

MANUAL DE INSTRUÇÕES



COMPACTADORES DE SOLO

Atualizado conforme com as normas regulamentadoras NR-12 (MTPS, 2020) e NR-18 (MTPS, 2021).

APRESENTAÇÃO

Este manual destina-se a fornecer informações ao usuário sobre a correta seleção e utilização na locação dos compactadores de solo, denominado comumente de tipo “sapo” e placas vibratórias

(Figura 1). Propiciando ao usuário o desempenho do equipamento de acordo com suas expectativas e ao Locador, a segurança de fornecer e receber um equipamento íntegro.



Figura 1 – Exemplos de compactador de solo elétrico, tipo sapo (a); compactador de solo com motor a combustão, tipo sapo (b), placa vibratória com motor a combustão (c) e placa vibratória elétrica (d).

A abordagem foi feita, inicialmente, apresentando as características gerais destes tipos de equipamento e, na sequência, aspectos técnicos gerais para cada um dos tipos, além de recomendações na seleção do tipo mais adequado em função do uso final.

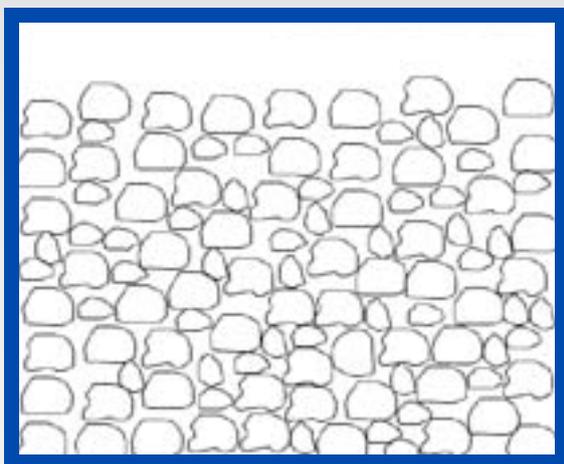
Todas as informações técnicas, assim como denominações e classificações, contidas neste

manual, tiveram como fonte os documentos pertinentes fornecidos pelos principais fabricantes deste tipo de equipamento.

Finaliza-se o manual com as recomendações seguras de uso, também de acordo com os manuais dos fabricantes, além das normas regulamentadoras NR-12 e NR-18.

1- UTILIZAÇÃO

A compactação é um processo em que, mecanicamente, por meio de força, se faz a redução de vazios no solo até que se atinja o nível de compactação desejado. O objetivo desse processo é o aumento da resistência à ruptura e redução das variações de volume do solo (TONIN, 2014). Os compactadores apresentados nesse manual são destinados à aplicação em pequenas áreas. Com diversas nomenclaturas, como “sapo”, “sapo compactador”, “compactador de percussão” ou “sapinho”, o compactador de solo e as placas vibratórias podem ser utilizados em qualquer terreno que precise ser nivelado.



Pode-se alinhar idealmente um local que vai receber uma camada de concreto ou outra cobertura. Esses equipamentos também são usados na pavimentação de ruas, avenidas e estradas. Esse nivelamento, como afirmado anteriormente, promove melhor performance. Assim, a circulação de pessoas ou de veículos, ou ainda o assentamento de cimentos, se torna mais seguro. Lembrando que um terreno compactado evita que haja o acúmulo de água e facilita seu escoamento. Esta ação torna possível que o solo se torne mais homogêneo (Figura 2), aumentando assim sua resistência.

