteiras, pneus, equipamentos de trabalho, etc. e se não há pessoas ou obstáculos nos arredores. Em seguida, vá até o banco do motorista.

A operação básica antes de ligar o motor é a seguinte.

- ① Mantenha a alavanca de mudança e cada alavanca do equipamento de trabalho na posição neutra e mantenha a alavanca de trava hidráulica na posição travada.
- ② Coloque a alavanca da embreagem principal em "OFF".
- ③ Coloque a alavanca de combustível em marcha lenta sem carga.
- ④ Certifique-se de que a alavanca do freio de estacionamento está engatada (tipo de roda, etc.).
- ⑤ Aperte o cinto de segurança em veículos equipados com cinto de segurança.

4.1.2. Ligar o motor (p.69 do texto)

A operação básica para dar partida no motor é a seguinte.

- ① Insira a chave no interruptor de ignição no lado de "partida" e gire o motor de partida para dar partida no motor. Assim que o motor estiver ligado, solte a mão da chave e a chave voltará automaticamente para "ON".
- ② Se o motor não ligar bem em uma máquina de construção com um plugue de pré-aquecimento, opere como a seguir.

Depois de girar a chave do interruptor de partida para "pré-aquecer" (geralmente cerca de 30 segundos), dê partida no motor conforme descrito em ① acima. O motor de partida não deve ser girado por muito tempo (cerca de 20 segundos ou mais). Se você girar o motor de partida e ele não der partida, espere cerca de 2 minutos e depois gire o motor de partida novamente.

4.1.3. Depois de ligar o motor (p.70 do texto)

A operação básica após a partida do motor é a seguinte.

- ① Quando o motor estiver frio, não acelere repentinamente.
- ② Durante o aquecimento por alguns minutos após a partida do motor, verifique os seguintes itens (quanto ao método de inspeção, consulte a seção "7.2 Procedimento de inspeção diária").
 - a O grau de indicação de cada instrumento está bem?
 - b Não existem vazamentos de água, vazamentos de óleo, ruído do motor, cor do escapamento, vibração ou outras anormalidades?
 - c Outros (verificação do sistema de monitoramento, etc.)

4.2. Manuseio ao se deslocar ((p.70 do texto)

4.2.1. Partir (p.70 do texto)

Ao mover para frente ou para trás, preste muita atenção às pessoas ao seu redor, outras máquinas de construção e outros obstáculos.

A operação básica para partir é a seguinte.

1 ... Tipo Power Shift

- ① Solte o dispositivo de segurança (placa de travamento, etc.) da alavanca do equipamento de trabalho e eleve a caçamba, lâmina, etc. até uma altura de cerca de 40 cm acima do solo.
- ② Pressione o pedal do freio e solte a trava do freio (ou freio de estacionamento).
- ③ Solte o dispositivo de segurança da alavanca de mudança de velocidade.
- ④ Coloque a alavanca de câmbio na posição desejada de acordo com o trabalho e solte o pedal do freio.
- ⑤ Puxe a alavanca de ajuste de combustível (ou pressione o pedal do acelerador) para aumentar a rotação do motor.

2 ... Tipo de transmissão direta

- ① Incline a alavanca principal da embreagem para frente (ou pise no pedal) para desconectar.
- ② Coloque a alavanca do câmbio na posição desejada de acordo com o trabalho. Se for difícil engatar a engrenagem, coloque a alavanca de câmbio no ponto morto, engate e desengate a embreagem para ajustar a posição da marcha e, em seguida, recoloque a alavanca. As engrenagens não devem ser engatadas à força.
- ③ Coloque a alavanca de avanço / recuo no avanço (ou ré).
- ④ Solte o dispositivo de segurança (placa de trava, etc.) da alavanca do equipamento de trabalho e eleve a caçamba, lâmina, etc. até uma altura de cerca de 40 cm acima do solo.
- ⑤ Pise no pedal do freio e solte a trava do freio (ou freio de estacionamento).
- ⑥ Puxe (ou solte) com cuidado a alavanca principal da embreagem (ou pedal) e solte o pedal do freio para dar a partida.
- ⑦ Puxe a alavanca de ajuste de combustível (ou pise no pedal do acelerador) para aumentar a velocidade do motor.

3 ... Outros

Com máquinas de construção do tipo escavadeira,

- ① Mova o botão ou alavanca de rotação / deslocamento para a posição de deslocamento.
- ② Acione o botão ou alavanca do freio de deslocamento para soltar o freio.
- ③ Puxe a alavanca de ajuste de combustível para aumentar a rotação do motor.
- ④ Se empurrar a alavanca de deslocamento para frente, a máquina segue para frente e puxando para trás, a máquina vai para trás.

4.2.2. Em deslocamento (p.72 do texto)

1 ... Precauções gerais

Preste atenção especial ao seguinte durante a condução do tipo power shift.

① Nos seguintes casos, a carga diminuirá repentinamente e a velocidade de deslocamento aumentará, o que será perigoso, por isso diminua a velocidade de deslocamento.

a Quando tiver subido completamente a ladeira.

b Quando a terra e a areia são lançadas do penhasco.

Neste momento, a alavanca de câmbio também deve ser colocada no neutro ao mesmo tempo.

c Ao se aproximar de um caminhão basculante para carregar terra e areia.

Neste momento, é aconselhável reduzir a marcha ao mesmo tempo.

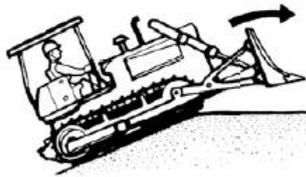


Figura 4-2 Precauções quando tiver subido completamente a ladeira.

② Se o medidor de temperatura do óleo subir muito durante o trabalho, reduza a carga diminuindo a velocidade.

③ Durante o trabalho deve funcionar à aceleração máxima, mas ao deslocar simplesmente ou enquanto espera por um caminhão, reduza a rotação do motor.

2 ... Direção (mudança de direção)

Ao mudar a direção enquanto dirige, preste atenção especial ao seguinte (tipo de esteira).

① Ao mudar a direção, desengate a embreagem de mudança de direção do lado que está prestes a virar e dirija lentamente. Quando precisar fazer uma virada repentina, aplique o freio do lado que vai dobrar mais.

② Evite manobrar quando a máquina estiver sendo empurrada por trás em um declive íngreme ou em declive onde a máquina desce com seu próprio peso.

③ Não gire in situ em altas velocidades ou não faça virada repentina em cima de camadas rochosas ou no terreno argiloso, pois isso irá acelerar o desgaste do material rodante e também a esteira pode soltar.

④ Ao mudar a direção enquanto desce um declive, se um lado da alavanca de direção ou pedal de direção for operado até a metade, ele pode virar na direção oposta ao lado operado, portanto puxe a alavanca para uma posição onde o freio seja suficientemente eficaz ...



Figura 4-3 Precauções ao girar in situ em alta velocidade

3 ... Máquina de construção tipo escavadeira hidráulica

Enquanto dirige a máquina de construção do tipo escavadeira hidráulica, preste atenção especial ao seguinte.

- ① Ao mover para frente ou para trás, verifique cuidadosamente a o sentido de direção da máquina de construção e também o sentido de deslocamento antes de operar o dispositivo de operação de deslocamento.
- ② Quando for necessário fazer um giro no local, faça-o alternando as alavancas de deslocamento esquerda e direita alternadamente.

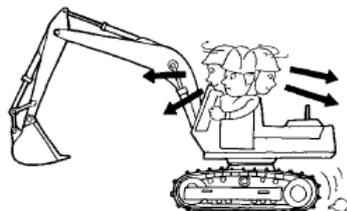


Fig. 4-4 Verificação do sentido de orientação da máquina ao mover para frente ou para trás

4 ... Máquina de construção tipo escavadeira mecânica

Enquanto dirige a máquina de construção do tipo de escavadeira mecânica, preste atenção especial no seguinte.

- ① O corpo giratório superior pode girar durante a condução, causando um acidente inesperado, portanto, certifique-se de travar seguramente a trava giratória.

4.2.3. Subindo / descendo declives, etc. (p.74 do texto)

1 ... Máquinas de construção do tipo de trator

Para usar máquinas de construção do tipo de trator, preste atenção especial ao seguinte.

- ① Quando o motor parar durante a subida de um declive, pise no freio de direção dos dois lados, esquerdo e direito, para parar a máquina de construção, desengate a embreagem principal (no caso do tipo de transmissão direta), coloque a alavanca de câmbio no ponto morto e dê partida no motor.
- ② Ao descer em marcha à ré, coloque a alavanca de câmbio no ré e desça com o freio de motor acionado, conforme o procedimento de operação para descidas.
- ③ Não desengate a embreagem na descida, mesmo que a distância seja curta. Especialmente em ladeiras íngremes, coloque a alavanca de câmbio na baixa velocidade e descer usando o freio de motor e o freio de deslocamento. Observe que, com máquinas de construção de transmissão direta, se descer o declive com a embreagem principal desengatada, a velocidade aumentará. E se engatar a embreagem principal nesse estado, o disco da embreagem será danificado.
- ④ Observe que o máquinas de construção do tipo esteira, quando dirigido em uma descida íngreme, pode deslizar à direção oposta .
- ⑤ Ao subir e descer declives íngremes, com carregamento, faça-o mantendo a caçamba na posição baixa.
- ⑥ Não dirija excedendo a capacidade de escalada especificada e o grau de estabilidade das máquinas de construção.
- ⑦ Ao passar por cima de obstáculos, tome cuidado para não capotar, e dirigir com cuidado diminuindo a velocidade.

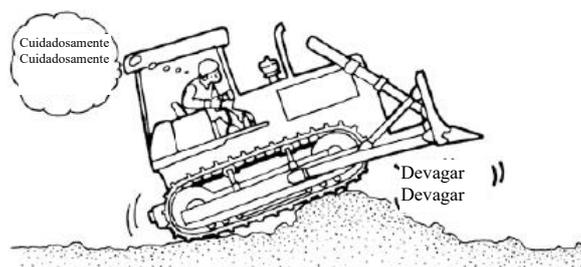


Figura 4-5 Precauções ao passar por cima de obstáculos

2 ... Máquinas para construção do tipo de escavadeiras

Com as máquinas de construção do tipo de escavadeiras, prestar atenção especial ao seguinte.

- ① Não dirija excedendo a capacidade de escalada e o grau de estabilidade especificados.
- ② Evite mudar a direção no meio do declive, o tanto quanto possível.

Se for inevitável mudar a direção enquanto sobe um declive, coloque a embreagem de deslocamento no estado "ligado" para evitar que a máquina desça e, em seguida, opere o dispositivo de operação da mudança de direção.

Se for inevitável mudar a direção enquanto desce um declive, deslize a embreagem de deslocamento na mesma direção de quando sobe o declive para parar a máquina de construção e, em então, opere o dispositivo de operação da mudança de direção.

- ③ Tenha cuidado ao dirigir em estradas muito irregulares, pois a esteira pode soltar-se.
- ④ Use pranchas de estrada, etc. em solos macios, para evitar capotamento devido a afundamento desigual, etc.
- ⑤ Ao parar no meio de um declive, mesmo por um curto período de tempo, abaixe a caçamba etc. até o solo, e certifique-se de usar uma lingueta no material rodante.

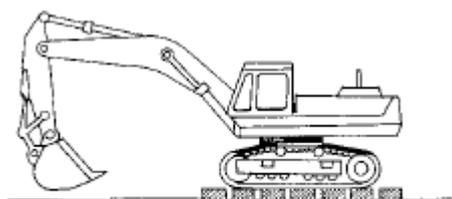


Fig. 4-6 Exemplo de uso de pranchas de estrada em solos macios

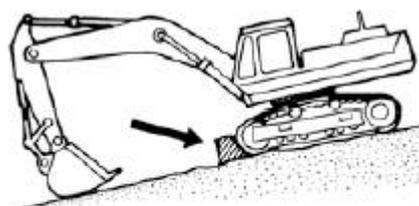


Figura 4-7 Exemplo de lingueta em um declive

4.2.4. Parada de deslocamento (p.75 do texto)

1 ... Máquina de construção do tipo power shift

Preste atenção especial ao seguinte ao parar o deslocamento de máquinas de construção do tipo power shift.

- ① Coloque a alavanca de câmbio na posição neutra e pise no freio de deslocamento para pará-la. Observe que se você pressionar o pedal do freio, com a alavanca de câmbio no «ON», o óleo no conversor de torque superaquecerá (no entanto, é geralmente aceitável se for por cerca de 30 segundos).
- ② Preste atenção aos itens ②, ③ e ④ da seção de "Máquinas de construção do tipo de transmissão direta".

2 ... Máquina de construção do tipo de transmissão direta

Preste atenção especial ao seguinte ao interromper o deslocamento de máquinas de construção de transmissão direta.

- ① Geralmente, inclinar a alavanca da embreagem principal para a frente, pisar no pedal do freio para pará-la e colocar a alavanca de câmbio no neutro.
- ② Desligue o motor após deixar em marcha lenta por cerca de 5 minutos. Especialmente para motores com superalimentador, isto é absolutamente indispensável.
- ③ Se você não for dirigir imediatamente após a parada, abaixe a caçamba, etc., no solo e trave o pedal do freio.

- ④ Ao parar em um declive, certifique-se de usar uma lingueta no material rodante para evitar que as máquinas de construção saia correndo.

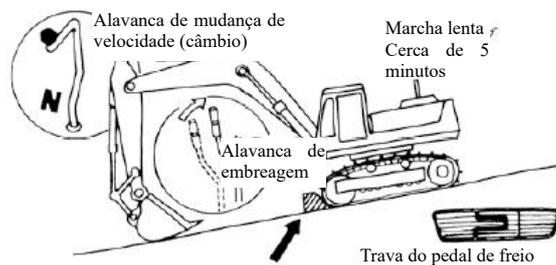


Figura 4-8 Exemplo de parada em um declive

4.3. Manuseio ao estacionar (estacionamento) (p.76 do texto)

Depois de operar as máquinas de construção, preste atenção especial no seguinte:

- ① Pare a máquina de construção em um local plano com bom solo e abaixe a caçamba, etc., no solo.
- ② Desligue o motor, verifique que a chave voltou à posição [OFF] e, em seguida, remova a chave. A chave deve ser guardada com segurança pela pessoa responsável.
- ③ Aplique os freios completamente. Se for inevitável parar em uma superfície inclinada, certifique-se de usar seguramente as linguetas no material rodante.

No caso de máquinas de construção do tipo escavadeira, trave a trava giratória, aplique o freio de estacionamento e certifique-se de travar a lança, a talha e o tambor.

- ④ Não mova a lança ou caçamba enquanto o motor estiver desligado.

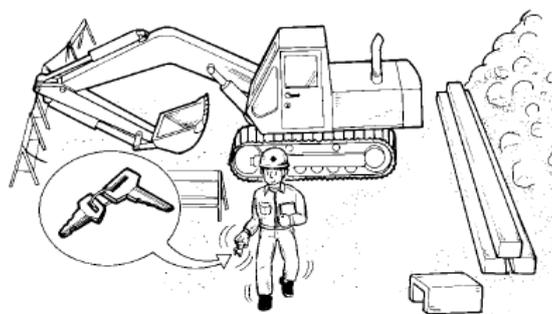


Figura 4-9 Precauções ao estacionar

4.4. Graxa, óleo, etc. (p.77 do texto)

1 ... Graxa

Os principais efeitos da graxa são os seguintes.

- ① Bom desempenho de vedação, dificultando a entrada de poeira, água, etc. nas partes de fricção.
- ② Melhora a lubricidade e forma uma película na superfície do metal reduzindo a força de atrito. As graxas à base de lítio e molibdênio são usadas em máquinas de construção. Substitua e reabasteça de acordo com as instruções no manual de instruções do fabricante.

2 ... Anticongelante

A solução anticongelante a ser misturada com a água de resfriamento para evitar o congelamento e a corrosão é uma solução aquosa contendo etilenoglicol como componente principal, e a concentração varia dependendo da temperatura de operação, portanto, consulte o manual de instruções do fabricante.

3 ... Óleo

O óleo contém vários aditivos, como mencionados a seguir, para melhorar o desempenho, e é desejável usar o óleo especificado no manual de instruções do fabricante.

- Agentes à base de óleo (redução do coeficiente de atrito)
- Aditivo de extrema pressão (melhor resistência à pressão)
- Melhorador do índice de viscosidade (a mudança de viscosidade é pequena com a mudança de temperatura)
- Agente de redução do ponto de fluidez (melhoria da fluidez a baixa temperatura)
- Agente anti-espumante
- Preventivo de ferrugem
- Antioxidantes, etc.

Siga o manual de instruções ao trocar o óleo. Se o óleo se deteriorar ou ficar faltando, as engrenagens se desgastam mais rapidamente e os rolamentos podem se abrasar.

5. Estrutura e tipo de equipamentos relacionados aos trabalhos de máquinas de construção do tipo de veículos

5.1. Estrutura e tipo de equipamentos de trabalho para máquinas de construção do tipo trator (p.79 do texto)

5.1.1. Estrutura dos equipamentos de trabalho (p.79 do texto)

Os equipamentos de trabalho de uma máquina de construção do tipo trator são compostos de lâminas, caçambas, etc. montadas na frente do trator, braços de suporte, jugos, etc.

Alguns desses equipamentos de trabalho são operados por meio de um cilindro hidráulico e outros são operados por um método de transmissão de força mecânica. No entanto, recentemente, o tipo hidráulico é mais frequentemente usado.

No tipo hidráulico, o óleo hidráulico que move o cilindro hidráulico é pressurizado por uma bomba hidráulica acoplada ao motor, e o óleo hidráulico pressurizado entra no cilindro hidráulico e move o pistão para mover a haste para dentro e para fora, fazendo operar o equipamento de trabalho. ..

A Figura 5-2 é um exemplo do circuito hidráulico de um trator escavador do tipo esteira e da operação hidráulica, mas no equipamento de trabalho que se move de maneira complicada, uma grande quantidade de cilindros hidráulicos é utilizada.

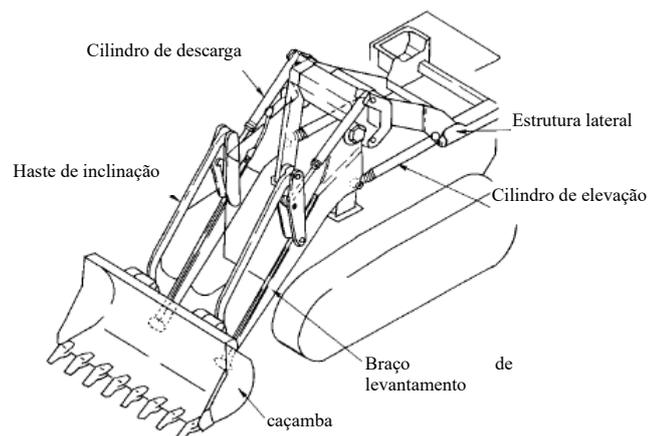


Figura 5-2 Exemplo de operação hidráulica de um trator escavador de esteira

5.1.2. Tipos de equipamentos de trabalho (p.80 do texto)

1 ... Buldôzer

Buldôzer é um trator com lâminas presas à frente do trator por meio de braço, moldura, etc.

Existem vários tipos de lâminas, dependendo da aplicação, e as lâminas podem ser classificadas da seguinte forma de acordo com o tipo de dispositivo operacional.

① Buldôzer angular

A lâmina pode ser inclinada para a esquerda ou para a direita para remover terra ou neve para um lado (veja Fig. 5-3). Também é eficaz na escavação para abrir estradas nas montanhas.

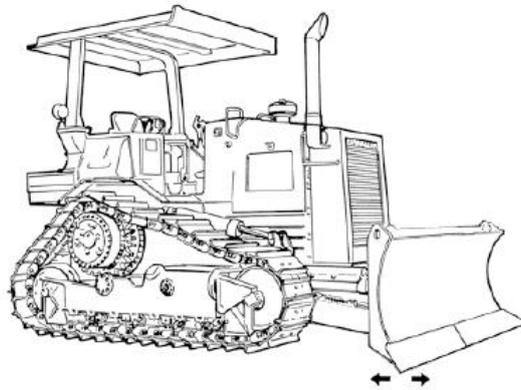


Figura 5-3 Exemplo de buldôzer angular

② Buldôzer reto

Embora a lâmina não possa ser inclinada para a esquerda ou direita, a estrutura é mais rígida do que a lâmina angular, e podem executar trabalhos de escavação pesados (veja Fig. 5-4). Além disso, muitos são equipados com dispositivo de inclinação e rasgador.

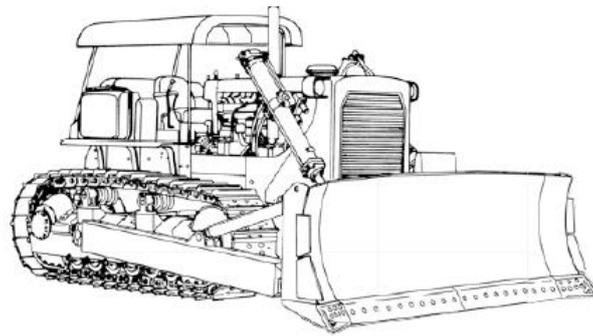


Figura 5-4 Exemplo de buldôzer reto

③ Trator com ancinho ou rastelo

É usado para desenraizamento, tombar árvores, remoção de pedras, etc. por rastelo, e há rastelo angular e rastelo reto (veja Fig. 5-5).

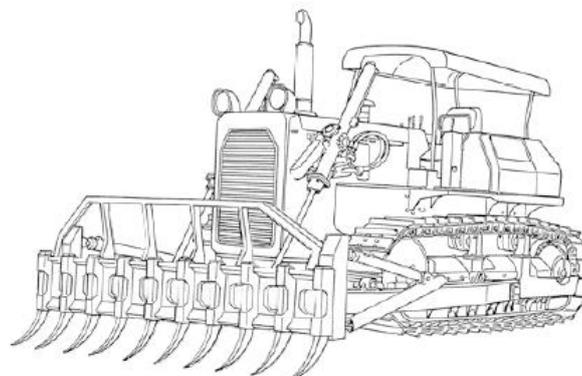


Figura 5-5 Exemplo de um trator com rastelo

④ Buldôzer em U

Ambas as pontas da lâmina são dobradas para a frente, reduzindo o escape de terra e areia, e é usada quando uma grande quantidade de solo é empurrada de uma vez (veja Fig. 5-6).

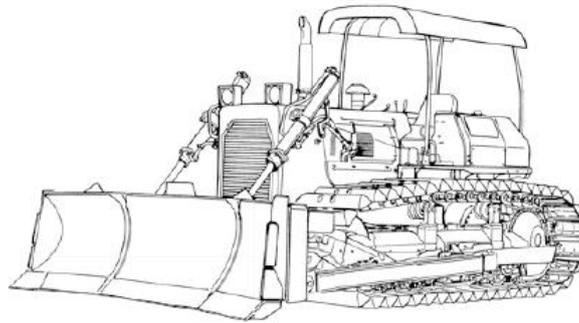


Figura 5-6 Exemplo de buldôzer em U

⑤ Buldôzer de aparagem (buldôzer bidirecional)

A lâmina pode ser inclinada para frente e para trás e é usada para raspar para fora carvão, minério, etc. em navios e armazéns (veja Fig. 5-7).

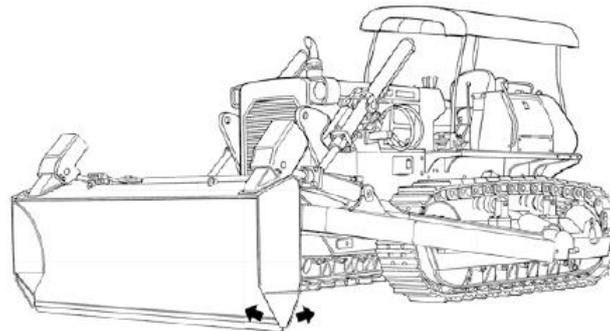


Figura 5-7 Exemplo de buldôzer de aparagem

⑥ Rasgador

Tem grandes garras na parte traseira e é usado para triturar ou cavar camadas rochosas macias e solo duro (veja Fig. 5-8).

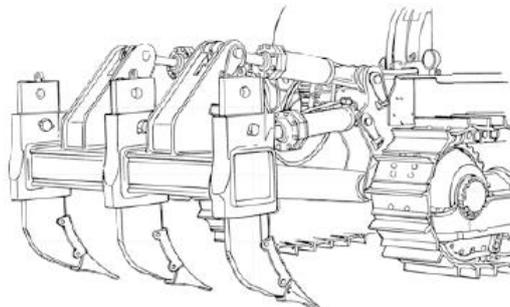


Figura 5-8 Exemplo de rasgador

⑦ Buldôzer de pantanal

Uma sapata larga é fixada para aumentar a área de contato da esteira e é usado para trabalhar em solo macio (veja Fig. 5-9).

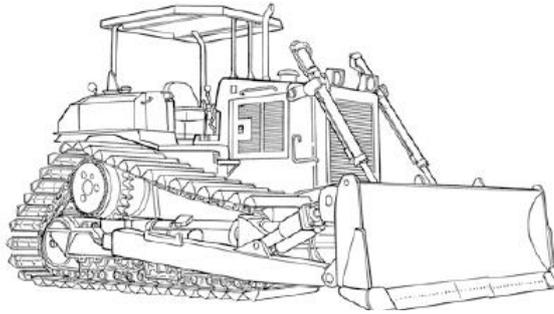


Figura 5-9 Exemplo de buldôzer de pântano

⑧ Buldôzer empurrador

Um buldôzer em que uma placa impulsora é fixada para proteger a lâmina do bulldozer ou uma almofada é fixada para fortalecer a lâmina e é usado para aumentar a força de tração do raspador durante o trabalho de escavação e carregamento (veja a Figura 5-10).

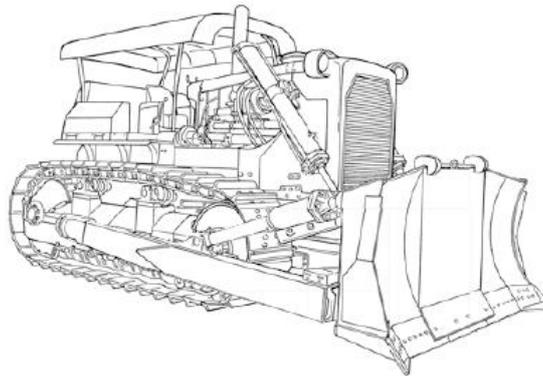


Figura 5-10 Exemplo de buldôzer empurrador

2 ... Trator escavador

Conforme mostrado na Fig. 5-11, o equipamento de trabalho de um trator escavador consiste em uma caçamba e um braço que o suporta e é usado para carregamento, transporte, etc.

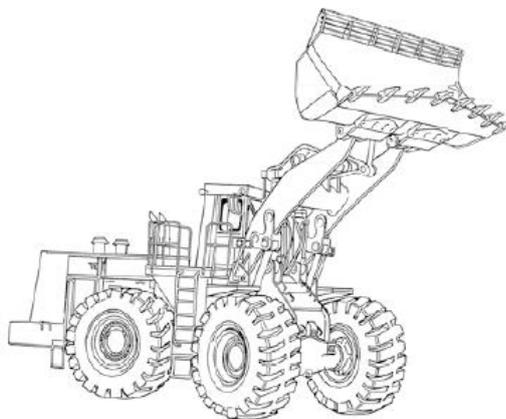


Figura 5-11 Exemplo de um trator escavador

5.1.3. Dispositivos de segurança, etc. (p.85 do texto)

1 ... Farol dianteiro

Os faróis são instalados em máquinas de construção para executar o trabalho seguramente à noite.

2 ... Dispositivo de alarme

A máquina de construção está equipada com um dispositivo de alarme para dar alarme aos trabalhadores relacionados, a fim de garantir a segurança enquanto dirige e durante o trabalho.

3 ... Protetor de cabeça e dispositivo de proteção contra capotamento (ROPS)

A Lei de Segurança e Saúde no Trabalho exige que uma proteção de cabeça sólida seja fixada no banco do motorista ao trabalhar em um local onde haja risco de queda de objetos, como pedras. Além disso, existe um dispositivo de proteção para máquina de construção quando ela capota, conforme mostrado na Fig. 5-12. Não é comum porque não é obrigatório instalá-lo no momento, mas pode ser facilmente instalado em máquinas com uma massa igual ou superior a 3 toneladas e algumas têm uma estrutura de carcaça que lhes permite isso. Sempre use cintos de segurança ao operar esta máquina de construção.

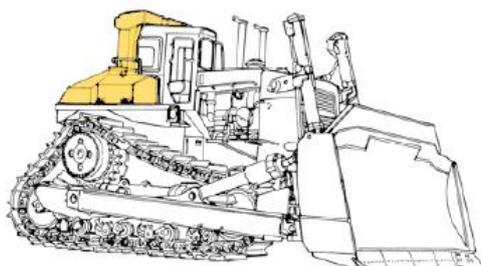


Figura 5-12 Exemplo de um dispositivo de proteção contra capotamento

4 ... Dispositivo de segurança

O trator escavador pode às vezes ser forçado a manter sua caçamba erguida, para inspeção e manutenção da máquina. Nesta situação, para que a caçamba não desça ou despeje, mesmo que a alavanca de operação seja tocada acidentalmente, alguns deles estão equipados com dispositivos de segurança como uma placa de travamento para fixar a alavanca de operação, etc., ou um pino de segurança, etc. para evitar a descida do braço de elevação da caçamba (veja a Fig. 5-13).

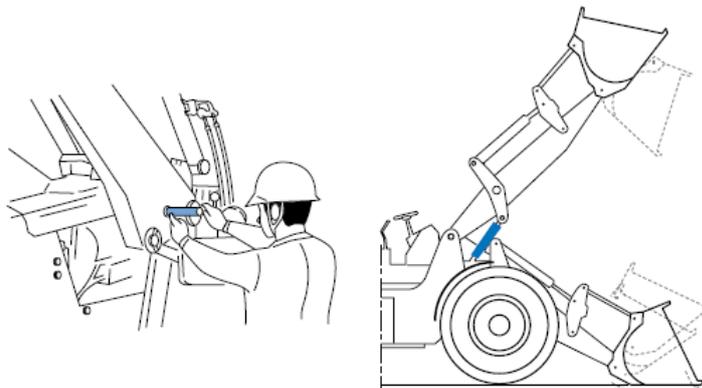


Figura 5-13 Exemplos de pino de segurança do braço de elevação, etc.

5.2. Estrutura e tipo de equipamento de trabalho para máquinas de construção do tipo escavadeira (p.86 do texto)

5.2.1. Máquina de construção tipo escavadeira hidráulica (p.87 do texto)

O tipo de máquina de construção do tipo escavadeira hidráulica varia de acordo com o equipamento de trabalho usado e existem as escavadeiras de arrasto, escavadeiras hidráulicas, conchas, etc.

Portanto, para o trabalho de escavação, existem alguns equipados com equipamentos de trabalho como caçamba para escavadeiras de arraste, caçamba para escavadeiras hidráulicas, caçamba para conchas, etc. (veja Fig. 5-14). Existem também escavadeiras hidráulicas equipadas com lâminas.

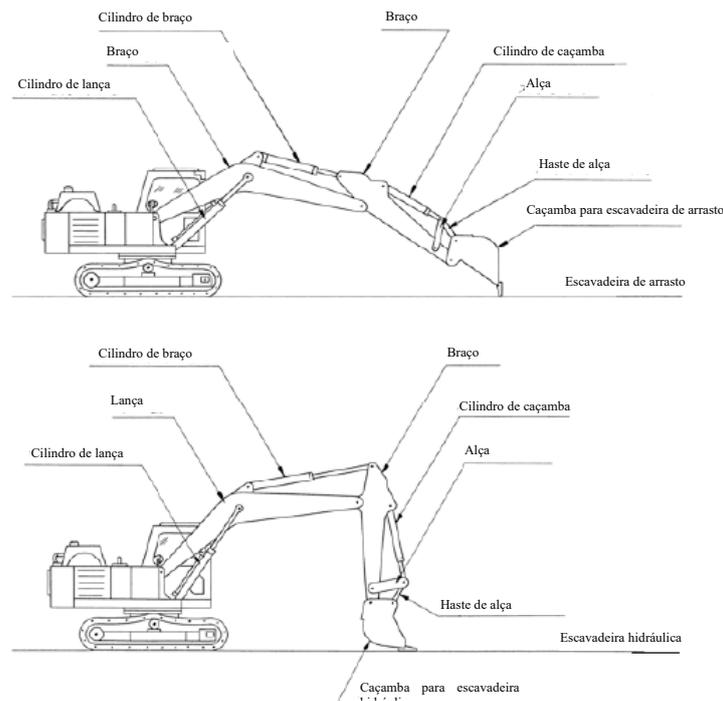


Figura 5-14 Exemplo de equipamento de trabalho para escavadeiras hidráulicas

5.2.2. Máquina de construção do tipo de escavadeira mecânica (p.88 do texto)

O tipo de máquina de construção tipo escavadeira mecânica varia de acordo com o equipamento de trabalho usado e existe o dragline (linha de arrasto), concha, etc.

① Concha

O equipamento de trabalho em concha mecânica geralmente usa o tambor esquerdo para a corda de suporte e o tambor direito para abrir e fechar a caçamba, conforme mostrado na Figura 5-16.

Use cordas de suporte da caçamba e cordas de abrir e fechar de mesmo diâmetro. Além disso, um tagline é fixado para evitar que a caçamba balance.

Correspondem aos munidos de caçamba com garra que tem função de escavação, e os que têm caçamba que não tem função de escavação, correspondem a guindaste móvel.

(Uma qualificação diferente é necessária para o trabalho de guindaste)

O trabalho de guindaste não pode ser executado com a qualificação de operação de máquina de construção do tipo de veículos (para nivelamento, transporte, carregamento e escavação), portanto, uma outra qualificação, como a de guindaste móvel, é necessária.

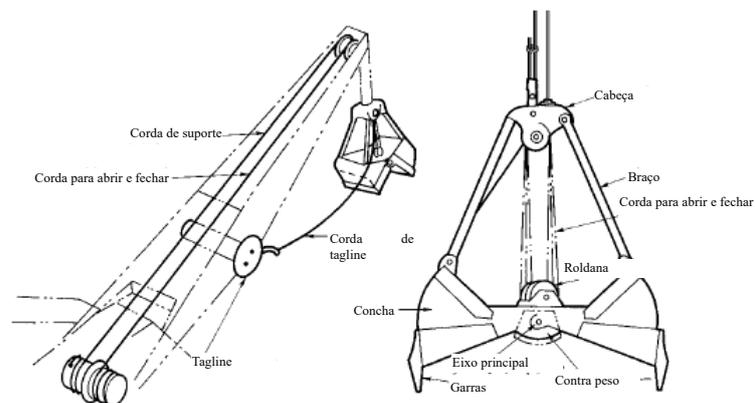


Figura 5-16 Exemplo de equipamento de trabalho de concha mecânica

5.2.3. Dispositivos de segurança, etc. (p.89 do texto)

① Alavanca de trava

Quando o motorista for deixar o banco do motorista, puxe a alavanca de trava do suporte esquerdo da alavanca de operação para cortar a pressão piloto operacional e interromper a operação do equipamento de trabalho.

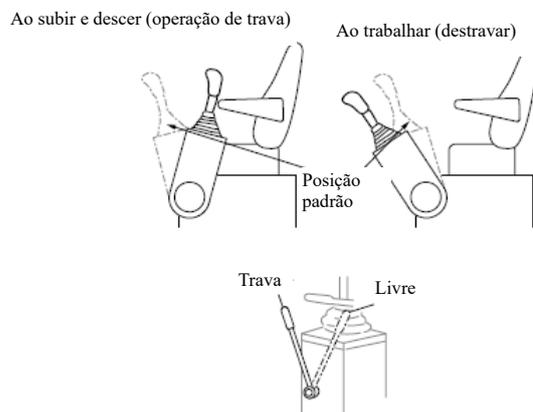


Figura 5-17 Exemplo de alavanca de trava

② Freio de estacionamento giratório

Trata-se de um freio para evitar que a parte superior giratória rode devido ao seu próprio peso e desça naturalmente quando está estacionado em terreno Inclinado.

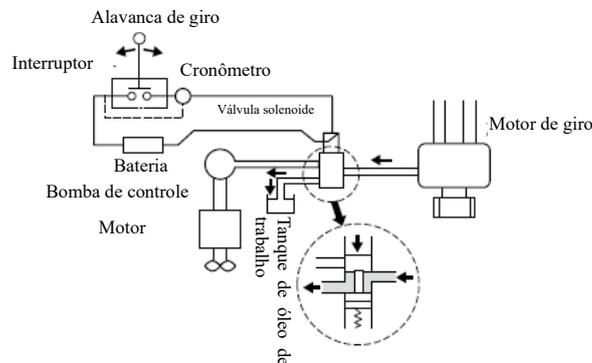


Figura 5-18 Exemplo de freio de estacionamento giratório

③ Dispositivo de prevenção de queda da lança

Geralmente, é definido para ser usado com o ângulo de inclinação da lança na faixa de 30 a 80 graus.

O dispositivo de prevenção de queda da lança é usado para evitar que a lança caia devido à carga se soltar repentinamente enquanto em uso com a lança elevada, ou para evitar que a lança tombe para trás enquanto está correndo em uma estrada irregular.

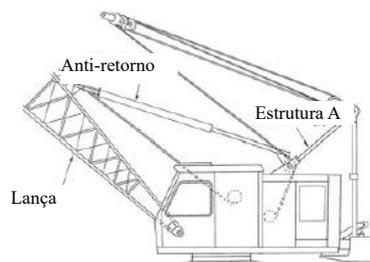


Figura 5-19 Exemplo de dispositivo de prevenção de queda da lança

④ Dispositivo de parada de ondulação da lança

Quando a lança atinge um determinado ângulo especificado, ela para independentemente da posição da alavanca de operação.

O dispositivo de parada da ondulação da lança é usado para linha de arrasto, conchas mecânicas, etc., mas é necessário trabalhar com o devido cuidado sem excesso de confiança neste dispositivo de segurança.

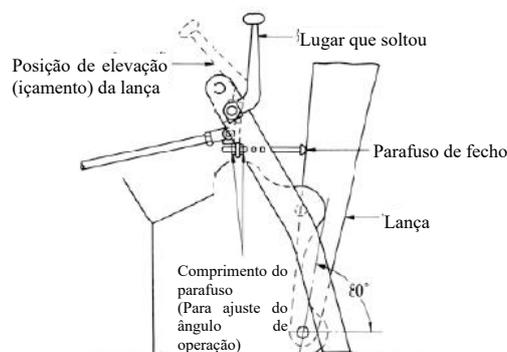


Figura 5-20 Exemplo de dispositivo de parada de ondulação da lança

5.3. Motoniveladora (p.92 do texto)

Existem equipamentos de trabalho mecânicos e hidráulicos para motoniveladoras, dependendo do método de operação, mas a maioria deles atualmente é hidráulica.

O equipamento de trabalho da motoniveladora consiste nas seguintes partes principais:

1 ... Dispositivo de lâmina

O dispositivo da lâmina consiste em uma barra de tração, um círculo e uma lâmina, e a lâmina pode mudar o ângulo de corte e deslocar lateralmente (veja Fig. 5-21).

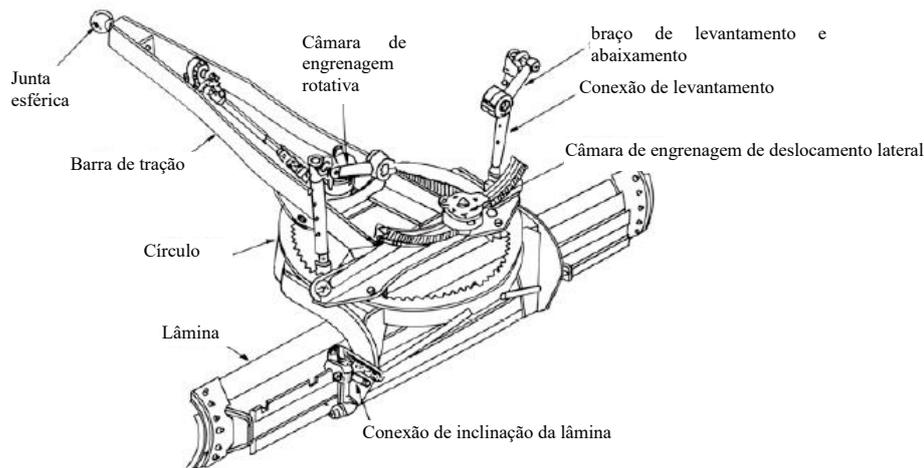


Figura 5-21 Exemplo de dispositivo de lâmina

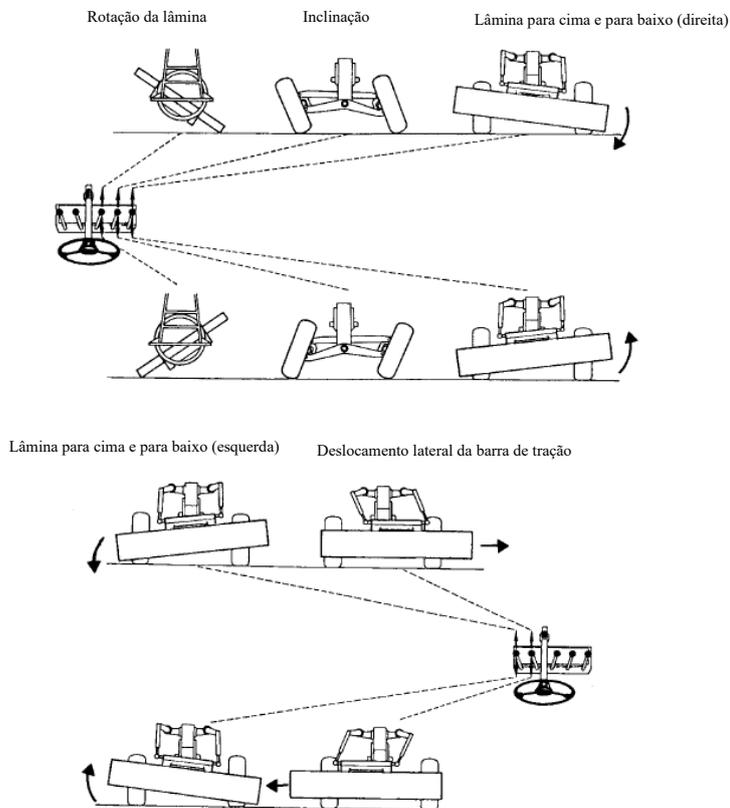


Figura 5-22 Exemplo de equipamento de trabalho de motoniveladora

2 ... Escarificador

Alguns dispositivos escarificadores de solo são presos à estrutura com uma barra de tração, enquanto outros são presos a um braço de montagem da lâmina ou barra de tração da lâmina (veja a Figura 5-23).

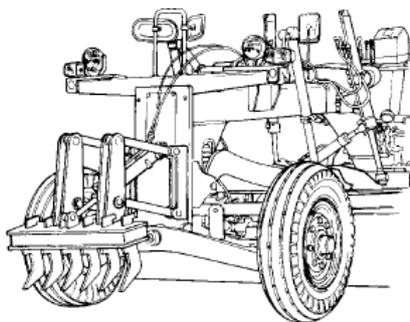


Figura 5-23 Exemplo de dispositivo escarificador

5.4. Raspador (p.94 do texto)

O equipamento de trabalho do raspador é composto por uma tigela, um avental, um ejetor, etc. e seu método de operação pode ser de um tipo mecânico ou um tipo hidráulico.

1 ... Tigela

A tigela é um recipiente para o transporte de terra e areia e, ao avançar, a tigela é pressionada contra o solo por um cilindro hidráulico para escavação e carregamento.

2 ... Avental

O avental evita que a terra e a areia carregadas na tigela caiam para a frente e levanta o avental na área de despejo para descarregar a terra e areia.

3 ... Ejetor (ou piso inclinado)

O ejetor é um dispositivo para empurrar a terra e a areia pela parte traseira quando são descartadas. O equipamento de trabalho do trator raspador é quase o mesmo do dispositivo de trabalho do raspador.

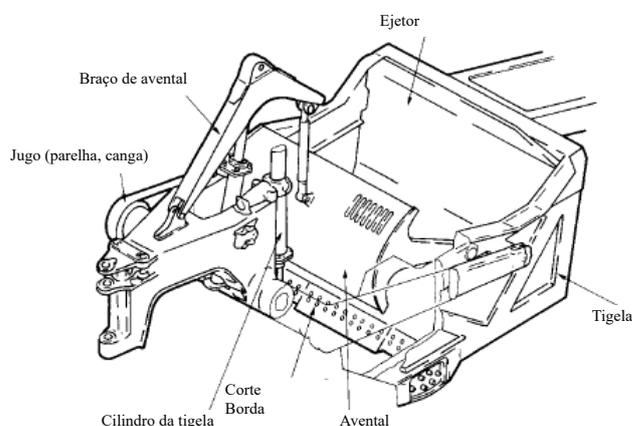


Figura 5-24 Exemplo de equipamento de trabalho do raspador

5.5. Máquina de carregamento de material escavado (p.95 do texto)

5.5.1. Máquina de carregamento de material escavado do tipo de esteira (p.95 do texto)

A máquina de carregamento de material escavado, do tipo de esteiras, pode ser principalmente do tipo de grande trator escavador e do tipo de carregadeira que rastela.

O equipamento de trabalho do trator escavador é exatamente o mesmo do trator escavador descrito acima.

O equipamento de trabalho da carregadeira que rastela é composto de um dispositivo de rastela incluindo uma caçamba, um braço, uma lança, um cilindro e uma estrutura giratória e uma correia transportadora e é operado por uma bomba hidráulica. A bomba hidráulica é acionada por um motor elétrico.