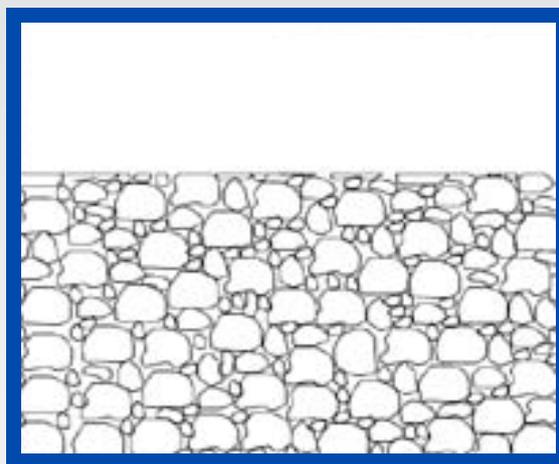


Figura 2 - Demonstração de um solo não compactado (esquerda) e um solo compactado (direita),
Fonte: Souza; Coelho, 2019

Existem, segundo a Brasmetal Equipamentos (2023), algumas dicas de utilização para o equipamento:

1. O aprofundamento máximo não deve exceder 30 cm de terra, caso haja maior necessidade deve-se realizar a compactação em 2 etapas. Não se deve deixar de jogar água no solo ao compactá-lo, pois a umidade é importante para eficácia do processo.
2. Em caso da utilização de um compactador a gasolina, o abastecimento deve ser feito apenas quando estiver desligado e frio.
3. O compactador de solo deve ser operado apenas por pessoas treinadas, com experiência neste tipo de operação.

Interessante acrescentar a comparação entre a compactação de solo realizada manualmente e

por meio de um compactador, Sousa e Coelho (2019) apresentara um estudo em que o compactador manual foi confeccionado por meio de uma lata de tinta (3,6 l) preenchida com concreto e presa a um cabo de madeira e o compactador de percussão com força de impacto de 13,7 KN. A metodologia utilizada foi o Ensaio Proctor. Como resultado, considerando-se somente a densidade seca, não se levando em consideração a velocidade da realização do trabalho, o compactador a percussão obteve um resultado 11% melhor. Percebe-se, então, que a utilização de um compactador adequado, permite um resultado de melhor qualidade. Finalmente, a seleção do correto compactador depende do conhecimento sobre as características do serviço a ser executado.

2- DESCRIÇÃO

A partir das diferentes características de aplicação se definem, basicamente, dois tipos de compactadores a percussão (BRASMETAL EQUIPAMENTOS, 2023):

Compactador a percussão elétrico

Tem grande procura, uma praticidade e versatilidade. É indicado para áreas maiores. Desvantagem: não é possível usá-lo em locais que não possuem energia elétrica e o fio de energia é um limitador.

Compactador a percussão a motor a combustão

Geralmente mais potentes, são mais convenientes a usos não muito prolongados. São mais intensos e exigem menos esforço físico do operador. Possível usá-lo em qualquer lugar, pois não

dependem de energia elétrica.

Placa vibratória elétrica ou com motor a combustão

A placa vibratória é indicada e usada especificamente para o asfalto, usada na maioria das vezes onde o rolo compactador, por qualquer motivo, é inviável. A placa vibratória realiza um impacto menor que o compactador de solo a percussão. Por isso, é ideal que o uso da placa seja para “pequenos” reparos, como tapar buracos. Mas, não necessariamente ela precise realizar somente essa função. Também atende outras necessidades como britas, preparação para assentamento de piso etc. A diferença na motorização limita o uso em locais que não dispõem de eletricidade para a motorização elétrica e um trabalho muito contínuo para a motorização a combustão.

3- ASPECTOS TÉCNICOS GERAIS

Como aspectos técnicos foram abordadas as características fundamentais de cada tipo de compactador. Foi utilizada o tipo de motorização do equipamento para classificação e desenvolvimento dos detalhes.

3.1. Compactador de solo elétrico

Dentre os principais fabricantes de compactadores do tipo sapo, presentes no mercado, encontra-se modelo em que se tem disponível motorização trifásica e monofásica (Figura 3). A taxa de percussão deste compactador é entre 640 e 680 golpes por minuto, peso na faixa de 70 kg, andamento de 15 a 28 m/min e profundidade máxima de compactação é de 70 cm.



Figura 3 – Compactador a percussão (tipo sapo) elétrico.

3- ASPECTOS TÉCNICOS GERAIS

3.2. Compactador com motor a combustão interna

Com a ampla faixa de compactadores do tipo sapo com este tipo de motorização, as principais características técnicas destes equipamentos estão apresentadas na tabela 1.