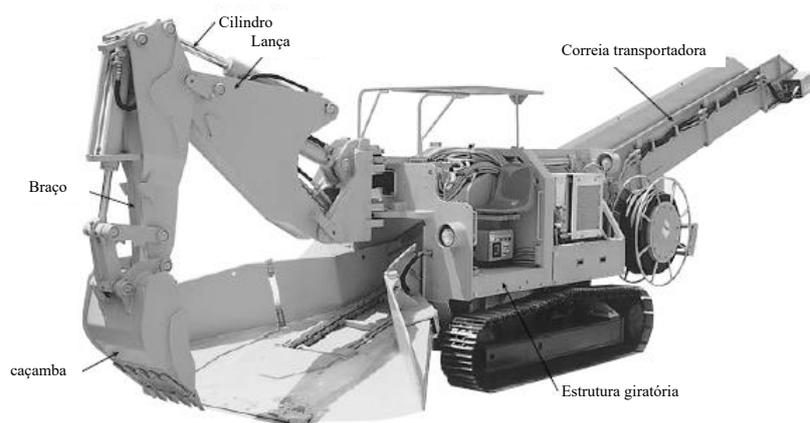


Figura 5-25 Exemplo de equipamento de trabalho para uma carregadeira que rastela

6. Manuseio de equipamentos relacionados ao trabalho de máquinas de construção do tipo de veículos

6.1. Manuseio de máquinas de construção do tipo trator e trabalho com segurança (p.97 do texto)

6.1.1. Bulldozer p.97 do texto)

1 ... Operação básica

A foto 6-1 é um exemplo do dispositivo de operação do equipamento de trabalho do bulldozer.



Foto 6-1 Exemplo de dispositivo operacional de bulldozer

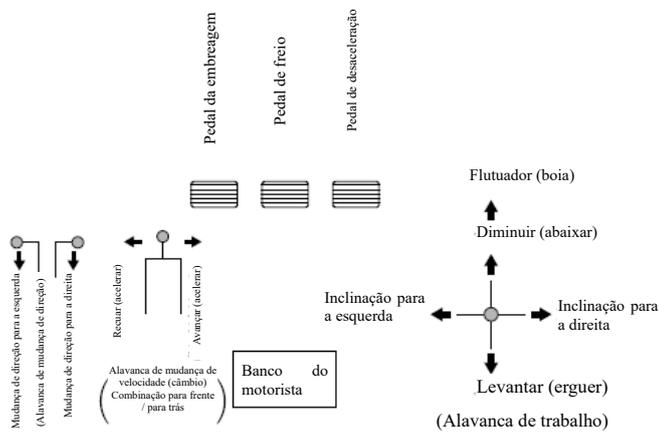


Figura 6-1 Disposição dos métodos de operação padrão para buldôzer

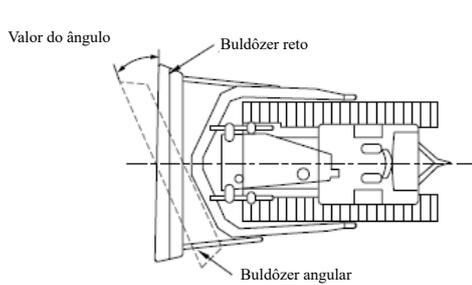


Figura 6-2 Exemplo de angulação

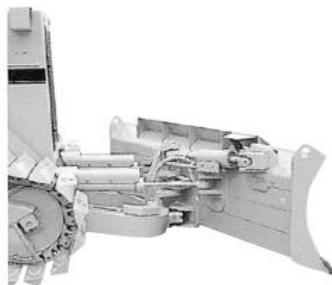


Foto 6-2 Postura angular do veículo PAT

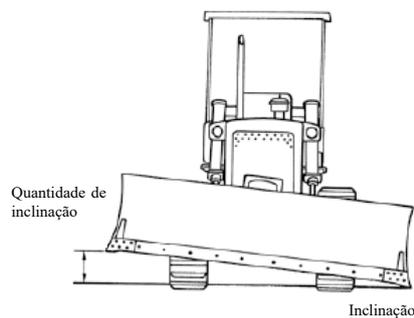


Figura 6-3 Exemplo de inclinação

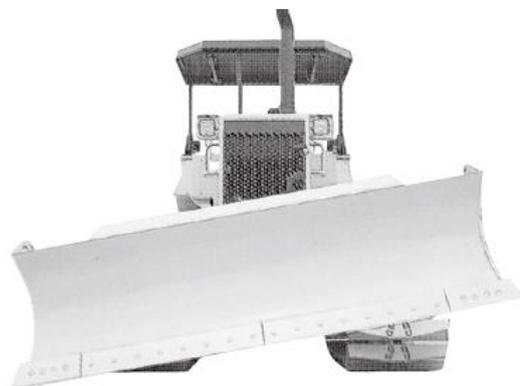
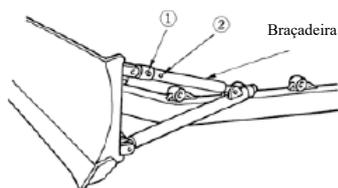


Foto 6-3 Postura de inclinação do veículo PAT

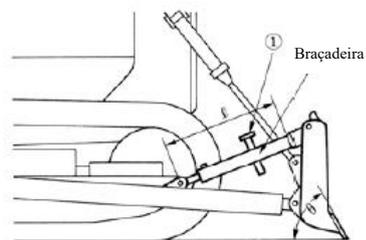


Figura 6-4 Ajuste do ângulo de gume

2 ... Trabalho básico

① Precauções básicas

a Durante o deslocamento, mantenha o gume da lâmina a uma altura de cerca de 40 cm do solo e verifique a segurança dos arredores.

b Como regra geral, suba e desça a encosta posicionando-se em ângulo reto. No entanto, não suba a encosta íngreme em marcha a ré nem desça avançando para frente.

Nota) Se for inevitável descer a encosta íngreme, desça em marcha a ré ou em ziguezague.

c O trabalho de terraplanagem empurrando a terra deve ser claramente separado do trabalho de escavação, e deve fazer a preparação de forma que a distância de empurrar a terra seja a mais curta, e o trabalho de empurrar a terra deve ser executado em baixa velocidade.

Além disso, a esteira deve ser instalada de tal forma a ficar completamente em contato com o solo e a máquina deve estar sempre nivelada.

d A eficiência do trabalho de terraplanagem empurrando a terra é boa se for aproveitado o gradiente descendente.

Nota) Quando o gradiente descendente for de cerca de 20% (10 a 11 graus), temos a eficiência máxima, mas se exceder disso, será difícil retroceder e a eficiência do trabalho diminuirá.

e A tensão da esteira do trator deve ser mudada de acordo com a qualidade do solo. Em estradas com cascalho, afrouxe a tensão abaixo do nível especificado.

f Quando a esteira escorrega em áreas úmidas ou solo macio, a alavanca de combustível deve ser aberta pela metade, a embreagem principal deve ser engatada lentamente e a embreagem da mudança de direção não deve ser operada.

g A lâmina do trabalho de nivelamento do solo deve ser operada com precisão de modo que o levantamento e o abaixamento sejam de cerca de 2 cm em cada vez.

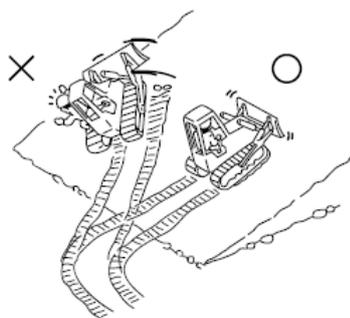


Figura 6-5 Exemplo de deslocamento em uma encosta

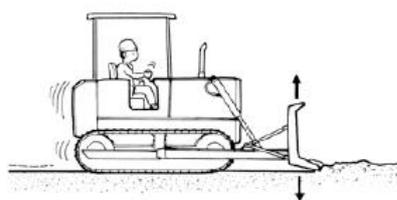


Figura 6-6 Exemplo de operação da lâmina

② Trabalho de adaptação

Os bulldozers são usados em obras de engenharia civil, como escavação, terraplanagem empurrando a terra, nivelamento espalhando a terra, com transporte de solo de curta distância (cerca de 50 m ou menos). Em particular, os bulldozers são eficazes para escavar e empurrar a terra em linha reta.

Além disso, é eficiente usar uma lâmina de inclinação ou uma lâmina angular para a escavação de corte unilateral da encosta para abrir estrada na montanha, etc., e uma lâmina de inclinação para escavação de solo congelado, solo duro ou um fosso.

a) Trabalho de escavação

Os trabalhos de escavação são planejados de forma que a distância de transporte do solo escavado seja a mais curta.

Além disso, a fim de melhorar a drenagem durante as chuvas, a escavação deve ser realizada levando em consideração o gradiente natural de drenagem ou, se necessário, uma vala de drenagem deve ser preparada para a escavação.

Trabalho de escavação de valas (terraaplenagem com entalhes)

A ordem de escavação é mostrada em (1), (2) e (3) da Fig. 6-7. A profundidade de escavação é limitada à altura da lâmina e a vala é escavada em linha reta. O fundo da vala será escavado horizontalmente.

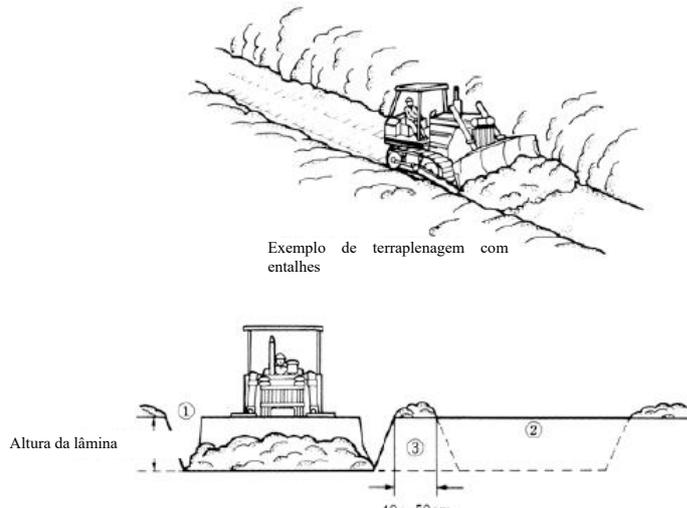


Figura 6-7 Exemplo de trabalho de escavação de vala

<Trabalho de escavação em encostas>

a Trabalho de corte de ladeira

É mais eficaz executar o trabalho de corte de ladeira de acordo com o rebaixamento do terreno escavado, sendo basicamente importante observar o seguinte.

- Melhorar a drenagem da ladeira (nori men).
- Tenha cuidado com quedas de rochas da ladeira (nori men) e tome as medidas necessárias para evitar essas quedas.
- Para prevenir o desmoronamento da ladeira (nori men) escavada, proteja a parte inferior da ladeira (nori men).

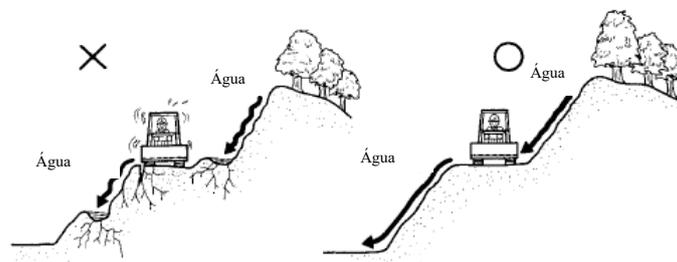


Figura 6-8 Exemplo de drenagem da ladeira (nori men haisui)

b Trabalho de corte lateral

O trabalho de corte lateral é executado pelo método a seguir.

i) Faça um plano horizontal como mostrado em (a) da Fig. 6-9 e escave a partir desse plano horizontal.

ii) Depois de escavar uma encosta suave, conforme mostrado em (b) da Fig. 6-9, escave de forma que se torne um plano horizontal.

Em vez de usar aterro como em iii), i) e ii), o trabalho é feito apenas por escavação, conforme mostrado em (c) da Fig. 6-9.

Nota) Se a encosta for íngreme, o método mostrado na Fig. 6-9 (c) é perigoso, então deve ser considerado um método diferente.

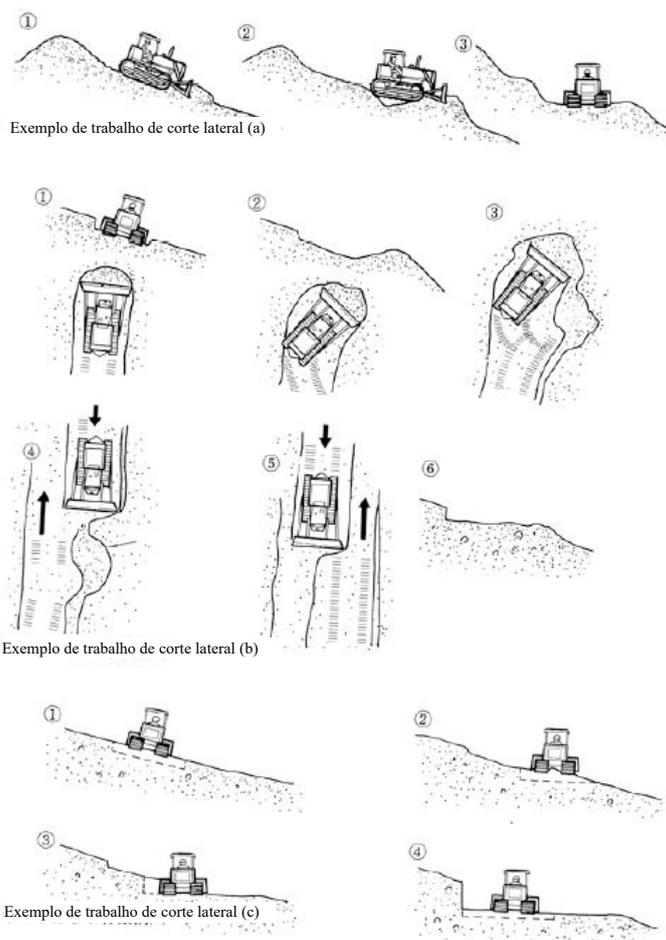


Figura 6-9 Exemplo de trabalho de corte lateral

b) Trabalho de terraplanagem empurrando a terra

Deve-se lembrar que no trabalho de terraplanagem empurrando a terra, empurra a terra e a areia com uma lâmina, e ao mesmo tempo deve abrir um caminho para a máquina passar.

Em particular, preste atenção aos seguintes pontos no trabalho de terraplanagem empurrando a terra.

A. Quando a distância da terra empurrada ficar longa, empurre-a em duas etapas. Nesse caso, o tempo conveniente para mudar da 1ª etapa para a 2ª, como sendo quando a terra e a areia da lâmina são reduzidas à metade ou quando a carga se torna um pouco mais leve depois de mudar a velocidade para a 2ª marcha (veja Fig. 6-10).

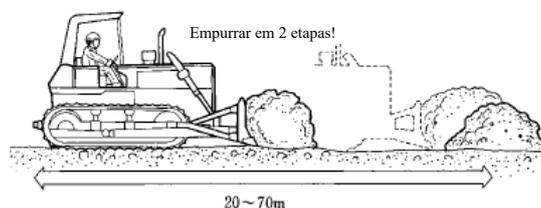


Figura 6-10 Exemplo de empurrada em duas etapas

B. Quando a distância de empurrar a terra é longa em um local amplo, fazer revezamento com duas máquinas é mais eficiente do que empurrar em duas etapas (ver Fig. 6-11).

C. Quando se executa o trabalho de terraplenagem empurrando a terra com duas máquinas dispostas em paralelo, faça-o com de mesmo modelo tanto quanto possível (ver Fig. 6-12).

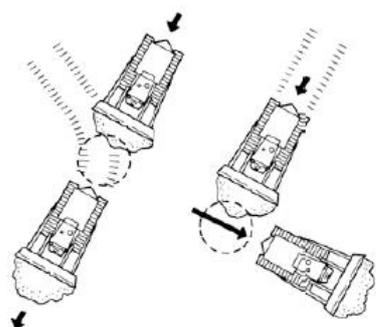


Figura 6-11 Exemplo de trabalho de empurrar fazendo revezamento

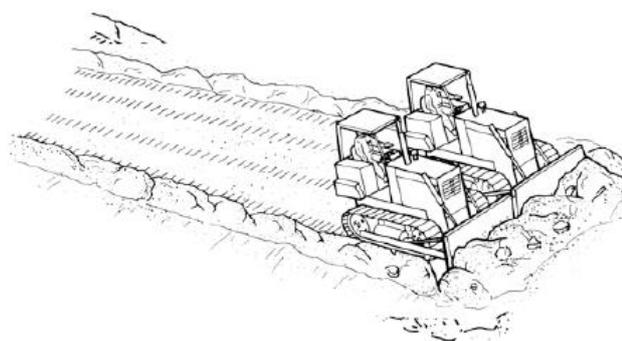


Figura 6-12 Exemplo de trabalho paralelo de terraplenagem empurrando a terra

Nota) Uma carga pesada é aplicada à embreagem da direção e à transmissão final. Além disso, a eficiência diminui devido ao escorregamento e parada da máquina.

D. Não faça repentinamente a mudança de direção durante a terraplenagem empurrando a terra.

E. Ao empurrar a rocha fragmentada, não empurre a terra até a camada rochosa ficar exposta.

F. Se a terra e areia empurradas, forem espalhadas para o nivelamento, pensando na compactação posterior, poderá ser evitado o problema de fazer o trabalho duas vezes (veja a Fig. 6-13).

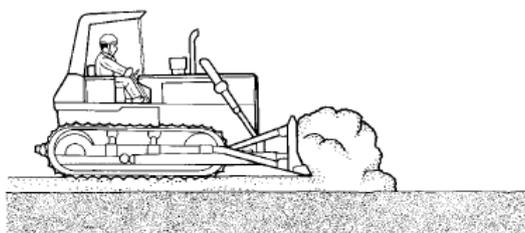


Figura 6-13 Exemplo de trabalho de nivelamento por espalhamento

c) Trabalho de aterro

Como o trabalho de aterro é executado de forma contínua com a escavação e terraplenagem empurrando a terra, deve levantar um plano prévio para deixar definida a partir da qual parte que será aterrada em primeiro lugar.

O solo montado é compactado com a esteira a cada espessura de 15 a 20 cm (ver Fig. 6-14).

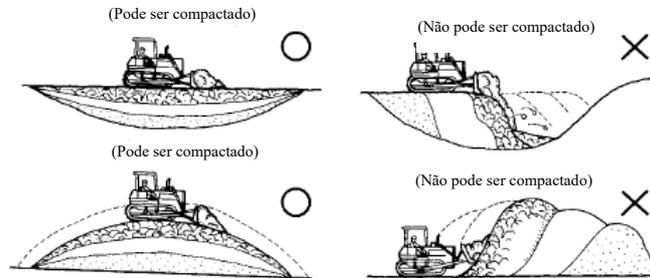


Figura 6-14 Exemplo de compactação no trabalho de aterro

Ao encher no local de aterro empurrando a terra e areia, conforme mostrado na Fig. 6-15, empurre a lâmina até a beira do aterro até que toda a terra e areia na lâmina deslize para baixo e então recue. Neste momento, pare onde a esteira não saia do acostamento do aterro.

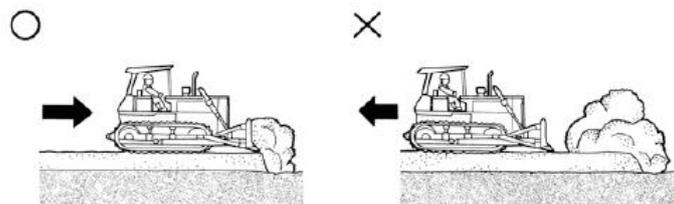


Figura 6-15 Exemplo de trabalho de aterro

d) Trabalho de assentamento (remoção) de terra

No trabalho de assentamento do solo, a lâmina é erguida verticalmente, o gume é erguido ligeiramente da superfície, fazendo com que a terra e areia saiam pela parte inferior do gume. A espessura da camada assentada e o grau de compactação dependem da natureza do solo.

e) Trabalho de acabamento

Ao realizar o trabalho de acabamento com buldôzer, se a máquina partir com a parte frontal abaixada (cabisbaixa), a lâmina se flutuará do solo quando a máquina ficar em horizontal, portanto, certifique-se de que a máquina esteja em horizontal antes de abaixar a lâmina.

Os buldôzers não são adequados para acabamentos finos (cerca de 2 a 3 cm), por isso são usados para acabamentos grosseiros. O acabamento fino deve ser feito com uma motoniveladora (veja Fig. 6-16).

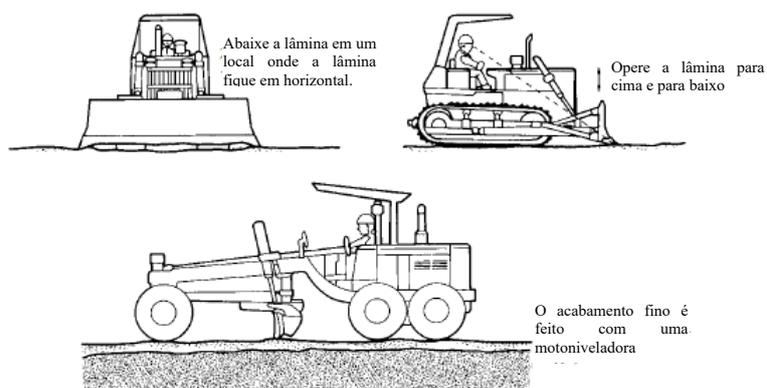


Figura 6-16 Exemplo de trabalho de acabamento

Como o trabalho de acabamento é mais fácil de ser realizado com a lâmina cheia de terra do que com a lâmina vazia, encher a lâmina até cerca da metade com terra e manipular meticulosamente a lâmina de acordo com o desnível por onde passa enquanto empurra a terra, para conseguir acabamento nivelado da superfície. O acabamento grosseiro deve ser feito em velocidade média, com cada superfície acabada por superposição de 1/4 da lâmina (veja a Figura 6-17).

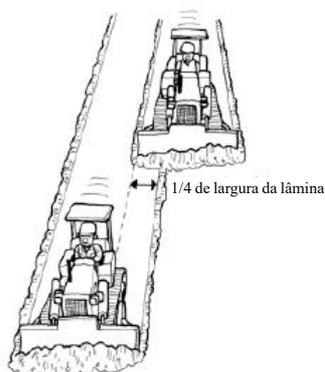


Figura 6-17 Exemplo de trabalho de acabamento grosseiro

Como regra geral, para terminar a encosta, nivele o terreno movendo-se de frente na subida e movendo-se de ré na descida. Além disso, preste atenção especial ao seguinte.

- A. Ao subir ou descer a encosta para fazer o nivelamento, evite o quanto possível de mover-se obliquamente.
- B. Não mude a direção mais do que o necessário.
- C. Não sobrecarregue a lâmina.

Para terminar uma encosta suave, comece trabalhando de cima para baixo, paralelamente à encosta. Tenha cuidado para não deixar a ponta da lâmina cravar no chão para não fazer o gradiente mais do que o valor especificado.

D. Para nivelar uma vasta área (aeroporto, manutenção de campo agrícola), use um dispositivo de controle de lâmina (nivelador a laser) que usa feixe de laser, para melhorar a eficiência e obter um acabamento de alta qualidade.

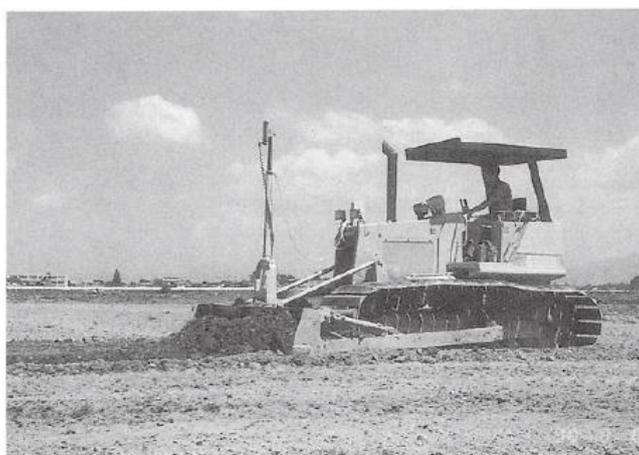


Foto 6-4 Exemplo de dispositivo de controle de lâmina

3 ... Trabalho aplicado

No trabalho de aplicação por buldôzer, preste atenção especial ao seguinte.

① Trabalho de corte de árvores / remoção de raiz

Árvores e bambu são cortados antecipadamente com uma serra elétrica, etc., e depois remover as raízes e ervas com buldôzer (veja a Fig. 6-18).

Empurrar enfiando a lâmina no solo cerca de 10 a 15 cm para cortar as raízes das ervas daninhas e arbustos, movendo-se para frente na 1ª ou 2ª marcha.

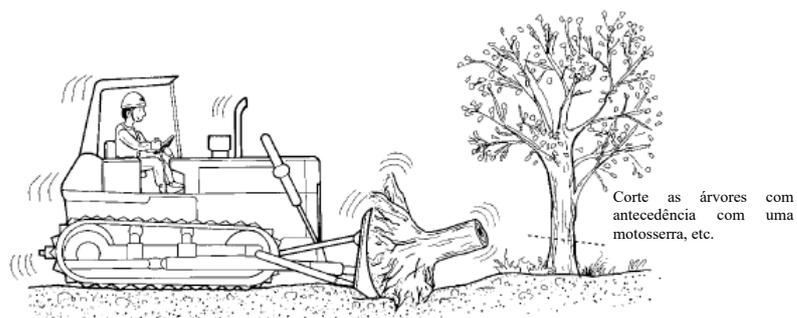
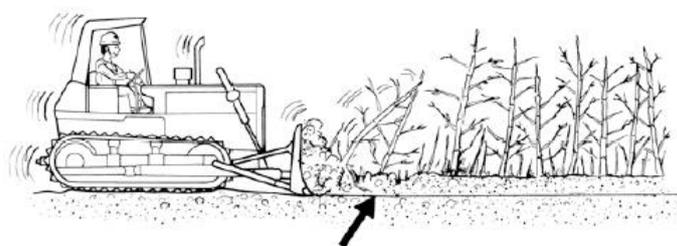


Figura 6-18 Exemplo de remoção de raízes e trabalho de remoção de ervas daninhas

Além disso, recue de vez em quando para remover raízes e ervas daninhas que estão presas no fio de corte, para em seguida, escavar novamente.

Para o corte de raízes de bambu e arbusto, é mais fácil trabalhar com um escarificador hidráulico.



No caso de bambuzal, a profundidade deve ser de 20 a 30 cm.

Figura 6-19 Exemplo de corte de raiz de bambu, etc.

Nota) Uma vez que a lâmina pode escorregar nas raízes do bambu, etc., é necessário cortá-las a uma profundidade de cerca de 20 a 30 cm.

Se houver trabalho contínuo de desenraizamento e remoção de ervas daninhas, é desejável substituir a lâmina normal por uma escavadeira com rastelo.



Figura 6-20 Escavadeira com rastelo ou ancinho

② Trabalho de remoção de pedregulhos

Para remover os pedregulhos, incline a lâmina de modo que a força do bulldozer se concentre na borda da lâmina e use a borda da lâmina para remover as pedras (veja a Figura 6-21).

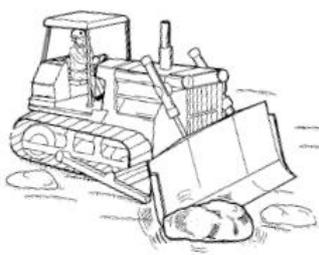


Figura 6-21 Exemplo de trabalho de remoção de pedregulhos

Para remover grandes rochas isoladas, primeiro corte as raízes dos arredores e, em seguida, empurre com a escavadeira levantando a lâmina ou desengate a embreagem de mudança de direção do outro lado que está em contato com a rocha, para separar e remover a rocha do solo.

Para remover o pavimento de concreto, primeiro quebre o concreto com um fragmentador de concreto (rompedor, picareta, etc.) e desenterre-o com uma lâmina inclinada. Quando uma parte se levantar, empurre-a para cima em direção à sua borda. Para cavar o solo em áreas congeladas, faz-se da mesma maneira (veja a Fig. 6-22).

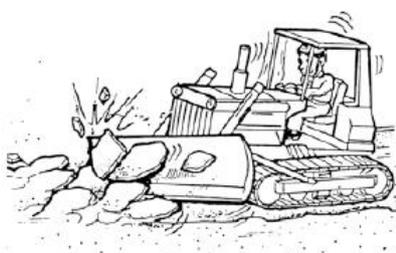


Figura 6-22 Exemplo de trabalho de remoção de placas de pavimento

③ Trabalho de reenchimento

Ao usar buldôzer para reaterrar a vala, aproxime-se da vala diagonalmente e derrube a terra para encher de novo a vala. Compacte completamente a terra retornada para encher (veja a Fig. 6-23).

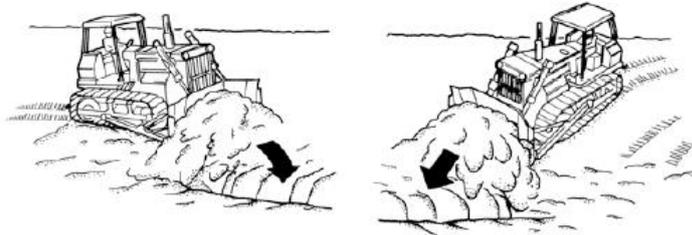


Figura 6-23 Exemplo de trabalho de reenchimento

④ Trabalho de rasgamento

a) Rasgador hidráulico

O acessório mais comum que pode ser conectado à parte traseira de um trator é o rasgador. Recentemente, tem havido muitas restrições ao método de detonação do ponto de vista de preservação do ambiente, e a força de tração tem aumentado devido ao aumento do tamanho da escavadeira, possibilitando escavar até rocha dura, aumentando o uso de rasgador.

Existem rasgadores de haste única para escavação de rochas duras e pesadas e os de haste múltipla com várias garras para rochas moles (veja a Figura 6-24).

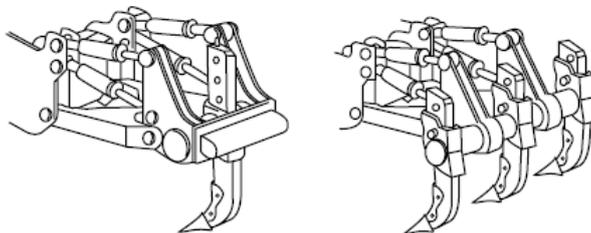


Figura 6-24 Rasgadores de haste única e rasgadores de haste múltipla

b) Trabalho de rasgador

Em trabalhos de escavação de rocha, são adotados geralmente os trabalhos de detonação e trabalhos de rasgador.

A relação que existe entre o trabalho de detonação e o trabalho do rasgador é em geral, o seguinte. Quanto mais dura a rocha, melhor o efeito de detonação e, inversamente, quanto mais macia a rocha, melhor é a eficiência do trabalho do rasgador.

É difícil de avaliar se o trabalho do rasgador pode ou não ser executado no local (capacidade de rasgar), mas existem os três métodos mencionados a seguir.

A. Tente realmente o trabalho de rasgador no local como um teste. Este é o caminho mais seguro.

B. Observe a superfície da rocha. As rochas com fissuras e falhas, rochas intemperizadas, rochas contendo cristais quebradiços, rochas de camadas finas e alternadas ou rochas com baixo grau de ligação, são consideradas possíveis de serem trabalhadas com rasgador.

O julgamento é feito medindo-se a velocidade da onda elástica das rochas com instrumentos chamados sismógrafos e medidores de rasgador. Isso é feito utilizando o fato de que a velocidade da onda elástica difere dependendo do tipo e dureza da rocha.

Para que o trabalho do escarificador seja executado de forma suficientemente eficiente, é necessário realizar corretamente as medidas da massa e força de reboque do trator e também das operações de acionamento e profundidade de penetração das lascas.



Foto 6-5 Trabalho do rasgador

A seguir está uma lista de itens básicos de execução de obras.

- A. Em princípio, a marcha de trabalho é a primeira.
- B. Fazer a máquina avançar direto. Se fizer virada repentina com a garra cravada, pode quebrar a haste.
- C. A profundidade de britagem deve ser constante. Quando a profundidade de britagem mudar, a superfície se torna irregular, o que dificulta o trabalho de empurrar o material britado e também a seguinte escarificação.
- D. Não se mova para trás com a garra penetrada.
- E. Quanto mais duro for o solo, menor deve ser o número de garras.

Ao contrário, em um local onde a escarificação é fácil, é mais eficiente aumentar o número de garras do que aumentar a velocidade do veículo.

F. A profundidade da garra deve ser a mais profunda possível, de forma que a parte traseira da carroceria do veículo não se flutue do solo.

G. O espaço entre as garras deve ser estreitado à medida que a rocha se torna mais dura, e o trabalho deve ser planejado para que não haja variação no grau de fragmentação dependendo da localização e para que não haja partes sem serem britadas.

H. Aproveite o gradiente descendente tanto quanto possível.

I. Se a rocha for dura e houver camadas de rocha, rachaduras, etc., em um ângulo em relação ao solo, faça o rasgamento na direção reversa a essas rachaduras (ver Fig. 6-25).

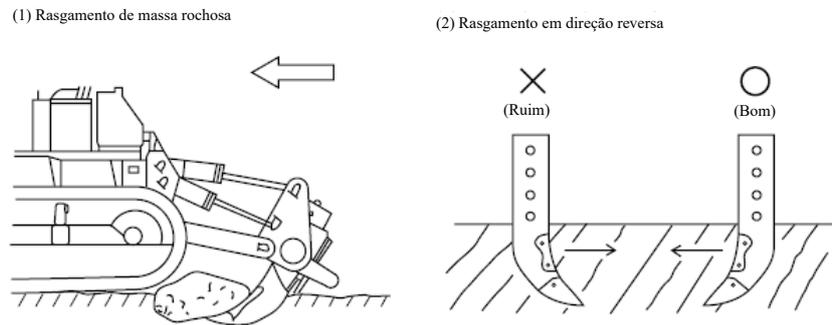


Figura 6-25 Massa de rocha, trabalho do rasgador na direção reversa

J. Se encontrar uma massa de rocha difícil de ser fragmentada durante o rasgo e causa escorregamento da sapata,

I) Pise no pedal de desaceleração para reduzir a rotação do motor até que não escorregue mais.

II) Opere a inclinação para fragmentar e desenterrar.

K. Se o trabalho unilateral não for suficiente, execute o trabalho em linhas verticais e horizontais (ver Fig. 6-26).

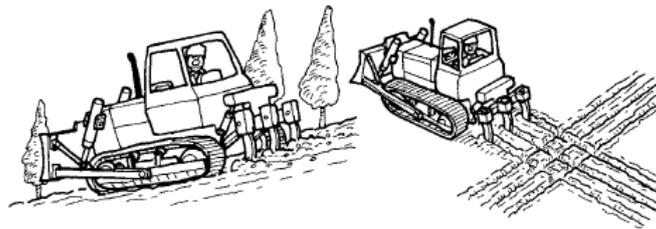


Figura 6-26 Gradiente descendente e diagrama de rasgamento na forma de cruz

⑤ Trabalho em solo macio

Escavar a vala de drenagem para que a água que se acumula na superfície do solo possa ser drenada o máximo possível. Ao empurrar a terra, não deixe a lâmina segurar muita terra, para evitar que a escavadeira escorregue. Em solo macio, tente não virar o volante o quanto possível e não corra na mesma superfície da estrada.

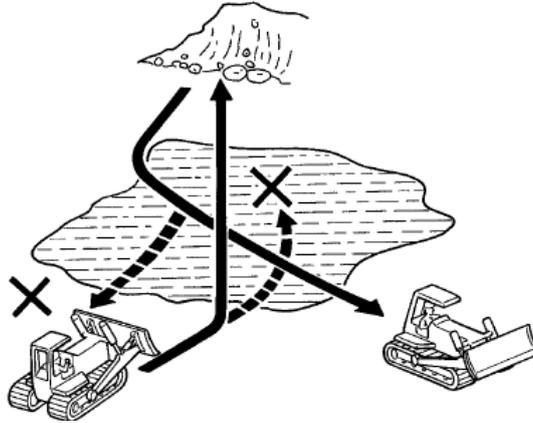


Figura 6-27 Exemplo de passagem por solo macio

Em solo mole, costumam ser utilizadas as escavadeiras equipadas com sapatas para solo mole, pois apresentam baixa pressão de contato sobre o solo e boa levitação.

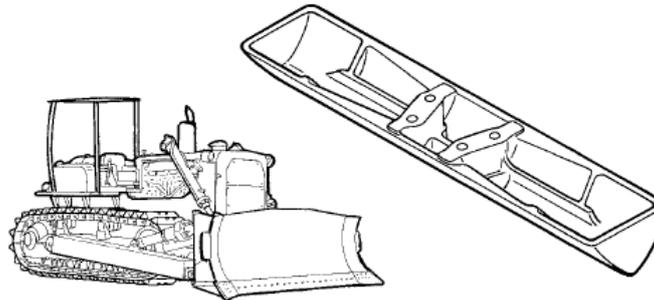


Figura 6-28 Exemplo de sapata para solo macio

6.1.2. Trator escavador (p.115 do texto)

Existem dois tipos de trator escavador: um que opera o braço de elevação e a caçamba com dispositivos de operação separados (geralmente alavancas) e o outro que pode operar ambas com um único dispositivo de operação. Isto acontece tanto com trator escavador de esteira como de rodas (veja Fig. 6-29).

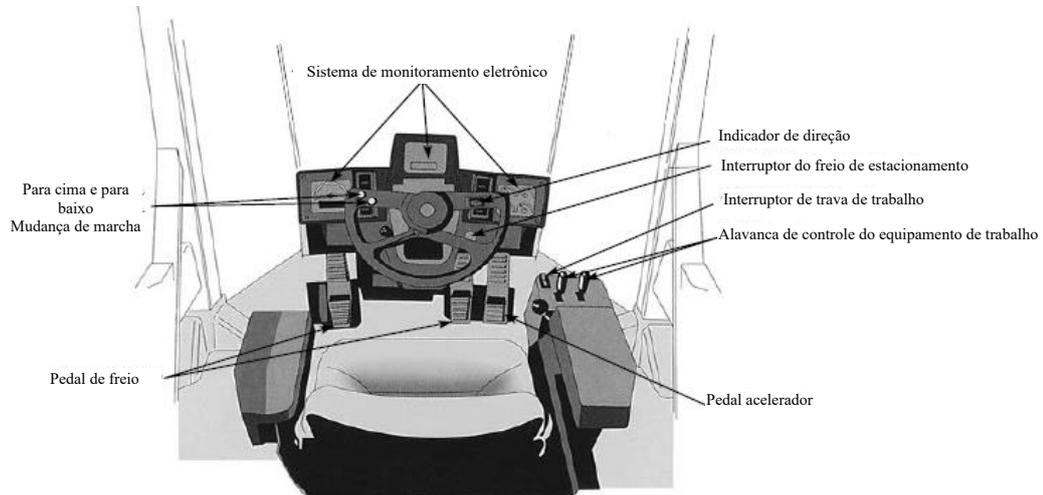


Figura 6-29 Exemplo de dispositivo operacional de trator escavador

O dispositivo de operação do braço de elevação pode ser usado colocando adequadamente nas seguintes posições.

- "Elevar" Para elevar o braço de elevação, use esta posição.
- "Segurando" A posição do braço de elevação é fixa e não se move mesmo que uma força externa seja aplicada.
- "Baixar" O braço de elevação é abaixado hidráulicamente.
- "Flutuar" ... O braço de elevação se move para cima e para baixo por força externa.

O dispositivo de operação da caçamba pode ser usado colocando adequadamente nas seguintes posições.

- "Inclinar" ... Levanta a caçamba na sua direção.
- "Segurando" ... A caçamba é fixada no braço de elevação e se torna como se fosse um dispositivo único.
- "Despejar" ... Inclina a caçamba para a frente.

Mesmo que deixar o dispositivo de operação na posição de "elevação" ou "inclinação", o dispositivo de operação retorna automaticamente para a posição de "retenção" quando a caçamba atinge a posição de desengate ou a posição de ajuste do posicionador, e a caçamba para aí.



Figura 6-30 Exemplo de operação do braço de elevação e da caçamba

① Precauções básicas

a Se a superfície da estrada estiver acidentada, a caçamba irá derramar frequentemente devido à oscilação da máquina. Por isso deve fazer suficientemente a manutenção da superfície da estrada.

b Reduza o estado da meia-embreagem o quanto possível e opere a alavanca (ou pedal) da embreagem de maneira calma e rápida.

c Se levantar a caçamba bem no alto, a visibilidade e a estabilidade vão se tornar ruins, portanto, mantenha a caçamba a uma altura de cerca de 40 cm do solo enquanto dirige.

d Na encosta deve dirigir para cima e para baixo o mais reto possível em direção à superfície inclinada.

e Ao descer uma ladeira íngreme, com a caçamba carregada, abaixe a caçamba e desça usando o freio-motor à baixa velocidade. E não corra ultrapassando o grau de estabilidade.

f A tensão da esteira do trator deve ser mudada de acordo com a natureza do solo. Em estradas com muito cascalho, afrouxe a tensão a abaixo da especificada (tipo esteira).

g Se a esteira escorregar em um pântano ou solo macio, a alavanca de combustível deve estar aberta pela metade, a embreagem principal deve ser engatada de maneira suave e lenta e a embreagem de direção não deve ser operada.

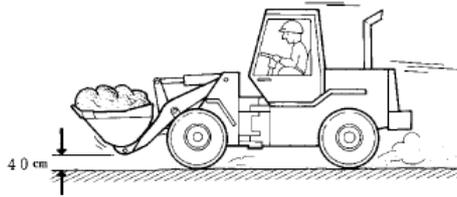


Figura 6-31 Exemplo de altura da caçamba durante o deslocamento

a) Trabalho de escavação

A. Para escavação, deve correr com a carroceria da máquina em posição de ângulo reto contra a montanha. (ver Fig. 6-32). Nesse caso, abaixar a caçamba até bem próximo do solo quando estiver chegando à montanha.

B. A escavação é realizada de forma que a parte central da caçamba chegue à parte saliente da montanha (parte fraca da montanha), conforme mostrado na Fig. 6-33.

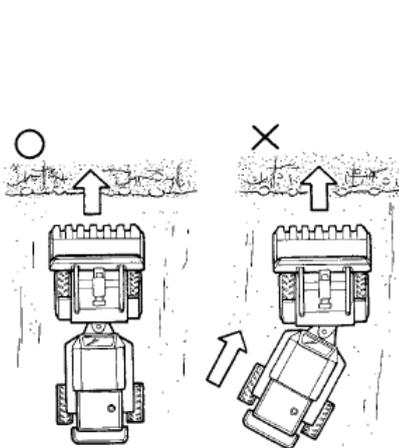


Figura 6-32 Exemplo de trabalho de escavação (1)

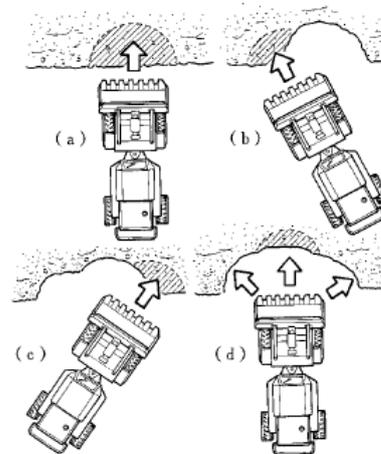


Figura 6-33 Exemplo de trabalho de escavação (2)

C. Para carregar a terra e areia da escavação com a caçamba, colher o máximo possível de terra e areia antes de levantar a caçamba, levantar ligeiramente o braço de elevação e em seguida, levantar a caçamba. Se for um pouco pesada, ao invés de levantar a caçamba em uma só vez, faça lentamente em 2 a 3 vezes.

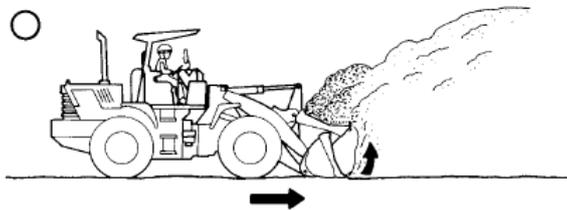


Figura 6-34 Exemplo de trabalho de escavação (3)

D. Ao escavar uma montanha onde a face plana frontal de escavação de túnel é autossustentável, ela pode estar em um estado de escavação perpendicular à montanha na parte mais baixa, portanto, deve-se tomar cuidado. Quando for previsto que tal estado poderá ocorrer, escave em ordem a partir do topo da montanha, conforme mostrado na Fig. 6-35.



Figura 6-35 Exemplo de trabalho de escavação (4)

b) Trabalho de carregamento e transporte

A. Quanto ao estágio de velocidade, aconselha-se trabalhar na 1ª marcha.

B. Ao carregar um caminhão basculante, é conveniente deixar definido o desengate de elevação em uma posição apropriada conforme a altura do caminhão.

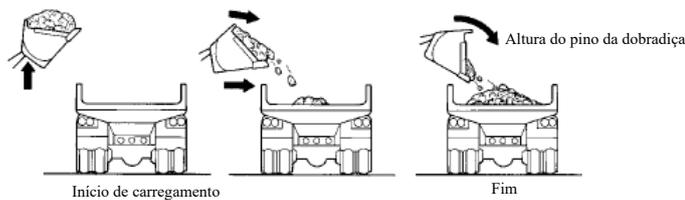


Figura 6-36 Exemplo de trabalho de carregamento e transporte

C. Para o despejo da caçamba, mantenha a alavanca de elevação travada para cima, aproxime-se do caminhão basculante, eleve a caçamba até uma altura adequada para o carregamento e comece a abrir o despejo da caçamba assim que se aproximar da plataforma de carga.

D. Para carregar o caminhão basculante, alinhe o centro da terra e areia carregada com a linha central da plataforma de carga. Se a plataforma de carga for longa e se quiser carregar cerca de 3 a 4 caçambas, comece a carregar a partir da frente da plataforma de carga.

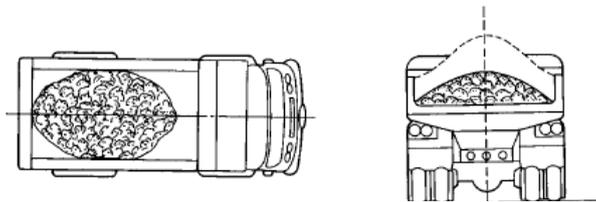


Figura 6-37 Exemplo da forma de carregamento (1)

E. Ao carregar pedras grandes, se o método de carregamento não estiver correto, as pedras grandes irão se deslocar durante o transporte, e o caminhão basculante irá tombar ou as pedras irão cair rolando, o que irá causar atrapalhão na pista. Além disso, é perigoso para outras máquinas e pessoas, portanto, cargas instáveis e sobrecargas são proibidas.

Se não puder ser transportado por caminhão basculante, desloque as pedras e quebre-as em pequenos pedaços antes de transportar.