Estes tipos de compactadores (Figura 4), incluindo aqueles acionados por motores elétricos, são apropriados para: compactação de solos coesivos, mistos e granulares, compactação do solo em valas; reaterro de estruturas e valas; uso em engenharia civil, jardinagem e paisagismo; compactação de asfalto.



Figura 4 – Compactador a percussão com motor a combustão em aplicação clássica.

Propriedade	Unidade	Mínimo	Máximo
Área de compactação	m ² /h	72	336
Profundidade de compactação	cm	43	81
Taxa de percussão	golpes/min	550	620
Andamento	m/min	10	18
Peso	Kg	55	90

Tabela 1 – Propriedades de compactadores a percussão com motor a combustão

3.3. Placas vibratórias elétricas

Com a motorização elétrica, há a facilidade de não ter que se preocupar com combustível, trocas de óleo lubrificante, pois este tipo de motor não requer estes cuidados.

A energia necessária para acionamento do motor é fornecida por meio de baterias removíveis e recarregáveis. A substituição da bateria pode ser feita no canteiro de obras (Figura 5).

As principais propriedades fornecidas para as placas vibratórias elétricas, disponibilizadas pelos fabricantes usuais, são apresentadas, em valores máximos e mínimos, na tabela 2.



Figura 5 – Substituição de bateria em placa vibratória elétrica.

3- ASPECTOS TÉCNICOS GERAIS

Propriedade	Unidade	Mínimo	Máximo
Área de compactação	m ² /h	546	750
Força centrífuga	KN	11	20
Duração da bateria	min	60	90
Andamento	m/min	25	
Peso	Kg	58	96,7
Nível de vibração do operador	m/s ²	2,5	4,9

Tabela 2 – Propriedades de placas vibratórias elétricas

3.4. Placas vibratórias com motor a combustão

Não há dificuldade para se mover e girar essas placas de vibração, tanto no solo ou asfalto fresco, não deixa marcas. Alguns modelos têm característica que permitem realização de bordas nos meios-fios, devido ao perfil lateral angular da placa de base (Figura 6). As principais propriedades dentre os modelos disponíveis são apresentadas na tabela 3.



Figura 6 – Detalhe em placa vibratória para acabamento lateral.

Propriedade	Unidade	Mínimo	Máximo
Força centrífuga	m ² /h	72	336
Capacidade de combustível	cm	43	81
Andamento	golpes/min	550	620
Área de compactação	m/min	10	18
Frequência de vibrações	Kg	55	90
Peso	m/min	10	18
Profundidade de compactação	Kg	55	90

Tabela 3 – Propriedades de placas vibratórias com motor a combustão.

4. APLICAÇÃO

Compactação é o processo mecânico de aplicação de forças externas, destinadas a reduzir o volume dos vazios do solo, até atingir a massa específica máxima, resistência e estabilidade. Trata-se de uma operação simples, mas de grande importância pelos seus efeitos sobre a estabilização de maciços terrosos. Relaciona-se com os problemas de pavimentação e barragens de terra. Os objetivos seriam o aumento da resistência de ruptura, redução de possíveis variações volumétricas (pela ação de cargas ou pela ação da água) e impermeabilização, pela redução do coeficiente de permeabilidade, resultante do menor volume de vazios (TONIN, 2014).

Ainda segundo Tonin (2014), fatores relacionados à natureza do solo, o que requer equipamento adequado. Outro fator importante é o teor de umidade, que corresponde à quantidade mínima de água, necessária para atingir a umidade ótima para a compactação. A energia de compactação (fornecida pela ação dos compactadores e placas vibratórias, no caso deste manual) determinam o número de passadas do compactador ou placa vibratória, a espessura da camada, a velocidade de compactação e o processo de compactação, além de, também, o método de aplicação da energia necessária.