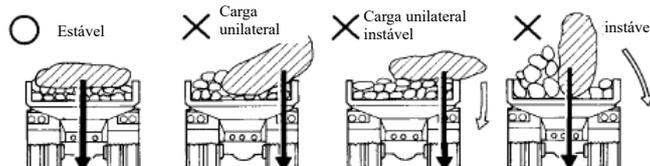


Figura 6-38 Exemplo de forma de carregamento (2)

Há um método mostrado na Fig. 6-39 para a disposição das cargas no caminhão na hora de carregá-las. Além disso, quando o mesmo ciclo é repetido, é eficiente ajustar o desengate e o posicionador com antecedência de acordo com as condições de trabalho.

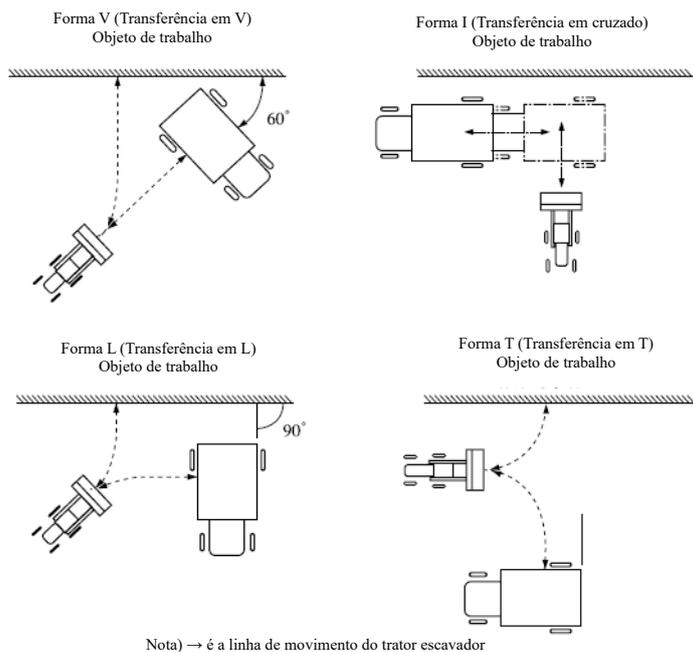
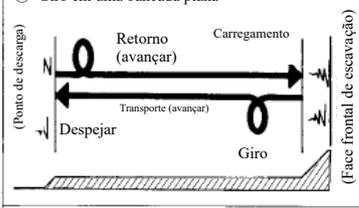
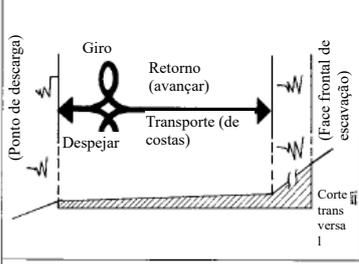
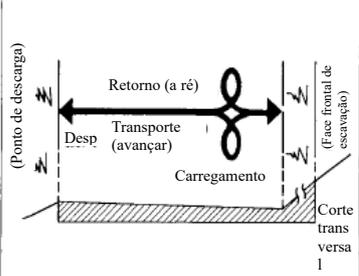


Figura 6-39 Exemplo de carregamento de trabalho Transferência em V, etc.

Além disso, existe um método de carregamento e transporte (veja a Tabela 6-2) como um método contínuo de escavação, transporte e descarga apenas com um trator escavador, e por isso não requer um caminhão basculante. É um método de construção eficaz em locais em que a distância entre a face frontal de escavação e o ponto de descarga é curta.

Tabela 6-2 Exemplos de método de carregamento e transporte

<p>① Giro em uma bancada plana</p>  <p>(Ponto de descarga)</p> <p>Retorno (avançar)</p> <p>Carregamento</p> <p>Transporte (avançar)</p> <p>Despejar</p> <p>Giro</p> <p>(Face frontal de escavação)</p>	<p>Mesmo que o solo seja plano, não deve girar em qualquer lugar.</p> <p>Em geral, nas bancadas planas, por princípio, na hora de carregamento o giro deve ser feito perto da face frontal de escavação, e para retornar à face de escavação após a descarga, deve fazer o giro perto do ponto de descarga.</p>
<p>② Giro numa bancada com um declive ascendente</p>  <p>(Ponto de descarga)</p> <p>Giro</p> <p>Retorno (avançar)</p> <p>Transporte (de costas)</p> <p>Despejar</p> <p>(Face frontal de escavação)</p> <p>Corte transversal 1</p>	<p>Em bancadas com um gradiente ascendente em direção à face (gradiente descendente em direção à entrada), o transporte é feito normalmente em marcha a ré para evitar derramamento de carga.</p> <p>Escolha um local plano o quanto possível para o local de giro e, dependendo das condições da bancada, é comum fazer o giro num local próximo ao ponto de descarga.</p>
<p>② Giro numa bancada com um declive descendente</p>  <p>(Ponto de descarga)</p> <p>Retorno (a ré)</p> <p>Transporte (avançar)</p> <p>Desp</p> <p>Carregamento</p> <p>(Face frontal de escavação)</p> <p>Corte transversal 1</p>	<p>Em uma bancada com declive descendente em direção à face frontal de escavação (declive ascendente em direção ao ponto de descarga), girar próximo à face frontal de escavação na hora de transporte e, no retorno, girar escolhendo um local plano a cada vez, de acordo com a ocorrência de derramamento de carga.</p> <p>Também nos casos em que a distância entre o ponto de descarga e a face frontal de escavação é curta, gire conforme descrito acima.</p>

Este método varia dependendo do tamanho do trator escavador, configuração de trabalho, etc., mas geralmente é adequado para transportar uma distância de cerca de 30 a 100 m. A carga na caçamba deve estar por critério em carregamento plano, e não deve elevar a caçamba no alto, nem girar repentinamente.

Nesse caso, se a manutenção do trajeto de transporte não for feita adequadamente e apresentar irregularidades, a caçamba pode balançar, o alívio de inclinação (dispositivo de segurança do circuito hidráulico) pode ser acionado e a caçamba pode se mover no sentido de despejo. Por isso, tome cuidado.

O ideal é fazer o transporte e desse jeito mesmo fazer a operação de despejo, ou seja, fazer com rapidez e segurança sem parar a máquina.

Para isso, conforme mostrado na Fig. 6-40, a área ao redor do ponto de descarga deve ter um declive para que possa ser esperada uma desaceleração natural do trator escavador, e fazer a descarga em tempo adequado com o estado de despejo da caçamba.

Além disso, como é fácil cometer erros ao trabalhar à noite, instale a iluminação.

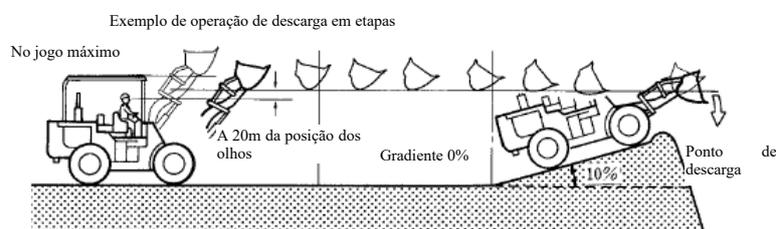


Figura 6-40 Exemplo de trabalho de descarga

6.2. Manuseio de máquinas de construção do tipo escavadeira e trabalho seguro (p.123 do texto)

6.2.1. Escavadeira hidráulica (retroescavadeira) (p.123 do texto)

1 ... Operação básica

As operações básicas da escavadeira hidráulica incluem as de elevar e abaixar a lança, elevar e abaixar o braço, extensão e escavação com a caçamba e giro do pedestal superior.

O Ministério de Terras, Infraestrutura, Transporte e Turismo decidiu divulgar as máquinas com método de operação unificado e, desde 1993, está obrigado a utilizá-las em obras sob controle direto desse Ministério.

Este método de operação está conforme com o estipulado no JIS (Padrões Industriais Japoneses) em 1990.

Além disso, uma etiqueta designada é afixada a este método de operação.

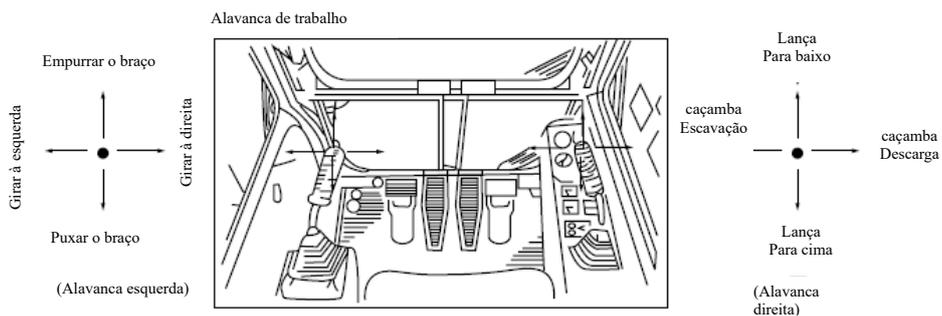


Figura 6-41 Diagrama do dispositivo de operação da escavadeira hidráulica

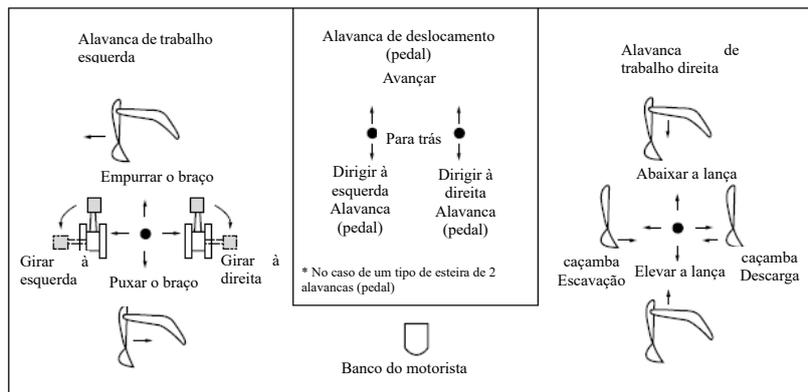


Figura 6-42 Método de operação conforme padrão JIS

2 ... Trabalho básico

Embora as escavadeiras hidráulicas sejam principalmente adequadas para escavação sob a superfície do solo, várias operações podem ser realizadas, conforme mostrado na Fig. 6-43. Consulte também a seção "6.2.2 Escavadeira hidráulica (escavadeira de carregamento) 2 Trabalho básico" para a escavadeira hidráulica.

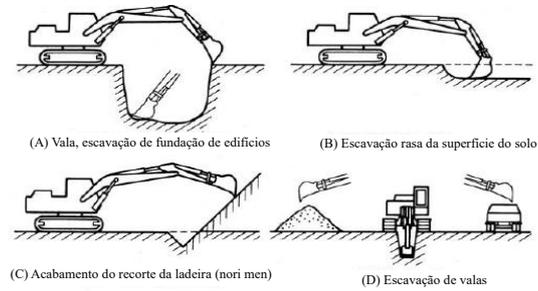


Figura 6-43 Exemplo de trabalho básico com uma escavadeira hidráulica (retroescavadeira)

① Precauções básicas

Enquanto dirige, mantenha a caçamba a uma altura de cerca de 40 cm da superfície do solo e verifique a orientação da máquina, a direção de deslocamento e a segurança dos arredores (consulte a Fig. 6-44).

b Não suba ou desça encostas íngremes que excedam o grau de estabilidade. Além disso, não mude a direção no meio de uma encosta íngreme.

c Ao dirigir em terreno inclinado, certifique-se de aplicar o freio de giro.

d Se for inevitável passar por cima de um obstáculo, use a lança, o braço e a caçamba para levantar a parte frontal da esteira e passar. No entanto, a inclinação da máquina nesse momento deve estar dentro da faixa de estabilidade.

e Ao dirigir em solo macio, coloque o fundo da caçamba em contato com o solo macio e dirija deslizando calmamente.

f Não execute trabalho de cravação de estacas ou de guindaste com a caçamba.

g Use caçamba adequada ao trabalho.

h Não abaixe o equipamento de trabalho repentinamente depois de desligar o motor.

Nota) Uma pressão anormal pode ser aplicada ao equipamento hidráulico e a mangueira hidráulica, etc. podem ser danificadas.

i Não escavar até perto dos pés da máquina, dependendo da qualidade do solo e das condições dos arredores.

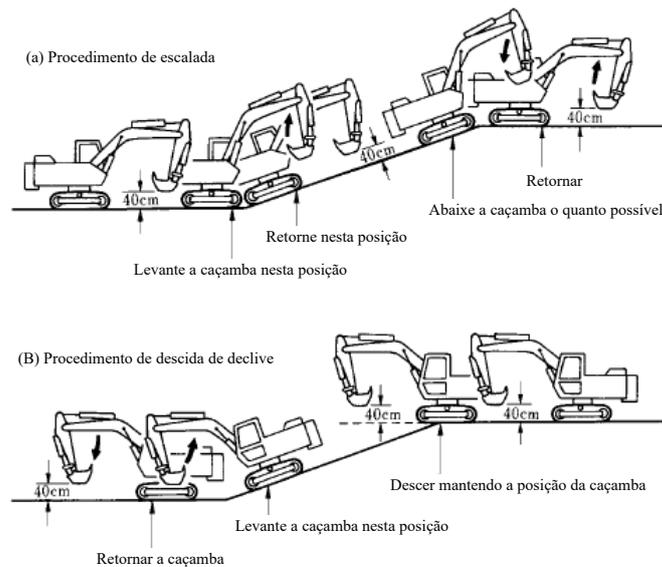


Figura 6-44 Procedimentos de subida e descida de declive

② Precauções em trabalhos de escavação

Em particular, ao escavar com uma escavadeira hidráulica, os seguintes pontos devem ser observados.

a Quando o ângulo entre o cilindro do braço e o braço é de 90 graus, conforme mostrado na Fig. 6-45, a força de escavação pelo cilindro do braço é máxima, e quando o ângulo entre o cilindro da caçamba e a conexão é de 90 graus, a força de escavação por caçamba se torna máxima.

A capacidade de escavação é melhorada quando o ângulo entre o gume da caçamba e o solo é de cerca de 30 graus.

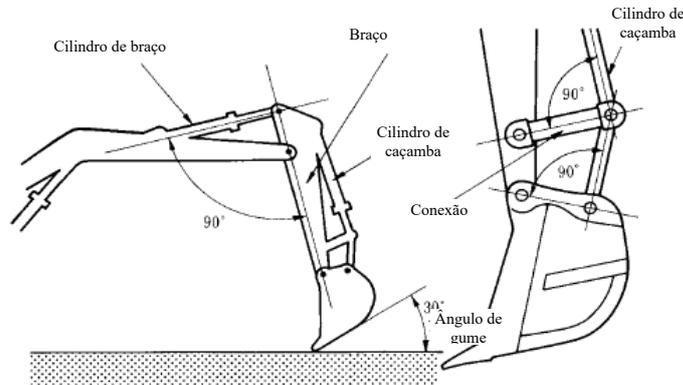


Figura 6-45 Ângulo entre o gume da caçamba e o solo

b O alcance de escavação mais eficiente por braço é de cerca de 45 a 50 graus para a frente e 15 a 30 graus no sentido do motorista em relação ao braço na vertical.

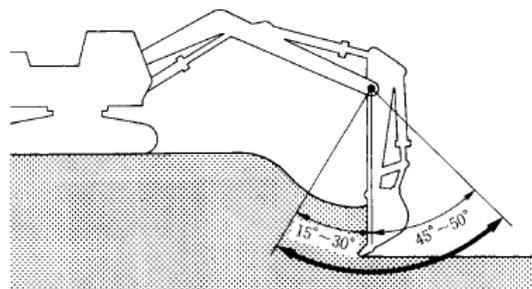


Figura 6-46 Faixa de escavação mais eficiente com braços

c A máquina deve ser instalada em posição horizontal para melhor estabilidade durante a escavação e giro.

Se for inevitável instalá-la em uma encosta, etc., faça um aterro, etc. na encosta, para fazer a carroceria do veículo ficar o mais horizontal possível.

d Preste atenção à drenagem do local de escavação, e remova com antecedência os obstáculos da área de trabalho da escavadeira e do deslocamento do caminhão de transporte.

e Os trabalhos de escavação variam em função da qualidade do solo, mas a altura de escavação que pode ser trabalhada com segurança é até o comprimento da lança, e a profundidade de escavação é a profundidade máxima de escavação considerando a visibilidade e desmoronamento do acostamento (indicado no manual de instruções). Mas na realidade deve ser executada com certa margem de segurança.

f Ao escavar até perto dos pés em uma escavação subterrânea, o acostamento pode desabar e a escavação com a esteira em posição inclinada é perigosa, em consideração à fuga em casos de emergência.

g Não escavar fazendo flutuar a traseira da máquina, aproveitando o peso da máquina.

h Não gire durante a escavação, nem use a força de giro para aterrar ou nivelar o solo.

i Não fazer a escavação fixando a caçamba e funcionando a esteira.

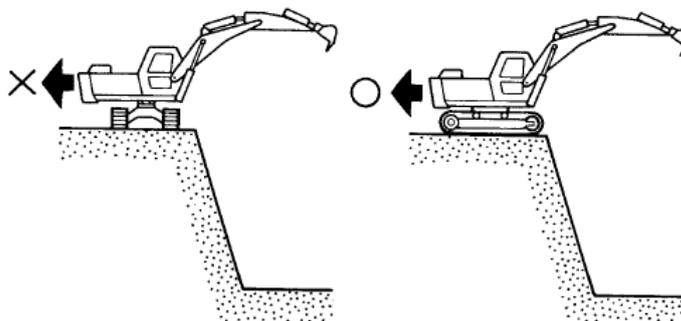


Figura 6-47 Orientação das esteiras ao escavar no acostamento

③ Precauções no trabalho de carregamento

Atenções especiais que devem ser dadas durante o trabalho de carregamento usando a escavadeira hidráulica são as seguintes.

a Ao carregar terra e areia escavadas em um caminhão basculante, a posição de instalação da máquina deve ser tal que seja a altura da plataforma de carregamento do caminhão basculante (até 2,5 m) que fornece boa visibilidade, e uma grande jogo de amortecimento pode ser obtida apenas com o abaixamento e elevação do cilindro de lança.

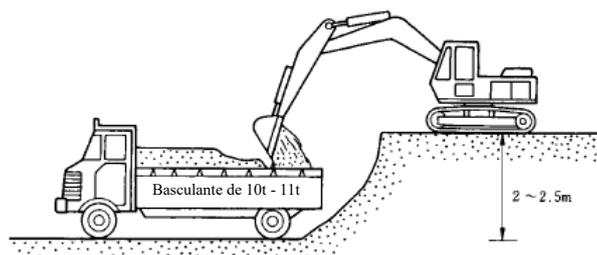


Figura 6-48 Exemplo de trabalho de carregamento (1)

b Ao carregar em um caminhão basculante, não deixe girar em cima do banco do motorista, e sim deixe girar pela parte traseira da plataforma de carga.

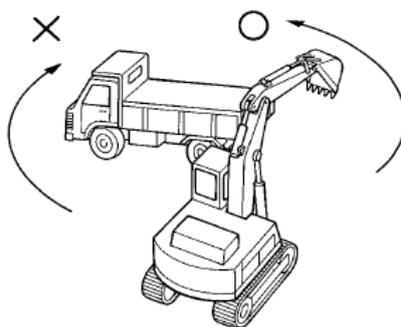


Figura 6-49 Exemplo de trabalho de carregamento (2)

c O ângulo de giro para carregar no caminhão basculante deve ser o menor possível.

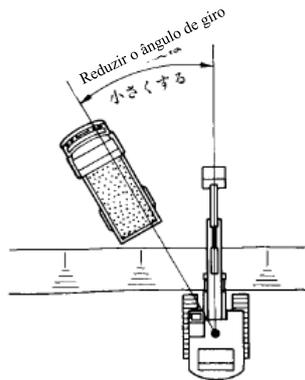


Figura 6-50 Exemplo de trabalho de carregamento (3)

d Quanto a como estacionar o caminhão basculante, é eficiente o posicionamento conforme mostrado na Fig. 6-51.

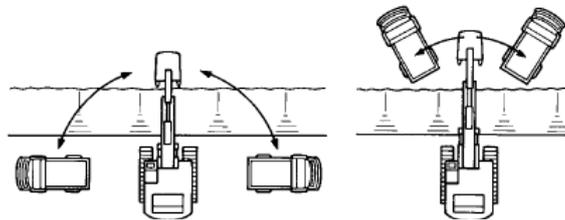


Figura 6-51 Exemplo de trabalho de carregamento (4)

e Em espaços estreitos, estacione o caminhão basculante na parte traseira da máquina

Ao girar, mantenha a distância entre o caminhão basculante e a máquina.

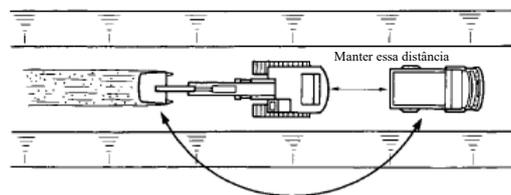


Figura 6-52 Exemplo de trabalho de carregamento (5)

f Em trabalhos de carregamento de caminhões basculantes em solo mole, a trabalhabilidade é melhorada colocando cascalho ou algo semelhante no caminho de deslocamento do caminhão basculante.

g É melhor carregar a terra e a areia na parte da frente para a parte traseira da plataforma de carga do caminhão basculante, porque assim é mais fácil de ver o estado de remoção de terra da caçamba e o carregamento é mais fácil.

Ao carregar pedras grandes, etc., se carregar pedras pequenas primeiro na plataforma de carga e, em seguida, pedras grandes forem carregadas em cima delas, o choque causado ao caminhão basculante pode ser reduzido.

Muitos acessórios de escavadeira hidráulica (retroescavadeira) foram desenvolvidos, incluindo braço telescópico para escavação, caçambas em concha, braços longos e lanças longas, etc.



Figura 6-53 Exemplo de braço telescópico

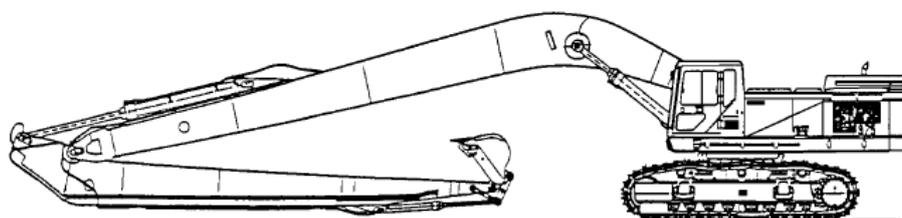


Figura 6-54 Exemplo de braço longo

6.2.2. Escavadeira hidráulica (escavadeira de carregamento) (p.131 do texto)

Existem dois tipos de escavadeiras de carregamento, hidráulica e mecânica, mas como o tipo mecânico raramente é usado atualmente, a escavadeira de carregamento hidráulico é mostrada abaixo.

1 ... Operação básica

As operações da escavadeira de carregamento são: elevar e abaixar a lança, elevar e abaixar o braço, virada da caçamba e rotação do pedestal superior.

Uma vez que a escavadeira de carregamento utiliza as partes da escavadeira hidráulica (retroescavadeira) tal como se encontram, a operação de trabalho é realizada seguindo as instruções descritas para o caso de "6.2.1 Escavadeira hidráulica (retroescavadeira) 1 operação básica".

2 ... Trabalho básico

A escavadeira de carregamento é mais adequada para a escavação da posição superior do lugar onde a máquina está colocada, mas também pode realizar operações como escavação ao longo da superfície do solo e modelagem da ladeira (nori men).

Consulte também a seção "6.2.1 Escavadeira hidráulica (retroescavadeira) 2 Trabalho básico" para usar a escavadeira hidráulica de carregamento.

① Método de escavação

Existem os seguintes métodos de escavação por escavadeira de carregamento.

Escavação da parte superior

Conforme mostrado na Fig. 6-55, escavar a superfície da estrada para deixá-la ligeiramente declinada, levando em consideração a drenagem. Além disso, não escave profundamente de uma vez, mas escave em camadas finas.

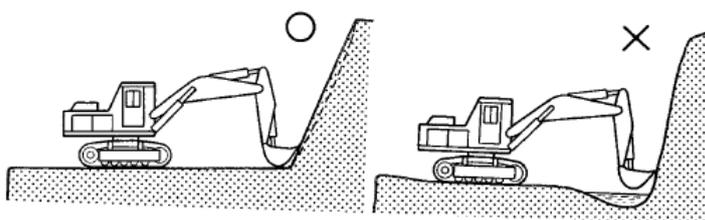


Figura 6-55 Exemplo de trabalho de escavação da parte superior considerando a drenagem

b Escavação da parte inferior

No caso de escavação da parte inferior, a superfície de trabalho de escavação deve ser primeiro formada antes da escavação. A Figura 6-56 é um exemplo disso, e a largura da encosta abordada deve ser grande o suficiente para poder carregar em um caminhão basculante no local em um ângulo de giro de 90 graus. Se for impossível carregar no caminhão basculante, faça o caminhão basculante entrar de ré na estrada para entrar na encosta abordada e carregue girando a escavadeira 180 graus. Quando for obtida uma superfície de corte suficiente, expandir a área de trabalho e iniciar o trabalho principal.

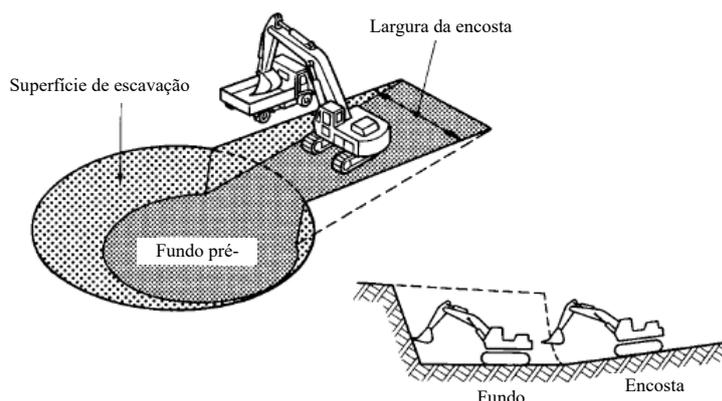


Figura 6-56 Exemplo de trabalho de escavação da parte inferior

c Escavação direta

Este método de escavação é escavar para frente a partir da posição de (a), conforme mostrado na Fig. 6-57, e (b) se o caminhão basculante não puder entrar dentro da faixa de ângulo de 90 graus de giro da escavadeira, (c) deslocar a máquina para o lado e escavar. De acordo com este método, tanto a escavadeira quanto o caminhão estão longe da superfície escavada, portanto, há a vantagem de ser fácil de fugir quando ocorre um deslizamento de terra no momento de corte no alto.

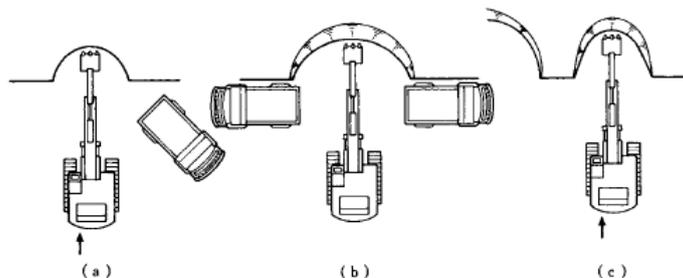


Figura 6-57 Exemplo de trabalho de escavação direta

d Escavação translacional

Neste método de escavação, conforme mostrado na Fig. 6-58, a escavadeira de carregamento escava e carrega enquanto segue paralelamente à superfície de corte, e este método é adequado para cortar o solo linearmente.

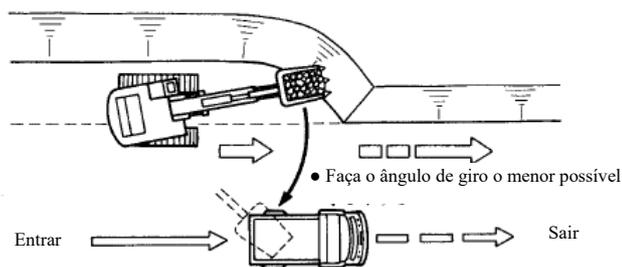


Figura 6-58 Exemplo de trabalho de escavação translacional

e Corte em bancada

Existem dois tipos de escavação de grandes quantidades de terra com uma escavadeira de carregamento: o método de corte em bancada do tipo colina lateral e o método de corte de bancada do tipo caixa.

O método de corte de bancada do tipo colina lateral é um método adequado para escavação em superfície inclinada, como obra de escavação para abrir estradas na encosta montanhosa. A altura do corte deve ser a altura ótima de trabalho da escavadeira e a largura da escavação deve ser para que seja possível a escavação transversal. A escavação prossegue na ordem de ①②③ ··· na Fig. 6-59.

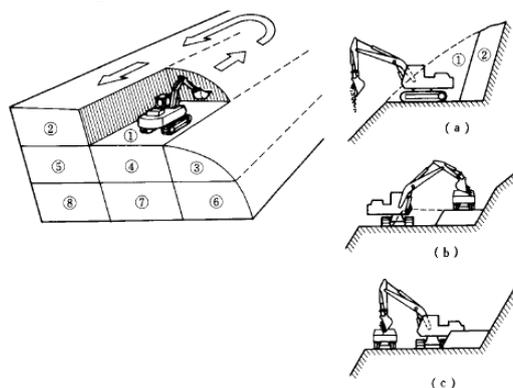


Figura 6-59 Exemplo de método de corte em bancada do tipo colina lateral

O método de corte em bancada do tipo caixa é um método de escavação adequado quando o solo do local é quase plano, e o procedimento de escavação é quase o mesmo do método de corte em bancada do tipo colina lateral (ver Fig. 6-60).

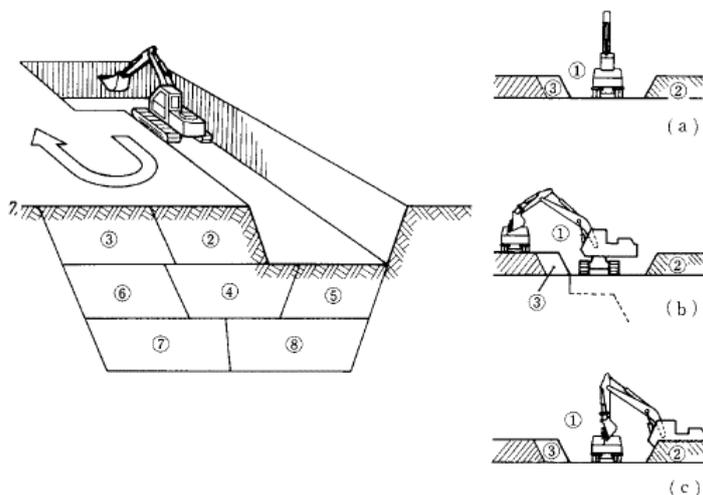


Figura 6-60 Exemplo de método de corte em bancada do tipo caixa

② Precauções em trabalhos de escavação

Nos trabalhos de escavação com a escavadeira de carregamento, deve-se prestar atenção especial aos seguintes, além do capítulo "6.2.1 Escavadeira hidráulica (retroescavadeira) 2 Trabalho básico (2) Precauções para trabalhos de escavação".

a) O ângulo de corte (ângulo das garras) da caçamba deve ser pequeno para solo duro ou cortes altos (consulte a Figura 6-61).

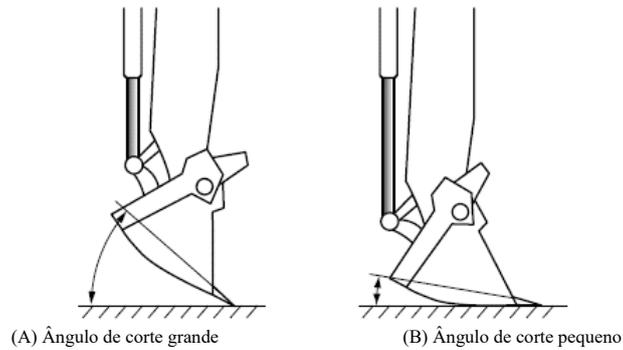


Figura 6-61 Ângulo de corte da caçamba

b) A máquina deve ser colocada em uma posição não muito distante, nem muito próxima da superfície de escavação para escavar. Além disso, tomar cuidado para que a caçamba não bata na base da lança ou na esteira.

c) Não gire a caçamba quando suas garras estiverem espetadas na terra e areia, e não sacuda a caçamba para a esquerda e direita para usá-la como vassoura para nivelamento.

d) Trabalhe com o ângulo de giro o menor possível.

③ Precauções para trabalho de carregamento e despejo de terra

O método de carregamento e despejo da terra escavada com uma escavadeira de carregamento é mostrado na Fig. 6-62, e fazer o carregamento da terra escavada, não deve descarregar de uma posição elevada. Com relação a outras precauções, consulte a seção "6.2.1 Escavadeira hidráulica (retroescavadeira) 2 Trabalho básico ③ Precauções para os trabalhos de carregamento".

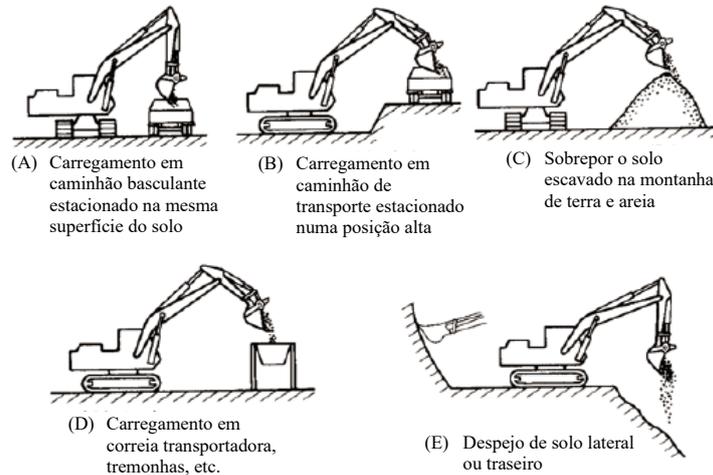


Figura 6-62 Exemplo de carregamento e despejo de terra com uma escavadeira de carregamento

6.2.3. Concha (p.136 do texto)

1 ... Operação básica

As operações básicas do trabalho de concha mecânica são as seguintes.

① Abaixar desenrolando

Libere o freio de abrir / fechar a escavação, abra a caçamba e abaixe a caçamba afrouxando o freio do suporte de içamento, ajustando-o .

② Escavação

Quando atingir a superfície de escavação, afrouxe o freio de içamento (suporte) e engate a embreagem de escavação.

Quando a escavação é concluída e a caçamba começa a ser enrolada com a corda de escavação, a embreagem de enrolamento (suporte) deve ser acionada no momento em que a caçamba é elevada enrolando e o freio de enrolamento é liberado. Neste momento, se o tempo para engatar a embreagem do enrolamento for atrasado, o cabo de aço do enrolamento afrouxará e se for muito cedo, o conteúdo da caçamba irá derramar-se, por isso, tome cuidado.

③ Girar, liberar, preparar para a escavação

Ao içar a caçamba, o cabo de aço de escavação (abrir / fechar) deve estar estendido. Quando a caçamba decolar e atingir uma altura predeterminada, operar a embreagem giratória gradualmente para girar até a posição de despejo. Quando a posição de despejo for alcançada, desengate a embreagem de içamento e a embreagem de escavação, aplique ambos os freios, afrouxe apenas o freio de escavação e libere a caçamba.

Quando a liberação estiver concluída, aplique o freio de escavação enquanto gira até a posição de escavação. Em seguida, afrouxe o freio de escavação, abaixe a caçamba enquanto aplica o freio de descida e inicie a próxima escavação.

2 ... Trabalho básico

As conchas são usadas para escavação vertical abaixo da superfície do solo. O solo adequado para a escavação é limitado a aqueles de uma dureza relativamente macia a moderada, mas é possível a escavação subaquática. Além disso, é frequentemente usada para processar objetos soltos, como cascalho e pedra triturada, e pode ser usada com eficácia para carregar em garrafas de armazenamento em uma posição alta.

① Método de escavação

Este é um exemplo de trabalho com concha de marisco.

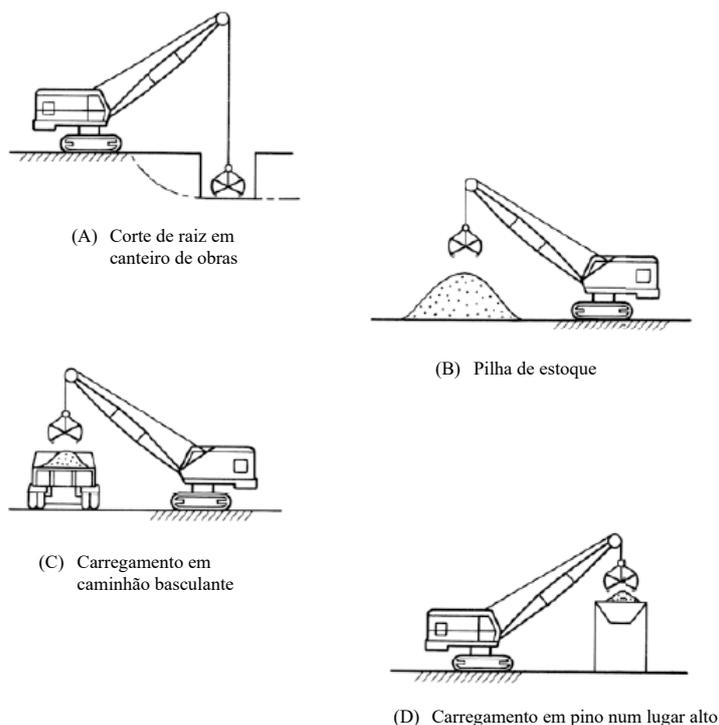


Figura 6-63 Exemplo de trabalho com concha

② Precauções em trabalhos de escavação

Atenção especial deve ser dada ao seguinte ao escavar com a concha de marisco.

- Na escavação de solo mole, o trabalho deve ser feito assentando a prancha de estrada em horizontal ou instalando a máquina em uma plataforma de trabalho forte.
- A lança deve ser mais curta possível e use-a em vertical.
- Use um cabo de aço para evitar a oscilação da caçamba e gire calmamente.

6.2.4. Dragline (linha de arrasto) (p.137 do texto)

1 ... Operação básica

As operações básicas no trabalho com linha de arrasto são as seguintes.

① Escavação

Escavar engatando a embreagem de escavação. A profundidade de escavação é ajustada operando em paralelo a embreagem de içamento e o freio de içamento.

② Elevação (içamento)

Quando a caçamba içada estiver cheia, desengate a embreagem de escavação, aplique o freio de escavação e engate a embreagem de içamento. Nesse momento, içar enrolando a caçamba para cima, deslizado gradualmente e para equilibrar a caçamba para não derramar o conteúdo, deve ajustar o freio de escavação.

③ Girar

Quando a caçamba decolar, opere gradualmente a embreagem giratória para girar. Neste momento, a altura de içamento da caçamba é ajustada para uma altura na qual a ponta da garra da caçamba não bata no objeto alvo, como um caminhão, na hora de despejar.

④ Despejar

Quando a caçamba atingir o alvo onde despejar, afrouxe a corda de arrasto e a corda de escavação e despeje. Nesse momento, se o freio de escavação for afrouxado repentinamente, a caçamba se moverá mais longe do que o esperado e não apenas não será possível despejar com precisão, mas também poderá atingir a cabine do caminhão, portanto, tome cuidado.

⑤ Padrões de giro e escavação

Ao mesmo tempo que o despejo é concluído, afrouxe o freio de escavação e o freio de içamento enquanto gira para retornar à posição original de escavação. Neste momento, o grau de afrouxamento do freio deve ser ajustado de acordo com a posição de chegada predeterminada da caçamba. Além disso, tome cuidado para não afrouxar demais o cabo de aço.

2 ... Trabalho básico

As linhas de arrasto são usadas principalmente para dragagem de leito de rio, escavação de vias navegáveis, escavação de solo mole, coleta de agregados, etc., e não são adequadas para escavação de solo duro ou escavação profunda em comparação com escavadeiras de arrasto, mas são adequadas para escavação de áreas rasas e largas. ..

① Método de escavação

Este é um exemplo de trabalho de escavação e carregamento por linha de arrasto.

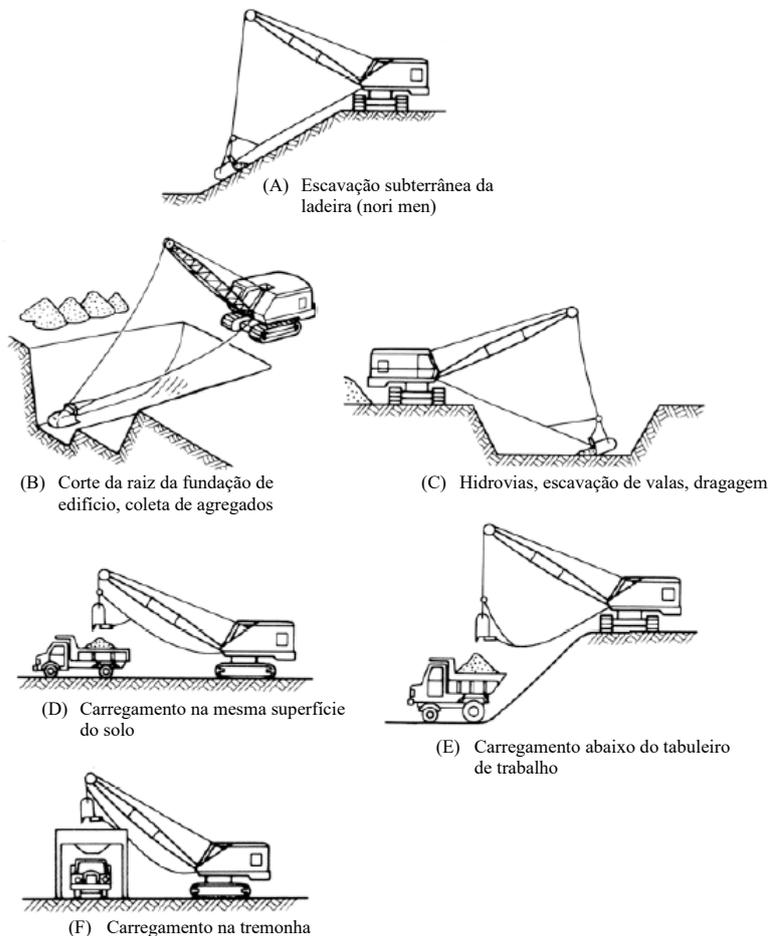


Figura 6-64 Exemplo de trabalho de escavação e carregamento com linha de arrasto

② Precauções em trabalhos de escavação

Os seguintes pontos devem ser observados especialmente nos trabalhos de escavação com linha de arrasto.

a O tamanho da caçamba deve ser compatível com a capacidade da máquina.

b A corrente de arrasto e a manilha se desgastam muito, portanto, inspecione-as cuidadosamente e substitua as defeituosas.

c Use uma corda de despejo de comprimento apropriado.

d Eleve a lança o mais alto possível ao trabalhar.

e A máquina não deve ser usada com o ângulo da lança abaixo do ângulo limite (geralmente em torno de 30 graus). (Veja a Figura 6-65).

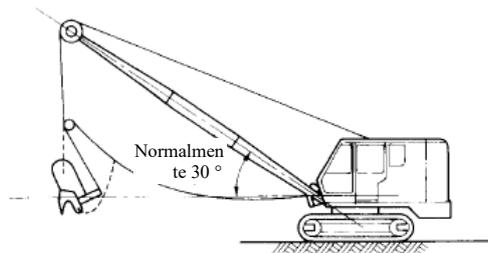


Figura 6-65 Ângulo limite da lança

f Tente escavar fina e amplamente.

g Não bata a lança com a caçamba, nem jogue a caçamba contra o solo.

6.3. Manuseio e trabalho com segurança de motoniveladoras e raspadores (p.140 do texto)

6.3.1. Motoniveladora (p.140 do texto)

1 ... Operação básica

Os dispositivos operacionais do equipamento de trabalho da motoniveladora são: alavancas de operação de elevação da lâmina (esquerda e direita), alavanca de operação de inclinação, alavanca de operação de deslocamento lateral da lâmina, alavanca de operação de deslocamento lateral da barra de tração, alavanca de operações articuladas, alavanca de operação de rotação da lâmina e alavanca de operação de elevar e abaixar o escarificador. Existem dois tipos de métodos de operação: tipo mecânico e tipo hidráulico.

A Figura 6-66 mostra um exemplo de um dispositivo operacional para um equipamento de trabalho de motoniveladora.

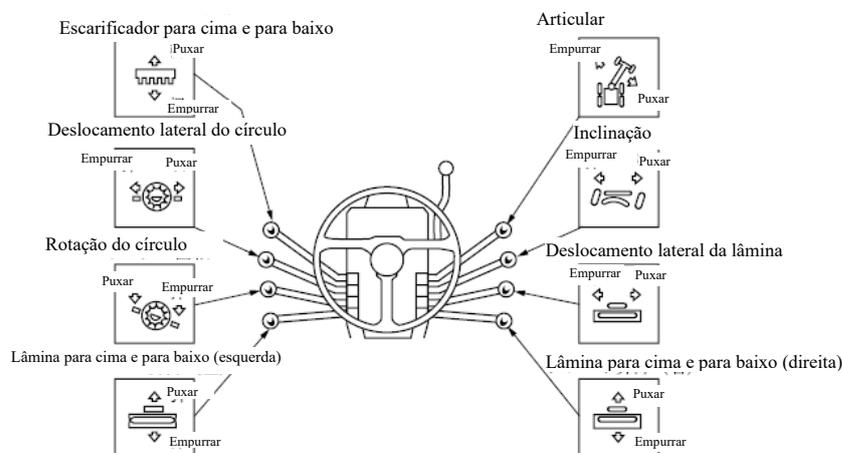


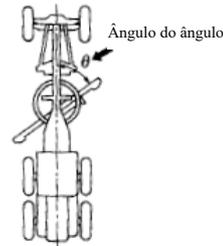
Figura 6-66 Exemplo de dispositivo operacional de motoniveladora

Os seguintes pontos devem ser observados especialmente na operação.

(1) Conforme mostrado na Tabela 6-3, o ângulo da lâmina deve ser reduzido ao cortar profundamente e aumentado ao cortar superficialmente, mas este ângulo afeta a eficiência do trabalho, então o trabalho deve ser feito em um ângulo apropriado para o trabalho. . Normalmente, cerca de 60 graus é o padrão, mas no acabamento é cerca de 90 graus.

Tabela 6-3 Qualidade do solo e ângulo do ângulo

Qualidade do solo	Ângulo do ângulo (θ)
Solo duro	45°
Solo macio	55°
Amontoar a terra	60°
Acabamento	90°



(2) O ângulo padrão do gume da lâmina (corte) é de 30 a 40 graus, mas basicamente deve ser pequeno para solos duros e grande para solos macios (ver Fig. 6-67).