Em consideração ao teor de umidade, tem-se que para umidades muito baixas, o atrito grão a grão do solo é muito alto e não se consegue uma densidade adequada (RODRIGUES et al., 2008). Já para umidades mais elevadas, a água provoca efeito de lubrificação entre as partículas que se acomodam em um arranjo mais compacto. A partir de certa umidade não se consegue mais expulsar o ar dos vazios, ficando envolto por água, não conseguindo sair do interior do solo. A densidade de um solo aumenta à medida que o teor de água vai aumentando, passando por um valor máximo para depois diminuir, sendo que o valor máximo corresponde à quantidade mínima de vazios do solo. Para uma determinada energia aplicada no solo (nº de golpes), existe apenas uma umidade que conduz ao máximo valor de densidade ou massa específica (Figura 7).

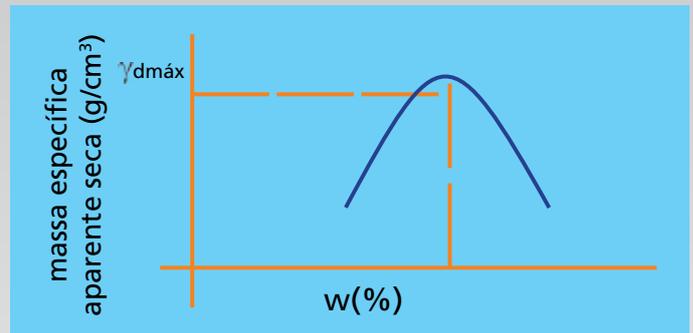


Figura 7 - Relação entre umidade em valores percentuais (W) e densidade de solo. Fonte: Tonin (2014)

A energia necessária à compactação do solo é fornecida por um certo número de passadas do compactador. O grau de compactação aumenta substancialmente nas primeiras passadas, e as seguintes não contribuem significativamente para essa elevação (Figura 8).

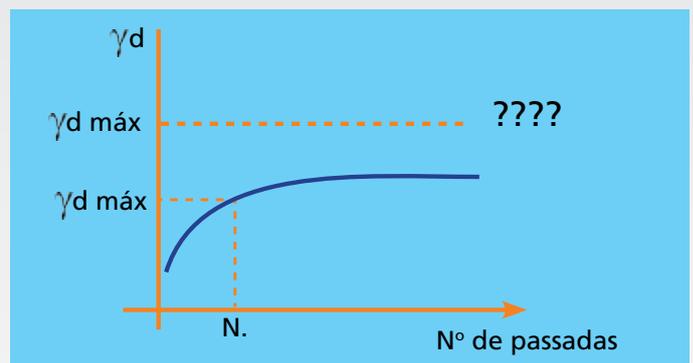


Figura 8 – Relação entre o número de passadas e densidade do solo (γ_d). Fonte: Tonin (2014)

A insistência em aumentar o número de passadas pode produzir perda no grau de compactação. Geralmente é preferível adotar número de passadas entre 6 e 12 e aumentar o peso e/ou diminuir a velocidade. A espessura da camada está condicionada às características do material (solo), ao tipo de equipamento e a finalidade do aterro. Geralmente se adotam espessuras menores que as máximas, para garantir compactação uniforme em toda a altura da camada. Em obras rodoviárias, fixa-se em 30 cm a espessura máxima compactada de uma camada. Para materiais granulares, recomenda-se no máximo 20 cm compactados. A camada solta deve estar bem pulverizada, sem torrões muito secos, blocos ou fragmentos de rocha, antes da compactação (RODRIGUES et al., 2008).

5. OPERAÇÃO

Nesta seção são apresentadas as principais recomendações de uso seguro e que mantêm a integridade do equipamento. Operação que se inicia com testes a serem realizados antes da retirada e do uso e finaliza com o retorno do equipamento ao Locador.

5.1. Teste e verificações pré-operação

Alguns itens importantes a serem verificados na pré-operação: estado dos cabos e plug, funcionamento do interruptor, firmeza e estado da empunhadura, não existência de vazamentos, condição dos acessórios e limpeza geral. Cuidados específicos devem ser considerados, no caso dos equipamentos acionados por motor a combustão, pois motores de combustão apresentam riscos especiais durante a operação.

Recomenda-se, também, um teste de funcionamento, que pode ser realizado fazendo a operação do equipamento, de forma simulada. Antes de operar o equipamento faça uma inspeção pré-operação para maior segurança (VIBROMAK, 2020).

5.2. Segurança na área de trabalho e pessoal para operar o equipamento

Estas instruções estão em conformidade com as orientações dos fabricantes e com as normas regulamentadoras NR-12 (MTPS, 2020) e NR-18 (MTPS, 2021).

A área em que se realizarão os trabalhos com o equipamento devem ter algumas condições com relação à segurança. O primeiro item é com relação à limpeza e iluminação, que devem ser adequadas. O equipamento não pode ser operado próximo a produtos inflamáveis e poeira. As pessoas que não fazem parte do trabalho devem ser mantidas afastas do local em que se faz uso do equipamento.

No caso de acionamento elétrico, os plugues devem ser correspondentes às tomadas disponíveis, não se deve utilizar ligações improvisadas e inadequadas, sob o risco de poder causar acidentes

sérios. Deve-se evitar o contato com aparelhos aterrados, pois pode ocorrer choques elétricos. O risco de choque aumenta se o equipamento tiver contato com superfícies molhadas. Nunca se deve utilizar o cabo de alimentação elétrica para se carregar ou arrastar o equipamento. Na utilização ao ar livre é recomendado a utilização de cabos elétricos com a isolamento adequada. Quando se utilizar o equipamento em local úmido, recomenda-se a utilização de dispositivo de corrente residual (DCR) com corrente residual nominal de 30 mA, para reduzir o risco de choque elétrico (Figura 9).



Figura 9 – Sempre se deve ter atenção ao lidar com equipamentos elétricos

Em equipamentos com motor a combustão, deve-se manter afastado o equipamento de produtos inflamáveis. O local de utilização do equipamento deve ser plano e firme. Uma inclinação demasiada poderá derramar o combustível, afetando partes do motor e ocasionando risco de explosão. A operação deve ser em local ventilado e as peças quentes não devem ser tocadas, pois poderá causar queimaduras graves.

Ao abastecer o equipamento, deve-se evitar derramar combustível ao abastecer, o motor deve ser desligado, tendo que ser esfriado antes de fazer o reabastecimento. Abastecer o equipamento em local amplo e arejado (Figura 10). Não se deve adicionar combustível enquanto houver fumaça ou faúlhas ou chamas perto do equipamento. Os gases de exaustão têm calor suficiente para iniciar a combustão de alguns produtos e materiais. O vapor de combustível é altamente inflamável e qualquer faúlca poderá provocar

5. OPERAÇÃO

incêndios ao ligar o equipamento. Os gases produzidos pelo o equipamento não podem, de maneira nenhuma, serem inalados, pois são ricos em substâncias que são altamente tóxicas (BRASMETAL EQUIPAMENTOS, 2023; CSM, 2022; DYNAPAC, 2018).



Figura 10 – Aviso de risco de contato com a gasolina

Não se deve utilizar o equipamento quando se está cansado, com sono ou sob a ação de substâncias que alteram a atenção. Deve-se, sempre, utilizar os corretos equipamentos de proteção individual (EPIs) tais como óculos de segurança, protetores auriculares, luvas, sapatos de segurança e capacete (Figura 11).



Figura 11 – Exemplos de EPIs (Equipamentos de Proteção Individual) a serem usados ao utilizar compactadores a percussão e placas vibratórias.

Certifique-se que o equipamento está com o interruptor desligado antes de ligá-lo à tomada da fonte de alimentação elétrica. Retire qualquer ferramenta de ajuste (alicates, chaves-inglesas etc.) que esteja no equipamento. Deve-se manter o corpo sempre em uma posição firme e equilibrada ao utilizar o equipamento.