(3) A escavação de asfalto e cascalho é realizada com um escarificador, e o ângulo de corte padrão nesses serviços é de cerca de 60 graus, mas o trabalho de escavação de estradas de asfalto deve ser de cerca de 70 graus (ver Fig. 6-68).

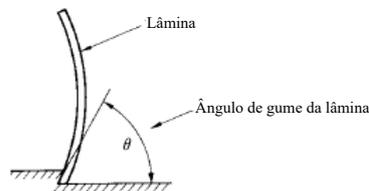


Figura 6-67 Ângulo de gume da lâmina

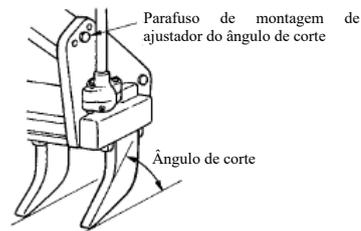


Figura 6-68 Ângulo de corte do escarificador

2 ... Trabalho básico

① Precauções básicas

a Embora dependa do tipo de trabalho, a velocidade de trabalho deve ser de cerca de 3 a 6 km / h como referência.

b O trabalho deve ser realizado ajustando a inclinação do pneu, inclinándolo na direção da leira de acordo com o peso da carga (ver Fig. 6-69).

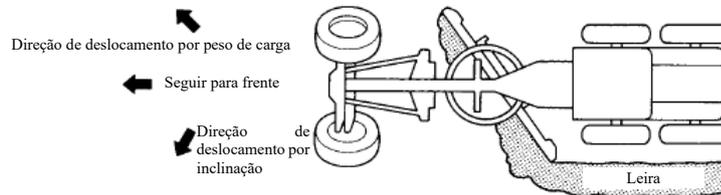


Figura 6-69 Operação de inclinação

c Quando apenas se desloca, mantenha a lâmina dentro da largura do veículo e erga a lâmina e outros dispositivos de trabalho o quanto possível para que não atinjam a superfície do solo.

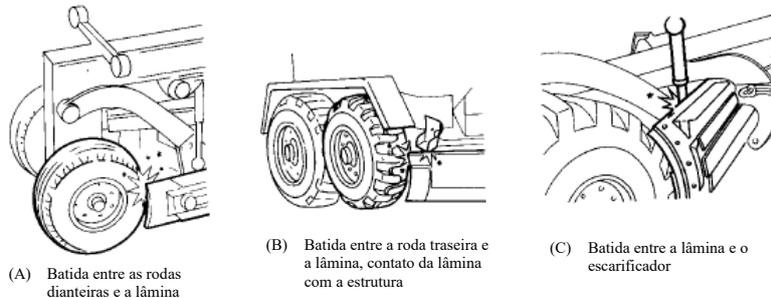


Figura 6-70 Exemplo de batida da lâmina

d Ao mudar a direção enquanto dirige, reduza a velocidade o quanto possível antes de fazê-lo. Em particular, o tipo articulado apresenta um alto risco de capotamento.

e Use o freio-motor ao descer uma ladeira e use também o freio de pé quando a velocidade ainda estiver alta.

f Em terreno inclinado, suba e desça em ângulo reto com a encosta, não corra obliquamente nem faça viradas repentinas.

g Tenha cuidado porque a travagem repentina em alta velocidade é perigosa.

h Com referência à inclinação do pneu durante a corrida, o pneu é inclinado na direção de giro na virada para frente, e o pneu é inclinado na direção oposta na virada para trás (ver Fig. 6-71).

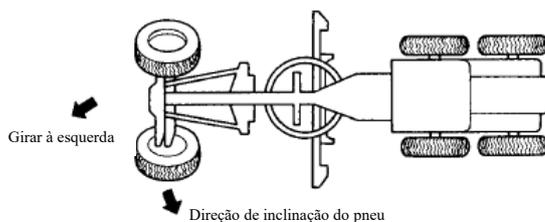


Figura 6-71 Inclinação do pneu para virar à esquerda

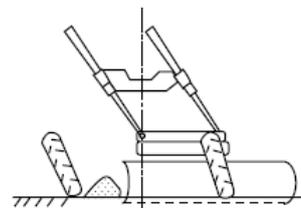


Figura 6-72 Exemplo de postura de alcance do ombro

② Trabalho de adaptação

As motoniveladoras são usadas principalmente para trabalhos de terraplenagem em escala relativamente grande, como raspagem de superfícies planas de estradas e raspagem de sulcos em formato específico, e também são usadas para trabalhos de remoção de neve.

a) Trabalhos de nivelamento e escavação

A velocidade para trabalhos de nivelamento é de 6 a 10 km / h para acabamento grosseiro e de 2 a 3 km / h para acabamento de precisão. O ângulo da lâmina neste momento é geralmente de 90 graus, mas pode ser ligeiramente inclinado dependendo das condições restantes da leira. Além disso, durante o acabamento, não opere a lâmina repentinamente.

Ao efetuar o trabalho de escavação, selecione o ângulo de gume da lâmina e o ângulo do ângulo de acordo com a superfície da estrada de escavação, qualidade do solo, etc., e tome cuidado para não descarregar a terra na linha de passagem das rodas traseiras.

Se a superfície da estrada de escavação for dura e não puder ser escavada apenas com a lâmina, use um escarificador. Faça as garras do escarificador cravarem o mais fundo possível. Além disso, não mude a direção durante o trabalho com o escarificador, pois isso pode entortar suas garras e barras de tração.

b) Postura de alcance do ombro

É usado empurrando a lâmina para o lado, quando a parte do acostamento é macia e a carroceria do veículo não pode ser aproximada. É uma postura para fazer o nivelamento e escavação nos locais afastados do centro do corpo da máquina, e existem casos em que apenas o cilindro de deslocamento lateral da lâmina é usado e os casos em que o deslocamento lateral do círculo é usado em conjunto para atingir o limite (postura de alcance máximo do ombro). Quando tiver de passar pisando na leira, de forma que ela fique entre as duas rodas traseiras,

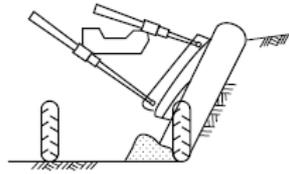


Figura 6-73 Exemplo de postura de corte de banco (banku katto)

c) Postura de corte de banco (banku katto)

É uma postura de corte adotada em trabalhos de corte e modelagem de encostas e ladeiras baixas, mas como cada dispositivo interfere frequentemente, deve trabalhar com cuidado para não cometer erros no procedimento de tomada da postura de corte de banco (banku katto).

O procedimento consiste em tomar um ângulo de propulsão de cerca de 60 graus em direção que deseja fazer o corte de banco (banku katto), extrusar a lâmina e o círculo até tocar o solo, operar os cilindros de elevação da lâmina esquerdo e direito para mudar a postura do suporte, encolher o cilindro de elevação da lâmina do lado que deseja fazer o (banku katto) e estender o cilindro de elevação da lâmina do lado oposto. Na posição de (banku katto), procure repetir movimentos curtos ao longo do trabalho.

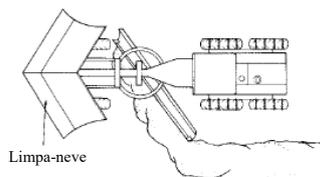


Figura 6-74 Exemplo de trabalho com um limpador de neve

③ Articular

A articulação é utilizada em vários casos: com o objetivo de reduzir o raio de rotação, quando deseja separar o banco do motorista e as rodas motrizes da parte operacional, quando as rodas dianteiras são contrabalançadas para estabilizar a carroceria do veículo etc.

Devido à articulação e direção, o ângulo formado pelas rodas dianteiras e traseiras é aumentado, de modo que o raio de rotação se torna menor, que é cerca de $2/3$ do raio de rotação quando não articulado. Uma vez que o efeito no retorno em T é diferente daquele da inclinação, a direção da articulação deve ser alterada apropriadamente. Além disso, no retorno em U, é possível girar com eficiência mudando a direção da articulação no meio do trabalho. Além disso, como o raio de giro é reduzido e, usando em conjunto a postura de alcance do ombro, os cantos podem ser processados de forma mais eficiente (o solo pode ser nivelado até os cantos sem virar para trás), e mesmo em estradas em forma de S com pequena curvatura, o solo pode ser nivelado em todas as partes.

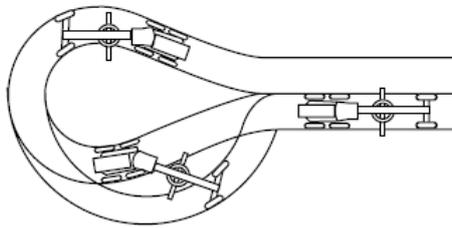
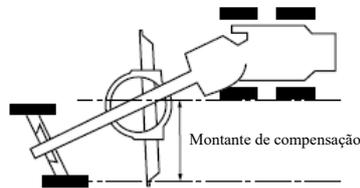


Figura 6-75 Retorno em U com articulação

Se fizer a articulação e virar o volante na direção oposta, a máquina pode seguir em linha reta, mas as rodas dianteiras e traseiras passam por trajetórias diferentes. Ao utilizar isso nos trabalhos de nivelamento e espalhamento de terras, se as rodas dianteiras forem compensadas de modo a rodarem na parte já nivelada, a carroceria do veículo poderá mover-se de forma mais estável e suave. Além disso, quando o acostamento é frágil, a pressão linear suficiente média não pode ser obtida apenas com o alcance do ombro, e então, as rodas dianteiras podem ser contrabalanceadas para trabalhar distanciando do acostamento somente a parte pesada da roda motriz. Além disso, quando houver muito solo a ser raspado pelo corte (banku katto), e por causa disso, se as rodas traseiras ficarem encalhadas nessas terras (no caso de tratamento de modelagem de bancos de neve durante a remoção de neve), a segurança da carroceria do veículo pode ser garantida distanciando as rodas traseiras da ladeira (nori men).



Postura de compensação usando articulação

Figura 6-76 Deslocamento sob compensação

④ Escarificador

O escarificado também pode, embora ligeiramente, alterar o ângulo de corte, como a lâmina, e portanto, deve ser tornado maior para os mais duros. A orientação das garras do escarificador não pode ser alterada, e como está na mesma orientação da estrutura, não pode ser utilizado na forma articulada.

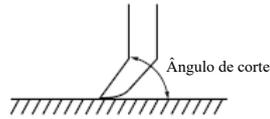


Figura 6-77 Velocidade de corte do escarificador

6.3.2. Raspador (raspador com motor) (p.147 do texto)

1 ... Operação básica

O dispositivo de operação do equipamento de trabalho do raspador com motor é composto por uma alavanca de operação para levantar / baixar o avental e uma alavanca de operação do ejetor.

A Figura 6-78 Mostra um exemplo do dispositivo de operação do equipamento de trabalho do raspador.

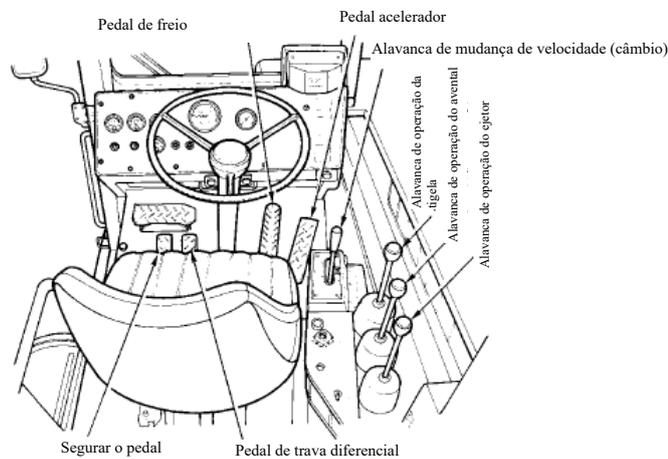


Figura 6-78 Exemplo de dispositivo de operação do raspador

2 ... Trabalho básico

① Precauções básicas

a A superfície da estrada onde se desloca deve ser mantida com poucas irregularidades.

b Diminua a velocidade ao virar uma curva.

Em particular, ao correr com terra e areia carregadas, esteja ciente de que as rodas traseiras podem fazer curva maior do que a esperada devido à força centrífuga e podem sair da superfície da estrada ou capotar. Por isso deve tomar cuidado.

c Evite o quanto possível as viradas repentinas

Tenha especial cuidado com as pequenas curvas em S, pois são perigosas.

d No solo macio deve atravessar em linha reta e não serpentear nem girar.

e Não pode atravessar as superfícies inclinadas.

f Enquanto dirige, abaixe a tigela (até cerca de 2 cm do solo) e abaixe o centro de gravidade.

Em particular, não corra com o avental erguido, exceto em trabalhos de remoção de terra.

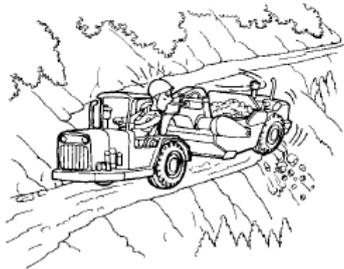


Fig. 6-79 Cuidado para não sair da pista devido à força centrífuga

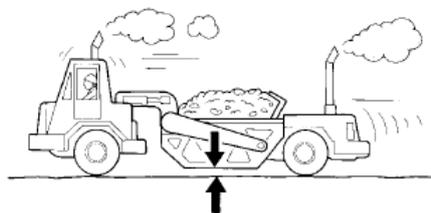


Figura 6-80 Tenha cuidado para não levantar demais a tigela

g Em uma descida íngreme, use o freio-motor junto com o freio de pé (pedal de freio) para descer a ladeira.

Se a velocidade ainda aumentar e for perigoso, abaixe a tigela, fazendo-a cravar no chão para diminuir a velocidade.

Nunca erga a tigela no meio da ladeira.

h A pista do raspador e as passagens de outros veículos não devem se cruzar e, se for inevitável, um guia deverá ser designado.

i Se a largura da passagem for estreita, instale abrigo de espera em vários lugares e observe o princípio de dar prioridade aos veículos que sobem a ladeira e aos veículos carregados.

j Durante a escavação / carregamento, se fizer a mudança de direção, a carroceria do veículo pode virar e capotar ao ser empurrada pelo empurrador, de modo que a mudança de direção deve ser operada aos poucos.

② Trabalho de adaptação

O raspador pode realizar operações de escavação, transporte e nivelamento de maneira contínua. Além disso, a distância de transporte de terra e areia adequada para raspadores rebocados são distâncias médias de cerca de 100 a 400 m e para raspadores com motor, distâncias longas de 300 m ou mais (máximo de 2 a 3 km)

a) Trabalho de escavação e carregamento

Os fundamentos do trabalho de escavação e carregamento (ver Fig. 6-81) é aproveitar o gradiente descendente, alinhando as rodas dianteiras e traseiras em reto.

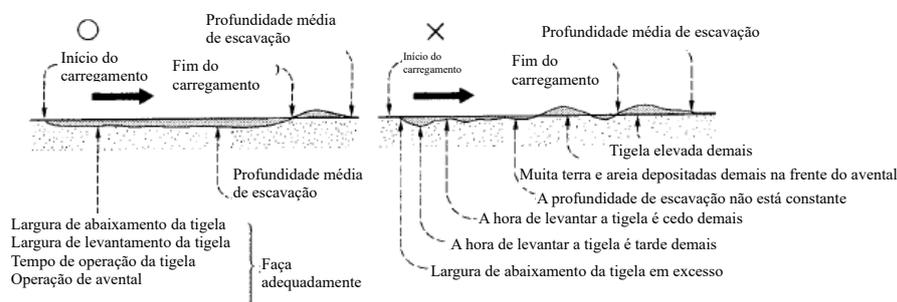


Figura 6-81 Exemplo de trabalho básico de escavação

A profundidade de escavação varia de acordo com a qualidade do solo e declive, mas deve ser igualada o quanto possível, rasa e longa, para não deixar que os pneus se escorreguem.

Além disso, para não estragar o local de extração de terra, a escavação e o carregamento devem ser realizados na ordem de ①②③, conforme mostrado na Fig. 6-82.

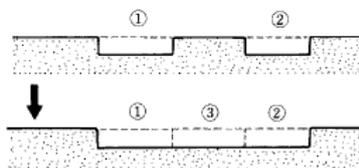


Figura 6-82 Exemplo de sequência de escavação

b) Trabalho de transporte

O transporte deve ser o mais rápido possível com a tigela abaixada. Para tal, é importante manter um percurso para o transporte, cuja superfície deve ter poucas irregularidades e ondulações, para transportar usando motoniveladora ou semelhante. Além disso, é necessário preparar o cant (superelevação da parte externa da pista), de acordo com o raio de giro.

O transporte deve ser feito o quanto possível no solo natural, e se for macio, colocar cascalho e areia na superfície da estrada.

Além disso, é necessário que a pista seja bem drenada, e borrifar água se houver muita poeira.

c) trabalhos de remoção de terra

A. Ajuste a altura da tigela e dispersar na altura especificada.

B. Não disperse tudo de uma vez. Disperse até uma espessura especificada, começando a partir do local mais baixo e aplainar e alargar o local de aterro (ver Fig. 6-83).

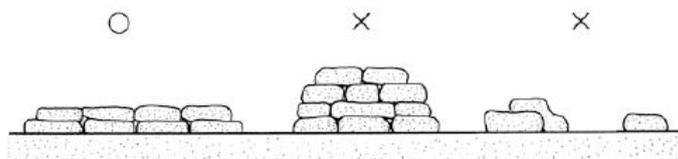


Figura 6-83 Exemplo de trabalho de remoção de terra

6.3.3. Raspador (raspador tipo rebocado) (p.150 do texto)

Como a operação básica, em relação ao que se refere à condução, é igual à do buldôzer descrita em 6.1.1., execute-a de acordo com o item "6.1.1. Operação básica do buldôzer 1".

O dispositivo de controle do equipamento de trabalho do buldôzer é usado para levantar e abaixar a tigela, levantar e abaixar o avental e extrusar o ejetor.



Foto 6-1 Exemplo de dispositivo operacional de bulldozer

Nos trabalhos de escavação / carregamento com raspador, a terra escavada é utilizada para aterro, etc., por isso tome cuidado com a drenagem, etc., como nos trabalhos de escavação e empurrar terras executados por buldôzer.

b Com referência a condições do solo, onde o raspador tipo rebocado de categoria inferior a 9m^3 pode ser dirigido, é dito que o índice de cone deve ser de 7-10. Como esse índice de cone permitido para o transporte com buldôzer é de 5 - 7, significa que são exigidas as condições melhores do que por buldôzer.

Portanto, é necessário sempre considerar a drenagem, etc. do caminho onde corre (incluindo locais de escavação, transporte e dispersão do solo) e manter o local de trabalho em boas condições.

c Em trabalhos de escavação e carregamento, levante o avental suficientemente (cerca de 15 a 30 cm), puxe o ejetor (porta traseira) até o fim, baixe a tigela, raspe a superfície do solo e carregue na máquina enquanto corre.

d Ao escavar e carregar, abaixe a tigela de forma que a esteira do trator não pare ou escorregue.

e A velocidade de operação deve ser baixa e a tigela deve ser carregada em cheio.

f Abaixar com cuidado a tigela para que a lâmina seja cravada suavemente no chão.

g Quando se escava a terra, a velocidade de trabalho pode ser aumentada alinhando o trator e o raspador em linha reta e aproveitando o declive em direção ao destino do transporte.

h A profundidade de escavação varia de acordo com a qualidade do solo e gradiente, mas a escavação deve ser rasa e longa, mantendo por igual a profundidade o quanto possível para não deixar escorregar o material rodante.

i Em ambos os lados da vala conseguida por escavação haverá formação de lombada, e então, quando se inicia o trabalho seguinte, deve trabalhar de forma a raspar essas lombadas.

j A tigela deve ser mantida sempre em horizontal durante o trabalho. Quando a superfície do solo é horizontal, mas que a terra deve ser carregada em inclinado, é necessário verificar a pressão de ar dos pneus dos dois lados.



Foto 6-6 Estado de trabalho do raspador tipo rebocado

6.4. Manuseio e trabalho com segurança da máquina de carregamento de material escavado (p.154 do texto)

6.4.1. Máquina de carregamento de material escavado do tipo de esteiras (p.154 do texto)

As máquinas de carregamento de material escavado, do tipo de esteiras, são principalmente do tipo de grande trator escavador e do tipo de carregadeira que rastela. Mas como a do tipo de grande trator escavador é igual à descrita acima, aqui se explica sobre a carregadeira que rastela.

1 ... Operação básica

As operações básicas de carregadeira que rastela são: elevar e abaixar a lança, elevar e abaixar o braço, estender e escavar com a caçamba, girar a lança, elevar e abaixar a correia transportadora e fazer a correia transportadora mover-se em sentido normal ou em sentido contrário. Além disso, dependendo do modelo, a largura da mesa de carregamento deve ser aumentada ou diminuída.

A Figura 6-86 mostra um exemplo do dispositivo de operação do equipamento de trabalho de carregadeira que rastela.

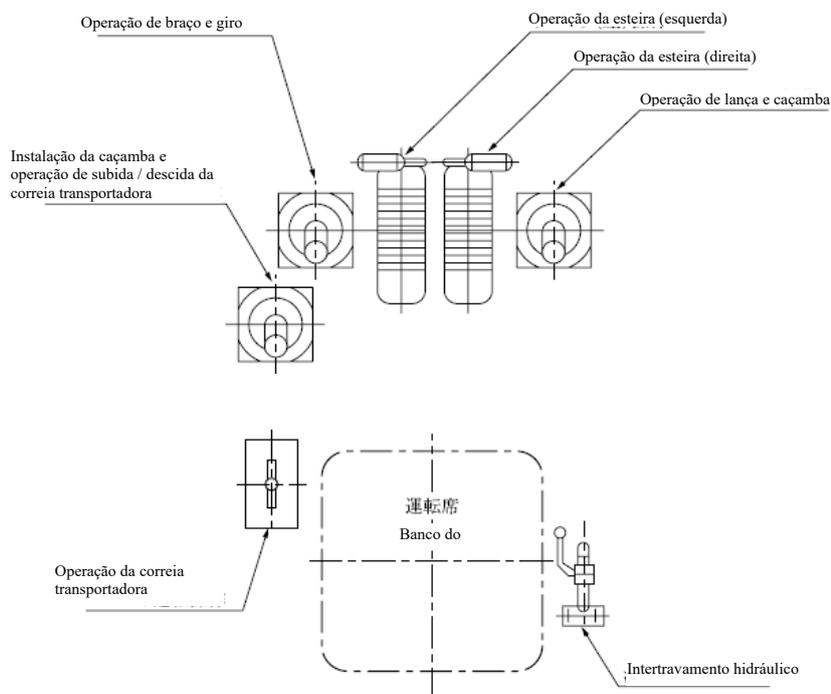


Figura 6-66 Exemplo de dispositivo de operação de carregadeira que rastela

(1) A operação de lança, braço, caçamba e rotação da lança é realizada de acordo como descrito no “6.2.1 Operação básica da escavadeira hidráulica (retroescavadeira) 1”.

(2) O dispositivo de operação da correia transportadora é feita colocando a alavanca do motor de acionamento da correia transportadora nas seguintes posições.

- "Frente" ... A correia transportadora gira no sentido normal.
- "Neutro" ... A correia transportadora para.
- "Atrás" ... A correia transportadora gira em sentido inverso.

(3) Os dispositivos de operação de elevar e abaixar a correia transportadora são operados colocando a alavanca de elevação nas seguintes posições.

- "Frente" ... A O elevador de correia transportadora desce.
- "Neutro" ... O elevador do correia transportadora é mantido nessa posição.
- "Atrás" ... O elevador de correia transportadora sobe.

6.5. Transferência de máquinas de construção do tipo veicular (p.157 do texto)

6.5.1. Carregamento e descarregamento (p.157 do texto)

Ao carregar ou descarregar máquinas de construção em reboques (trailer), etc., observe o seguinte.

1 ... Precauções gerais

(1) Ao carregar e transportar máquinas de construção em trailer ou caminhão, use um veículo especificado ao transporte de máquinas de construção.

② Ao transferir, tome cuidado para não exceder os seguintes itens estipulados na Portaria de Restrição de Veículos.

- Largura 2,5 m ou menos
- Massa total 20 t ou menos
- Carga axial 10 t ou menos
- Carga nas rodas..... 5 t ou menos
- Altura 3,8 m ou menos
- Comprimento 12 m ou menos
- Raio de giro mínimo ... 12 m ou menos

* Os veículos que excedem esses valores são chamados de veículos especiais e, em princípio, não podem transitar nas estradas. No entanto, se for inevitável transitar um veículo especial que exceda o limite destes regulamentos, será permitido somente quando for aprovado o pedido de trânsito de veículo especial solicitado ao administrador da estrada.

(3) O carregamento e o descarregamento das máquinas de construção a ser transferido devem ser realizados sob a direção de um comandante de obra designado.

④ Como regra geral, o local de carga e descarga deve ser um terreno plano e sólido e, aos veículos específicos para a transferência, deve aplicar o freio de estacionamento e colocar linguetas debaixo das rodas.

⑤ O equipamento de escalada (pranchas de estrada) a ser equipado nas plataformas de carregamento dos veículos deve ser do tipo que seja capaz de suportar a massa das máquinas de construção a serem transferidas. Use o equipamento de escalada com garras, para evitar que se soltem da plataforma devido à rotação das rodas ou das esteiras (ver Figura 6-87 e Tabela 6- 7).

Tabela 6-7 Exemplo da relação entre a massa da máquina de carregamento e o equipamento de escalada

Massa da máquina de carregamento (t)	Número de equipamentos de escalada usados		Dimensões e formas Comprimento x altura x largura (mm)
	Qualidade do material	Quantidade	
40	Liga de alumínio	4	2900×310×220
30	Liga de alumínio	4	2900×310×175
15	Liga de alumínio	2	2900×232×220



Figura 6-87 Exemplo de equipamento de escalada com garras

⑥ Ao fazer o aterramento para carregar e descarregar, deve ser feito da seguinte maneira.

A largura do aterro deve ser grande o suficiente em consideração à largura da máquina de construção.

b O declive do aterro deve ser o mais suave possível.

c O aterro deve ser suficientemente compactado para evitar que ladeira (nori men) desmorone durante o carregamento da máquina de construção, causando o capotamento das máquinas de construção. Em particular, deve tomar cuidado para evitar que o desmoronamento do topo da ladeira e, se necessário, reforce-o com estaqueamento.

d A altura do aterro deve ser igual à altura da plataforma do reboque.

2 ... Trabalho de carga e descarga em reboques, etc.

Ao carregar e descarregar usando ferramentas de escalada, faça como o seguinte.

① Faça uma reunião com a participação de todos, sobre o método de trabalho de carregamento, procedimento, etc.

(2) Verifique a embreagem, freio, etc. das máquinas de carregamento e verifique as máquinas a serem usadas.

③ Pare o trailer etc. na posição de carregamento, aplique os freios e coloque as linguetas (cuidado com a horizontalidade do solo).

④ Certifique-se de colocar o equipamento de escalada na plataforma de carga de uma forma segura, para que não se solte e ajuste o ângulo de escalada para 15 graus ou menos (ver Fig. 6-88).

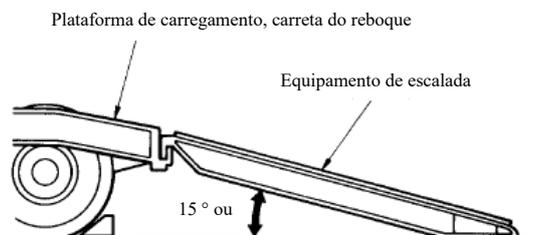


Figura 6-88 Exemplo de uso de equipamento de escalada

⑤ Disponha de forma que a linha central do suporte do veículo e da máquina de construção a ser carregada e a linha central do equipamento de escada e a esteira (rodas) coincidam uma com a outra (ver Fig. 6-89).

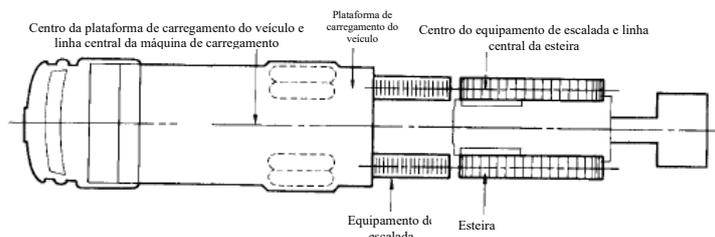


Figura 6-89 Posição de carregamento

- ⑥ Ao carregar, certifique-se de que não há pessoas por perto e tome medidas para proibir a entrada.
- ⑦ Seguindo o sinal do guia, dirija em baixa velocidade. Pare uma vez cerca de 1m antes do equipamento de escada e reconfirme o item ⑤.
- ⑧ Ao subir no equipamento de escada, não mude a direção do volante e suba de uma vez em velocidade baixa (quando for necessário mudar a direção do volante, desça ao solo uma vez e mude a direção).
- ⑨ Quando acaba de subir o equipamento de escada, ao pousar na plataforma de carga, com a parte frontal da esteira (pneu) flutuando, a máquina de carga tende a oscilar, por isso, dirija com cuidado para que pouse cautelosamente.
- ⑩ Se a plataforma do trailer tiver um degrau grande, use um pedal para dirigir calmamente (consulte a Fig. 6-90).

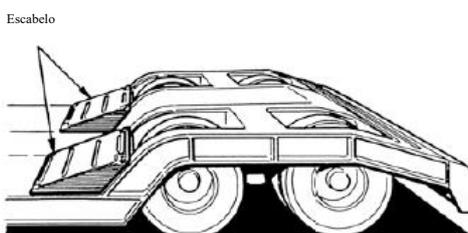


Figura 6-90 Exemplo de uso de escabelo

- ⑪ Verifique se a máquina de carregamento não está saindo além da largura da plataforma do reboque.
- ⑫ Pare na posição especificada da plataforma de carga, aplique os freios e trave.
- ⑬ Ao girar a escavadeira hidráulica, etc. em cima da plataforma de carregamento, verifique a segurança dos arredores e tome medidas para evitar que a plataforma de carregamento se incline e deixe cair a escavadeira hidráulica, etc. escorregando. Depois de girar, a trava de giro deve ser aplicada e desligar o motor.
- ⑭ Ao carregar uma grande máquina de construção do tipo escavadeira com o equipamento de trabalho removido, deve remover também o contrapeso.

3 ... Fixação após carregamento em trailer, etc.

(1) Verifique se o trailer, etc. está carregado corretamente no lugar determinado e se o trailer, etc. não está inclinado.

(2) Depois de confirmar que não há anormalidades no trailer, etc., fixe as máquinas de construção no trailer, etc., usando linguetas, correntes, cabos de aço, etc., porque as máquinas de construção podem mover-se devido à oscilação durante o transporte (ver Fig. 6-91). ..

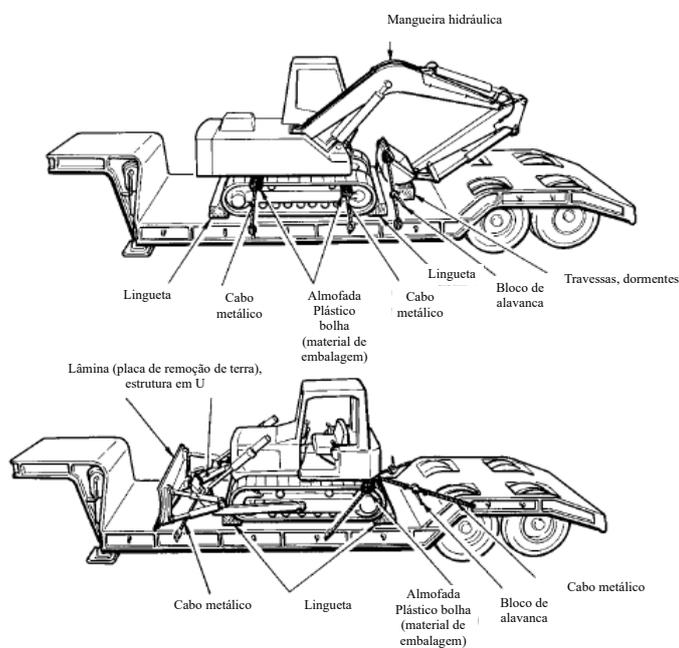


Figura 6-91 Exemplo de fixação em um trailer

(3) Com as máquinas de escavação do tipo de escavadeiras, abaixe o equipamento de trabalho, como lanças e braços, de modo que não excedam o limite de altura, e abaixe as caçambas no piso do reboque e fixe bem.

④ Para as máquinas carregadas, deve aplicar cada freio e travamento, parar o motor da máquina, desligar a energia elétrica, ligar a embreagem principal, colocar a alavanca de mudança de velocidade (câmbio) na posição "estágio de baixa velocidade" e a alavanca de combustível na posição "totalmente fechado".

⑤ Verifique se as condições de carregamento e as de fixação estão perfeitas.

6.5.2. Ao transportar por automotor (p.161 do texto)

Se for inevitável o transporte de máquinas de construção por automotor, deve ser executado em conformidade com as leis e regulamentos relevantes, como a Lei de Trânsito Rodoviário, Lei de Veículos de Transporte Rodoviário e Portaria de Restrição de Veículos, mas preste atenção especial ao seguinte.

① Ao dirigir em estradas macias, tome cuidado com o desmoronamento de acostamento.

② Ao passar por travessia de ferrovia não tripulada ou uma área estreita, pare uma vez na sua frente e certifique-se antes de passar, que é seguro . Nunca faça uma passagem irrazoável.

(3) Para máquinas de construção do tipo escavadeira, ao passar sob cabos elétricos aéreos de ferrovia, fios elétricos, vigas de ponte, etc., certifique-se de que a distância de separação seja suficiente, por exemplo, se a ponta da lança não toca nesses fios, etc..

6.6. Instalação e remoção de equipamento de trabalho (p.162 do texto)

Ao instalar ou remover equipamentos de trabalho nas máquinas de construção, preste atenção especial no seguinte.

- (1) Executar este trabalho sob o comando direto de um comandante experiente que está suficientemente familiarizado com o trabalho de instalação e remoção de equipamentos de trabalho.
- (2) Instale e remova os equipamentos de trabalho de acordo com os procedimentos especificados no manual de instruções de máquinas de construção.
- ③ Use colunas de segurança, blocos de segurança, etc. para evitar que os braços, lanças, etc. caiam ou tombem.
- ④ Instale ou remova equipamentos de trabalho pesados usando um guindaste móvel ou semelhante. Nesse momento, preste atenção suficiente para amarrar o equipamento de trabalho. Esse trabalho de amarrar o equipamento e arremessar pendurado, como estilingue (linga), deve ser executado por uma pessoa que tem qualificação.
- ⑤ Aperte os parafusos Certifique-se de que não haja omissões e que os parafusos estejam apertados.
- ⑥ Fixe o cabo de aço com segurança usando cliques ou outras peças metálicas especificadas para as montagens.

(Outra qualificação é necessária para trabalho de guindaste e linga)

O trabalho com guindaste e a linga não podem ser executados com a qualificação de operação de máquina de construção do tipo de veículos (para nivelamento, transporte, carregamento e escavação), portanto, uma qualificação em separado, como de um guindaste móvel, etc., é necessária.

7. Inspeção e manutenção de máquinas de construção do tipo de veículos

Para usar máquinas de construção com segurança e eficiência, é importante usar máquinas de construção bem conservadas. Além das inspeções diárias indicadas nos manuais de instrução para máquinas de construção, é necessário realizar inspeções e manutenção de máquinas de construção, sempre que uma anormalidade seja sentida durante o trabalho. A lei estipula que as máquinas de construção devem passar por uma inspeção voluntária especial uma vez por ano, uma inspeção periódica voluntária (teiki jishu kensa) uma vez por mês e uma inspeção antes do início de trabalho. A qualificação da pessoa que efetua a inspeção, o período de armazenamento da ficha de inspeção, fixação obrigatória da marca de conclusão de inspeção estão estipulados como a seguir.

Tabela 7-1 Leis e regulamentos relacionados

Classificação do exame e inspeção	Artigo	Pessoa que irá implementar / qualificação	Período de armazenamento da tabela de inspeção, etc.
Inspeção antes de iniciar o trabalho	Artigo 170 e 171 da Lei de Segurança e Saúde no Trabalho.	Motorista	*Lista de verificação enquanto a máquina estiver funcionando
inspeção periódica voluntária (teiki jishu kensa) (Uma vez por mês)	Artigo 168, 169, e 171 da Lei de Segurança e Saúde no Trabalho.	Pessoa nomeada pelo prestador de serviços (gestor de segurança)	Lista de inspeção pelo período de 3 anos
inspeção voluntária especial (Uma vez por ano)	Artigo 167, 169, 169-2, e 171 da Lei de Segurança e Saúde no Trabalho.	Inspetor interno Inspetor da empresa de inspeção	Lista de inspeção pelo período de 3 anos (Anexar a marca inspecionada)

* Embora não estipulado por lei, é desejável armazenar os resultados da inspeção enquanto a máquina estiver em operação.

7.1. Precauções gerais para inspeção e manutenção (p.163 do texto)

- ① Ao realizar inspeção e manutenção no local, pare as máquinas de construção em um terreno plano e seguro. Se for inevitável fazer isso em terreno inclinado, certifique-se de usar uma lingueta no material rodante da máquina.
- ② Para máquinas de construção, certifique-se de desengatar a embreagem e travar os freios, travas giratórias e todas as travas de segurança.
- ③ Certifique-se de abaixar o equipamento de trabalho (acessório), como lâminas e caçambas, no chão. Se for inevitável levantar a lâmina, balde, etc., e realizar inspeções e reparos em baixo deles, use colunas de segurança ou blocos de segurança, etc. para evitar que o equipamento de trabalho caia inesperadamente.
- ④ O reparo das máquinas de construção deve ser realizado sob o comando do comandante da obra.
- ⑤ As inspeções e inspeções voluntárias devem ser realizadas com base na tabela de inspeção, registrar os resultados na ficha de verificação e deixar salvados.
- ⑥ É proibida a entrada de pessoas não envolvidas no local de trabalho, onde é realizada a inspeção e manutenção.

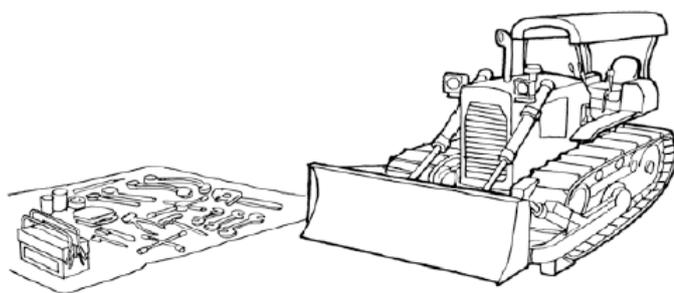


Figura 7-1 Precauções para fazer inspeções, etc.



Figura 7-2 Proibida a entrada durante as inspeções, etc.

7.2. Procedimento de inspeção diária (p.164 do texto)

1 ... Antes de ligar o motor

Antes de ligar o motor, verifique especialmente o seguinte:

- ① Inspeção de vazamentos de água e óleo

Contorne a carroceria da máquina e verifique se não há vestígios de vazamentos de água ou óleo no solo e se não há vazamentos nas tubulações. Verifique em particular, se não há vazamentos nas juntas das mangueiras de alta pressão, cilindros hidráulicos, radiadores, etc.

② Inspeção e reposição da água de resfriamento

Abra a tampa do radiador e verifique se a água está cheia até a boca. Ao reabastecer o radiador, adicione aos poucos. Se puser tudo de uma vez, o ar de dentro pode não ser removido completamente e então será difícil a água entrar.

Se abrir a tampa repentinamente, quando o radiador está quente, a água quente pode ser expelida e causar queimaduras. Em particular, no caso de um radiador pressurizado, é importante do ponto de vista de prevenção de perigos, abrir a válvula de nível (ou afrouxar a tampa) para reduzir a pressão e, em então, remover a tampa.

Uma vez que a relação, entre a proporção de diluição do anticongelante e a temperatura na qual não se congela, difere dependendo do tipo de anticongelante, é necessário observar corretamente a proporção de diluição de acordo com o tipo.

③ Inspeção e reabasteça a quantidade de óleo em cada parte

Na inspeção de óleos, mede-se a quantidade de óleo em cada peça, colocando a máquina em horizontal e verifique se está dentro do nível especificado, com um medidor de nível de óleo ou similar.

a) Verificar e reabastecer a quantidade de óleo no tanque de óleo hidráulico

Se a quantidade de óleo no tanque de óleo hidráulico for menor do que a quantidade especificada, a temperatura do óleo aumentará anormalmente e poderá deteriorar-se rapidamente ou poderá entrar ar, o que poderá afetar adversamente à máquina. Além disso, o nível de óleo no tanque flutua constantemente durante o trabalho, portanto, se muito óleo for adicionado, o tanque pode inchar de forma anormal e ser danificado.

Observe que se remover a tampa enquanto o óleo hidráulico ainda está quente, o óleo pode ser expelido e causar queimaduras. A aparência e o odor do óleo hidráulico podem mudar devido ao avanço de oxidação ou entrada de água, mas requer muita habilidade no seu julgamento, portanto, substitua-o quando for atingido o tempo especificado no manual de instruções. No entanto, substitua-o assim que a aparência mostrada na tabela a seguir for observada.

Tabela 7-2 Método de distinção com base na aparência do óleo hidráulico

Aparência	Cheiro	Causa
Ficou alterado para branco leitoso	Bom	Entrou umidade
Ficou alterado para castanho escuro	Fedor	Deteriorado
Existem pequenas manchas pretas	Bom	Corpo estranho misturado
Bolhas	-	A graxa está misturada

b) Postura ao verificar e reabastecer a quantidade de óleo no tanque de óleo hidráulico

Na escavadeira de arrasto, a quantidade de óleo hidráulico é inspecionada e reparada, deixando o equipamento de trabalho sempre numa determinada postura, conforme mostrado na Fig. 7-3. Isso porque se a postura relacionada ao equipamento de trabalho não for a mesma da determinada, o nível de óleo do tanque de óleo hidráulico aumentará e diminuirá devido à extensão e contração do cilindro, não sendo possível medir a quantidade correta de óleo.

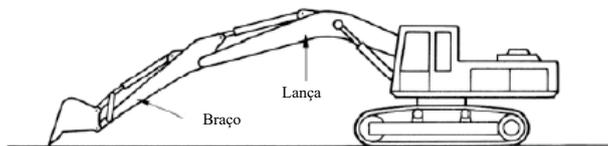


Figura 7-3 Exemplo de postura durante a inspeção e reposição

c) Verificar, reabastecer e substituir a quantidade de óleo nas peças onde são usados óleos e gorduras, conforme indicado no manual de instruções para óleo de motor e outras máquinas de construção.

Para reabastecimento, use o óleo especificado pelo fabricante. Além disso, como no item a), substitua o óleo que contenha diferentes tipos de óleo, ou que tenha sofrido oxidação ou com falta de viscosidade.

d) Inspeção do fluido de freio (tipo de roda)

Quando o fluido de freio estiver insuficiente, reabasteça o fluido de freio prescrito.

④ Drenagem de água do tanque de combustível

Reabasteça o combustível após a conclusão do trabalho e drene o tanque de combustível antes de começar o trabalho. Isso porque há sedimentação de água e impurezas durante o descanso noturno.

⑤ Verifique e ajuste a tensão da correia do ventilador

Tente pressionar a parte do meio da polia da ventoinha e polia da manivela (parte central da correia em V) com o dedo e verifique se há cerca de 10 a 15 mm de jogo.

Além disso, verifique se a correia em V não está anormalmente desgastada ou danificada e se a polia não está danificada.

⑥ Inspeção da pressão dos pneus, etc. (tipo de roda)

A pressão dos pneus deve ser medida quando os pneus estão frios antes do trabalho e ajustada de acordo com a superfície da estrada de trabalho (ajuste a pressão do ar ligeiramente abaixo do padrão em solo macio e ligeiramente mais alto em solo duro). Além disso, a pressão do ar dos pneus esquerdo e direito deve ser igual.

Ao mesmo tempo que verifica a pressão do ar, verifique se os pneus não estão riscados ou inchados, se não há pedaços metálicos espetados e se não estão anormalmente desgastados.



Figura 7-5 Inspeção de pneus

⑦ Verifique a tensão da esteira

Se a esteira estiver muito frouxa, os pinos e buchas se desgastarão rapidamente e, se a esteira estiver muito esticada, pode causar enguiços. As esteiras devem ser um tanto esticadas em estradas duras e um tanto frouxas em estradas macias.

⑧ Verifique em cada parte se não há parafusos e porcas frouxos

Verifique se os parafusos e porcas de cada peça não estão frouxos usando martelo, etc., e se estiverem frouxos, reaperte-os. Em particular, inspecione cuidadosamente o filtro de ar, tubo de admissão / escape, parte de montagem do silenciador e parte de suspensão.

⑨ Verifique se não há fiação elétrica rompida, curtos-circuitos, terminais frouxos, etc.

Inspeccionar se não há rompimento ou curto-circuito na fiação elétrica.

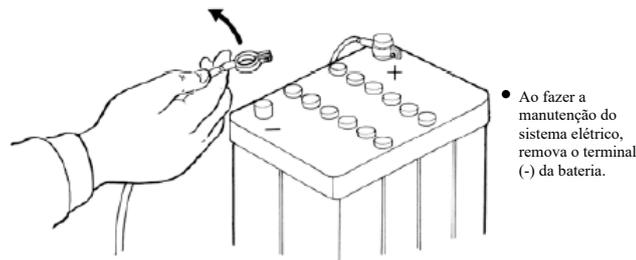


Figura 7-6 Precauções durante a manutenção

Além disso, verifique se os terminais da bateria não estão frouxos. Neste momento, verifique também o fluido da bateria e, se estiver insuficiente, reabasteça com água destilada.

2 ... Depois de ligar o motor

Depois de ligar o motor, verifique especialmente o seguinte.

① Inspeção de funcionamento de instrumentos e grau de indicação

Depois de ligar o motor, coloque em marcha lenta e verifique o funcionamento de cada instrumento e o estado de condições do grau de indicação.

② Inspeção de vazamentos de água, óleo e ar de cada parte

Mesmo que não haja vazamento quando o motor está desligado, pode vazar ao dar partida no motor.

③ Condição do motor

Altere a velocidade de rotação para marcha lenta baixa, marcha lenta alta e parada total e verifique em cada estado se não há anormalidades na cor do escapamento (consulte a Tabela 7-4), ruído do motor, odor do escapamento e vibração.

Tabela 7-4 Cor de exaustão e critérios de julgamento

Cor de exaustão	Crítérios de
Preto	Mistura rica, combustão incompleta
Amarelo claro	Mistura ar-combustível é pobre
Branco, azul	Óleo se queima, o momento é ruim
Cinzento	A mistura é rica e o óleo se queima
incolor	A mistura ar-combustível é adequada e combustão é completa

- ④ Inspeção e ajuste de jogo, força de operação, curso da alavanca e condição de corte do pedal da embreagem principal ou da alavanca da embreagem principal.

Verifique o pedal ou alavanca de operação movendo-o duas a três vezes.

Quando o disco da embreagem está gasto, o jogo da alavanca de operação é reduzida e a embreagem desliza, então ajuste-a com o parafuso de ajuste (exceto para máquinas de construção que funcionam hidraulicamente).

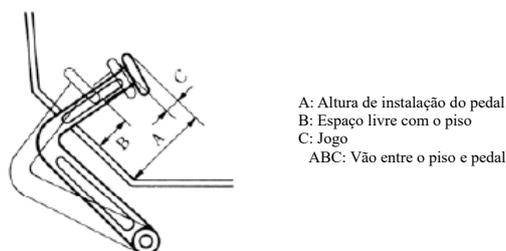


Figura 7-10 Ajuste da embreagem

- ⑤ Inspeção de operação do equipamento de trabalho

Verifique se as lâminas, braços de elevação, braços, lanças, etc. movem-se suavemente. Neste momento, certifique-se de que não há pessoas ou obstáculos por perto.

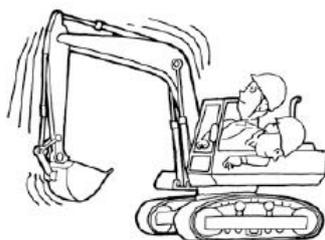


Figura 7-11 Verificação de funcionamento

- ⑥ Inspeção do modo de funcionamento do freio de deslocamento

Verifique se o jogo do pedal do freio não está grande e se os freios estão funcionando eficientemente. Se a lona do freio se desgastar, o jogo do pedal aumentará e os freios não funcionarão a menos que pise fundo.

- ⑦ Verifique a condição de funcionamento da embreagem da direção e do freio

Faça correr a máquina de construção e verifique o desengate das embreagens de direção da esquerda e direita. Se os freios estiverem fracos, ajuste o mais rápido possível.

- ⑧ Verifique a condição de funcionamento do freio de giro

Verifique se os freios de giro estão funcionando suficientemente.

3 ... Depois que o trabalho for concluído

Após a conclusão do trabalho, tome as seguintes medidas em especial.

- ① Limpeza da máquina

Se houver lama ou óleo na placa do piso, pedais, alavancas, etc., torna-se escorregadia, portanto, limpe bem.

Em particular, remova a terra e a areia da esteira e limpe a máquina.

Ao lavar com água, tome cuidado para não entrar água nos componentes elétricos.

② Reabastecimento de combustível

O reabastecimento de combustível deve ser feito desligando o motor. Tenha cuidado para não misturar poeira ou água ao reabastecer.

③ Guardar a máquina na garage

a O local de estacionamento deve ser o local determinado, plano, sem queda de pedras, inundações, deslizamentos de terra, etc.

b Quando se deixa estacionada ao ar livre, cubra com lona (tome especial cuidado para evitar que a água da chuva entre pelo silenciador).

c Desligue a chave da bateria, "ligue" a alavanca da embreagem principal e aplique o freio de mão. As lâminas, baldes, etc. devem ser abaixados no solo.



Figura 7-12 Precauções ao guardar

7.3. Procedimento de inspeção quando uma anormalidade é encontrada durante o trabalho (p.172 do texto)

Se a máquina de construção parecer avariada durante a obra, é necessário parar imediatamente essa máquina em uma superfície plana, entrar em contato com o responsável para comunicar sobre a peça defeituosa e consertá-la em seguida, antes de voltar a executar a obra.

8. Como dirigir com segurança e como dar sinais para orientar

8.1. Dicas para dirigir com segurança (p.175 do texto)

1 ... Dicas para dirigir com segurança

A seguir estão as dicas necessárias para dirigir com segurança as máquinas de construção.

1. 1. Conhecimentos gerais sobre segurança

- ① Para dirigir, use capacete e equipamentos de segurança e vista-se adequadamente.
- ② O motorista deve carregar consigo seu atestado de qualificação.
- ③ Antes de iniciar a operação, certifique-se de realizar as inspeções pré-trabalho prescritas, como de freios e embreagens, para confirmar que não há anormalidades.
- ④ Não coloque ninguém que não seja o motorista no assento do motorista nem nas outras partes.
- ⑤ Ao embarcar no veículo, use a rampa e o corrimão equipados .
- ⑥ Mantenha sempre a carroceria do carro limpa e não opere as alavancas com as mãos sujas de óleo.
- ⑦ O motorista não deve distanciar-se do assento do motorista com o motor ligado.



Figura 8-1 Motor desligado ao deixar o assento

- ⑧ Após a parada ou conclusão do trabalho, abaixe os acessórios no solo, desengate a embreagem, aplique os freios com segurança, desligue o motor, remova a chave e guarde-a no local especificado.

2. Dicas de segurança durante o trabalho

- ① Ao se aproximar de um local onde haja risco de queda, capotamento ou batida, coloque um guia para dar a orientação.
- ② Opere observando a faixa de trabalho especificada, limite de velocidade e método de trabalho.
- ③ Não dirija olhando para o lado.
- ④ Nunca conduza além da capacidade da máquina nem conduza violentamente, como uma partida repentina ou freagem repentina.
- ⑤ Enquanto dirige, esteja sempre pronto para poder parar imediatamente, em caso de uma ocorrência repentina.
- ⑥ Pare de trabalhar onde houver pessoas por perto. Quando uma pessoa se aproximar, pare de dirigir e avise com uma buzina.
- ⑦ Para recuar, certifique-se de que não há pessoas ao seu redor e toque a buzina antes de recuar. E se houver um guia, siga suas instruções.
- ⑧ Não use equipamentos de trabalho, como baldes, no lugar de freios, exceto em uma emergência.

- ⑨ Sempre considere a estabilidade da máquina e não faça manobras repentinas. Em particular, nunca gire em declives íngremes.
- ⑩ Não se aproxime descuidadamente de penhascos, acostamentos frágeis ou topo de ladeiras. Tenha um cuidado especialmente após a chuva.
- ⑪ Em um local fechado, como uma mina ou um porão, forneça ventilação suficiente e instale e use um dispositivo de purificação de gás de exaustão para manter seu desempenho.
- ⑫ Em áreas urbanas, tome cuidado ao usar veículos de controle de ruído e evitar a emissão de poeira.
- ⑬ Os trabalhos de escavação em áreas urbanas deverão ser realizados após comprovação da existência e localização dos objetos enterrados. No caso improvável de que o objeto enterrado seja danificado, entre imediatamente em contato com o responsável e receba as instruções necessárias.
- ⑭ O trabalho onde houver fios elétricos e obstáculos, etc., deve ser feito designando um vigia e seguindo suas instruções.
- ⑮ Não use máquinas de construção para outra finalidade que não seja a principal.
- ⑯ Em escavações de obras para instalar suporte de retenção de terra, trabalhe com cuidado para que a caçamba não bata nos componentes da estrutura de suporte.

2 ... Precauções ao usar máquinas de construção alugadas

As máquinas de construção alugado deve ser manuseado após a confirmação suficiente com referência aos seguintes itens por escrito.

- ① Capacidade de máquinas de construção
- ② Estado de manutenção de máquinas de construção
- ③ Falhas inerentes exclusivas das máquinas de construção
- ④ Outros itens a serem observados ao dirigir

Em particular, verifique cuidadosamente as condições de funcionamento dos freios e embreagens, a presença ou ausência de protetores de cabeça e faróis, danificação de cabos de aço e correntes, danificação de caçambas, etc., e evite operar máquinas de construção carentes.

Além disso, os estados de condições referentes à inspeção periódica voluntária (teiki jishu kensa) e manutenção também devem ser verificados por meio de tabela de registro de inspeção.



Figura 8-2 Verificação do estado de condições durante a inspeção

8.2. Procedimentos para dar sinais e orientação (p.177 do texto)

Ao operar uma máquina de construção, em princípio, deve ser feito seguindo os sinais ou orientação de um sinalizador ou guia.

Portanto, é necessário que o motorista combine suficientemente sobre a posição de trabalho e o método de sinalização com o sinalizador ou guia antes do trabalho.

Além disso, uma vez que uma determinada pessoa deve ser designada pelo responsável como sinalizador ou guia, o motorista deverá dirigir seguindo os sinais dessa pessoa. Além disso, quando houver sinais não muito claros, é importante parar a máquina de construção e verificar o intuito desses sinais. Deve evitar de dirigir por suposição ou dirigir sem a presença de sinalizador.

Como uma referência ilustrativa, temos a seguir o método de sinalização padrão em canteiros de obras.

O guia deve usar roupas adequadas e colocando-se em posições que possam ser facilmente confirmadas pelo motorista ou operador.

<Sinais usando apito>	
Segurança	Repetição de 2 apitos curtos
Pare	Apito prolongado
<Sinal por emissão de palavras>	
Segurança	Tudo bem, tudo bem
Pare	Pare



9. Conhecimento sobre mecânica e eletricidade

9.1. Força (p.181 do texto)

9.1.1. Momento de força (p.184 do texto)

Chama-se "momento de força" os seguintes exemplos: a força rotacional aplicada à porca ao apertar uma porca com uma chave inglesa, como mostrado na Fig. 9-7, e a "força" que se aplica tentando mover um objeto pesado usando uma alavanca.

O momento de força é representado por $M = P \times \ell$.

Se a unidade de força P é N (Newton) e a unidade de ℓ é cm, a unidade de momento de força M é representada como N cm (centímetro de Newton).

Portanto, ao apertar o parafuso, uma força menor é necessária quando a posição onde segura a alça da chave for mais longe do parafuso, e uma força maior é necessária quando a posição for mais perto do parafuso.

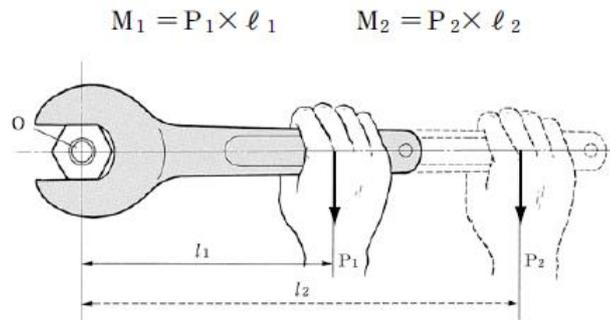


Figura 9-7 Momento de força

No estado mostrado na Fig. 9-8, o momento que atua para capotar a máquina de construção é $W_1 \times \ell_1$, assumindo que a massa da carga é W_1 , e a máquina de construção na Fig. 9-8 (não colocando carga na caçamba), o momento é $W_0 \times \ell_0$ onde W_0 é a massa da máquina.

Portanto, se $(W_0 \times \ell_0) > (W_1 \times \ell_1)$, o veículo não capotará.

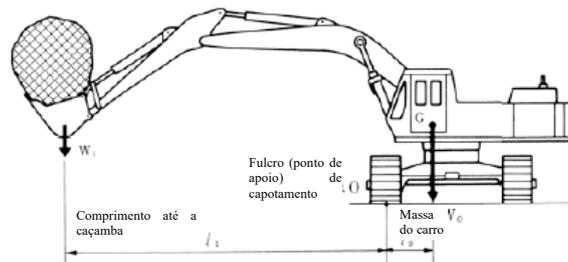


Figura 9-8 Momento de capotamento

9.2. Massa, centro de gravidade, etc. (p.187 do texto)

9.2.1. Massa e peso específico (p.187 do texto)

Além de usar um instrumento, a massa de um objeto pode ser calculada a partir do volume e do peso específico do objeto.

Ou seja, a massa do objeto = volume x peso específico.

A unidade de massa de um objeto significa a massa por unidade de volume de um objeto, e a unidade de massa dos objetos principais está mostrada na Tabela 9-1. Na Tabela 9-1, a coluna de massa (t) por 1 m³ também mostra a gravidade específica.

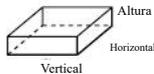
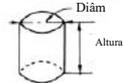
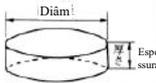
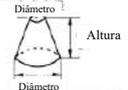
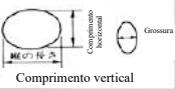
O cálculo do volume do objeto é mostrado na Tabela 9-2. Ou seja, a massa do objeto pode ser calculada aproximadamente medindo as dimensões do objeto, estimando o volume por esta tabela e multiplicando esse número pela gravidade específica do objeto.

Tabela 9-1 Massa unitária do objeto

Tipos de objetos	Massa por 1 m ³ (t)	Tipos de	Massa por 1 m ³ (t)
Chumbo	11,4	Areia	1,8
Cobre	8,9	Cal (pó)	1,0
Aço	7,8	Coque	0,5
Ferro fundido	7,2	Carvalho	0,9
Alumínio	2,7	Pinho	0,5
Concreto	2,3	Cedro	0,4
Terra	2,0	Cipreste	0,4
Cascalho	1,9	Paulownia tormentosa	0,3

(Nota) A massa de madeira é a massa seca. Terra, cascalho, areia, cal e coque são massas unitárias aparentes.

Tabela 9-2 Fórmula simplificada para calcular volume

Forma de objetos		Fórmula simplificada para calcular volume
Nome	Figura	
Retangular		Vertical x horizontal x altura
Cilindro		(Diâmetro) ² x altura x 0,8
Disco		(Diâmetro) ² x espessura x 0,8
Esfera		(Diâmetro) ³ x 0,53
Bola perdida,		(Altura) ² x (Diâmetro x 3 - altura x 2) x 0,53
Cone		(Diâmetro) ² x altura x 0,3
Cone de direção		[(Diâmetro da base inferior) ² + Diâmetro da base inferior x Diâmetro da base superior + (Diâmetro da base superior) ²] x Altura x 0,3
Elipsoide		Comprimento x largura x grossura x 0,53
Pirâmide triangular		Área da base x altura ÷ 3 (Área da base = lado da base x altura da área da base ÷ 2)

9.2.2. Centro de gravidade (p.189 do texto)

A gravidade atua em todos os objetos.

Quando um objeto é dividido em pequenos pedaços, a gravidade atua em cada uma das partes divididas. Portanto, pode-se considerar que muitas forças paralelas (gravidade) estão agindo sobre o objeto, e quando somar essas forças, a força resultante obtida é igual à gravidade agindo sobre o objeto. O ponto de ação dessa força resultante é denominado centro de gravidade.

O centro de gravidade é um ponto fixo para um certo objeto, e o centro de gravidade não muda mesmo se a posição ou colocação do objeto mudar.

Quando o movimento de um objeto (excluindo a força rotacional do próprio objeto) é tratado mecanicamente, pode-se considerar que a gravidade total do objeto está concentrada no centro de gravidade.

Quando uma força atua sobre um objeto, o objeto não gira se a linha de ação da força passar pelo centro de gravidade.

Quando a linha de ação da força não passa pelo centro de gravidade, um momento é gerado em torno do centro de gravidade e o objeto gira.

Se você amarrar um objeto com um barbante, conforme mostrado na Fig. 9-12, o centro de gravidade estará em algum lugar na linha vertical formada pelo barbante. Além disso, se você pendurar em outro lugar, o centro de gravidade estará em algum lugar na linha da mesma corda. Se você encontrar a interseção das duas linhas retas, esse é o centro de gravidade.

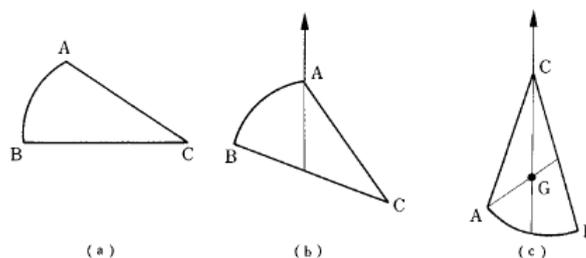


Figura 9-12 Como encontrar o centro de gravidade

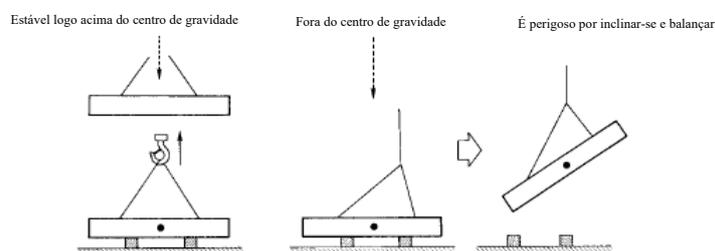


Figura 9-13 Centro de gravidade

9.2.3. Estabilidade do objeto (assentamento) (p.191 do texto)

Se um objeto estacionário recebe uma força, fica inclinado por um certo ângulo, e então procura retornar à sua posição original quando a força é removida. O objeto é considerado "estável" e diz-se que o assentamento é bom. Pelo contrário, se a inclinação aumentar no mesmo estado, o objeto é considerado "instável" e que o assentamento não é bom.

Além disso, quando um objeto fica parado em uma posição inclinada, é dito que é "neutro".

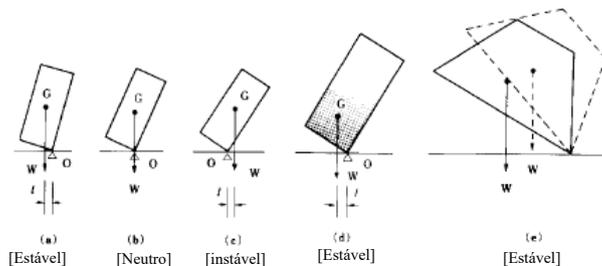


Figura 9-14 Estabilidade do objeto

9.3. Movimento de um objeto (p.192 do texto)

9.3.1. Velocidade e aceleração (p.192 do texto)

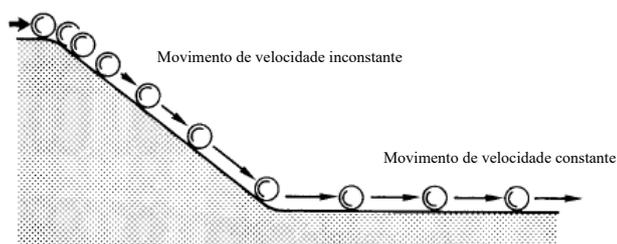


Figura 9-15 Velocidade e aceleração

A quantidade que expressa o grau de movimento rápido ou lento de um objeto é chamada de velocidade, e é expressa pela distância que o objeto se moveu em uma unidade de tempo.

No caso de movimento não constante, ou seja, quando um objeto se move mudando sua velocidade, o valor que indica o grau da mudança é chamado de aceleração.

9.3.2. Inércia (p.194 do texto)

Em uma concha, ao tentar girar a caçamba, parece que a caçamba está oscilando na direção oposta da direção que está tentando girar e, quando para de girar, a caçamba oscila na direção do giro.

Isso ocorre porque um objeto tem a propriedade de tentar permanecer estacionário infinitamente quando está estacionário e continuar se movendo quando está em movimento, a menos que uma força externa atue sobre ele. Isso é chamado de inércia.

Em outras palavras, uma força externa é necessária para mover um objeto estacionário ou alterar a velocidade ou direção do movimento de um objeto em movimento, e quanto maior a mudança na velocidade, e quanto mais pesado o objeto, maior será a força necessária para isso, e grande será a força necessária para puxar repentinamente uma carga ou para parar repentinamente um objeto em movimento. É por esta razão que o cabo de aço pode quebrar devido ao impacto.

Além disso, se uma carga é carregada em uma caçamba com uma escavadeira de arrasto ou semelhante, e se girar repentinamente ou se interromper repentinamente o giro, uma grande força é aplicada à engrenagem devido à inércia, e há o risco de os dentes serem danificado.

9.3.3. Força centrífuga / força centrípeta (p.194 do texto)

Se você segurar uma ponta da corda que amarra o peso e se fizer com que o peso faça um movimento circular, a mão será puxada na direção do peso. Ao fazer o peso girar mais rapidamente, você sentirá sua mão ser puxada com mais força. Nesse momento, se soltar a mão for da corda, o peso fará uma trajetória na direção tangencial da posição em que a mão foi solta e não fará mais o movimento circular.

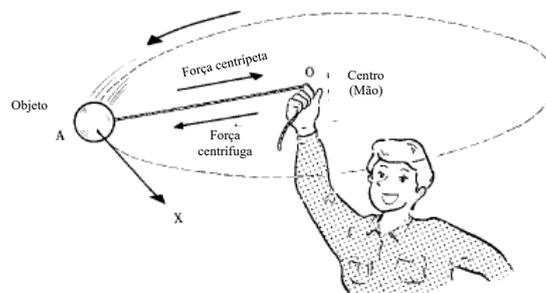


Fig. 9-17 Força centrífuga, força centrípeta (a)

Desta forma, para que um objeto faça um movimento circular, uma força sobre o objeto (no exemplo acima, a força da mão que puxa o peso através do fio) deve atuar. A força que faz com que este objeto faça um movimento circular é chamada de força centrípeta, e a força que tem a mesma magnitude em direção oposta (a força que puxa a mão no exemplo acima) é chamada de força centrífuga.

Conforme mostrado na Fig. 9-18, quando a caçamba é pendurada na lança e virada repentina durante o trabalho, a caçamba irá girar com um raio maior do que o raio de trabalho quando estiver estacionária, devido à força centrífuga. Nesse caso, a força centrípeta que faz com que a caçamba se mova em um movimento circular é a força resultante (F) é a soma da gravidade (W) atuando na caçamba e a força (P') do cabo de aço que sustenta a caçamba.

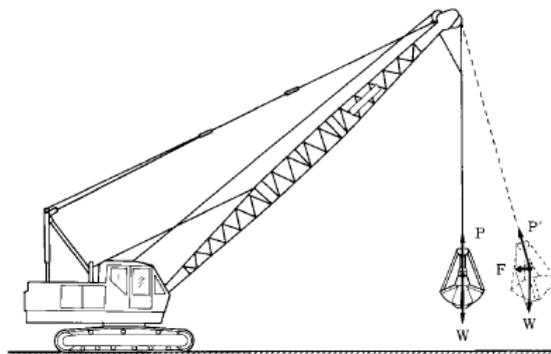


Figura 9-18 Força centrífuga, força centrípeta (b)

Além disso, há casos em que, quando o raio de trabalho ao girar é o mesmo, quanto mais rápido a caçamba girar, maior a força centrífuga e, como resultado, a caçamba se moverá cada vez mais para fora, fazendo com que a máquina de construção acabe capotando.

Por exemplo, quando um trator escavador, motoniveladora, etc. desce uma encosta íngreme, se a direção for mudada repentinamente, a força centrífuga atuará no centro de gravidade do trator escavador, motoniveladora, etc., além do ângulo de inclinação da encosta., será puxado fortemente para fora, aumentando o risco de capotamento.

Além disso, quando girar a escavadeira de arrasto carregada com terra e areia, em terreno inclinado, a força centrífuga é aplicada além do peso do equipamento de trabalho e da terra e areia, e o risco de capotamento aumenta.



Figura 9-19 Capotamento devido à força centrífuga

9.3.4. Fricção (p.196 do texto)

1 ... Atrito estático e atrito dinâmico

Quando os objetos se friccionam uns com os outros, ocorre uma resistência chamada força de atrito. Se você colocar um objeto no chão ou tábua e tentar movê-lo empurrando ou puxando, ele não se moverá com força abaixo de um certo limite, mas se exceder esse limite, ele começará a se mover. A força de atrito abaixo desse limite é chamada de força de atrito estático e a força de atrito no limite é chamada de força de atrito estático máxima.

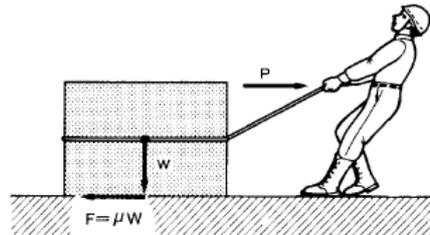


Figura 9-20 Atrito estático

$$\text{Força máxima de atrito estático (F)} = \mu \times \text{força normal (W)}$$

A força de atrito está relacionada com a força normal e com as condições da superfície de contato, e é independente do tamanho da superfície de contato. Mesmo quando um objeto está deslizando sobre o chão, se não continuar aplicando sempre uma certa força, ele irá parar. Isso ocorre porque há força de atrito mesmo durante em movimento. Isso é chamado de atrito dinâmico (também chamado de atrito cinético) e é menor do que a força máxima de atrito estático. Esta é a razão pela qual os freios são difíceis de trabalhar efetivamente durante a condução (especialmente porque a força inercial também é aplicada).

9.5. Conhecimento sobre eletricidade (p.200 do texto)

9.5.1. Relação entre tensão, corrente e resistência elétrica (p.201 do texto)

Quanto à eletricidade, se a resistência elétrica (ohm: Ω) do circuito elétrico for igual, quanto maior a voltagem (volt: V), maior será a corrente (ampere: A) e quanto maior for a resistência (por exemplo, no caso do fio elétrico, quanto mais fino ele for) a corrente será limitada. Essa relação pode ser expressa por uma equação como segue, que é chamada de lei de Ohm.

$$\text{Corrente (ampere: A)} = \text{tensão (volt: V)} / \text{resistência (ohm: } \Omega)$$

9.5.2. Perigo de eletricidade (p.202 do texto)

Quando uma parte do corpo humano toca a parte de carga elétrica e uma corrente elétrica flui pelo corpo humano, isso é chamado de choque elétrico. Pode causar desde dormência, rigidez muscular, paralisia nervosa e até morte. O grau de choque elétrico varia dependendo das condições do choque elétrico (lugar úmido, suor, via de energização, magnitude da corrente de energização, tempo de energização, etc.), mas geralmente quando a corrente alternada e a corrente contínua fluem através do corpo humano, a situação resultante é do seguinte modo.

Tabela 9-3 Reação quando uma corrente elétrica passa pelo corpo humano

Impacto de choque elétrico	Unidade mA (miliampere)			
	Corrente alternada (AC)		Corrente contínua (DC)	
	Ho	M	Ho	M
1. Um pouco de formigamento	1.1	0.7	5.2	3.5
2. Choque doloroso (No entanto, o músculo se move livremente)	9.0	6.0	62.0	41.0
3. Choque doloroso (Rigidez muscular, dispneia)	23.0	15.0	90.0	60.0
4. Pode causar morte instantaneamente	100		500	

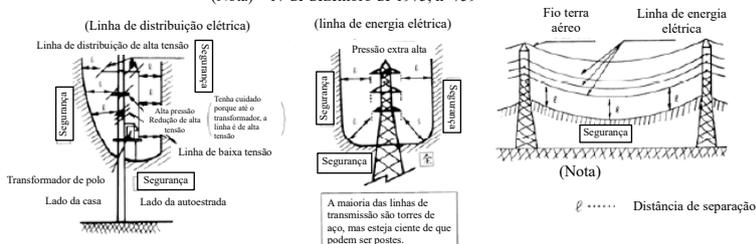
Nota) 1mA é 1000A (ampere).

A resistência do corpo humano é dividida em resistência da pele e resistência dentro do corpo humano. A resistência da pele é de cerca de 10.000 Ω (ohm) quando a pele está seca, mas cai para cerca de 500 a 1.000 Ω quando suando ou quando os membros e as roupas estão molhados. A resistência dentro do corpo humano é de cerca de 500Ω.

Tabela 9-4 Distância de separação desde as linhas de transmissão e distribuição

Circuito elétrico	Tensão de transmissão elétrica (V)	Distância mínima de isolamento (m)	
		Notificação do Diretor de Labor Standard Bureau (Ponto de Instalação das Normas Trabalhistas)	Valor alvo da empresa de energia
Linha de distribuição elétrica	100/200 ou	1.0 ou	2.0 ou
	6,600 "	1.2 "	2.0 "
Linha de energia elétrica	22,000 "	2.0 "	3.0 "
	66,000 "	2.2 "	4.0 "
	154,000 "	4.0 "	5.0 "
	275,000 "	6.4 "	7.0 "
	500,000 "	10.8 "	11.0 "

(Nota) * 17 de dezembro de 1975, nº 759



9.5.3. Manuseio da bateria (p.204 do texto)

Uma bateria é um dispositivo que pode converter energia elétrica em energia química, armazená-la (isso é chamado de carregamento) e retirá-la como energia elétrica (isso é chamado de descarga) conforme necessário. Existem dois tipos de baterias atualmente em uso prático: baterias de chumbo ácido e baterias de armazenamento alcalino.

Os seguintes pontos devem ser observados especialmente ao manusear a bateria.

- ① Sempre remova a poeira e sujeira e mantenha-a limpa (torna-se uma fonte de vazamento (descarga)).
- (2) Reabasteça a água destilada para que fique entre o nível H (Alto) e o nível L (Baixo). (Não adicione ácido sulfúrico diluído.)
- ③ Não adicione demais a água destilada (o vazamento muda a densidade).
- ④ Ajuste o nível de fluido da bateria para cada câmara.
- ⑤ Não descarregue forçosamente.
- ⑥ Não manuseie com brutalidade.
- ⑦ Aperte o terminal de vez em quando para evitar mau contato.
- ⑧ Tenha cuidado para não causar curto-circuito com uma chave inglesa ou algo semelhante.
- ⑨ Meça a gravidade específica e, quando chegar a 1,22 ou menos, recarregue imediatamente.
- ⑩ Meça a tensão com um testador de bateria.

Nota) Ao reabastecer com água destilada: Como o líquido dentro da bateria é ácido sulfúrico diluído, use óculos e luvas de proteção. Se tocar na pele, lave com bastante água. Em caso de entrar nos olhos, enxágue com água em abundância e consulte um oftalmologista.

9.5.4. Carregamento da bateria (p.204 do texto)

Enquanto o motor está funcionando, ela é carregada pelo gerador recarregável, mas dependendo das condições de operação da máquina e da tensão definida do regulador de tensão, a energia consumida da bateria pode não ser suficientemente suplementada. Nesse caso, é importante realizar um carregamento suplementar porque a vida útil da bateria será reduzida se for usada como está.

Nota) Carregamento da bateria: O gás hidrogênio (H_2) e o gás oxigênio (O_2) são gerados durante o carregamento, portanto, faça num local bem ventilado e não use fogo.

10. Conhecimento sobre geologia e obras de engenharia civil, etc.

10.1. Propriedades da rocha e do solo (p.207 do texto)

10.1.1. Propriedades da rocha (p.208 do texto)

1 ... Dureza da rocha

A dureza da rocha é geralmente expressa distinguindo a dureza da rocha e a dureza da camada rochosa. A dureza da rocha é indicada por testes de compressão de fragmentos de rocha.

A dureza da camada rochosa varia em função da dureza da própria rocha, do grau de fissuras e intemperismo e da presença ou ausência de falhas e zonas de esmagamento. Atualmente a avaliação da qualidade da rocha é feita como de camada rochosa como um todo, através da velocidade de onda elástica do leito rochoso e ensaio de compressão.

Geralmente, a resistência à compressão da rocha é de cerca de 10 N / mm^2 a 300 N / mm^2 e pode-se dizer que quanto mais rápida a velocidade da onda elástica do solo, mais dura é a camada rochosa.

Tabela 10-1 Classificação da dureza da rocha, etc.

Classificação	Resistência à compressão (N / mm^2)	Velocidade da onda elástica (km / s)	Exemplo de espécies de rocha
Rocha macia	10	1,5 ou menos	Rochas argilosas terciárias, parte de arenito
Rocha meio dura	10~50	1.5~3.0	A maioria das rochas sedimentares terciárias
Rocha dura	50~150	3.0~5.0	Rochas sedimentares da idade média e paleozoica A maioria das rochas ígneas e metamórficas
Carboneto	150 ou mais	5,0 ou mais	Cherte, grauvaque, parte de gabro Parte de rochas ígneas, como dolerita Gnaisse, quartzo xisto, cornubianito

10.1.2. Terra (p.209 do texto)

1 ... tipo de solo

O solo é formado pelo intemperismo das rochas em partículas finas, sendo transportado pelo vento ou pela água após ser erodido e acumulado, plantas aglomeradas e acumuladas e depósito de cinza vulcânica.

Existem vários métodos para classificar o solo, mas em geral, um material de solo é um material que constitui o solo e tem um tamanho de partícula de terra inferior a 75 mm. Os nomes dos solos com base no tamanho das partículas que compõem o solo são classificados como mostrado na Fig. 10-2.

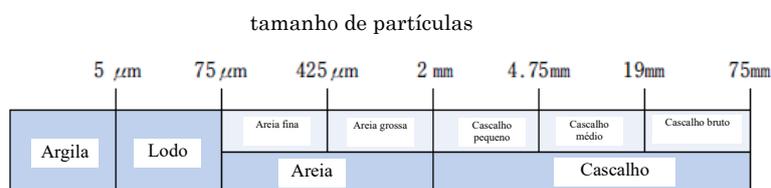


Figura 10-2 Classificação por tamanho de partículas e respectivos nomes

2 ... Composição do solo

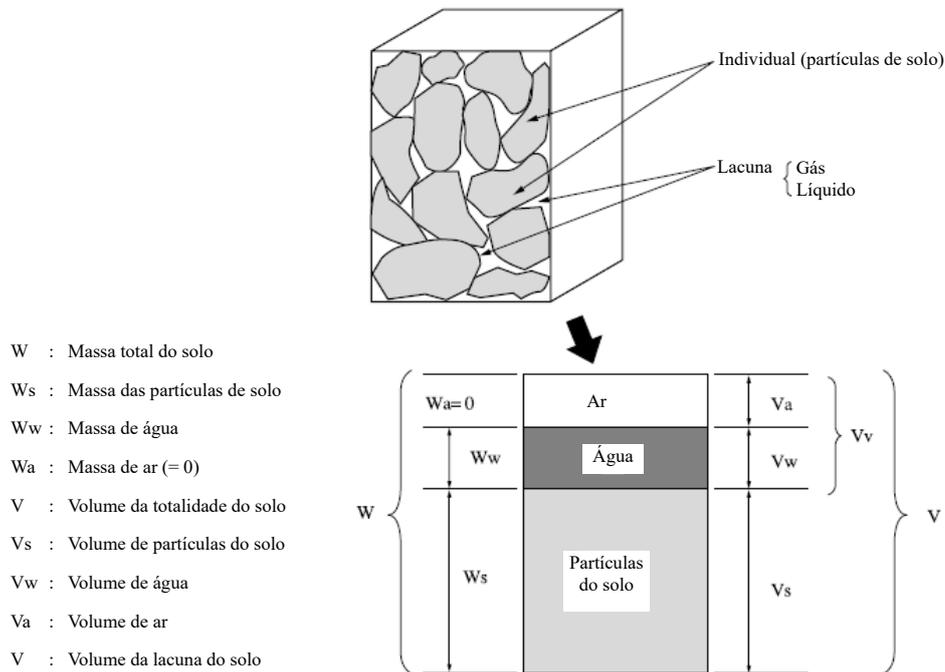


Figura 10-4 Composição do solo

3 ... Termos principais que descrevem o estado de condições do solo

① Densidade

Densidade seca do solo = massa de partículas do solo (W_s) / volume total de solo (V)

Densidade úmida do solo = (massa de partículas de solo (W_s) + massa de água (W_w)) / volume total de solo (V)

② Proporção do teor de água

Teor de água = massa de água na lacuna (W_w) / massa de partículas de solo (W_s) x 100%

③ Proporção de lacuna

Proporção de lacuna = (volume ocupado pelo ar (V_s) + volume ocupado pela água (V_w)) / volume ocupado pelas partículas do solo (V_s)

④ Grau de saturação do solo

Grau de saturação do solo = volume de água na lacuna (V_w) / volume da lacuna no solo (V_s) x 100%

4 ... Compactação do solo

Quando o solo é submetido a uma força externa, o ar nas lacunas entre as partículas do solo é empurrado para fora e as partículas do solo ficam mais intimamente engajadas umas às outras. Como resultado, as lacunas entre as partículas do solo são reduzidas, o volume do solo é reduzido e a densidade é aumentada. Isso é chamado de compactação do solo. O solo compactado aumenta a resistência do solo, diminui a permeabilidade e aumenta a durabilidade contra a água da chuva e corrente. Ao realizar o trabalho de aterro, a compactação é sempre realizada a fim de obter estabilidade do aterro, aumentando a resistência do aterro e diminuindo a permeabilidade dessa forma.

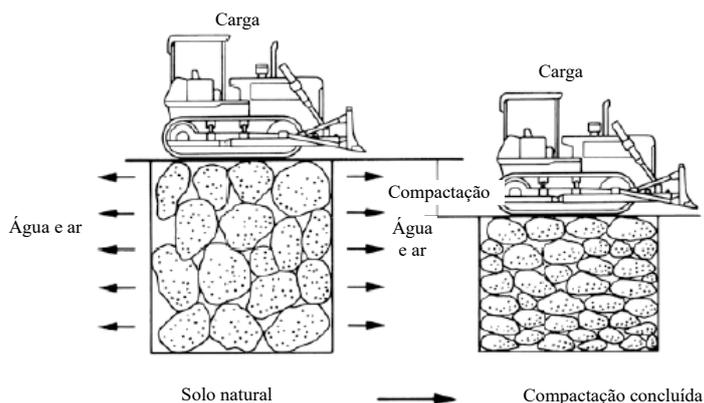


Figura 10-5 Configuração de compactação do solo

5 ... Resistência do solo

A força de resistência do solo é chamada de capacidade de suporte.

A capacidade de suporte do solo é obtida medindo a força da carga ($10 \text{ N} / \text{mm}^2$) necessária para causar um afundamento de 1 cm, dentro da faixa que não causa um afundamento repentino, quando uma carga é aplicada. e, em seguida, o coeficiente de recalque do solo ou a capacidade de sustentação do solo. É representada por (valor K) e ($10 \text{ N} / \text{mm}^2$). Quanto maior for a carga necessária para afundar por cm, maior será a capacidade de suporte do solo.

6 ... Dureza do solo

O índice de cone ou valor N é usado para indicar a dureza do estrato. O índice de cone é usado para medir a dureza do solo quando a máquina de construção opera em solo macio e para julgar se a máquina de construção pode funcionar (consulte a Tabela 10-3).

Tabela 10-3 Índice de cone

Tipo de máquina	Índice de cone (N / mm^2)	Pressão de contato com o solo (N / mm^2)
Bulldozer para pântanos de tamanho médio	0,3 ou mais	0.026~0.028
Bulldozer médio	0.5 "	0.055~0.062
Bulldozer grande	0.7 "	0.074~0.121
Trator raspador	0.6 " Bulldozer para pântanos	0.074 (Capacidade de carga)
Raspador rebocado	0.7 "	
Raspador com motor	1.0 "	
Caminhão basculante	1.2 "	

Nota) A Tabela 10-3 difere ligeiramente dependendo da qualidade do solo, etc.

7 ... Mudança no volume do solo

A composição do solo consiste em partículas de terra, água e ar. Portanto, o volume do solo quando a terra é escavada e desmanchada é diferente do volume do solo quando a terra desmanchada é compactada. A relação entre o volume de terra escavada e o volume de terra no solo é chamada de taxa de variação da quantidade de terra devido à escavação e é representada por L. Por outro lado, a razão entre o volume de terra quando a terra desmanchada é compactada e o volume de terra no solo é chamada de taxa de variação da quantidade de terra devido à compactação e é representada por C.

L (taxa de mudança no volume do solo devido à escavação) = volume de terra desmanchada (m^3) / volume terra no solo (m^3)

C (taxa de mudança no volume do solo devido à compactação) = volume de terra compactada (m^3) / volume de terra no solo (m^3)

A "taxa de mudança no volume L do solo" difere dependendo da qualidade do solo e geralmente diminui na ordem de rocha, solo coeso, solo arenoso e areia, e é usada para planejamento de transporte de terras. Além disso, a "taxa de mudança no volume do solo C" é 1 ou menos para solo com partículas menores do que areia e é usada ao fazer um plano de distribuição de terras.

Tabela 10-5 Taxa de mudança no volume do solo

	Nome	L	C
Rocha ou pedra	Rocha dura	1.65~2.00	1.30~1.50
	Rocha meio dura	1.50~1.70	1.20~1.40
	Rocha macia	1.30~1.70	1.00~1.30
	Massa rochosa / pedregulho	1.10~1.20	0.95~1.05
Terra misturada com cascalho	Cascalho	1.10~1.20	0.85~1.05
	Solo duro	1.10~1.30	0.85~1.00
	Solo duro consolidado	1.25~1.45	1.10~1.30
Areia	Areia	1.10~1.20	0.85~0.95
	Massa rochosa, areia misturada com pedregulho	1.15~1.20	0.90~1.00
Solo comum	Solo duro	1.20~1.30	0.85~0.95
	Massa rochosa, solo arenoso misturado com pedregulho	1.40~1.45	0.90~1.00
Solo coeso, etc.	Solo coeso	1.20~1.45	0.85~0.95
	Solo coeso com mistura de cascalho	1.30~1.40	0.90~1.00
	Massa rochosa, solo coeso com mistura de pedregulho	1.40~1.45	0.90~1.00

Nota) Esta é uma referência para a taxa média de mudança por tipo de solo.

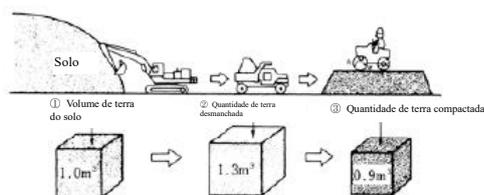


Figura 10-6 Mudança no volume do solo

Causas e sinais de desmoronamentos de terra (p.218 do texto)

1 ... Causa do desabamento de terra e areia

As encostas naturais não desmoronam por muitos anos porque o solo que as forma é forte o suficiente para suportar as forças das terras que estão prestes a desabar.

Mas mesmo nestas encostas e ladeiras estáveis de longa data

(1) Pode ocorrer desabamentos devido à chuva, congelamento, degelo, etc.

(2) A topografia instável, juntas / falhas, natureza descontínua, alto nível do lençol freático, intemperismo, etc., que o solo tinha originalmente como sua qualidade, sendo ainda afetado por forças negativas como trabalhos de escavação e chuva, acabam ocorrendo os desabamentos.

Outras causas de desmoronamentos de solo

(1) Existência de falhas e camadas moles que não foram descobertas no levantamento para trabalho de escavação

(2) Implementação diferente do plano, como escavar mais fundo do que o planejado

(3) Impacto de detonação, vibração e impacto de máquinas de construção, etc.

(4) Diminuição da força adesiva de solo arenoso devido à secagem, rachaduras e fissuras em solo arenoso

A fim de evitar tais desmoronamentos, na escavação manual, o padrão de altura da superfície de escavação e declive de acordo com o tipo de terreno são determinados conforme mostrado na Tabela 10-7. É importante consultar estes padrões ao realizar escavações mecânicas.

Tabela 10-7 Padrões de gradiente da superfície de escavação e de altura

Tipos de terreno	Altura / gradiente da superfície de escavação
Solo formado de camada rochosa ou de argila dura	
Outros terrenos	
Solo formado de areia	
Terreno que tem facilidade de desmoronar-se devido a explosões, etc.	

2 ... Forma de desabamento

① Caso de encostas e ladeiras

O desmoronamento de encostas e ladeiras geralmente ocorre em uma superfície ao longo da encosta ou ladeira. Isso é chamado de superfície de desabamento ou superfície de deslizamento. A superfície deslizante é geralmente uma superfície curva. Além disso, a superfície de deslizamento muda dependendo do tipo de solo. Tais fenômenos de desmoronamento tendem a ocorrer após chuvas fortes.

② No caso de uma ladeira (nori men) vertical

Ladeiras verticais são mais propensas a desmoronar do que as encostas.

Na Fig. 10-7 (a), mostra a superfície da ladeira (nori men) descascada devido à perda de força adesiva do solo arenoso e rachaduras em solo coeso devido à secagem.

A Figura 10-7 (b) mostra uma forma mais comum de desabamento, com rachaduras no topo da ladeira ombros, formando superfícies deslizantes.

A Figura 10-7 (c) mostra os casos comuns em solo macio, onde a superfície do solo se afunda e começa a inchar na parte inferior da encosta.

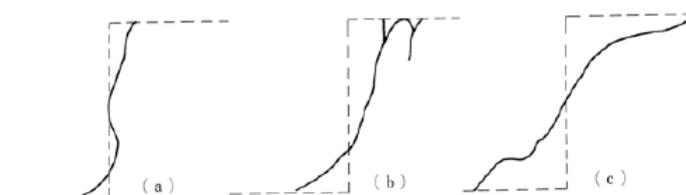
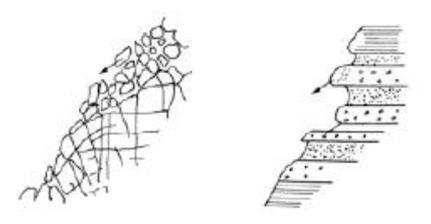
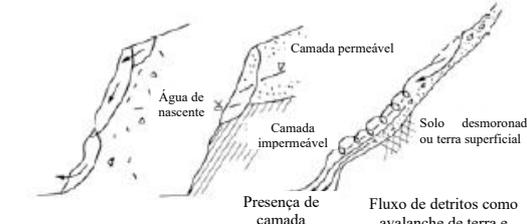
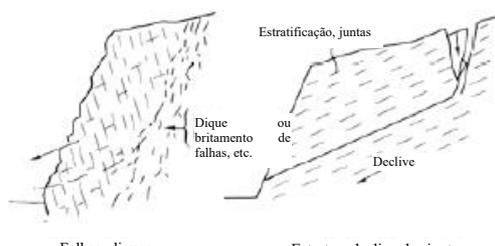
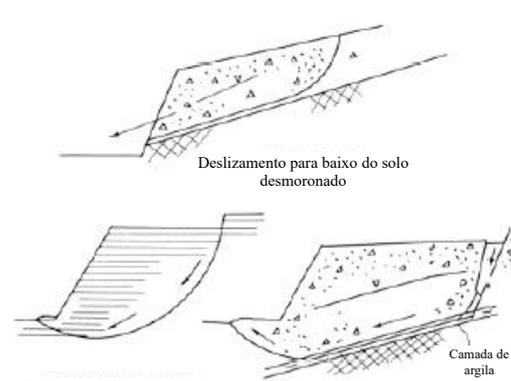


Figura 10-7 Exemplo de desmoronamento de ladeiras (nori men) verticais

Como referência, a Tabela 10-8 mostra as formas de desmoronamento.