A vestimenta utilizada, quando operar o equipamento, deve ser adequada, sem partes soltas ou outros itens que podem se prender à ferramenta e causar sérios acidentes. Se for o caso, deve-se utilizar equipamentos auxiliares para extração do pó gerado na operação (WACKER-NEUSON, 2017).

Advertências adicionais (VIBROMAK, 2020):

- NUNCA mexa ou desabilite a função de controles operacionais.
- NUNCA usar afogador para parar o motor.
- SEMPRE remover ou desconectar vela de ignição do motor antes da manutenção do compactador, para evitar um arranque acidental.
- SEMPRE ler, entender e seguir os procedimentos dos manuais de operação antes de operar o equipamento.
- SEMPRE ter a certeza de que o operador está familiarizado com as precauções de segurança e técnicas adequadas de operação antes de usar compactador.
- SEMPRE usar vestuário de proteção quando estiver operando o compactador.
- SEMPRE manter as mãos, pés e roupas largas longe das peças móveis do compactador.
- SEMPRE use o bom senso e cautela ao operar o compactador.
- SEMPRE quando estiver operando o compactador, tome cuidado para não cair ou tropeçar.
- SEMPRE desligue o motor quando o compactador não está sendo usado.
- SEMPRE manusear o compactador de tal forma que o operador não seja prensado entre o compactador e objetos sólidos. São necessários cuidados especiais quando se trabalha em terreno irregular na compactação de material gros-

5. OPERAÇÃO

seiro. Certifique-se de manter firme o compactador quando estiver operando a máquina em tais condições.

O equipamento não deve ser forçado além do recomendado para cada tipo. Caso o interruptor liga/desliga não funcione, não se deve operar o equipamento. Sempre desligar o equipamento para realizar ajustes e da fonte de energia elétrica nos equipamentos elétricos.

Verificações rotineiras são mandatórias quanto ao funcionamento, vibrações, ruídos ou outro problema que afete a correta operação do equipamento.

5.3. Operação de compactador a percussão com motor a combustão

Itens a serem observados quando da operação do compactador (FORTEMAC, 2023; TOYAMA, 2019; CSM, 2022; WACKER-NEUSON, 2017; VIBROMAK, 2020).

Alguns cuidados devem ser tomados antes da entrada de operação. Inicialmente é importante verificar a lubrificação.

No sistema de percussão, deve-se verificar o nível de óleo em um visor de óleo na parte traseira do cilindro da mola (Figura 12). Caso não visualize



Figura 12 – Visor de óleo do sistema de percussão

óleo no visor, completar o óleo. A verificação do nível do óleo deverá ser feita diariamente, trabalhando com o nível abaixo do especificado poderá ocorrer o desgaste prematuro das peças. Para fazer a verificação, deixe o equipamento desligado durante 10 minutos, para que o óleo desça totalmente, a fim de obter uma visão correta do nível.

Outra coisa importante é fazer o abastecimento combustível com a gasolina de boa procedência. Ao mesmo tempo, verificar o nível de óleo do motor, o motor deverá estar desligado e frio. Baixo nível de óleo de lubrificação pode resultar um travamento do motor. No entanto, o nível do óleo deve ser verificado antes da partida do motor. Para lubrificação, use óleo de motor 4 tempos Multiviscoso SAE 10W-30 SJ JASO MA.

Para a verificação processa dessa forma:

- Retire a vareta do óleo (Figura 13);

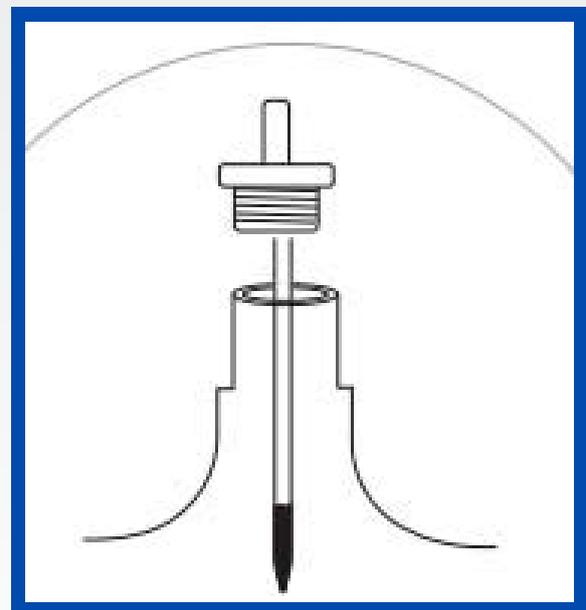


Figura 13 – Representação da verificação da vareta de nível de óleo lubrificante do motor