Tabela 10-8 Explicação da forma de desmoronamento de ladeira (nori men)

	Padrão de desmoronamento de rocha	Padrão de desmoronamento de terra e areia
Uma ou algumas massas rochosas cuem (tipo de queda rochosa) Tipo I	 <p>Rocha com muitas fissuras</p> <p>Camadas alternadas de rochas duras e macias</p> <p>Queda de rocha tipo rocha fragmentada (tipo descascamento)</p>	 <p>Depósito de tálus (Tipo de penhasco fusiforme)</p> <p>Camada de cascalho em socalcos (Tipo de conglomerado)</p> <p>Solo de granito decomposto</p> <p>Tipos de granitos erodidos</p> <p>Tipos de granitos erodidos (Tipo de estrutura em forma de cebola)</p> <p>Queda de rocha tipo pedregulho (tipo de queda por escapamento)</p>
	<p>É um tipo em que a massa rochosa separada pela fenda é removida e cai ao longo da fenda.</p>	<p>É um tipo em que o solo contém maciços rochosos, pedras arredondadas e pedregulhos e além disso, se o enchimento de consolidação dos cascalhos (matriz) for feito de material com menos grau de consolidação, esse enchimento será intemperizado e erodido, fazendo com que os pedregulhos, etc., emerjam e caiam perdendo o equilíbrio.</p>
Desmoronamento tipo II, com superfície de colapso raso em pequena escala (tipo descamação / queda por descamação)	 <p>Rocha com muitas fissuras</p> <p>Camadas alternadas duras e macias</p> <p>Rochas com juntas colunares</p> <p>Descamação de rocha / desmoronamento do tipo desabamento</p>	 <p>Água de nascente</p> <p>Camada permeável</p> <p>Camada impermeável</p> <p>Solo desmoronado ou terra superficial</p> <p>Terra e areia não consolidadas / sedimento não consolidado</p> <p>Presença de camada impermeável</p> <p>Fluxo de detritos como avalanche de terra e pedras</p> <p>Remoção de pele de terra e areia, desmoronamento do tipo desabamento de solo</p>
	<p>Diz-se de desmoronamento em escala média, que desaba ao longo das juntas da rocha. Uma rachadura latente se abre e a água da chuva, etc., penetra nela, tornando-a frágil e muitas vezes desmoronando ao longo de uma face em linha reta de deslizamento.</p>	<p>É o tipo em que o estresse da terra e areia e do solo compactado é liberado pela escavação, e o intemperismo progride com a água devido às chuvas subsequentes, etc. É o tipo mais comum de desmoronamento de terra e areia.</p>
Desmoronamento tipo III, com superfície de colapso profunda ou em ampla extensão	 <p>Estratificação, juntas</p> <p>Dique de britamento ou de falhas, etc.</p> <p>Falhas, diques</p> <p>Declive</p> <p>Estratos, declive das juntas</p> <p>Desmoronamento em grande escala (tipo de deslizamento de camada rochosa)</p>	 <p>Deslizamento para baixo do solo desmoronado</p> <p>Deslizamento circular de solo coeso</p> <p>Deslizamento composto</p> <p>Camada de argila</p> <p>Desmoronamento em grande escala (tipo de deslizamento de terra)</p>
	<p>É um tipo em que linhas fracas de resistência extremamente baixa (rachaduras, planos de falha, diques, etc.) se desenvolvem na camada rochosa e deslizam ao longo dessas linhas fracas. A escala de desmoronamento é determinada pela relação entre a encosta e posição da linha fraca, ângulo de inclinação, etc. Também pode formar elevação nas extremidades.</p>	

3 ... Indícios de desmoronamento

Quando o solo desmorona, geralmente apresenta alguns indícios. Em geral, ocorrem fissuras e depressões na superfície de desmoronamento, ou pequenos desmoronamentos aparecem na encosta escavada. Além disso, são sinais de perigo de desmoronamento, quando as árvores emitem ruídos de raízes cortadas, sons anormais são gerados no caso de rochas e quando é instalado o suporte de retenção de terra, suas peças se incham ou rangem. São todos sinais de perigo. Em particular, depois de um tempo após a chuva, o solo congelado frequentemente derrete e desmorona.

Para evitar o perigo de desmoronamento do solo, o motorista de máquinas de construção deve verificar cuidadosamente antes do trabalho as condições do solo e se não há rachaduras ou depressões na ladeira (nori men), berma, topo da ladeira, etc. . Além disso, durante a obra, a escavação deve ser realizada com a altura da superfície de escavação adequada à qualidade do solo e ao declive, e ficar sempre atento à ocorrência de colapsos quando pressentir algum perigo, fuja imediatamente para um local seguro e é importante também alertar as partes interessadas.



Figura 10-8 Indícios de colapso

10.2. Método de construção de engenharia civil, etc. (p.223 do texto)

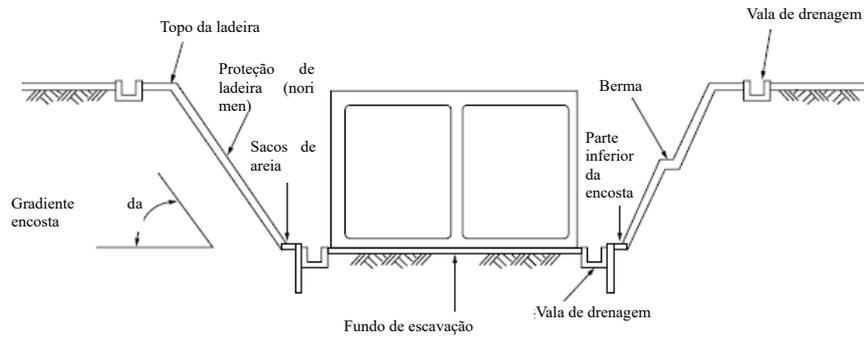


Fig. 10-9 Exemplo de método de corte aberto de de ladeira

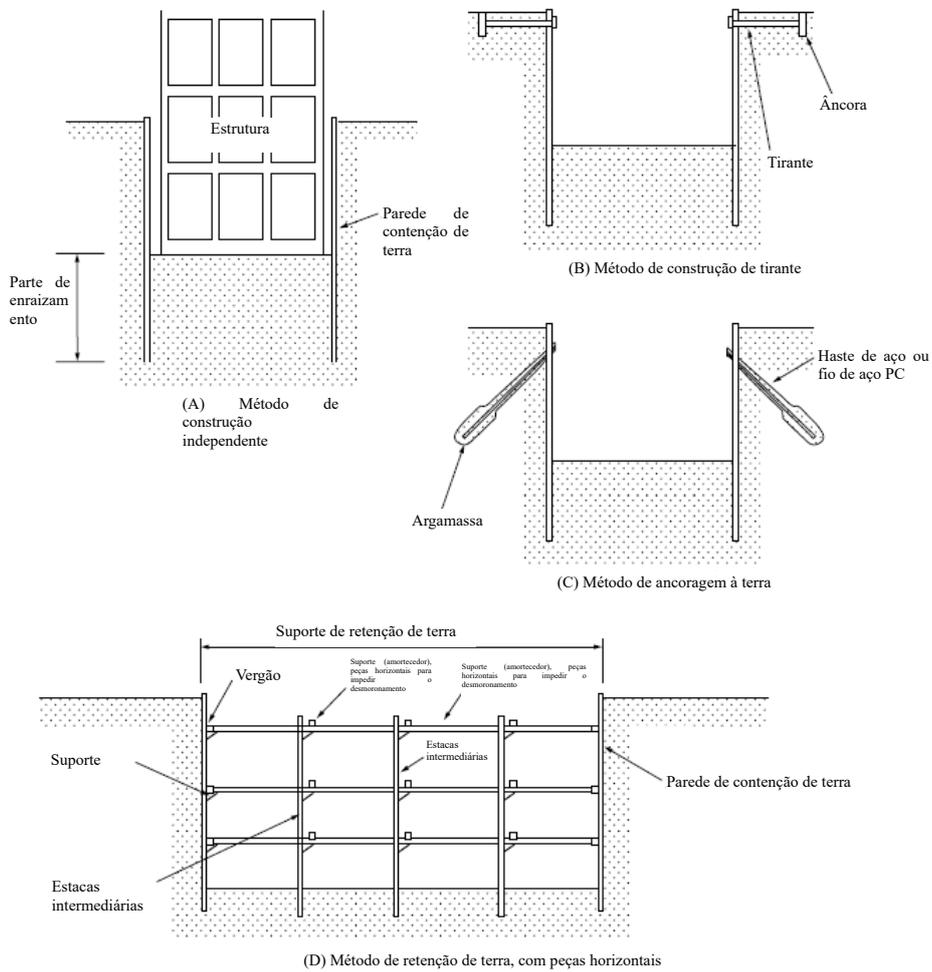


Fig. 10-10 Exemplo de método de corte aberto de retenção de terra

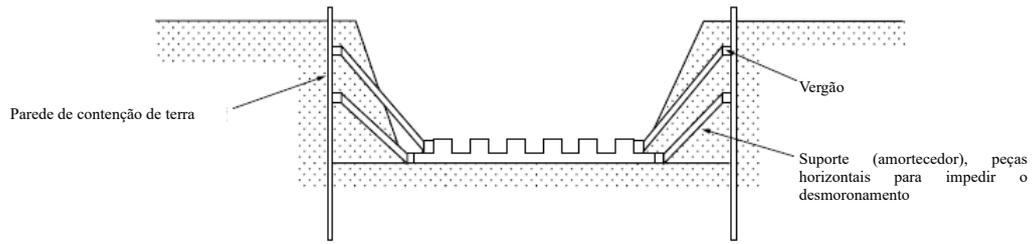


Figura 10-11 Exemplo de método de construção de ilha

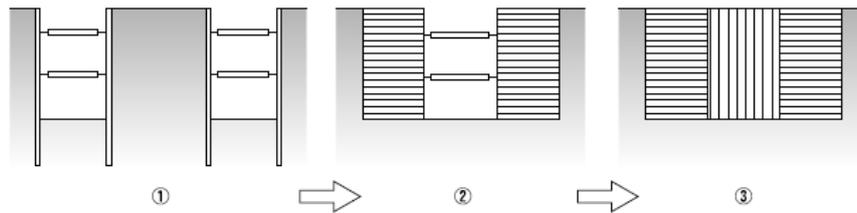


Figura 10-12 Exemplo de método de corte de vala

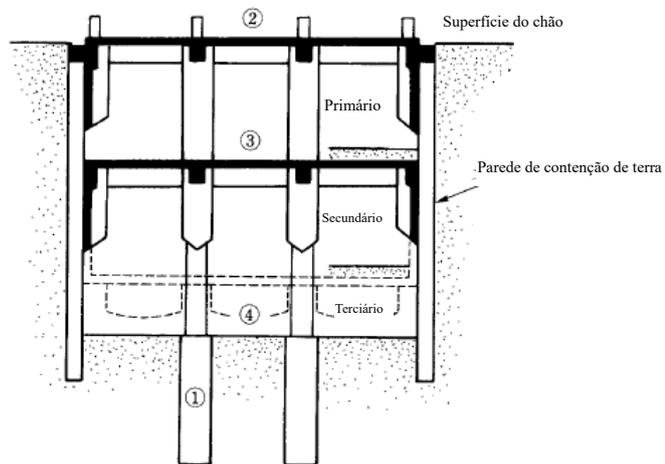


Figura 10-13 Exemplo de método de enrolamento reverso

11. Casos de desastre

A Figura 11-1 mostra a tendência do número de vítimas de lesão ou morte nas empresas de construção que tiram licença por quatro dias ou mais.

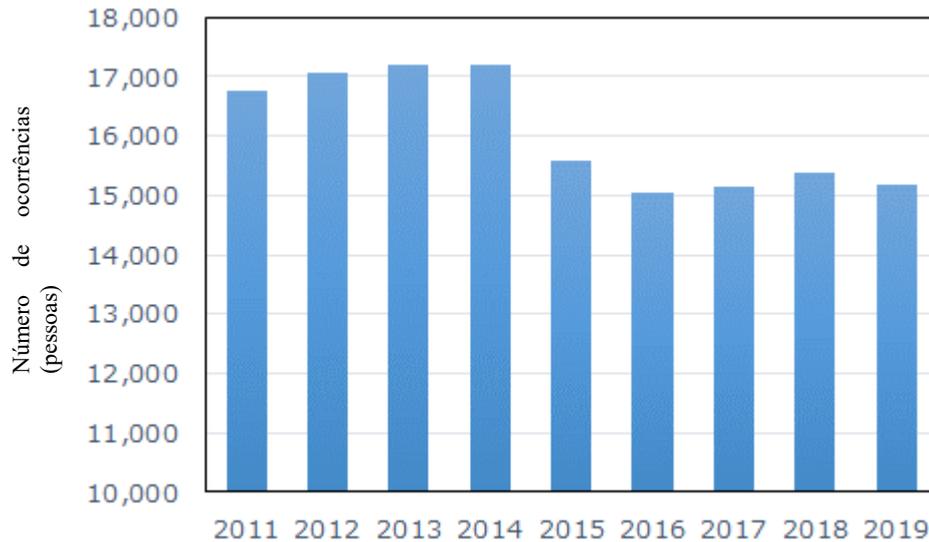


Figura 11-1 Mudanças no número de vítimas nas empresas de construção com quatro ou mais dias de licença (Excluindo aqueles diretamente causados pelo Grande Terremoto do Leste do Japão)

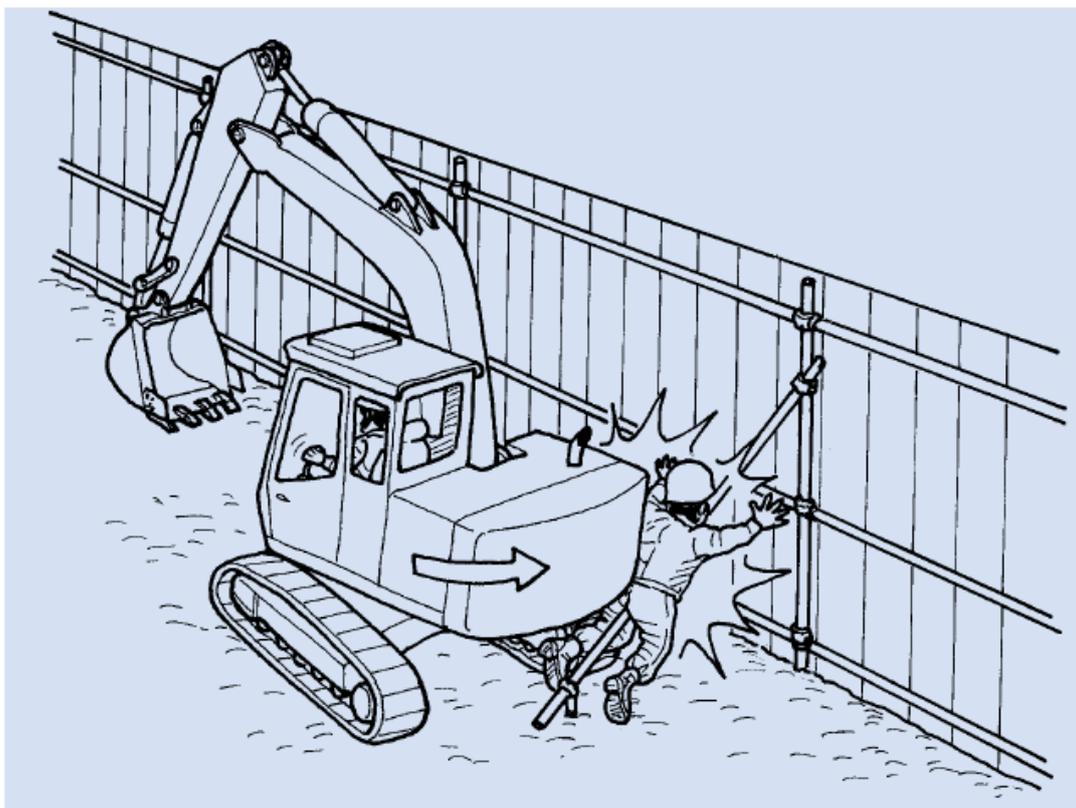
Além disso, ao fazer a apuração das causas de desastres extraindo os de 4 dias ou mais de licença ocorridos durante 2017 (Heisei 29), cerca de 56% das vítimas foram por máquinas de construção, etc., para preparação do terreno, transporte, carregamento e escavação, e cerca de 15% das vítimas foram por máquinas para demolição.

(Referência) Ministério da Saúde, Trabalho e Bem-Estar, Estado de Ocorrência de Acidentes de Trabalho, Site de Segurança do Trabalho: Análise de Fatores de Causa de Acidentes de Trabalho (Indústria da Construção, 2017)

11.1. Caso de desastre 1 O trabalhador ficou preso no contrapeso da escavadeira de arrasto (p.230 do texto)

Casos de desastre		1			
Data de ocorrência	Tipo de obra	Tipo de trabalho	Ordem de contrato	Causas (máquinas, etc.)	Tipo de acidente
7 de agosto	Construção de edifícios	Escavação	Secundário	Escavadeira de arrasto	Pensado
Parte lesada	Ocupação	Idade	Anos de experiência	Dias de trabalho	Grau de lesão
Peito	Trabalhador de terraplenagem	68 anos	15 anos	1 dia	30 dias de licença

Ocorrência: o trabalhador ficou preso no contrapeso da escavadeira de arrasto



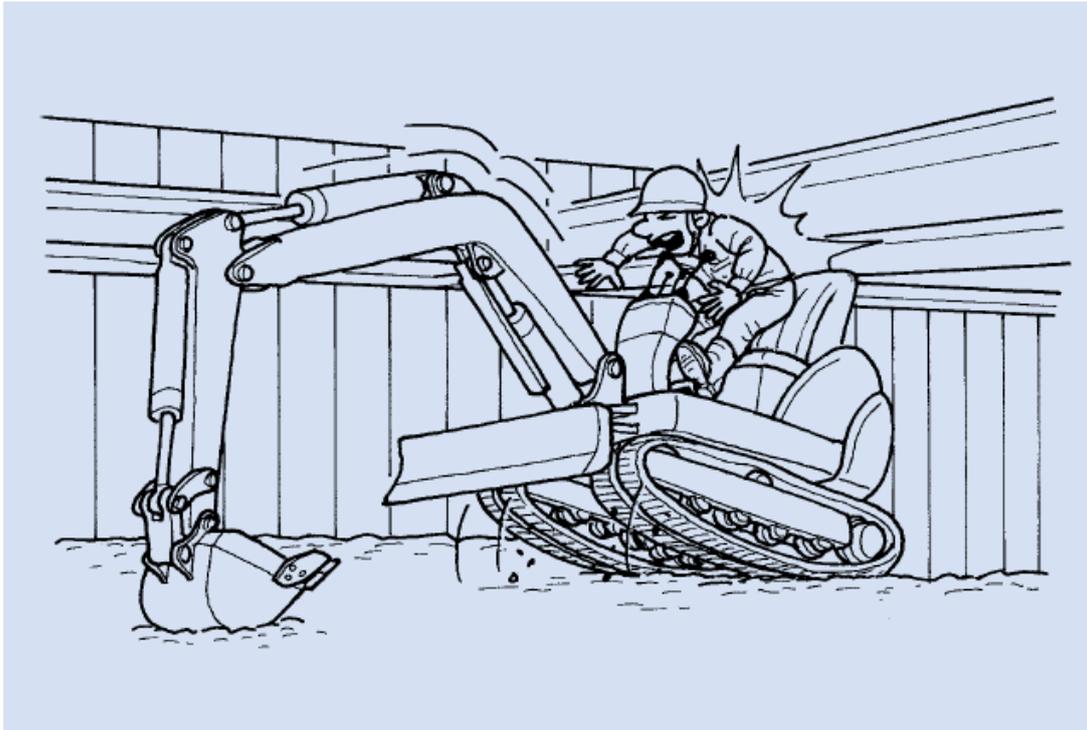
Durante o trabalho de escavação para instalação de aquário, o contrapeso da escavadeira de arrasto estava prestes a bater no tubo de reserva da cerca provisória, por isso entrou por seu critério, para retirar o tubo e ficou preso entre o tubo de reserva e o contrapeso.

Causa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Entrou em um lugar perigoso. 2. Não deu sinal ao motorista. 3. Como era um novo contratado, não estava familiarizado com o canteiro de obras.
Contingências	<ol style="list-style-type: none"> 1. Considere cuidadosamente o local de instalação da máquina e instale-a em uma posição segura. 2. Pare a máquina e verifique a segurança antes de iniciar o trabalho. 3. Certifique-se de educar novos contratados e proibir que trabalhe sozinho.

11.2. Caso de desastre 2 O motorista ficou preso entre a alavanca e as peças horizontais para impedir o desmoronamento, enquanto fazia o nivelamento do solo com uma escavadeira de arrasto (p.231 do texto).

Casos de desastre		2			
Data de ocorrência	Tipo de obra	Tipo de trabalho	Ordem de contrato	Causas (máquinas, etc.)	Tipo de acidente
13 de janeiro	Proteção, escudo	Aterro	Secundário	Escavadeira de arrasto	Pensado
Parte lesada	Ocupação	Idade	Anos de experiência	Dias de trabalho	Grau de lesão
Peito	Motorista	45 anos	28 anos	70 dias	Morte

Situação de ocorrência: O motorista ficou preso entre a alavanca e viga de proteção, quando estava nivelando o solo com uma escavadeira de arrasto.



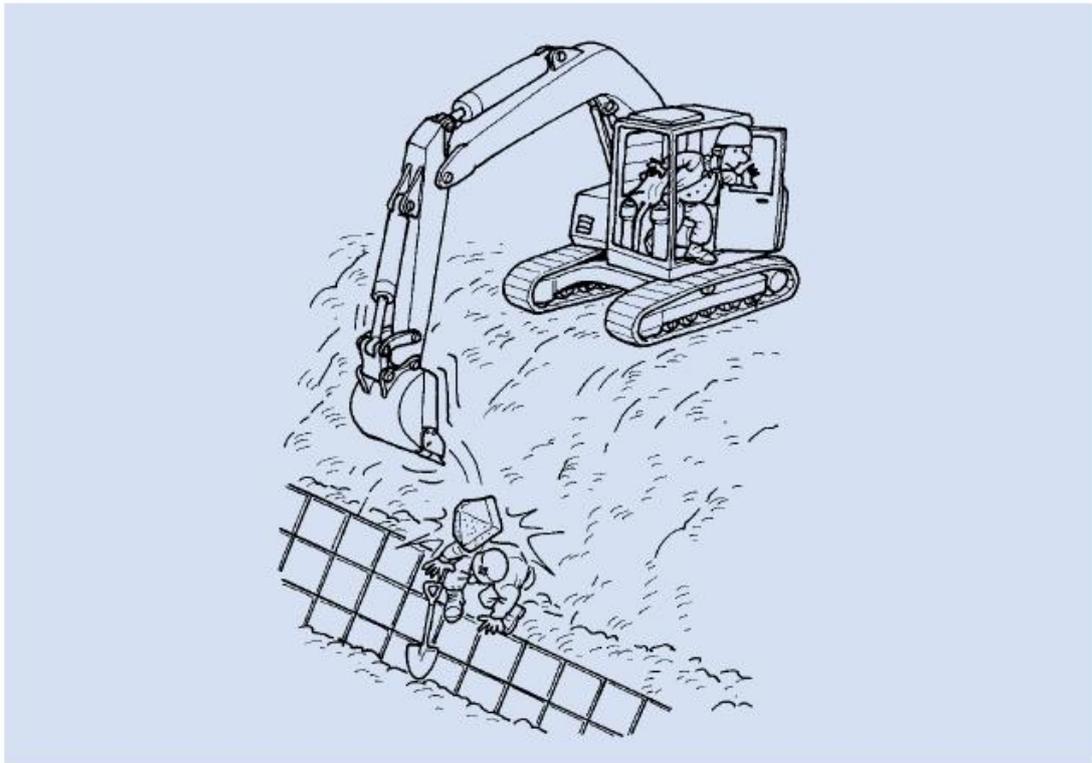
Durante o trabalho de reenchimento de terra, para demolir as vigas de proteção, usando uma miniescavadeira de arrasto, a parte de frente da máquina se levantou quando empurrou com a caçamba e a alavanca de operação atingiu o peito da vítima. Aí a máquina se levantou mais ainda e o motorista ficou preso entre a viga superior de proteção e alavanca do banco do motorista.

Causa	<ol style="list-style-type: none"> 1. A miniescavadeira de arrasto não tinha proteção de cabeça. 2. Ele era um novato e não era proficiente em operar máquinas. 3. Não estava totalmente ciente do procedimento de trabalho.
Contramedidas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Instalar o protetor de cabeça na miniescavadeira de arrasto. 2. Colocar uma pessoa acostumada a operar a máquina a ser usada. 3. Ao trabalhar em um espaço estreito, usando máquinas de trabalho, devem ser adotados os métodos e procedimentos de trabalho de acordo com a situação de trabalho, e para isso, deve estar ciente dos procedimentos com precisão.

11.3. Caso de desastre 3 Um bloco caiu de uma caçamba de uma escavadeira de arrasto sobre um trabalhador (p.232 do texto).

Casos de desastre 3					
Data de ocorrência	Tipo de obra	Tipo de trabalho	Ordem de contrato	Causas (máquinas, etc.)	Tipo de acidente
2 de setembro	Rio	Empilhamento de blocos	Secundário	Escavadeira de arrasto	Voar / cair
Parte lesada	Ocupação	Idade	Anos de experiência	Dias de trabalho	Grau de lesão
Parte da cintura	Empilhador de blocos	53 anos	10 anos	30 dias	90 dias de licença

Ocorrência: Um bloco caiu da caçamba de escavadeira de arrasto sobre um trabalhador.



Quando alguns blocos foram colocados na caçamba da escavadeira para serem descarregados em baixo do barranco, no local de empilhamento de blocos, o motorista inadvertidamente tentou sair do assento do motorista, e aí a alavanca de operação ficou presa no bolso do seu blusão. E então os blocos da caçamba caíram atingindo o trabalhador que estava trabalhando embaixo.

Causa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Quando o bloco foi colocado na caçamba, nenhuma medida de prevenção de queda, como amarração, foi tomada. 2. Tentou sair do banco do motorista descuidadamente enquanto caçamba contendo o bloco estava e levantada no alto. 3. Ao descarregar os blocos da caçamba, o operador não foi movido da posição onde os blocos foram descarregados, por meio de sinais. 4. Nenhum guia foi colocado durante o carregamento e descarregamento.
Contamedidas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tomar medidas de prevenção de quedas. 2. Quando o motorista deixar o assento de motorista, tome medidas de "abaixar os dispositivos de trabalho no solo, como a caçamba, etc." 3. Colocar placas de proibição de entradas. 4. Colocar um guia.

11.4. Caso de desastre 4 Uma escavadeira de arrasto capotou em um terreno inclinado e o guia ficou por baixo da máquina (p.233 do texto).

Casos de desastre					
4					
Data de ocorrência	Tipo de obra	Tipo de trabalho	Ordem de contrato	Causas (máquinas, etc.)	Tipo de acidente
6 de agosto	Encanamento de água e esgoto	Trabalhador de terraplenagem	Primário	Escavadeira de arrasto	Capotamento
Parte lesada	Ocupação	Idade	Anos de experiência	Dias de trabalho	Grau de lesão
Peito	Trabalhador de terraplenagem	50 anos	18 anos	2 dias	Morte

Ocorrência: a escavadeira de arrasto capotou em um terreno inclinado e o guia ficou por baixo dela.



No local da escavação, a escavadeira de arrasto, que havia concluído a obra de drenagem, estava se deslocando pelo terreno inclinado com bambuzal (declive de 20 graus) para realizar os trabalhos de modelagem de terreno intransitável da área determinada para o local de descanso.

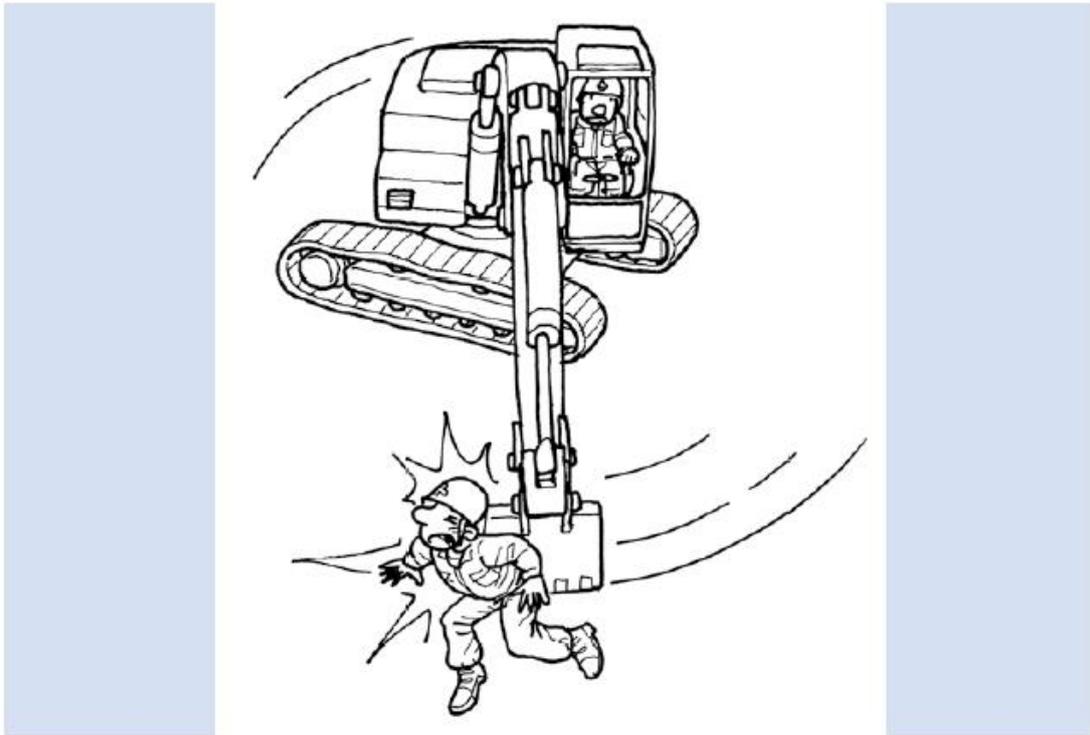
Nesse momento, a escavadeira capotou caindo em cima do guia que estava por perto.

Causa	<ol style="list-style-type: none"> 1. O motorista e a vítima executaram trabalho fora do que foi combinado na reunião. 2. A vítima entrou no raio de trabalho da escavadeira. 3. O motorista não investigou a rota de deslocamento com antecedência. 4. Deslocou-se por um lugar fora da rota determinada. 5. O arbusto de bambu era profundo e o terreno não pôde ser verificado.
Contrameidas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nunca faça nenhum trabalho além do que foi combinado nas reuniões. 2. Ao guiar, não entre no raio de trabalho de máquinas pesado. 3. Para áreas perigosas, o solo, forma, etc. devem ser investigados com antecedência e tomar medidas de proibir a entrada.

11.5. Caso de desastre 5 Depois da reunião, estava andando na frente de uma escavadeira e foi atingido por uma caçamba que deu virada (p.234 do texto).

Casos de desastre		5			
Data de ocorrência	Tipo de obra	Tipo de trabalho	Ordem de contrato	Causas (máquinas, etc.)	Tipo de acidente
7 de março	Outras obras de engenharia civil	Escavação	Terciário	Escavadeira de arrasto	Foi atingido violentamente
Parte lesada	Ocupação	Idade	Anos de experiência	Dias de trabalho	Grau de lesão
Peito	Trabalhador de terraplenagem	47 anos	10 anos	60 dias	30 dias de licença

Ocorrência: Após a reunião, estava andando na frente da escavadeira e foi atingido pela caçamba que deu virada.



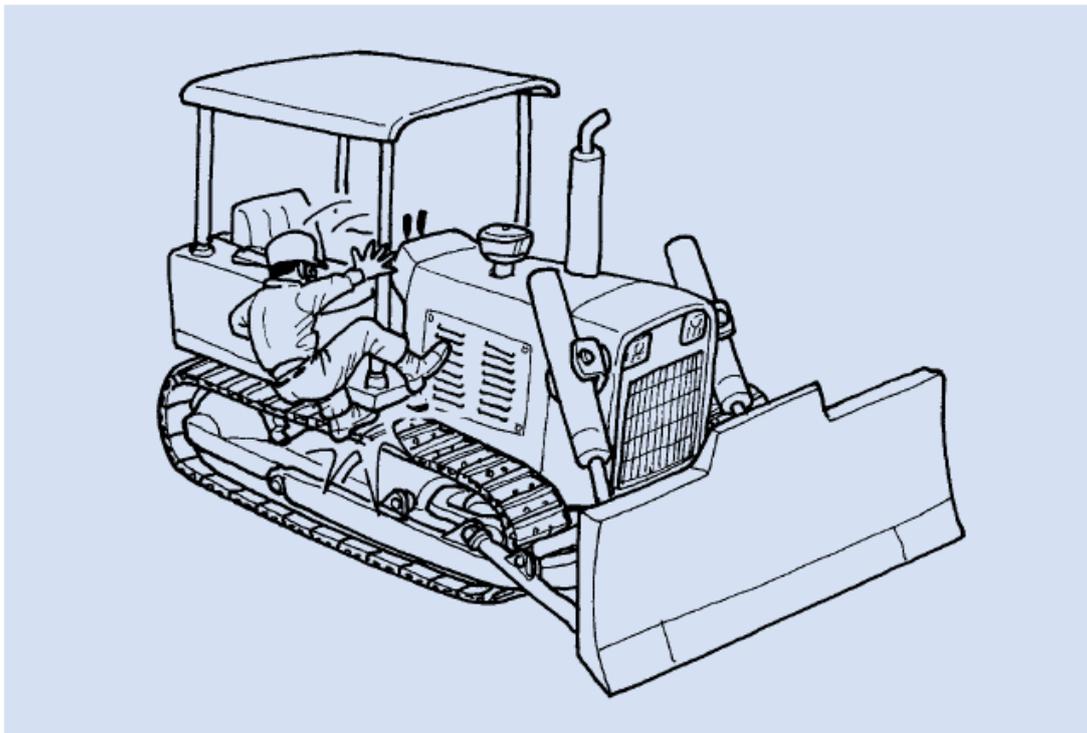
Quando o vítima que foi para o assento do motorista da escavadeira para combinar uma coisa referente ao trabalho, começou a andar na frente da escavadeira, ao terminar a conversa. O motorista começou a trabalhar logo em seguida e o vítima foi atingido pela caçamba que deu virada.

Causa	<ol style="list-style-type: none"> 1. O motorista foi negligente na verificação no início do trabalho. 2. A reunião foi realizada dentro do raio de giro da máquina. 3. Estava andando bem ao lado da máquina.
Contramedidas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tocar buzina para avisar antes de começar a trabalhar. 2. Realizar educação sobre segurança e saúde. 3. Dar sinais um ao outro, de maneira radical.

11.6. Caso de desastre 6 Depois de inspecionar o buldôzer, quando estava colocando a tampa, perdeu o equilíbrio e teve as pernas presas. (p.235 do texto).

Casos de desastre		6			
Data de ocorrência	Tipo de obra	Tipo de trabalho	Ordem de contrato	Causas (máquinas, etc.)	Tipo de acidente
31 de outubro	Nivelamento do terreno	Trabalhador de terraplenagem	Primário	buldôzer	Pensado
Parte lesada	Ocupação	Idade	Anos de experiência	Dias de trabalho	Grau de lesão
Pé esquerdo	Motorista	43 anos	10 anos	270 dias	50 dias de licença

Ocorrência: Após inspecionar o buldôzer, perdeu o equilíbrio quando estava fechando a tampa e prendeu o pé.



Durante a moldagem grosseira, o trator foi reabastecido e a tampa do motor foi removida para fazer a inspeção do motor. Após a inspeção, quando estava fechando a tampa do motor, perdeu o equilíbrio e prendeu o pé esquerdo entre o piso do banco do motorista e esteira. Machucou o tornozelo esquerdo.

Causa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estava trabalhando em cima de uma esteira com irregularidades. 2. Estava trabalhando em cima de esteiras escorregadias com botas escorregadias.
Contramedidas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tomar medidas, inspecionando as placas que servem para eliminar irregularidades da esteira. 2. Aumentar a conscientização sobre segurança.

11.7. Caso de desastre 7 Um buldôzer (trator de esteira) caiu num terreno inclinado e o motorista derrubado ficou debaixo da máquina (p.236 do texto).

Casos de desastre		7			
Data de ocorrência	Tipo de obra	Tipo de trabalho	Ordem de contrato	Causas (máquinas, etc.)	Tipo de acidente
23 de abril	Estrada	Trabalhador de terraplenagem	Secundário	buldôzer	Queda
Parte lesada	Ocupação	Idade	Anos de experiência	Dias de trabalho	Grau de lesão
Barriga	Motorista	41 anos	15 anos	12 dias	Morte

Ocorrência: Bulldozer cai num terreno inclinado e o motorista ficou debaixo da máquina



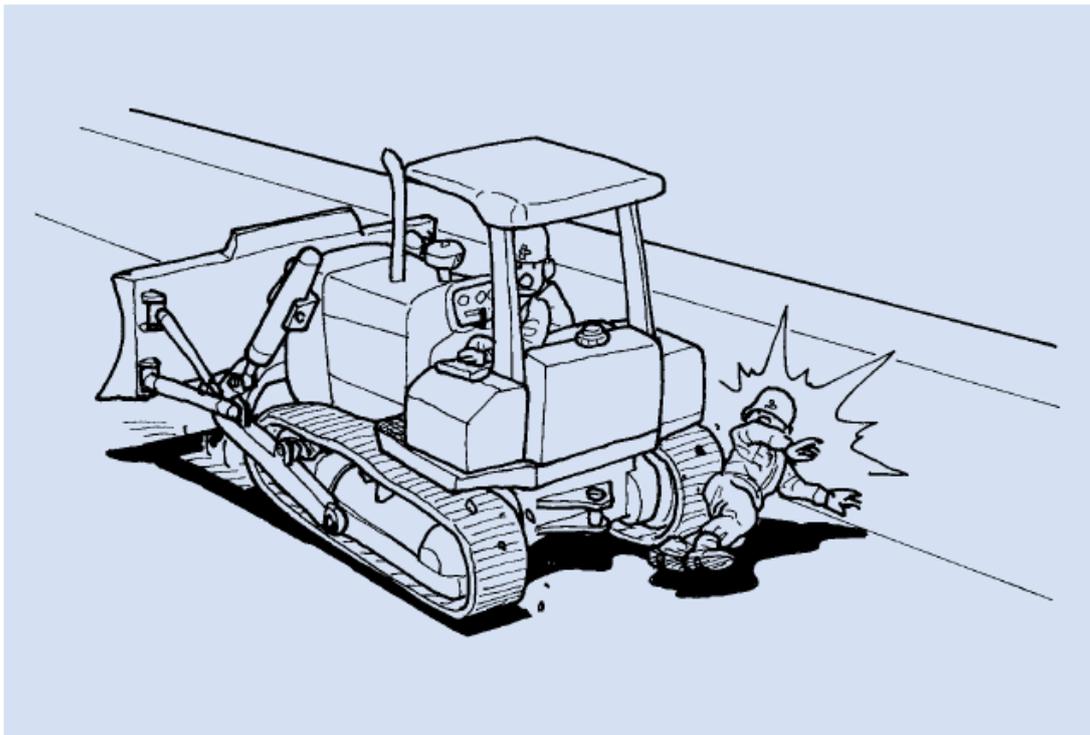
Durante o trabalho de recorte da ladeira (nori men), estava fazendo o trabalho de terraplanagem empurrando a terra para nivelar com buldôzer, e caiu da extremidade frontal da obra junto com buldôzer e ficou prensado embaixo da máquina.

Causa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Não tinha deixado a barreira de terra para prevenção de queda na extremidade frontal de terraplanagem empurrando a terra. 2. Foi logo depois da mudança de colocação e ainda não estava acostumado com o trabalho. 3. Devido a um erro de operação do motorista
Contra-medida	<ol style="list-style-type: none"> 1. Com base no plano de implementação da obra, deixar bem claras as instruções para o procedimento de trabalho e verificar o estado de implementação. 2. Educar os motoristas sobre métodos de execução de obras, procedimentos de trabalho e segurança. 3. Ao trabalhar com máquinas de construção, deve levantar um plano de acordo com a situação de trabalho, modelo e capacidade da máquina, etc.

11.8. Caso de desastre 8 Um trabalhador de marcação foi enrolado pela esteira do trator que veio de ré (p.237 do texto).

Casos de desastre		8			
Data de ocorrência	Tipo de obra	Tipo de trabalho	Ordem de contrato	Causas (máquinas, etc.)	Tipo de acidente
15 de fevereiro	Estrada	Preparação	Primário	bulldozer	Enrolado
Parte lesada	Ocupação	Idade	Anos de experiência	Dias de trabalho	Grau de lesão
Perna	Trabalhador de terraplenagem	63 anos	40 anos	290 dias	42 dias de licença

Ocorrência: um trabalhador de marcação foi pego pela esteira de um bulldozer que veio de ré



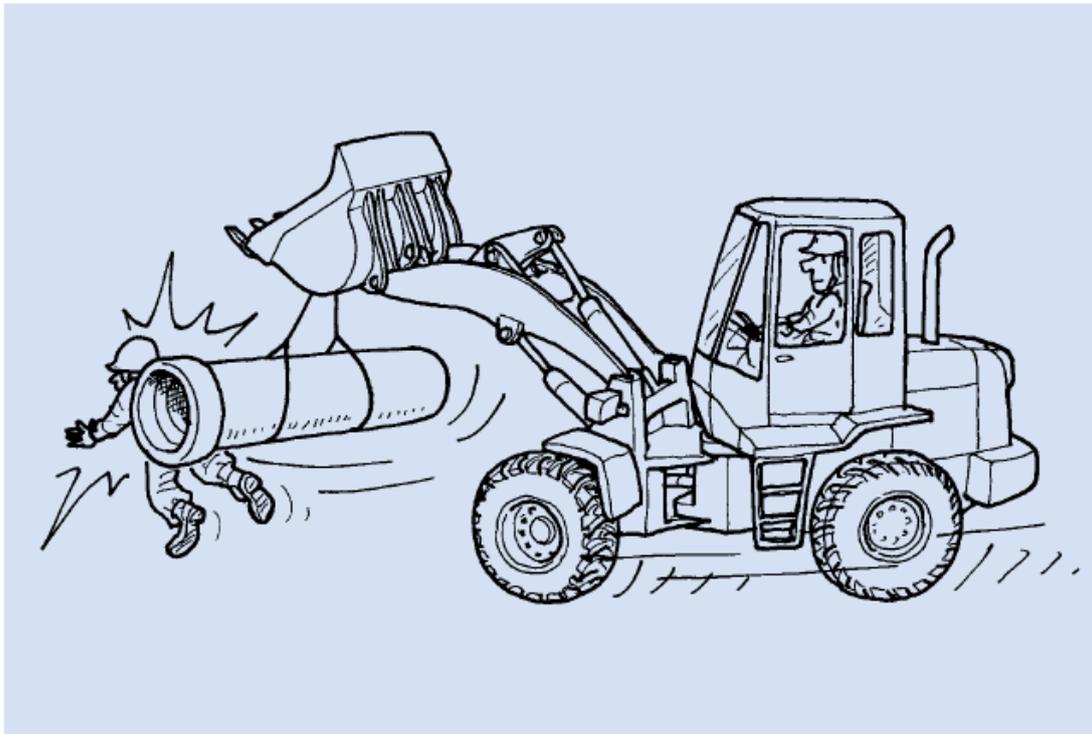
Durante o trabalho de marcação da espessura de desenrolamento do aterro, o bulldozer que estava executando o trabalho de aterro mudou repentinamente a direção e recuou. Um motorista de rolo compactador que estava por perto tocou a buzina para avisar o operador, mas não percebeu e foi preso

Causa	<ol style="list-style-type: none"> 1. A vítima entrou na área de trabalho de equipamento pesado. 2. Não fizeram a reunião antes do trabalho e não estavam cientes do conteúdo do trabalho de um do outro. 3. O motorista do bulldozer não confirmou a segurança ao recuar.
Contra-medidas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Proibir a entrada de pessoas não ligadas ao trabalho, nas áreas de trabalho de máquinas pesadas, por meio de barricadas, etc. 2. Para o trabalho misto de máquinas pesadas e pessoas, deve ser designado um guia. 3. O motorista deve iniciar o trabalho após a confirmação do trabalho agendado na área de trabalho.

11.9. Caso de desastre 9 Bateu em um trabalhador quando estava dirigindo um trator escavador com uma carga pendurada (p.238 do texto)

Casos de desastre		9			
Data de ocorrência	Tipo de obra	Tipo de trabalho	Ordem de contrato	Causas (máquinas, etc.)	Tipo de acidente
10 de maio	Nivelamento do terreno	Trabalhador de terraplenagem	Primário	Trator escavador	Foi atingido violentamente
Parte lesada	Ocupação	Idade	Anos de experiência	Dias de trabalho	Grau de lesão
Parte da cintura	Trabalhador de terraplenagem	52 anos	15 anos	25 dias	40 dias de licença

Ocorrência: bateu em um trabalhador quando estava dirigindo um trator escavador com uma carga pendurada.



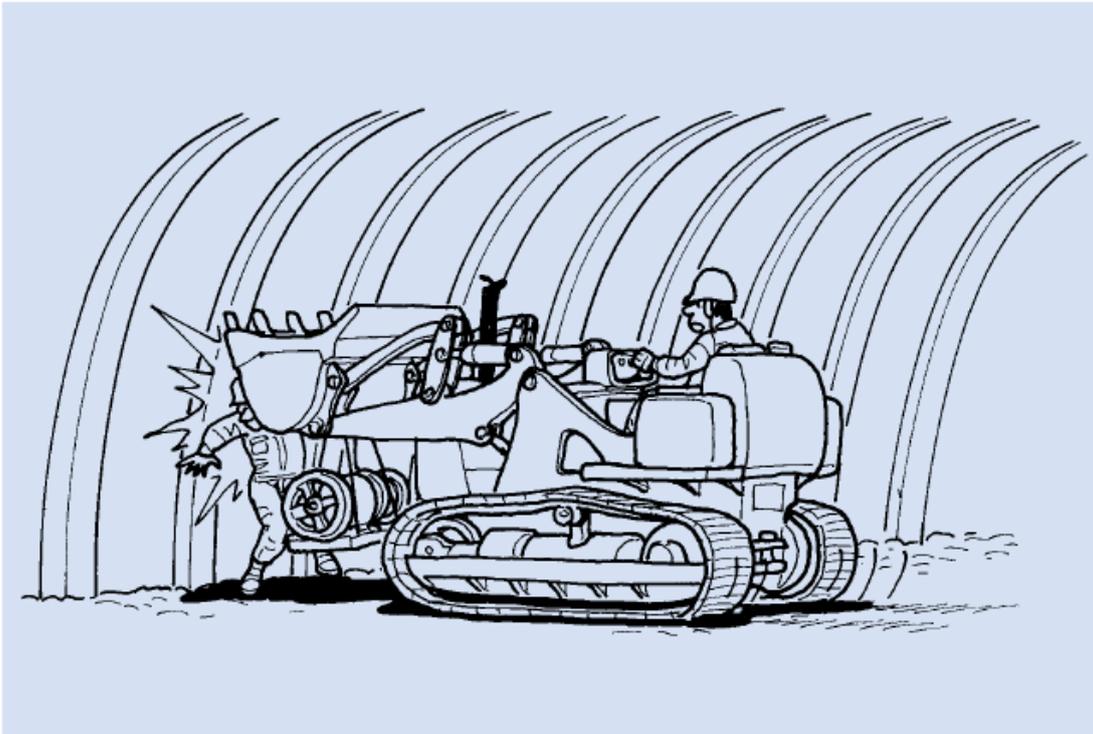
O motorista estava dirigindo a seu próprio critério, o trator escavador com um cano Hume (cano de concreto com a barra reforçada) pendurado nas suas garras. Correu com excesso de velocidade e acabou batendo violentamente num trabalhador que estava por perto.

Causa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usou para outra finalidade, sob próprio critério. 2. Dirigiu de uma forma bruta. 3. Nenhum comandante de trabalho tinha sido designado.
Contramedidas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fazer reunião prévia para combinar como executar o trabalho, e que todos cumpram o que foi decidido. 2. Determinar uma velocidade segura, o que deve ser respeitado. 3. Designe um comandante de trabalho para prosseguir com o trabalho.

11.10. Caso de desastre 10 Um guia foi preso em uma caçamba de trator escavador, na mina (p.239 do texto).

Casos de desastre		10			
Data de ocorrência	Tipo de obra	Tipo de trabalho	Ordem de contrato	Causas (máquinas, etc.)	Tipo de acidente
1º de agosto	Túnel	Trabalhos diversos	Primário	Trator escavador	Pensado
Parte lesada	Ocupação	Idade	Anos de experiência	Dias de trabalho	Grau de lesão
Cabeça	Trabalhador de minas	48 anos	4 anos e 3 meses	15 meses	Morte

Ocorrência: Um guia foi preso em uma caçamba de trator escavador dentro da mina.



Havia uma talha localizada perto do suporte de retenção de terra. O guia pensou que isso iria interferir no trabalho programado para o dia seguinte e querendo deslocar a talha, entrou entre o trator escavador e suporte de retenção de terra e continuou dando sinais.

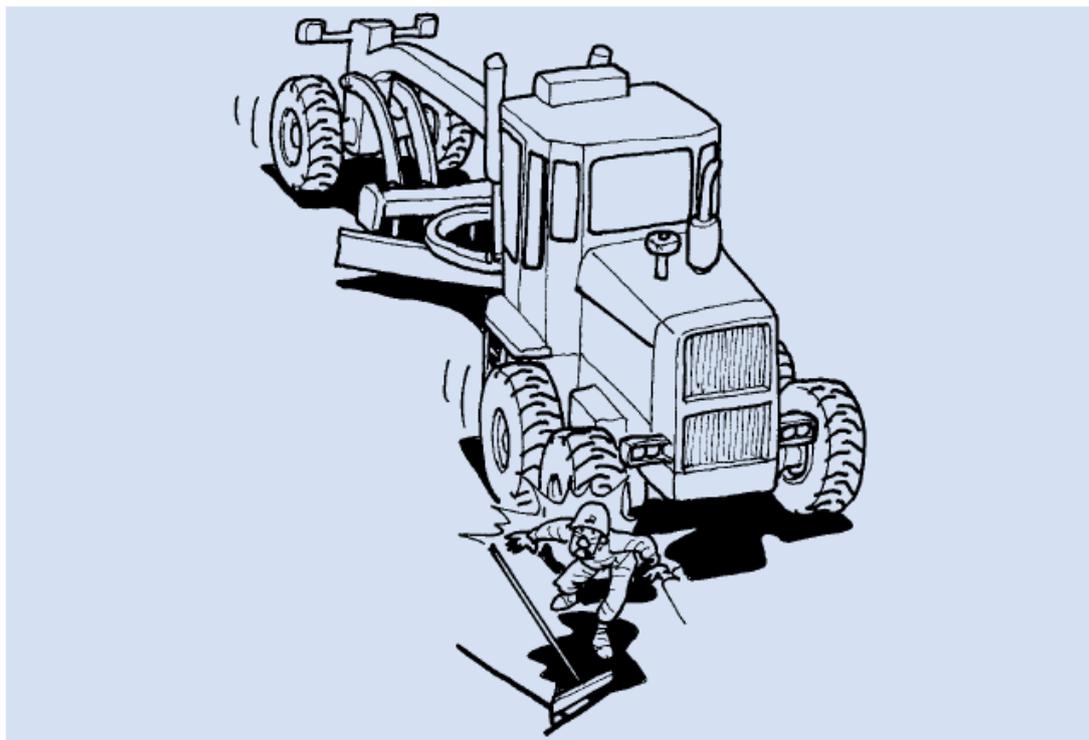
O motorista avançou a máquina e parou uma vez, mas como o guia fez a sinalização de "um pouco mais", o motorista avançou a máquina (o motorista estava enxergando somente o capacete do guia). Nesse momento, a cabeça ficou presa entre a caçamba da máquina e suporte de retenção de terra.

Causa	<ol style="list-style-type: none"> 1. O guia entrou bem na frente da caçamba para dar sinais. 2. O motorista avançou sem confirmar suficientemente a posição do guia. 3. Não houve reunião pré-trabalho, nem instrução ou orientação sobre o trabalho. 4. Faltaram instruções e advertências relacionadas à proibição de entrada no raio de trabalho.
Contra-medidas	<ol style="list-style-type: none"> 1. O guia não deve entrar dentro do raio de trabalho da máquina, para exercer seu trabalho. Além disso, deve trabalhar colocando-se nas posições de onde possa enxergar o motorista. 2. O motorista deve confirmar a posição do guia antes de operar. 3. Na reunião antes do trabalho, deve confirmar o método e procedimento do trabalho, e deve informar às partes interessadas. Especialmente, ao realizar um trabalho diferente do objetivo principal, deve estabelecer um plano de trabalho apropriado e prosseguir o trabalho com base nesse plano.

11.11. Caso de desastre 11 Um trabalhador de terraplenagem foi atropelado por uma motoniveladora que veio de ré (p.240 do texto)

Casos de desastre		11			
Data de ocorrência	Tipo de obra	Tipo de trabalho	Ordem de contrato	Causas (máquinas, etc.)	Tipo de acidente
20 de junho	Estrada	Nivelamento	Secundário	Motoniveladora	Atropelado
Parte lesada	Ocupação	Idade	Anos de experiência	Dias de trabalho	Grau de lesão
Parte inferior da barriga	Trabalhador de terraplenagem	61 anos	15 anos	30 dias	Morte

Ocorrência: O trabalhador de terraplenagem foi atropelado por uma motoniveladora que veio de ré.



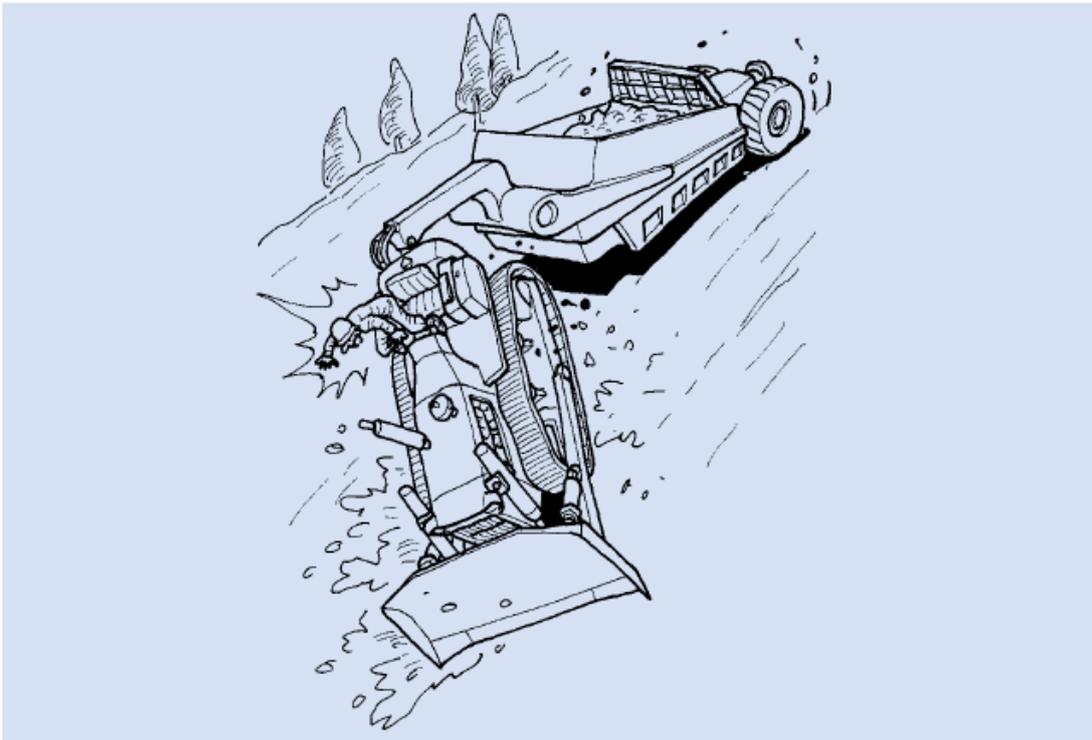
A motoniveladora estava fazendo o trabalho de nivelamento, em direção para frente. E a vítima ia seguindo atrás da motoniveladora, fazendo a modelagem de terreno intransitável. Como o cilindro compactador de pneus, que estava trabalhando nas proximidades, de repente entrou na frente da motoniveladora para mudar de direção, o motorista da motoniveladora ficou assustado e recuou-se. E então a vítima foi atropelada.

Causa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Como um cilindro compactador de pneus estava se aproximando pela frente, o motorista recuou sem confirmar suficientemente a traseira. 2. A vítima estava perto da máquina e trabalhando de costas para a máquina. 3. Tanto o motorista quanto o trabalhador acreditavam que o contraparte estava vendo e iria desviar-se. 4. O trabalho estava atrasado e a situação do canteiro de obra estava totalmente complicada.
Constramedid	<ol style="list-style-type: none"> 1. O motorista deve tocar buzina ao se mover para trás, confirmando atrás antes de dar a partida. 2. Os trabalhadores que fazem serviços auxiliares da máquina devem trabalhar sem dar as costas para a máquina. 3. Mesmo que esteja aproximando o prazo da obra, em local de trabalho onde correm muitas máquinas e muitos trabalhadores trabalhando, deve ser eliminada a situação emaranhada.

11.12. Caso de desastre 12 Um raspador capotou em um terreno inclinado e o motorista ficou embaixo da máquina (p.241 do texto).

Casos de desastre		12			
Data de ocorrência	Tipo de obra	Tipo de trabalho	Ordem de contrato	Causas (máquinas, etc.)	Tipo de acidente
15 de julho	Nivelamento do terreno	Trabalhador de terraplenagem	Primário	Raspador	Capotamento
Parte lesada	Ocupação	Idade	Anos de experiência	Dias de trabalho	Grau de lesão
Barriga	Motorista	32 anos	8 anos	150 dias	Morte

Ocorrência: O raspador capotou em um terreno inclinado e o motorista foi pisado pela máquina.



Quando um raspador rebocado estava fazendo o trabalho de escavação e coleta de terra em uma encosta, o buldôzer capotou e o motorista foi jogado para fora do assento do motorista e pisado pela máquina.

Causa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Por erro de operação, a tigela se levantou, e o buldôzer foi empurrado, mudou de direção e capotou. 2. Trabalhou em uma encosta íngreme (gradiente descendente de cerca de 25 graus). 3. Havia pedregulhos em vários lugares.
Condições	<ol style="list-style-type: none"> 1. Não mudar a direção em encostas íngremes. 2. Fazer a inclinação da superfície da pista mais suave do que 20 graus. 3. Na superfície da pista, fazer o buldôzer correr na frente para remover obstáculos como pedras, etc.

12. Leis e regulamentos relacionados

Existem várias leis relacionadas à segurança e saúde do trabalhador, incluindo a Lei de Segurança e Saúde no Trabalho. Em particular, a Lei de Segurança e Saúde no Trabalho estipula os itens que devem ser observados com o objetivo de garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores e promover a formação de um ambiente de trabalho confortável. Questões específicas associadas à aplicação da lei são indicadas em portarias governamentais, portarias ministeriais, notificações, etc.

Segue abaixo o sistema legal de segurança e saúde do trabalhador.

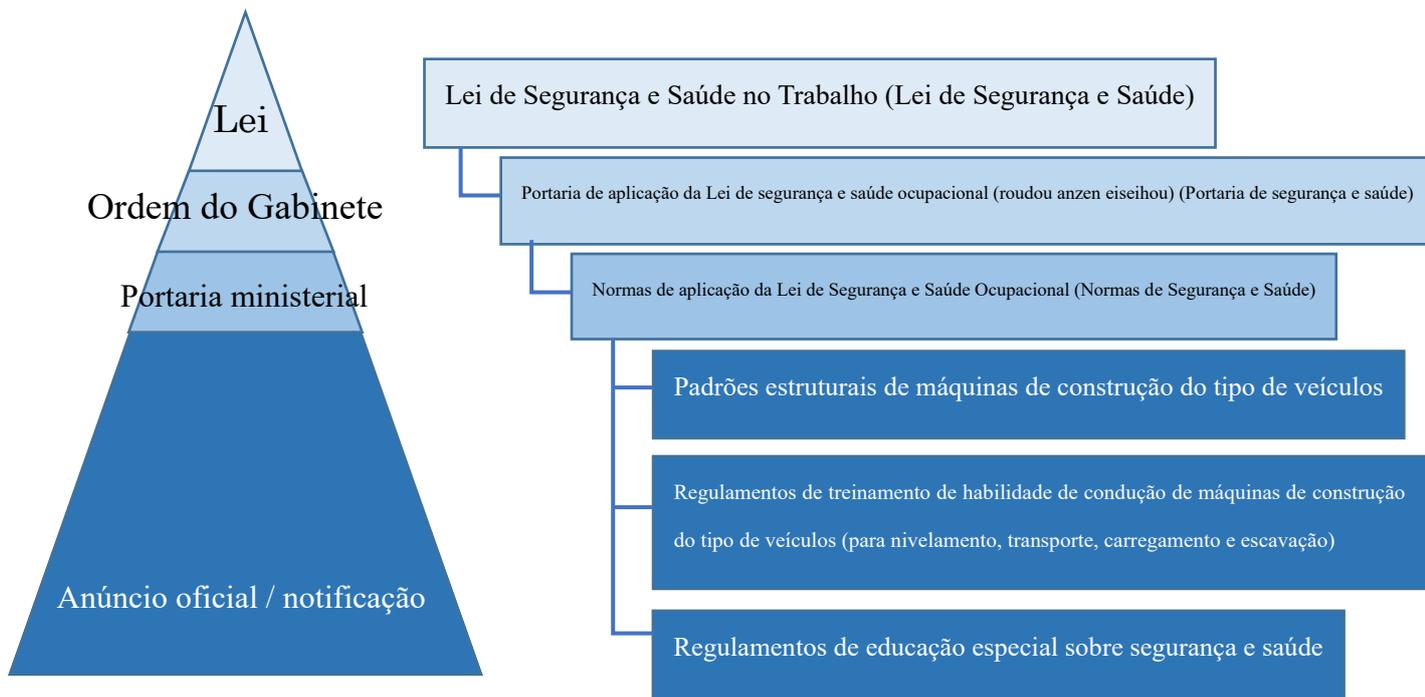


Fig. 12-1 Sistema legal referente a regulamentos sobre habilidade de condução de máquinas de construção do tipo de veículos (para nivelamento, transporte, carregamento e escavação)

(Referência) Manual de Avaliação de Risco, edição do Ministério da Saúde, Trabalho e Bem-Estar, para a Indústria de Manutenção de Edifícios

12.1. Lei de Segurança e Saúde no Trabalho (roudou anzen eiseihou) e Portaria de aplicação da Lei de Segurança e Saúde no Trabalho (Extrato) (p.243 do texto)

Capítulo 1 Regras gerais

Artigo 3 <Obrigações dos prestadores de serviços, etc.>

Os prestadores de serviços devem não apenas cumprir os padrões mínimos de prevenção de acidentes de trabalho estipulados por esta Lei, mas também garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores no local de trabalho, proporcionando um ambiente de trabalho confortável através das melhorias das condições de trabalho. Além disso, os prestadores de serviços devem cooperar com as medidas de prevenção de acidentes de trabalho executadas pelo governo nacional.

2 Aquele que projeta, fabrica ou importa máquinas, instrumentos ou outros equipamentos, aquele que fabrica ou importa matérias-primas, ou aquele que constrói ou projeta um edifício, deve se esforçar para contribuir com a prevenção de acidentes de trabalho causados pelo uso desses itens ao projetar, fabricar, importar ou construir esses objetos.

3 Aquele que terceiriza o trabalho para outros, como empreiteiros de construção, deve tomar cuidado para não impor condições que possam prejudicar a execução de um trabalho seguro e saudável em relação ao método e prazo de construção.

Artigo 4º Os trabalhadores devem cumprir as diligências necessárias à prevenção de acidentes de trabalho e esforçar-se por cooperar com as medidas de prevenção de acidentes de trabalho implementadas pelo prestador de serviços e outras partes relacionadas.

Capítulo 5 Regulamentos sobre máquinas, etc. e materiais perigosos

Artigo 45 <inspeção periódica voluntária (teiki jishu kensa)>

O prestador de serviços deve realizar regularmente a inspeção voluntária de caldeiras e outras máquinas, etc. e registrar os resultados, de acordo com as disposições da Portaria do Ministério da Saúde, Trabalho e Bem-Estar em relação aos que estão estipulados por Ordem do Gabinete.

2 Quando o prestador de serviços realizar a inspeção voluntária (doravante denominada “inspeção voluntária específica”) estipulada pela Portaria do Ministério da Saúde, Trabalho e Bem-Estar dentre as inspeções voluntárias estipuladas nas máquinas por Ordem do Gabinete, conforme o item anterior, deve fazer uso do seu trabalhador que possui a qualificação determinada pela Portaria do Ministério da Saúde, Trabalho e Bem-Estar, ou por aquele que tenha recebido o registro regulamentado no Artigo 54-3, Parágrafo 1º e realize inspeção voluntária específica da máquina (doravante denominados "inspetor") em questão a pedido de outros.

3 O Ministro da Saúde, Trabalho e Bem-Estar publicará as diretrizes de inspeção voluntária necessárias para a implementação adequada e eficaz da inspeção voluntária, de acordo com o disposto no parágrafo 1º.

4 abreviaturas

7-1 Leis e regulamentos relacionados

Classificação do exame e inspeção	Artigo	Pessoa que irá implementar / qualificação	Período de armazenamento da tabela de inspeção, etc.
Inspeção antes de iniciar o trabalho	Artigo 170 e 171 da Lei de Segurança e Saúde no Trabalho.	Motorista	*Lista de verificação enquanto a máquina estiver funcionando
inspeção periódica voluntária (teiki jishu kensa) (Uma vez por mês)	Artigo 168, 169,e 171 da Lei de Segurança e Saúde no Trabalho.	Pessoa nomeada pelo prestador de serviços (gestor de segurança)	Lista de inspeção pelo período de 3 anos
inspeção voluntária especial (Uma vez por ano)	Artigo 167, 169, 169-2, e 171 da Lei de Segurança e Saúde no Trabalho.	Inspetor interno Inspetor da empresa de inspeção	Lista de inspeção pelo período de 3 anos (Anexar a marca inspecionada)

* Embora não estipulado por lei, é desejável armazenar os resultados da inspeção enquanto a máquina estiver em operação.

Capítulo 6 Medidas para Admissão de Trabalhadores

Artigo 61 <Restrições de trabalho>

Os prestadores de serviços podem designar para operar guindastes ou para exercer outras operações estipuladas por uma portaria governamental, somente aqueles que têm as qualificações reconhecidas pelo Diretor-Geral da Secretaria de Trabalho da Província, ou aqueles que concluíram o curso de treinamento de habilidade oferecido por uma pessoa registrada pelo Diretor-Geral da Secretaria de Trabalho da Província, ou aqueles que têm qualquer outra qualificação especificada em portarias do Ministério da Saúde, Trabalho e Bem-Estar.

2 Nenhuma outra pessoa, a não ser aquelas autorizadas a exercer essas operações, de acordo com as disposições do parágrafo anterior, pode realizar as referidas operações.

3 Pode exercer o trabalho em questão, de acordo com as disposições do Parágrafo 1º, aquele que portar a carteira de motorista ou outro documento que ateste as qualificações pertinentes ao trabalho correspondente, quando se dedicar ao mesmo.

4 abreviaturas

Qualificações exigidas para motoristas de máquinas

Nome das máquinas		Capacidade da máquina		Tipos de qualificação		
				Habilitação	Tratamento de habilidade	Educação especial
grua	grua	Suspensão de carga	5 toneladas ou mais	<input type="radio"/>		
			Menos de 5 toneladas			<input type="radio"/>
Guindaste operado acima do nível do solo (deslocamento junto com a carga)		"	5 toneladas ou mais		<input type="radio"/>	
			Menos de 5 toneladas			<input type="radio"/>
Guindaste móvel		Suspensão de carga	5 toneladas ou mais	<input type="radio"/>		
			1 tonelada ou mais		<input type="radio"/>	
			Menos de 5 toneladas			<input type="radio"/>
			Menos de 1 tonelada			<input type="radio"/>
Máquinas de construção do tipo veicular	Para nivelamento, transporte, carregamento e escavação	Massa da máquina	3 toneladas ou mais		<input type="radio"/>	
			Menos de 3 toneladas			<input type="radio"/>
	Compactação (rolo)	Não há limite				<input type="radio"/>
	Para demolição	Massa da máquina	3 toneladas ou mais		<input type="radio"/>	
			Menos de 3 toneladas			<input type="radio"/>
Carregadeira de escavadeira, carregadeira de empilhadeira		Carga máxima	1 tonelada ou mais		<input type="radio"/>	
			Menos de 1 tonelada			<input type="radio"/>
Transportador no terreno acidentado		Peso máximo de carga	1 tonelada ou mais		<input type="radio"/>	
			Menos de 1 tonelada			<input type="radio"/>

Qualificações exigidas para trabalhadores

Nome do trabalho	Conteúdo do trabalho	Tipos de qualificação		
		Habilitação	Tratamento de habilidade	Educação especial
Trabalho de içamento (linga)	Suspensão de carga	1 tonelada ou mais	<input type="radio"/>	
		Menos de 1 tonelada		<input type="radio"/>
Trabalho de manuseio de amianto	Trabalhos de demolição, etc. de edifícios onde o amianto é utilizado		<input type="radio"/> (Chefe de Trabalho)	
				<input type="radio"/>

[Ordem do Gabinete]

Artigo 20 <Trabalhos relacionados a restrições de emprego>

Seguem abaixo os assuntos especificados por Ordem do Gabinete nos termos do Artigo 61, Parágrafo 1º da Lei.

1~11 Abreviaturas

12 Trabalho com máquinas de construção com peso de 3 toneladas ou mais listadas nos itens No. 1, No. 2, No. 3 ou No. 6 da tabela anexa 7, que podem usar energia motora e ainda funcionar por conta própria em locais não especificados (exceto condução para deslocamento em estradas).

13 Abreviações abaixo

Âmbito e tempo dos cursos de formação para trabalhadores com restrições de emprego estipulados pelo Ministro da Saúde, Trabalho e Bem-Estar com base nas disposições do Artigo 83, Parágrafo 1º, Item 3 da Portaria Ministerial sobre o registro e designação da Lei referentes à Lei de Segurança e Saúde Ocupacional (roudou anzen eiseihou) e ordens com base nela.

◆ Notificação do Ministério da Saúde, Trabalho e Bem-Estar nº 144 (30 de março de 2009) ◆

Artigos 1 e 2 omitidos
(Curso para operários condutores de máquinas de construção do tipo de veículos)

Artigo 3º O curso do Artigo 99, Parágrafo 3º, Item 1 da Lei relacionada àquele que pode trabalhar nos serviços descritos no Artigo 20, Parágrafo 12 da Portaria, deve ser realizado por mais horas do que as listadas na coluna inferior da tabela abaixo, em relação à faixa listada na coluna do meio, dependendo dos itens de formação listados na coluna superior da mesma tabela.

Disciplinas do curso	Faixa	Tempo
Estrutura das máquinas comerciais com restrições de trabalho, etc.	Estrutura do equipamento relacionado ao trabalho de máquinas de construção do tipo de veículos	1 hora
Funções dos dispositivos de segurança relacionados a máquinas comerciais com restrições de trabalho etc.	Funções dos dispositivos de segurança e dos freios das máquinas de construção do tipo de veículos	1 hora
Gestão de manutenção das máquinas comerciais com restrição de trabalho, etc.	Inspeção e manutenção das máquinas de construção do tipo de veículos	1 hora
Métodos de trabalho relacionados a máquinas comerciais com restrições de trabalho, etc.	Medidas de segurança de acordo com o método de trabalho relacionado a máquinas de construção do tipo de veículos	1,5 horas
Leis e regulamentos relacionados à saúde e segurança	Disposições relacionadas dentro das leis, portarias e regulamentos de segurança	1,5 horas
Casos de acidentes de trabalho e respectivas medidas preventivas	Estudo de caso de acidentes de trabalho	2 horas

Artigo 4 Omitidos

12.2. Regulamentações de Segurança e Saúde Ocupacional (Extrato) (p.256 do texto)

Volume 1 Regras Gerais

Capítulo 7 Habilitações etc.

Seção 3 Treinamento de habilidades

Artigo 82 <Reemissão do certificado de conclusão de treinamento de habilidades, etc.>

Quando aquele que tiver recebido o certificado de conclusão de treinamento de habilidades e que esteja atualmente exercendo o trabalho ou que pretenda realizar um trabalho relacionado a esse treinamento de habilidades perder ou danificar o certificado, com exceção do caso prescrito no Parágrafo 3º, deverá apresentar o Formulário de reemissão do certificado de treinamento de habilidades (Formulário nº 18) para a instituição de treinamento registrada que o emitiu, a fim de que o certificado de conclusão do treinamento de habilidades seja reemitido.

2 Quando aquele que estiver regulamentado no Parágrafo anterior mudar de nome, salvo no caso previsto no Parágrafo 3º, deverá apresentar o Formulário de substituição do certificado de conclusão do treinamento de habilidades (Formulário n.º 18) para a instituição de treinamento registrada que o emitiu, a fim de receber um certificado de conclusão do treinamento de habilidade com a devida alteração.

3 Aquele que estiver regulamentado no item 1, quando a instituição de formação registrada onde recebeu o certificado de conclusão da formação profissional extinguir a atividade da formação profissional (quando o registro é cancelado ou quando o registro perde os seus efeitos) ou quando for um caso regulamentado pela Portaria Ministerial sobre Registro e Designação com Base na Lei de Segurança e Saúde no Trabalho (Portaria do Ministério do Trabalho nº 44 de 1972), ressalva no Art. 24, § 1º, ou se esse certificado for extraviado ou danificado, ou se o nome for alterado, apresentar o requerimento para a emissão de um certificado de conclusão de treinamento de habilidades (Formulário nº 18) para a organização designada pelo Ministro da Saúde, Trabalho e Bem-Estar prevista na cláusula do mesmo parágrafo.

Volume 2 Critérios de Segurança

Capítulo 2 Maquinaria de construção, etc.

Seção 1 Máquinas de construção do tipo de veículos

Subseção 1 Disposições Gerais

Subseção 1-2 Estrutura

Artigo 152 <Instalação de faróis>

Os prestadores de serviços devem equipar a máquina de construção do tipo de veículos com faróis. No entanto, isso não se aplica a máquinas de construção do tipo de veículos usadas em locais onde é mantida a iluminação necessária para a realização de trabalho seguro.

Artigo 153 <Protetor de cabeça>

Quando os trabalhadores tiverem de executar o trabalho em locais onde há risco de perigo para os trabalhadores devido à queda de rochas, etc. ※1 e utilizem a máquina de construção do tipo de veículos (limitado a tratores de esteira, trator escavador, máquinas de carregamento de material escavado, escavadeiras hidráulicas, escavadeiras de arrasto e máquina de demolição), os prestadores de serviços devem equipar a máquina de construção do tipo veicular em questão com um protetor de cabeça sólido ※2.

Obs. 1) "Locais onde há risco de queda de rochas etc" referem-se a locais onde são realizados trabalhos de escavação com iluminação, trabalhos de escavação para pedreiras, trabalhos de construção como túneis, etc. com uso da máquina em questão, e também aos locais onde pode haver queda de rochas causada pelo trabalho com a máquina.

Obs. 2) Em relação ao protetor de cabeça, o padrão estrutural é indicado pela Circular nº 559 de 26/09/1975.

Subseção 2 Prevenção de riscos relacionados ao uso de máquinas de construção do tipo de veículos

Artigo 154 <Pesquisa e registro>

Ao realizar trabalhos com máquinas de construção do tipo de veículos, o prestador de serviços deve fazer um levantamento prévio das condições topográficas e geológicas etc. do local relacionado ao trabalho e registrar os resultados desse levantamento, a fim de prevenir riscos aos trabalhadores devido ao desabamento de solo, queda da máquina em questão, etc.

Artigo 155 <Plano de trabalho>

Ao realizar trabalhos com máquinas de construção do tipo de veículos, o prestador de serviços deve estabelecer com antecedência um plano de trabalho que se aplica ao que foi aprendido através da investigação de acordo com as disposições do artigo anterior, e realizar o trabalho de acordo com o plano de trabalho.

2 O plano de trabalho previsto no parágrafo anterior deve indicar os seguintes itens.

1 Tipos e capacidades das máquinas de construção do tipo de veículos a serem usadas

2 Rota de operação das máquinas de construção do tipo de veículos

3 Método de trabalho com máquinas de construção do tipo de veículos

3. Quando o prestador de serviços tiver estabelecido o plano de trabalho previsto no Parágrafo 1º, deve comunicar aos respectivos trabalhadores os assuntos previstos nos números 2 e 3 do Parágrafo anterior.

Artigo 156 <Limite de velocidade>

Ao trabalhar com máquinas de construção do tipo de veículos (exceto aquelas com uma velocidade máxima de 10 km/h ou menos), o prestador de serviços deve estipular, com antecedência, o limite de velocidade apropriado de acordo com as condições topográficas e geológicas etc.※ e realizar o trabalho de acordo com isso.

2 O motorista da máquina de construção do tipo de veículos previsto no Parágrafo anterior não deve conduzir a máquina de construção do tipo de veículos além do limite de velocidade estabelecido no mesmo Parágrafo.

Obs.) O “etc.” da frase “condições topográficas e geológicas etc.” inclui também os casos em que outras máquinas e equipamentos estão instalados.

Artigo 157 <Prevenção de quedas, etc.>

Ao trabalhar utilizando máquinas de construção do tipo de veículos, o prestador de serviços deve tomar as medidas cabíveis para evitar riscos aos trabalhadores devido à queda ou capotamento da máquina de construção do tipo de veículos, evitar o desmoronamento do acostamento da rota de operação da máquina de construção do tipo de veículos em questão, evitar o afundamento desigual do solo, mantendo a largura necessária, etc. ※ 1

2 Ao trabalhar com máquinas de construção do tipo de veículos em acostamento, terreno inclinado, etc., o prestador de serviços deve designar um guia※2 se houver risco de perigo aos trabalhadores devido à queda ou capotamento das máquinas de construção do tipo de veículos, e essa pessoa deverá orientar a máquina em questão.

3 O motorista das máquinas de construção do tipo de veículos previstas no Parágrafo anterior deve seguir as orientações do guia, previstas no mesmo Parágrafo.

Obs. 1) O "etc." da sentença "Manter a largura necessária, etc." inclui a instalação de guardrail ou defesa metálica e colocação de placas de sinais, etc.

Obs. 2) Se os guardrails ou defensas metálicas estiverem instalados e as placas de sinais forem colocadas corretamente para que não haja risco de queda ou capotamento, não é necessário colocar o guia mencionado no Parágrafo 2º.

Artigo 157-2

Em locais de trabalho como acostamento e terreno inclinado e em locais onde haja risco para o motorista devido à queda ou capotamento de máquinas de construção do tipo de veículos, o prestador de serviços deve instalar nessas máquinas estrutura de proteção contra capotamento e deve se empenhar também na não utilização de máquinas de construção do tipo de veículos que não estejam equipadas com cinto de segurança. Além disso, deve se empenhar para que o motorista utilize o cinto de segurança.

Artigo 158 <Prevenção de batida>

Ao trabalhar com máquinas de construção do tipo de veículos, o prestador de serviços não deve permitir que os trabalhadores entrem ou permaneçam em locais ※ onde haja risco aos trabalhadores, devido à batida com as máquinas de construção do tipo de veículos que estejam em operação. No entanto, isso não se aplica quando um guia é colocado e a máquina de construção do tipo de veículos é orientada por essa pessoa.

2 O motorista da máquina de construção do tipo de veículos, prevista no Parágrafo anterior, deve seguir a orientação dada pelo guia descrito no mesmo parágrafo.

Obs.) “Locais onde pode haver risco” inclui não apenas a faixa de deslocamento da máquina, mas também a faixa de operação do equipamento de trabalho, como braços e lanças.

Artigo 159 <Sinais>

O prestador de serviços deve estipular um determinado método para dar sinais, quando colocar um guia para orientar o condutor da máquina de construção do tipo de veículos, e fazer com que o guia dê sinais conforme o determinado.

2 O motorista da máquina de construção do tipo de veículos, prevista no Parágrafo anterior, deve obedecer à sinalização prevista no mesmo parágrafo.

Artigo 160 <Medidas a serem tomadas ao se afastar do posto de condução>

Quando o motorista de uma máquina de construção do tipo de veículos deixar o posto de condução, o prestador de serviços deve fazer com que o condutor em questão tome as seguintes medidas.

1 Abaixar o equipamento de trabalho, como caçambas e baldes com garras ou pinças * 1 no chão.

2 Tomar medidas para evitar que a máquina de construção do tipo de veículos se movimente involuntariamente, desligando a máquina motriz e aplicando o freio de marcha etc. ※2

2 - O motorista previsto no Parágrafo anterior deve tomar as medidas previstas em cada um dos itens do mesmo Parágrafo quando se afastar do posto de condução das máquinas de construção do tipo de veículos.

Obs. 1) O “etc.” da frase "caçambas, baldes com garras ou pinças etc." inclui as escavadeiras, placas de remoção de terra, etc.

Obs. 2) "Etc." em "Aplicar o freio de deslocamento, etc." inclui parar com uma cunha, batente, etc.

Artigo 161 <Transferência de máquinas de construção do tipo de veículos>

Quando o prestador de serviços realizar o transporte da máquina de construção do tipo de veículos e for carregá-la ou descarregá-la do caminhão de carga, etc. ※1 por autopropulsão ou reboque, usando pranchas de estrada, aterro (morido) etc., as máquinas de construção do tipo de veículos devem ficar nos locais estipulados a seguir a fim de evitar risco de capotamento, queda etc. devido a tais fatores.

1 A carga e a descarga devem ser feitas em local plano e sólido.

2 Ao usar uma prancha de estrada, utilize uma que tenha comprimento, largura e resistência suficientes※2 e prenda-a com segurança com um gradiente apropriado※3.

3 Ao usar aterro (morido), placas de apoio temporárias, etc., certifique-se que tenha largura e resistência suficientes※4 e também um declive apropriado.

Obs.1) "Etc." em "Caminhão de carga, etc." inclui reboques.

Obs.2) “Suficiente” do “comprimento suficiente” deve ser determinado de acordo com o peso e o tamanho da máquina de construção do tipo de veículos para carga e descarga.

Obs.3) “Gradiente apropriado” refere-se a um gradiente dentro de uma faixa segura em consideração ao desempenho da máquina, como capacidade de escalada.

Nota 4) A "resistência do talude" é garantida tomando medidas como cravar toros e endurecer o talude suficientemente, compactando-o.

Artigo 162 <Restrições de passageiros>

Ao trabalhar com máquinas de construção do tipo de veículos, o prestador de serviços não deve colocar os trabalhadores em outro lugar que não seja no assento de passageiros※.

Obs.) "Assento de passageiro" refere-se ao banco do condutor, banco do assistente do condutor e outros bancos para embarque.

Artigo 163 <Restrições de uso>

Ao trabalhar com máquinas de construção do tipo de veículos, o prestador de serviços deve cumprir com o grau de estabilidade, carga máxima de utilização etc. estipulados para a estrutura da máquina de construção do tipo de veículos※, a fim de evitar o risco aos trabalhadores devido a capotamento e quebra de equipamentos de trabalho, como lanças e braços.

Obs.) "Estipulada para essa estrutura" refere-se ao que é indicado pelos padrões estruturais para máquinas de construção do tipo de veículos.

Artigo 164 <Restrições de utilização que não sejam da aplicação principal>

O prestador de serviços não deve usar a máquina de construção do tipo de veículos para qualquer fim que não seja a aplicação principal da máquina de construção do tipo de veículos, como levantar uma carga com uma escavadeira hidráulica ou levantar/descer um trabalhador com uma concha de marisco.

2 O disposto no Parágrafo anterior não se aplica quando se enquadrar em qualquer um dos seguintes casos.

1 No caso de realizar o trabalho de elevação de carga※2 e se enquadrar em qualquer um dos itens a seguir.

a. Quando for inevitável devido à natureza do trabalho ou quando for necessário para realizar um trabalho com segurança ※3.

b. Quando for utilizar um equipamento de trabalho para suspender, como um braço ou caçamba, fixando acessórios de metal, como ganchos e manilha, e outros acessórios de metal, que se enquadram em qualquer um dos itens a seguir※4.

(1) Deve ter resistência suficiente * 5 de acordo com a carga a ser aplicada.

(2) Não deve haver risco de queda da carga levantada pelo equipamento devido à utilização do dispositivo de retenção.

(3) Que não apresente risco de se soltar do equipamento de trabalho※6.

2 Quando não apresentar risco ao trabalhador no caso de realizar trabalhos que não sejam trabalhos de elevação de carga.

Obs. 1) O "etc." da sentença "levantar/descer etc., um trabalhador com uma concha de marisco", refere-se aos casos em que lanças, braços, etc. podem ser usados ao invés de rampas.

Obs. 2) O "trabalho de suspensão de carga" inclui girar a lança com a carga pendurada e efetuar o deslocamento com a carga pendurada.

Obs. 3) Em "Quando for inevitável devido à natureza do trabalho ou quando for necessário realizar um trabalho com segurança", considera-se que o local de trabalho se torna mais complicado e o perigo aumenta com o uso de guindastes portáteis devido à área estreita de trabalho no caso de levantamento de cano de concreto com a barra reforçada (hyumu), etc. e estaca-prancha para retenção temporária do solo como parte da operação de escavação, usando máquinas de construção do tipo de veículos.

Obs. 4) "Quando utilizar fixando um instrumento de elevação ao equipamento de trabalho" refere-se a casos em que o gancho, manilha, cabo de aço, corrente de suspensão, etc. são fixados ao equipamento de trabalho de modo que não se soltem facilmente, e os mesmos são usados para elevar a carga. Além disso, não estão inclusos o caso em que o cabo de aço é girado diretamente na lança e/ou braço para levantar a carga e o caso em que a elevação da carga é feita colocando o cabo de aço na unha da caçamba.

Obs. 5) A resistência do equipamento de elevação deve ter um fator de segurança (ou seja, o valor obtido pela divisão do valor da carga de corte do equipamento de elevação pelo valor da carga do Parágrafo 3º, Item 4) de 5 ou mais.

Obs.6) "Que não apresente risco de se soltar do equipamento de trabalho" referem-se àqueles com ganchos etc., presos por soldagem, que têm penetração e grossura da garganta suficientes, e que toda a circunferência das peças de fixação em questão se encontrem soldadas.

Nota) Uma orientação deve ser feita no sentido de que, o trabalho com a funda ou estilingue para arremessar o dispositivo pendurado no cabo de aço, ou o trabalho de remover o dispositivo do cabo de aço, deve ser executado por aquele que concluiu o treinamento de habilidade em funda ou estilingue, ou aquele que concluiu uma educação especial relacionada ao trabalho com a funda.

Artigo 165 <Reparos, etc.>

Quando o prestador de serviços for realizar o trabalho de reparo de máquina de construção do tipo de veículos, ou de equipar ou remover acessórios nessas máquinas deverá designar uma pessoa que irá comandar o trabalho em questão e fazer com que essa pessoa tome as seguintes medidas.

1 Determinar o procedimento de trabalho e direcionar o trabalho.

2 Supervisionar as condições de uso do suporte regulamentado no Item 1 do Parágrafo 2º do Artigo 166 e dos pilares de segurança, blocos de segurança, etc. regulamentados no Parágrafo 1º do Artigo seguinte.

Artigo 166 <Prevenção do perigo devido à descida da lança, etc.>

Quando um prestador de serviços levantar a lança, o braço, etc. de uma máquina de construção do tipo de veículos e realizar reparos, inspeções, etc. sob ela, os trabalhadores envolvidos no trabalho em questão devem ser obrigados a utilizar as colunas de segurança, os blocos de segurança etc., no intuito de prevenir riscos de queda repentina da lança, braço, etc. sobre trabalhadores.

2 Os trabalhadores envolvidos nos trabalhos previstos no parágrafo anterior devem utilizar as colunas de segurança, blocos de segurança, etc. * previstos no mesmo parágrafo.

Nota) "Etc." em "Bloco de segurança, etc." inclui o pedestal, etc.

Artigo 166-2 <Prevenção de risco devido ao colapso de acessórios>

Ao instalar ou remover acessórios das máquinas de construção do tipo de veículos, o prestador de serviços deve permitir que os trabalhadores envolvidos no trabalho usem o pedestal para evitar o risco de colapso do acessório, etc. aos trabalhadores.

2 - Os trabalhadores que se dedicarem à obra prevista no parágrafo anterior devem utilizar o pedestal previsto no mesmo parágrafo.

Artigo 166-3 <Restrições à fixação de acessórios>

O prestador de serviços não deve fixar acessórios nas máquinas de construção do tipo de veículos que excedam o peso estruturalmente especificado.

Artigo 166-4 <Indicação do peso do acessório, etc.>

Quando o prestador de serviços substituir o acessório da máquina de construção do tipo de veículos, o peso do acessório deve ser exibido em local de fácil visualização para o motorista (quando uma caçamba, baldes com garras ou pinças, etc., for fixada, a capacidade ou peso máximo da carga da caçamba, baldes com garras ou pinças, etc. deve ser incluída. O mesmo se aplica a seguir neste artigo.) ou deve ser fornecido um documento que permita que o motorista da máquina de construção do tipo de veículos verifique facilmente o peso do acessório.

Volume 4 Regulamentos Especiais

Capítulo 2 Regulamentos especiais sobre locadoras de máquinas, etc.

Artigo 666 <Medidas a serem tomadas pelas locadoras de máquinas, etc.>

Aquele que está prescrito no Artigo anterior (doravante referido como "Locadora de Máquinas, etc.") deve tomar as seguintes medidas para a locação das máquinas etc., em questão para outro prestador de serviços.

1 Inspeccionar a máquina etc., em questão com antecedência※1 e efetuar o reparo ou outra manutenção necessária quando for constada qualquer anormalidade.

2 Entregar um documento declarando os seguintes itens ao prestador de serviços que está alugando a máquina etc., em questão.

B. Capacidade da máquina etc., em questão※2

(B) Características da máquina etc. em questão, e outros itens de precaução para sua utilização※3

2 As disposições do parágrafo anterior para locação de máquinas etc., não se aplicam à seleção do modelo no momento da aquisição da máquina etc., sujeita à locação em questão, bem como o que é feito pelo prestador de serviços após a locação da máquina no lugar do que o proprietário deveria fazer em relação à manutenção etc., da máquina etc., em questão (incluindo negócios de locação de equipamento conduzidos por instituições de empréstimo de equipamento das Províncias estipuladas no Parágrafo 6º do Artigo 2, da Lei de Subsídios do Fundo de Introdução de Equipamentos para Empresas de Pequeno Porte (Lei nº 115 de 1958).) ※4.

Nota 1 "Com antecedência" não significa necessariamente que seja efetuada a inspeção em tudo a cada locação, sendo permitido limitá-la às partes necessárias, dependendo das condições de uso.

Nota 2 "Capacidade da máquina, etc." refere-se à capacidade que é particularmente necessária para a utilização, como por exemplo o grau de estabilidade e capacidade da caçamba para máquinas de construção do tipo de veículos.

Nota 3 "Outros itens a serem observados no uso" refere-se aos assuntos a serem observados no uso da máquina em questão, como combustível utilizado, método de ajuste etc.

Nota 4 O efeito do Parágrafo 2º não se aplica àqueles que, na aceção deste Artigo, assumem a forma de arrendamento como meio financeiro.

12.3. Padrão de estrutura de máquina de construção do tipo de veículos (p.276 do texto)

Artigo 1 <Grau de força, etc.>

Artigo 2 <Grau de estabilidade>

Artigo 3 (Grau de estabilidade da máquina de cravação e extração)

Artigo 4 (Grau de estabilidade traseira das máquinas de escavação (excluindo tipo esteira) e máquinas de demolição (excluindo tipo de esteira))

Artigo 5 <Freios para deslocamento, etc.>

Artigo 6 <Freio para equipamento de trabalho>

Artigo 7 <Partes operacionais de dispositivos de deslocamento, etc.>

Artigo 8 (Itens necessários para a operação, tais como a função da parte da operação e o método de operação em questão)

Artigo 9 <Visibilidade necessária para dirigir>

Artigo 10 <Equipamento de elevação>

Artigo 11 <Equipamento de prevenção de riscos ao levantar e abaixar os braços, etc.>

Artigo 12 <Indicador de direção>

Artigo 13 <Dispositivo de alarme>

Artigo 13-2 <Dispositivo de parada automática, etc. quando a faixa de trabalho é excedida>

Artigo 14 <Válvulas de segurança, etc.>

Artigo 15 <Display>

Artigo 16 <Máquina de construção do tipo de veículos com estrutura especial>

Artigo 17 <Exclusão da aplicação>

Problemas do exame

Capítulo 1 Conhecimento básico sobre máquinas de construção do tipo de veículos

■ Problema número 1 (Máquinas para nivelamento, transporte e carregamento)

Com relação às máquinas para nivelamento, transporte e carregamento, qual das quatro explicações a seguir está CORRETA?

- (1) O trator escavador é um trator com lâmina (placa de remoção de terra), que é um equipamento de trabalho acoplado à carroceria do trator, e é utilizado para trabalhos como nivelamento e terraplanagem, empurrando a terra (oshido) a terra.
- (2) Os buldôzers são típicos de máquinas de construção do tipo de escavadeira (shoberu).
- (3) O buldôzer é composto de carroceria do trator, que pode ser do tipo de esteira ou de rodas, com uma caçamba, que é um equipamento de trabalho acoplado a ela e é usado para trabalhos como carregamento, transporte e corte da superfície do solo, etc.
- (4) Tratores escavadores são as representativas das máquinas de carregamento.

■ Problema número 2 (máquina de escavação)

Com relação às máquinas de escavação, qual das quatro explicações a seguir está CORRETA?

- (1) Dragline (linha de arrasto) é uma máquina de trabalho com uma caçamba de arrasto, que é o equipamento de trabalho, presa à carroceria de uma máquina de construção do tipo escavadeira e é usada para escavação abaixo da superfície do solo.
- (2) A escavadeira de caçamba tem um amplo alcance de escavação porque a caçamba é jogada longe para fazer a escavação.
- (3) As escavadeiras de caçamba são usadas para trabalhos de engenharia civil em grande escala e são adequadas para escavar solo relativamente duro.
- (4) A escavadeira de caçamba pode cavar continuamente uma vala e é usada para cavar uma vala para enterrar um cano de gás, um cano de água ou semelhante.

■ Problema número 3 (termos relacionados a máquinas do tipo de veículos)

Com relação aos termos relacionados a máquinas de construção do tipo de veículos, qual das quatro explicações a seguir está CORRETA?

- (1) Peso (ou massa) da máquina é a massa seca (massa que não inclui combustível, óleo, água, etc.) da máquina de construção do tipo de veículos, excluindo o equipamento de trabalho, ou seja, é a massa do corpo em si da máquina.
- (2) O peso (ou massa) do corpo da máquina é a massa úmida (massa que inclui o combustível, óleos, água, etc.) da máquina de construção do tipo de veículos, equipada com o equipamento de trabalho necessário, em estado de sem carregamento de carga na caçamba, etc., (estado sem carga).
- (3) O peso (ou massa) do corpo da máquina é a soma do peso (ou massa) da máquina, o peso (ou massa) máximo de carregamento e a massa obtida multiplicando 70 kg pelo número de assentos.
- (4) O peso (ou massa) total da máquina é a soma do peso (ou massa) da máquina, o peso (ou massa) máximo de carregamento e a massa obtida multiplicando 55 kg pelo número de assentos.

Capítulo 4 Manuseio de equipamentos relacionados ao deslocamento de máquinas do tipo de veículos

■ Problema número 4 (operação básica antes de ligar o motor)

Com relação às operações básicas antes de ligar o motor, qual das quatro explicações a seguir é A MAIS INADEQUADA?

- (1) Manter a alavanca de mudança de velocidade (câmbio) e a alavanca de cada equipamento de trabalho na posição neutra e manter a alavanca de travamento hidráulico na posição travada.
- (2) Colocar a alavanca da embreagem principal em "ON".
- (3) Colocar a alavanca de combustível em marcha lenta sem carga.
- (4) Apertar o cinto de segurança em veículos equipados com cinto de segurança.

■ Problema número 5 (operação básica após ligar o motor)

Com relação às operações básicas após ligar o motor, qual das quatro explicações a seguir é A MAIS INADEQUADA?

- (1) Quando o motor estiver frio, acelere-o rapidamente.
- (2) Enquanto se efetua a operação de aquecimento, verificar se o grau de indicação de cada instrumento está bom.
- (3) Enquanto se efetua a operação de aquecimento, verificar se não há vazamentos de água e óleo, ruído do motor, cor do escapamento, vibração e outras anormalidades.
- (4) Enquanto se efetua a operação de aquecimento, verificar o sistema de monitoramento.

■ Problema número 6 (manuseio das máquinas de construção do tipo escavadeira, na hora da partida)

Com relação ao manuseio das máquinas de construção do tipo escavadeira, na hora da partida, qual das quatro explicações a seguir é A MAIS INADEQUADA?

- (1) Mova o botão ou alavanca de mudança de rotação / deslocamento para a posição de deslocamento.
- (2) Operar o botão ou alavanca do freio de deslocamento para liberar o freio.
- (3) Puxe a alavanca de ajuste de combustível para aumentar a rotação do motor.
- (4) Se empurrar a alavanca de deslocamento para frente, a máquina vai para trás e puxando para trás, a máquina segue para frente.

■ Problema número 7 (manuseio de máquinas de construção do tipo power shift durante o deslocamento)

Com relação ao manuseio de máquinas de construção do tipo power shift durante o deslocamento, qual das quatro explicações a seguir está CORRETA?

- (1) Quando chegar ao topo da colina, a carga diminui repentinamente e a velocidade de deslocamento diminui, o que é perigoso, por isso, aumentar a velocidade de deslocamento.
- (2) Quando se aproxima do caminhão basculante para carregar terra e areia, será perigoso, por isso, diminuir a velocidade de deslocamento. Nesse momento, é aconselhável reduzir a marcha ao mesmo tempo.
- (3) Se o medidor de temperatura do óleo aumentar demais durante o trabalho, aumentar a velocidade para aumentar a carga.
- (4) Durante o trabalho deve funcionar à aceleração máxima, mas ao deslocar simplesmente ou enquanto espera por um caminhão, aumentar a rotação do motor.

■ Problema número 8 (manuseio de máquinas de construção do tipo trator subindo / descendo declives)

Com relação ao manuseio de subida / descida de declive de máquinas de construção do tipo trator, qual das quatro explicações a seguir está CORRETA?

- (1) Quando o motor parar durante a subida de um declive, pise no freio de direção dos dois lados, esquerdo e direito, para parar a máquina de construção, desengate a embreagem principal (no caso do tipo de transmissão direta), coloque a alavanca de mudança de velocidade (câmbio) no neutro (ponto morto) e dê partida no motor.
- (2) Ao descer em marcha à ré, coloque a alavanca de mudança de velocidade (câmbio) no ré e desça com o freio de deslocamento acionado.
- (3) Quando for descer o declive, se a distância for curta, desengate a embreagem para descer.
- (4) Quando a inclinação for íngreme, coloque a alavanca de mudança de velocidade (câmbio) no estágio de alta velocidade e desça usando simultaneamente o freio-motor e o freio de deslocamento.

■ Problema número 9 (manuseio ao parar o deslocamento de máquinas de construção de transmissão direta)

Com relação ao manuseio ao parar o deslocamento de máquinas de construção de transmissão direta, qual das quatro explicações a seguir está CORRETA?

- (1) Geralmente, inclinar a alavanca da embreagem principal para a frente, pisar no pedal do freio para parar e colocar a alavanca de câmbio no estado "ON".
- (2) Desligue o motor sem deixar em marcha lenta.
- (3) Se não for dirigir imediatamente após a parada, deixe a caçamba, etc., na posição alta distanciada do solo e trave o pedal de freio.
- (4) Ao parar em um declive, certifique-se de usar a lingueta ao redor do material rodante para evitar que as máquinas de construção saia correndo.

■ Problema número 10 (manuseio ao estacionar (estacionamento de) máquinas de construção)

Com relação ao manuseio ao estacionar (estacionamento de) máquinas de construção, qual das quatro explicações a seguir está CORRETA?

- (1) Pare a máquina de construção em um local plano com bom solo e mantenha a caçamba etc. elevada do solo.
- (2) Desligue o motor, verifique que a chave voltou à posição «ON» e, em seguida, remova a chave.
- (3) Aplique o freio completamente. Se for inevitável parar em uma superfície inclinada, certifique-se de usar seguramente as linguetas no material rodante.
- (4) A lança ou caçamba pode ser movida enquanto o motor está parado.

■ Problema número 11 (anticongelante, óleo, etc.)

Com relação a anticongelante, óleo, etc., qual das quatro explicações a seguir é A MAIS INADEQUADA?

- (1) A concentração do líquido anticongelante a ser misturado com a água de resfriamento, para prevenir o congelamento e corrosão, é constante mesmo que a temperatura de uso seja diferente.
- (2) A solução anticongelante a ser misturada com a água de resfriamento, para prevenir o congelamento e corrosão, é uma solução aquosa contendo etilenoglicol como componente principal.
- (3) O óleo contém um agente oleoso (diminuição do coeficiente de atrito) como aditivo para melhorar o desempenho.
- (4) Se o óleo se deteriorar ou ficar faltando, as engrenagens se desgastam mais rapidamente e os rolamentos podem se abrasar.

Capítulo 5 Estrutura e tipo de equipamentos relacionados aos trabalhos de máquinas de construção do tipo de veículos

■ Problema número 12 (Estrutura e tipo de equipamento de trabalho para máquinas de construção do tipo trator)

Com relação à estrutura e tipo de equipamento de trabalho para máquinas de construção do tipo trator, qual das quatro explicações a seguir está CORRETA?

- (1) A lâmina reta pode inclinar a lâmina para a esquerda e para a direita e pode remover a terra ou a neve para um lado.
- (2) O buldôzer angular não pode inclinar a lâmina para a esquerda ou direita, mas pode realizar trabalhos de escavação pesados.
- (3) O trator com ancinho / rastelo é usado para desenraizamento, tombar árvores, remoção de pedras, etc. por rastelo, e há rastelo angular e rastelo reto.
- (4) O buldôzer reto tem ambas as extremidades da lâmina dobradas para frente para reduzir o escape de terra e areia e é usado quando uma grande quantidade de terra é empurrada de uma vez

■ Problema número 13 (dispositivo de segurança para máquinas de construção do tipo de trator)

Com relação ao dispositivo de segurança, etc. para máquinas de construção do tipo de trator, qual das quatro explicações a seguir está CORRETA?

- (1) A Lei de Segurança e Saúde no Trabalho exige que uma proteção de cabeça sólida seja fixada no banco do motorista ao trabalhar em um local onde haja risco de queda de objetos, como pedras.
- (2) De acordo com a Lei de Segurança e Saúde no Trabalho, é obrigatório instalar um dispositivo de proteção para quando a máquina de construção capotar.
- (3) Ao operar uma máquina de construção do tipo de trator, não é necessário usar o cinto de segurança.
- (4) Alguns tratores escavadores são equipados com uma placa de travamento para fixar a alavanca de operação ou semelhante, ou um dispositivo de segurança como um pino de segurança para evitar que o braço de elevação de caçamba elevada desça.

■ Problema número 14 (equipamento de trabalho do raspador)

Com relação ao equipamento de trabalho do raspador, qual das quatro explicações a seguir está CORRETA?

- (1) O equipamento de trabalho do raspador é composto por uma tigela, um avental, um ejetor, etc., e há dois tipos de métodos de operação: tipo mecânico e tipo hidráulico.
- (2) O avental é um recipiente para o transporte de terra e areia e, enquanto avança, a tigela é pressionada contra o solo por um cilindro hidráulico para realizar a escavação e carregamento.
- (3) O ejetor é para evitar que a terra e a areia carregadas na tigela sejam derramadas para a frente, e levanta o avental na área de despejo para descarregar a terra e areia.
- (4) A tigela é um dispositivo para empurrar terra e areia pela parte traseira quando são descartadas.

■ Problema número 15 (equipamento de trabalho para máquina de carregamento de material escavado)

Com relação ao equipamento de trabalho para máquina de carregamento de material escavado, qual das quatro explicações a seguir é A MAIS INADEQUADA?

- (1) A máquina de carregamento de material escavado, do tipo de esteira, pode ser principalmente do tipo de grande trator escavador de especificação para túnel e do tipo de carregadeira que rastela.
- (2) O equipamento de trabalho de um grande trator escavador de especificações para túnel é completamente diferente daquele de um trator escavador de uso geral.
- (3) O equipamento de trabalho da carregadeira que rastela é composto de um dispositivo de rastela incluindo uma caçamba, um braço, uma lança, um cilindro e uma estrutura giratória e uma correia transportadora.
- (4) O equipamento de trabalho da carregadeira que rastela é operado por uma bomba hidráulica.

Capítulo 6 Manuseio, etc. de equipamentos relacionados ao trabalho de máquinas de construção do tipo de veículos

■ Problema número 16 (manuseio de buldôzer)

Com relação ao manuseio de buldôzer, qual das quatro explicações a seguir está CORRETA?

- (1) Enquanto dirige, mantenha o gume da lâmina a uma altura de cerca de 140 cm do solo e verifique a segurança dos arredores.
- (2) Como regra geral, suba e desça a encosta em uma direção oblíqua.
- (3) Não suba uma encosta íngreme em marcha a ré, nem desça avançando para frente. Se for inevitável descer a encosta íngreme, desça em marcha a ré ou em ziguezague.
- (4) O trabalho de terraplanagem empurrando a terra deve ser claramente separado do trabalho de escavação, e deve fazer a preparação de forma que a distância de empurrar a terra seja a mais curta, e o trabalho de empurrar a terra deve ser executado em alta velocidade.

■ Problema número 17 (manuseio do trabalho de nivelamento com buldôzer)

Com relação ao manuseio do trabalho de nivelamento usando buldôzer, qual das quatro explicações a seguir está CORRETA?

- (1) A lâmina do trabalho de nivelamento do solo deve ser operada de modo que o levantamento e o abaixamento sejam de cerca de 20 m em cada vez.
- (2) Os buldôzeres são usados em trabalhos de terraplanagem, como escavação, empurrar terra e aplainamento do solo, com transporte de terra de longa distância (cerca de 300 m ou mais).
- (3) Os buldôzeres são eficazes para escavar e terraplanagem empurrando a terra linearmente.
- (4) Ao escavar solo congelado, solo duro ou valas, é eficiente usar lâminas angulares.

■ Problema número 18 (manuseio do trabalho de terraplanagem empurrando a terra com buldôzer)

Com relação ao manuseio do trabalho de terraplanagem empurrando a terra com buldôzer, qual das quatro explicações a seguir está CORRETA?

- (1) Quando a distância de empurrar a terra for longa, empurre-a em duas etapas. Nesse caso, você pode pensar nisso como quando acabou toda a terra e areia da lâmina, ou quando a carga se tornou um pouco mais leve depois de mudar a velocidade para a 2ª marcha.
- (2) Quando a distância de empurrar a terra é longa em um local amplo, torna-se mais eficiente ao fazer revezamento com duas máquinas do que empurrar em duas etapas.
- (3) Quando se executa o trabalho de terraplanagem empurrando a terra com duas máquinas dispostas em paralelo, faça-o com as de modelos diferentes, o quanto possível.
- (4) Ao empurrar a rocha britada, deve dirigir de tal forma que a rocha britada seja empurrada até que a camada rochosa fique exposta.

■ Problema número 19 (manuseio de trabalho de acabamento com buldôzer)

Com relação ao manuseio de trabalho de acabamento usando buldôzer, qual das quatro explicações a seguir está CORRETA?

- (1) Ao realizar o trabalho de acabamento usando buldôzer, se a máquina partir com a parte frontal abaixada (cabisbaixa), a lâmina se flutuará do solo quando a máquina ficar em horizontal, portanto, certifique-se de que a máquina esteja em horizontal antes de abaixar a lâmina.
- (2) As motoniveladoras não são adequadas para acabamentos finos (cerca de 2 a 3 cm), por isso são usadas para acabamentos grosseiros.
- (3) O acabamento fino deve ser feito com um buldôzer, etc.
- (4) É mais fácil executar o trabalho de acabamento com a lâmina vazia do que com a lâmina cheia de terra.

■ Problema número 20 (manuseio de trabalho aplicado com buldôzer)

Com relação ao manuseio de trabalho aplicado usando buldôzer, qual das quatro explicações a seguir está CORRETA?

- (1) Para remover os pedregulhos, incline a lâmina de modo que a força do buldôzer se concentre na parte central da lâmina e use a parte central da lâmina para remover os pedregulhos.
- (2) Para remover uma grande rocha independente, primeiro desenraíze a área circundante, levante a lâmina enquanto empurra com buldôzer, ou desengate a embreagem de direção do lado que está em contato com a rocha, para separar e remover a rocha do solo.
- (3) Para remover o pavimento de concreto, primeiro quebre o concreto com um triturador de concreto (rompedor, picareta, etc.) e desenterre-o com uma lâmina inclinada. Quando uma parte se levantar, empurre-a para cima em direção à sua borda.
- (4) Ao usar buldôzer para reaterrar a vala, aproxime-se da vala perpendicularmente a ela e derrube a terra para encher de novo a vala.

■ Problema número 21 (manuseio de trabalho de escarificação com buldôzer)

Com relação ao manuseio de trabalho de rasgamento usando buldôzer, qual das quatro explicações a seguir está CORRETA?

- (1) O espaçamento entre as garras deve ser estreitado à medida que a rocha se torna mais mole, e o trabalho deve ser planejado para que não haja variação no grau de fragmentação dependendo da localização e para que não haja partes sem serem britadas.
- (2) Aproveite o gradiente ascendente o quanto possível.
- (3) Se a rocha for dura e se houver camadas de rocha, rachaduras, etc., em ângulo oblíquo em relação ao solo, faça o rasgamento em direção normal a essas rachaduras.
- (4) Se encontrar uma massa rochosa que seja difícil de esmagar durante o rasgamento e causar escorregamento, pise no pedal de desaceleração para reduzir a velocidade de rotação do motor até que não ocorra o escorregamento.

■ Problema número 22 (manuseio de trabalho em solo macio com buldôzer)

Com relação ao manuseio de trabalho em solo macio usando buldôzer, qual das quatro explicações a seguir está CORRETA?

- (1) Escavar a vala de drenagem para que a água que se acumula na superfície do solo possa ser drenada ao máximo possível.
- (2) Ao fazer a terraplanagem empurrando a terra, faça a lâmina segurar o máximo possível de terra, para evitar que o buldôzer se escorregue.
- (3) Em solo macio, tente não virar o volante o quanto possível e desloque na mesma superfície da estrada.
- (4) Em solo macio, costumam ser utilizados os buldôzeres, equipados com sapatas para solo mole, que apresentam baixa pressão de contato sobre o solo e boa levitação.

■ Problema número 23 (Manuseio de trator escavador)

Com relação ao (manuseio de trator escavador, qual das quatro explicações a seguir está CORRETA?

- (1) Ao descer uma ladeira íngreme, com a caçamba carregada, eleve a caçamba e desça usando o freio para deslocamento, à baixa velocidade.
- (2) Ao descer uma ladeira íngreme, com a caçamba carregada, não desloque ultrapassando o grau de estabilidade.
- (3) A tensão da esteira do trator é alterada de acordo com a qualidade do solo. Em estradas com muito cascalho, aperte a tensão a acima da especificada (tipo esteira).
- (4) Quando a esteira escorregar em um pântano ou solo macio, abra totalmente a alavanca de combustível, a embreagem principal deve ser engatada de maneira suave e lenta e opere a embreagem de direção.

■ Problema número 24 (manuseio de trabalho de escavação com trator escavador)

Com relação ao manuseio de trabalho de escavação usando trator escavador, qual das quatro explicações a seguir está CORRETA?

- (1) Para escavação, deve avançar com a carroceria da máquina em posição de ângulo inclinado contra a montanha. Nesse caso, abaixar a caçamba até bem próximo do solo quando estiver chegando à montanha.
- (2) A escavação é executada de forma que a extremidade da caçamba chegue à parte saliente da montanha (parte fraca da montanha).
- (3) Para carregar a terra e areia da escavação com a caçamba, colher o máximo possível de terra e areia antes de levantar a caçamba, levantar ligeiramente o braço de elevação e em seguida, levantar puxando a caçamba.
- (4) Na escavação de uma montanha onde a face plana frontal de escavação de túnel é autossustentável, quando é previsto um estado de escavação perpendicular à montanha na parte mais baixa, realizar a escavação em ordem, começando a partir da base da montanha.

■ Problema número 25 (manuseio de trabalho de carregamento e transporte do trator escavador)

Com relação ao manuseio de trabalho de carregamento e transporte do trator escavador, qual das quatro explicações a seguir está CORRETA?

- (1) Quanto ao estágio de velocidade, aconselha-se trabalhar o quanto possível na 2ª marcha.
- (2) Para o despejo da caçamba, mantenha a alavanca de elevação travada para cima, aproxime-se do caminhão basculante, eleve a caçamba até uma altura adequada para o carregamento e comece a abrir o despejo da caçamba assim que se aproximar da plataforma de carga.
- (3) Para carregar o caminhão basculante, alinhe o centro da terra e areia carregada com a linha central da plataforma de carga. Se a plataforma de carga for comprida e se quiser carregar cerca de 3 a 4 caçambas, comece a carregar a partir de trás da plataforma de carga.
- (4) Idealmente, a operação de despejo deve ser realizada de forma lenta e segura com a máquina parada na frente do caminhão basculante.

■ Problema número 26 (Manuseio de máquinas de construção do tipo escavadeira e trabalho seguro)

Com relação ao manuseio de máquinas de construção do tipo escavadeira e trabalho seguro, qual das quatro explicações a seguir está CORRETA?

- (1) Execute o trabalho de cravação de estacas ou trabalho de guindaste com a caçamba.
- (2) Abaixa o equipamento de trabalho repentinamente depois de desligar o motor.
- (3) Use caçamba adequada ao trabalho.
- (4) Escava até debaixo dos pés da máquina, dependendo da qualidade do solo e das condições dos arredores.

■ Problema número 27 (Manuseio de máquinas de construção do tipo escavadeira e trabalho seguro)

Com relação ao manuseio de máquinas de construção do tipo escavadeira e trabalho seguro, qual das quatro explicações a seguir está CORRETA?

- (1) Ao escavar até debaixo dos pés em uma escavação subterrânea, o acostamento pode desabar e a escavação com a esteira em posição oblíqua corre o risco, em consideração à fuga em casos de emergência.
- (2) Escavar fazendo flutuar a traseira da máquina, aproveitando o peso da máquina.
- (3) Girar durante a escavação e usar a força de giro para aterrar ou nivelar o solo.
- (4) Fazer a escavação fixando a caçamba e fazendo o deslocamento com a esteira.

■ Problema número 28 (Manuseio de máquinas de construção do tipo escavadeira e trabalho seguro)

Com relação ao manuseio de máquinas de construção do tipo escavadeira e trabalho seguro, qual das quatro explicações a seguir está CORRETA?

- (1) No caso de escavação superior, escavar a superfície da estrada para deixá-la ligeiramente declinada, levando em consideração a drenagem. Além disso, não escave em camadas finas, e escave profundamente de uma vez.
- (2) No caso de escavação da parte inferior, a superfície de trabalho de escavação deve ser primeiro formada antes da escavação. A largura da encosta abordada deve ser grande o suficiente para poder carregar em um caminhão basculante no local em um ângulo de giro de 90 graus.
- (3) O método de corte de bancada do tipo caixa é um método adequado para escavar em uma superfície inclinada, como trabalhos de escavação transversal de estradas em encostas.
- (4) O método de corte de bancada do tipo colina lateral é um método de escavação adequado quando o tabuleiro local é quase plano.

■ Problema número 29 (Manuseio de máquinas de construção do tipo escavadeira e trabalho seguro)

Com relação ao manuseio de máquinas de construção do tipo escavadeira e trabalho seguro, qual das quatro explicações a seguir está CORRETA?

- (1) O ângulo de corte (ângulo das garras) da caçamba deve ser grande para solo duro ou cortes altos.
- (2) Pode girar a caçamba quando suas garras estiverem espetadas na terra e areia, e também pode sacudir a caçamba para a esquerda e para a direita para usá-la como vassoura para nivelamento.
- (3) Trabalhe com o ângulo de giro o maior possível.
- (4) A máquina deve ser colocada em uma posição não muito distante, nem muito próxima da superfície de escavação para escavar. Além disso, tomar cuidado para que a caçamba não bata na base da lança ou na esteira.

■ Problema número 30 (Manuseio de máquinas de construção do tipo escavadeira e trabalho seguro)

Com relação ao manuseio de máquinas de construção do tipo escavadeira (dragline (linha de arrasto ou draga)) e trabalho seguro, qual das quatro explicações a seguir está CORRETA?

- (1) A dragline (linha de arrasto ou draga) é usada principalmente para dragagem de leito de rio, escavação de hidrovía, escavação de solo macio, coleta de agregados, etc. É adequado para escavar solo duro e escavação profunda em comparação com escavadeiras de arrasto, mas não é adequado para escavar áreas rasas e largas.
- (2) A corrente de arrasto e a manilha se desgastam muito, portanto, inspecione-as cuidadosamente e substitua as defeituosas.
- (3) Quanto ao ângulo da lança, não deve ser usado além do ângulo limite (geralmente cerca de 30 graus) determinado para cada máquina.
- (4) Tente escavar profunda e em largura estreita.

■ Problema número 31 (manuseio de motoniveladora e trabalho seguro)

Com relação ao manuseio de motoniveladora e trabalho seguro, qual das quatro explicações a seguir está CORRETA?

- (1) Em terreno inclinado, suba e desça em ângulos oblíquos com a encosta, e não faça viradas repentinas.
- (2) Com referência à inclinação do pneu durante o deslocamento, o pneu é inclinado à direção de giro na virada para trás, e o pneu é inclinado à direção oposta na virada para frente.
- (3) A velocidade para trabalhos de nivelamento é de 6 a 10 km / h para acabamento de precisão e de 2 a 3 km / h para acabamento grosseiro.
- (4) O ângulo do ângulo da lâmina ao executar trabalho de nivelamento do solo é geralmente de 90 graus, mas pode ser ligeiramente inclinado dependendo da condição restante da leira.

■ Problema número 32 (manuseio de raspadores e trabalho seguro)

Com relação ao manuseio de raspadores e trabalho seguro, qual das quatro explicações a seguir está CORRETA?

- (1) Ao fazer uma curva, aumente a velocidade e passe.
- (2) Ao deslocar com terra e areia carregadas, esteja ciente de que as rodas traseiras podem fazer curva maior do que a esperada devido à força centrífuga e podem sair da superfície da estrada ou capotar. Por isso deve tomar cuidado.
- (3) Durante o deslocamento, eleve a tigela bem alto e eleve o centro de gravidade.
- (4) Exceto em trabalhos de remoção de terra, dirigir com o avental levantado.

■ Problema número 33 (manuseio de raspadores e trabalho seguro)

Com relação ao manuseio de raspadores e trabalho seguro, qual das quatro explicações a seguir está CORRETA?

- (1) Em uma descida íngreme, use apenas o freio de pé (pedal de freio) para descer.
- (2) Em descidas íngremes, a velocidade aumentará e, quando for perigoso, levante a tigela.
- (3) A pista do raspador e as passagens de outros veículos não devem se cruzar e, se for inevitável, um guia deve ser designado.
- (4) Se a largura da passagem for estreita, instale abrigo de espera em vários lugares e observe o princípio de dar prioridade aos veículos que descem a ladeira e aos veículos carregados.

■ Problema número 34 (transferência de máquinas de construção do tipo veicular)

Com relação à transferência de máquinas de construção do tipo de veículos, qual das quatro explicações a seguir está CORRETA?

- (1) Pare o trailer etc. na posição de carregamento, aplique os freios e coloque as linguetas (cuidado com a horizontalidade do solo).
- (2) Certifique-se de colocar o equipamento de escalada na plataforma de carregamento de uma forma segura, para que não se solte e ajuste o ângulo de escalada para 45 graus ou menos
- (3) Dirija em baixa velocidade seguindo o sinal do guia. Pare uma vez cerca de 1 m antes do equipamento de escalada.
- (4) Ao subir o equipamento de escalada, suba em alta velocidade sem mudar a direção.

■ Problema número 35 (transferência de máquinas de construção do tipo de veículos)

Com relação ao manuseio de máquinas de construção do tipo de veículos, qual das quatro explicações a seguir é A MAIS INADEQUADA?

- (1) Se for inevitável o transporte de máquinas de construção por automotor, deve ser executado em conformidade com as leis e regulamentos relevantes, como a Lei de Trânsito Rodoviário, Lei de Veículos de Transporte Rodoviário, Portaria de Restrição de Veículos, etc.
- (2) Ao dirigir em uma estrada no solo macio, tome cuidado com o desmoronamento do acostamento.
- (3) Ao passar por travessia de ferrovia não tripulada ou uma área estreita, passe de uma vez, sem parar uma vez na sua frente .
- (4) Para máquinas de construção do tipo escavadeira, ao passar sob cabos elétricos aéreos de ferrovia, fios elétricos, vigas de ponte, etc., certifique-se de que a distância de separação seja suficiente, por exemplo, se a ponta da lança não toca nesses fios, etc..

Capítulo 7 Inspeção e manutenção de máquinas de construção do tipo de veículos

■ Problema número 36 (inspeção e manutenção de máquinas de construção do tipo de veículos)

Com relação à transferência de máquinas de construção do tipo de veículos, qual das quatro explicações a seguir está CORRETA?

- (1) A lei estipula que as máquinas de construção devem ser submetidas a uma inspeção voluntária especial uma vez por mês.
- (2) A lei estipula que as máquinas de construção devem ser submetidas a uma inspeção voluntária periódica uma vez por ano.
- (3) A lei estipula que para máquinas de construção, o período de armazenamento da ficha de inspeção da inspeção voluntária especial é de 3 anos.
- (4) A lei estipula que para máquinas de construção, o período de armazenamento da ficha de inspeção da inspeção voluntária periódica é de 1 ano.

■ Problema número 37 (precauções gerais para inspeção e manutenção)

Com relação às precauções gerais para inspeção e manutenção, qual das quatro explicações a seguir está CORRETA?

- (1) Ao inspecionar e fazer a manutenção no local, se for inevitável a execução em um terreno inclinado, certifique-se de usar uma lingueta no material rodante da máquina.
- (2) Para máquinas de construção, certifique-se de engatar a embreagem e travar os freios, travas giratórias e todas as travas de segurança.
- (3) Certifique-se de levantar do solo os equipamentos de trabalho (acessórios), como lâminas e caçambas.
- (4) As inspeções e inspeções voluntárias devem ser realizadas com base na tabela ou planilha de inspeção, e os resultados não precisam ser registrados e mantidos salvos.

■ Problema número 38 (procedimento de inspeção diária)

Com relação ao procedimento de inspeção diária, qual das quatro explicações a seguir está CORRETA?

- (1) A pressão do pneu é medida com o pneu frio antes do trabalho e ajustada de acordo com a superfície da estrada de trabalho.
- (2) Ajuste a pressão do ar ligeiramente mais alta do que o padrão para solo macio e ligeiramente mais baixa para solo duro.
- (3) Se a esteira estiver muito esticada, os pinos e buchas se desgastarão rapidamente e, se a esteira estiver muito frouxa, pode causar enguiços.
- (4) As esteiras devem ser um tanto frouxas em estradas duras e um tanto esticadas em estradas macias.

■ Problema número 39 (procedimento de inspeção diária)

Com relação ao procedimento de inspeção diária, qual das quatro explicações a seguir está CORRETA?

- (1) Quando a placa de embreagem está gasta, o jogo da alavanca de operação aumenta e a embreagem desliza, então ajuste-a com o parafuso de ajuste.
- (2) Verifique se o jogo do pedal do freio não está grande. Se a lona do freio se desgastar, o jogo do pedal se torna pequena e os freios não funcionarão a menos que pise fundo.
- (3) O reabastecimento de combustível é feito desligando o motor. Tenha cuidado para não misturar poeira ou água ao reabastecer.
- (4) Desligue o interruptor da bateria, desligue a alavanca da embreagem principal em «OFF» e aplique o freio de estacionamento (de mão). As lâminas, caçambas, etc. devem ser elevados na posição alta acima do solo.

Capítulo 9 Conhecimento sobre Mecânica e Eletricidade

■ Problema número 40 (relação entre tensão, corrente e resistência elétrica)

Com relação à relação entre tensão, corrente e resistência elétrica, qual das quatro explicações a seguir está CORRETA?

- (1) Se a resistência elétrica (ohm: Ω) do circuito elétrico for igual, quanto menor for a tensão (volt: V), maior será a corrente (ampere: A).
- (2) Quanto menor a resistência do circuito elétrico (por exemplo, quanto mais fino o fio elétrico), mais a corrente é limitada.
- (3) Tensão (volt: V) = corrente (ampere: A) / resistência (ohm: Ω).
- (4) Corrente (ampere: A) = tensão (volt: V) / resistência (ohm: Ω).

■ Problema número 41 (manuseio da bateria)

Com relação ao manuseio de bateria, qual das quatro explicações a seguir está CORRETA?

- (1) Uma bateria é um dispositivo que pode converter energia química em energia elétrica e a armazena, e pode retirá-la como energia elétrica conforme necessário.
- (2) Uma bateria é um dispositivo que pode converter energia elétrica em energia química e a armazena, e pode retirá-la como energia elétrica conforme necessário.
- (3) A única bateria atualmente em uso prático é uma bateria de chumbo ácido.
- (4) Ao manusear a bateria, preste atenção especial à gravidade específica e, recarregue-a imediatamente quando atingir 1,22 ou mais.

■ Problema número 42 (Mecânica)

Com relação à Mecânica, qual das quatro explicações a seguir está CORRETA?

- (1) Ao apertar o parafuso, uma força menor é necessária quando a posição onde segura o cabo da chave for mais longe do parafuso, e uma força maior é necessária quando a posição for mais perto do parafuso.
- (2) Quando uma força atua sobre um objeto, o objeto gira se a linha de ação da força passar pelo centro de gravidade.
- (3) A força que faz com que um objeto faça um movimento circular é chamada de força centrífuga, e a força que tem a mesma magnitude de força e está na direção oposta é chamada de força centrípeta.
- (4) O atrito dinâmico é maior do que a força máxima de atrito estático.

Capítulo 10 Conhecimento sobre geologia e obras de engenharia civil

■ Problema número 43 (causas e sinais de desmoronamento de terra e areia)

Com relação a causas e sinais de desmoronamento de terra e areia, qual das quatro explicações a seguir está CORRETA?

- (1) O fenômeno de desmoronamento de ladeira (nori men) e encosta ocorre com maior probabilidade depois de terem continuado dias ensolarados.
- (2) As encostas são mais propensas a desmoronar do que ladeiras verticais.
- (3) Devido à secagem, a força adesiva do solo arenoso aumenta e a superfície da ladeira (nori men) se descasca e cai.
- (4) A secagem causa rachaduras no solo coeso, fazendo com que a superfície da ladeira (nori men) se descasque e caia.

Capítulo 12 Leis e regulamentos relacionados

■ Problema número 44 (inspeção periódica voluntária (teiki jishu kensa))

Com relação à inspeção periódica voluntária (teiki jishu kensa), qual das quatro explicações a seguir está CORRETA?

- (1) O prestador de serviços deve realizar, regularmente, a inspeção voluntária de máquinas de construção do tipo de veículos e registrar os resultados, de acordo com as disposições da Portaria do Ministério da Saúde, Trabalho e Bem-Estar.
- (2) O prestador de serviços deve realizar, regularmente, a inspeção voluntária de máquinas de construção do tipo de veículos e registrar os resultados, de acordo com as disposições da Portaria do Ministério da Educação, Cultura, Esportes, Ciência e Tecnologia.
- (3) O prestador de serviços não precisa realizar, regularmente, a inspeção voluntária de máquinas de construção do tipo de veículos nem registrar os resultados, de acordo com as disposições da Portaria do Ministério da Saúde, Trabalho e Bem-Estar.
- (4) O Ministro da Saúde, Trabalho e Bem-Estar não publicará as diretrizes de inspeção voluntária necessárias para a implementação adequada e eficaz da inspeção voluntária.

■ Problema número 45 (reemissão, etc. do certificado de conclusão do treinamento de habilidades)

Com relação à reemissão, etc. do certificado de conclusão do treinamento de habilidades, qual das quatro explicações a seguir está CORRETA?

- (1) O certificado de conclusão do treinamento de habilidades não pode ser reemitido.
- (2) Caso o certificado de conclusão do treinamento de habilidades seja perdido ou danificado, pode ser reemitido mediante a apresentação do pedido de reemissão do certificado de treinamento de habilidades à instituição de treinamento registrada, da qual recebeu o certificado de treinamento de habilidades.
- (3) Caso o certificado de conclusão do treinamento de habilidades seja perdido ou danificado, pode ser reemitido mediante a apresentação do pedido de reemissão do certificado de treinamento de habilidades ao Ministério da Saúde, Trabalho e Bem-Estar.
- (4) Quando se altera o nome, o certificado de conclusão do treinamento de habilidades não pode ser substituído por um com o nome atualizado.

■ Problema número 46 (instalação de faróis)

Com relação à instalação de faróis, qual das quatro explicações a seguir está CORRETA?

- (1) As máquinas de construção do tipo de veículos não precisam ser equipadas com faróis.
- (2) Faróis dianteiros devem ser equipados a máquinas de construção do tipo de veículos usadas mesmo em locais onde é mantida a iluminação necessária para a realização de trabalho seguro.
- (3) Faróis dianteiros não precisam ser equipados a máquinas de construção do tipo de veículos usadas mesmo em locais onde não é mantida a iluminação necessária para a realização de trabalho seguro.
- (4) Faróis dianteiros não precisam ser equipados a máquinas de construção do tipo de veículos usadas em locais onde é mantida a iluminação necessária para a realização de trabalho seguro.

■ Problema número 47 (limite de velocidade)

Com relação a limite de velocidade, qual das quatro explicações a seguir está CORRETA?

- (1) Ao trabalhar com máquinas de construção do tipo de veículos (excluindo aquelas com uma velocidade máxima de 10 km / h ou menos), é necessário definir um limite de velocidade com antecedência.
- (2) Ao trabalhar com máquinas de construção do tipo de veículos (excluindo aquelas com uma velocidade máxima de 10 km / h ou menos), não é necessário definir um limite de velocidade com antecedência.
- (3) O motorista da máquina de construção do tipo de veículos pode conduzir a máquina de construção do tipo de veículos além do limite de velocidade, se estiver em um local amplo.
- (4) Ao trabalhar com máquinas de construção do tipo de veículos (excluindo aquelas com uma velocidade máxima de 30 km / h ou menos), é necessário definir um limite de velocidade com antecedência.

■ Problema número 48 (prevenção de quedas, etc.)

Com relação à prevenção de quedas, etc, qual das quatro explicações a seguir está CORRETA?

- (1) Ao trabalhar com máquinas de construção do tipo de veículos, não é necessário tomar as medidas necessárias para prevenir o risco dos trabalhadores devido à queda ou capotamento das máquinas de construção do tipo de veículos.
- (2) Ao trabalhar com máquinas de construção do tipo de veículos em acostamentos, terreno inclinado, etc., não é necessário designar o guia, mesmo que haja risco aos trabalhadores devido à queda ou capotamento das máquinas de construção do tipo de veículos.
- (3) O motorista de uma máquina de construção do tipo de veículos deve seguir as orientações fornecidas pelo guia.
- (4) O motorista da máquina de construção do tipo veicular não precisa seguir as orientações fornecidas pelo guia.

■ Problema número 49 (transferência de máquinas de construção do tipo de veículos)

Com relação à transferência de máquinas de construção do tipo de veículos, qual das quatro explicações a seguir está CORRETA?

- (1) Em caso de descarregamento de veículos de carga, etc., usando prancha de estrada, aterro (morido), etc., o descarregamento deve ser realizado em um local plano e sólido.
- (2) Em caso de descarregamento de veículos de carga, etc., usando prancha de estrada, aterro (morido), etc., o descarregamento não precisa ser realizado em um local plano e sólido.
- (3) Ao usar uma prancha de estrada, não é necessário usar uma prancha com comprimento, largura e resistência suficientes.
- (4) Ao usar aterro (morido), placas de apoio temporárias, etc., não é necessário garantir a largura e resistência suficientes e um declive apropriado.

■ Problema número 50 (medidas a serem tomadas pelas locadoras de máquinas etc.)

Com relação às medidas a serem tomadas pelas locadoras de máquinas etc., qual das quatro explicações a seguir está CORRETA?

- (1) As locadoras de máquinas etc., não precisam inspecionar as máquinas, etc. com antecedência quando alugam para outros prestadores de serviços.
- (2) As locadoras de máquinas etc., devem inspecionar as máquinas, etc. com antecedência quando alugam para outros prestadores de serviços, e se qualquer anormalidade for encontrada, é necessário realizar reparos e outras manutenções necessárias.
- (3) Ao alugar para outros prestadores de serviços, a locadora de máquinas, etc., não precisa entregar o documento declarando as capacidades, etc. da máquina, etc. ao prestador de serviços que está locando.
- (4) Ao alugar para outros prestadores de serviços, a locadora de máquinas, etc., deve entregar o documento declarando as características da máquina e itens de precaução que devem ser tomadas na utilização da máquina etc., ao prestador de serviços que está locando.

Respostas corretas

Capítulo 1 Conhecimento básico sobre máquinas de construção do tipo de veículos

- Problema número 1 (Máquinas para nivelamento, transporte e carregamento).....: (4)
- Problema número 2 (máquina de escavação).....: (1)
- Problema número 3 (termos relacionados a máquinas do tipo de veículos.....): (4)

Capítulo 4 Manuseio de equipamentos relacionados ao deslocamento de máquinas do tipo de veículos

- Problema número 4 (operação básica antes de ligar o motor).....: (2)
- Problema número 5 (operação básica após ligar o motor).....: (1)
- Problema número 6 (manuseio das máquinas de construção do tipo escavadeira, na hora da partida) : (4)
- Problema número 7 (manuseio de máquinas de construção do tipo power shift durante o deslocamento) : (2)
- Problema número 8 (manuseio de máquinas de construção do tipo trator subindo / descendo declives) : (1)
- Problema número 9 (manuseio ao parar o deslocamento de máquinas de construção do tipo de transmissão direta) : (4)
- Problema número 10 (manuseio ao estacionar (estacionamento de) máquinas de construção) : (3)
- Problema número 11 (anticongelante, óleo, etc.): (1)

Capítulo 5 Estrutura e tipo de equipamentos relacionados aos trabalhos de máquinas de construção do tipo de veículos

- Problema número 12 (Estrutura e tipo de equipamento de trabalho para máquinas de construção do tipo trator): (3)
- Problema número 13 (dispositivo de segurança para máquinas de construção do tipo de trator) : (4)
- Problema número 14 (equipamento de trabalho do raspador).....: (1)
- Problema número 15 (equipamento de trabalho para máquina de carregamento de material escavado) : (2)

Capítulo 6 Manuseio, etc. de equipamentos relacionados ao trabalho de máquinas de construção do tipo de veículos

- Problema número 16 (manuseio de buldôzer): (3)
- Problema número 17 (manuseio do trabalho de nivelamento com buldôzer): (3)
- Problema número 18 (manuseio do trabalho de terraplanagem empurrando a terra com buldôzer) : (2)
- Problema número 19 (manuseio de trabalho de acabamento com buldôzer).....: (1)
- Problema número 20 (manuseio de trabalho aplicado com buldôzer): (3)
- Problema número 21 (manuseio de trabalho de escarificação com buldôzer): (4)
- Problema número 22 (manuseio de trabalho em solo macio com buldôzer): (1)
- Problema número 23 (Manuseio de trator escavador).....: (2)
- Problema número 24 (manuseio de trabalho de escavação com trator escavador): (3)
- Problema número 25 (manuseio de trabalho de carregamento e transporte do trator escavador) : (2)
- Problema número 26 (Manuseio de máquinas de construção do tipo escavadeira e trabalho seguro) : (3)
- Problema número 27 (Manuseio de máquinas de construção do tipo escavadeira e trabalho seguro) : (1)
- Problema número 28 (Manuseio de máquinas de construção do tipo escavadeira e trabalho seguro) : (2)
- Problema número 29 (Manuseio de máquinas de construção do tipo escavadeira e trabalho seguro) : (4)
- Problema número 30 (Manuseio de máquinas de construção do tipo escavadeira e trabalho seguro) : (2)
- Problema número 31 (manuseio de motoniveladora e trabalho seguro): (4)
- Problema número 32 (manuseio de raspadores e trabalho seguro): (2)
- Problema número 33 (manuseio de raspadores e trabalho seguro): (3)
- Problema número 34 (transferência de máquinas de construção do tipo veicular).....: (1)
- Problema número 35 (transferência de máquinas de construção do tipo de veículos ...: (3)

Capítulo 7 Inspeção e manutenção de máquinas de construção do tipo de veículos

- Problema número 36 (inspeção e manutenção de máquinas de construção do tipo de veículos) : (3)
- Problema número 37 (precauções gerais para inspeção e manutenção): (1)
- Problema número 38 (procedimento de inspeção diária): (1)
- Problema número 39 (procedimento de inspeção diária): (3)

Capítulo 9 Conhecimento sobre Mecânica e Eletricidade

- Problema número 40 (relação entre tensão, corrente e resistência elétrica): (4)
- Problema número 41 (manuseio da bateria): (2)
- Problema número 42 (Mecânica).....: (1)

Capítulo 10 Conhecimento sobre geologia e obras de engenharia civil

- Problema número 43 (causas e sinais de desmoronamento de terra e areia): (4)

Capítulo 12 Leis e regulamentos relacionados

- Problema número 44 (inspeção periódica voluntária (teiki jishu kensa)): (1)
- Problema número 45 (reemissão, etc. do certificado de conclusão do treinamento de habilidades) : (2)
- Problema número 46 (instalação de faróis): (4)
- Problema número 47 (limite de velocidade): (1)
- Problema número 48 (prevenção de quedas, etc.): (3)
- Problema número 49 (transferência de máquinas de construção do tipo de veículos) ..: (1)
- Problema número 50 (medidas a serem tomadas pelas locadoras de máquinas etc.) ...: (2)