- Limpe com um pano;
- Inserir a vareta novamente no cárter;
- Retira-la novamente para a verificação do nível, se necessário acrescente óleo (Figura 14);

5. OPERAÇÃO

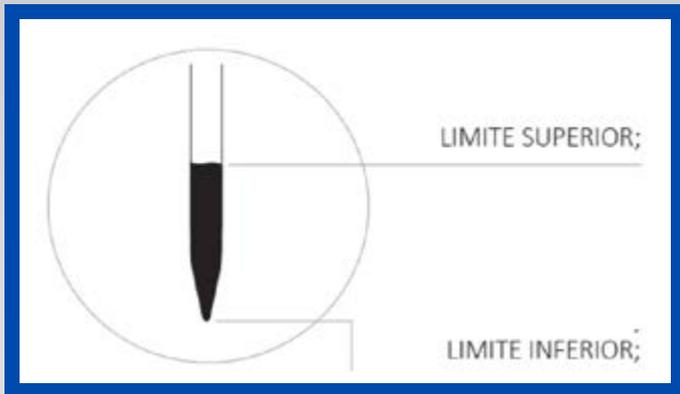


Figura 14 – Posição de marca de óleo em vareta de verificação.

- Insira novamente a vareta do óleo e feche bem firme.

Nunca complete o reservatório de óleo além do limite superior. Excesso de óleo no motor pode dificultar a partida e gerar excesso de fumaça / o sistema de alerta de óleo (disponível em alguns equipamentos) desligará automaticamente o motor ao atingir o nível abaixo do recomendado.

Verificar os parafusos e porcas, e apertá-los. Afrouxados devido à vibração pode resultar em problemas sérios de forma inesperada. Certifique-se de apertar qualquer área parafusada. Remover a sujeira e poeira.

Ligando o motor com partida manual:

1. Posicione o interruptor na posição liga (Figura 15);

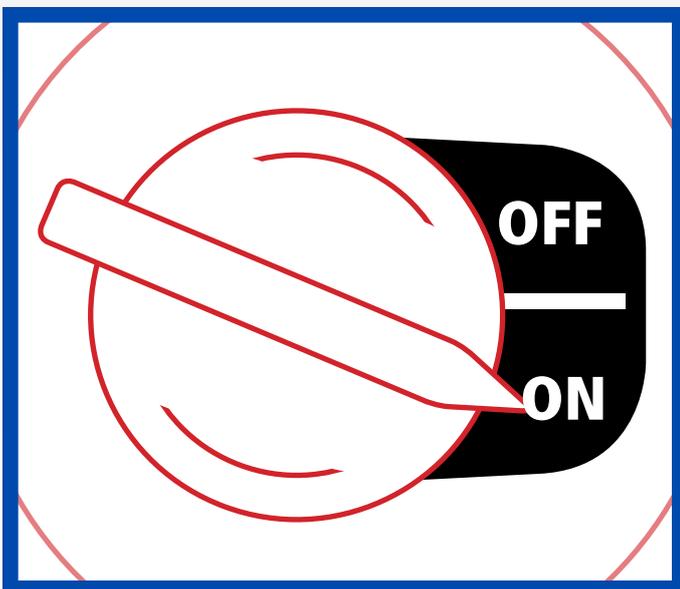


Figura 15 – Posição do botão liga/desliga para dar partida ao motor

2. Segure o manípulo de partida e puxe levemente até sentir resistência e então puxe firmemente e rapidamente (Figura 16);

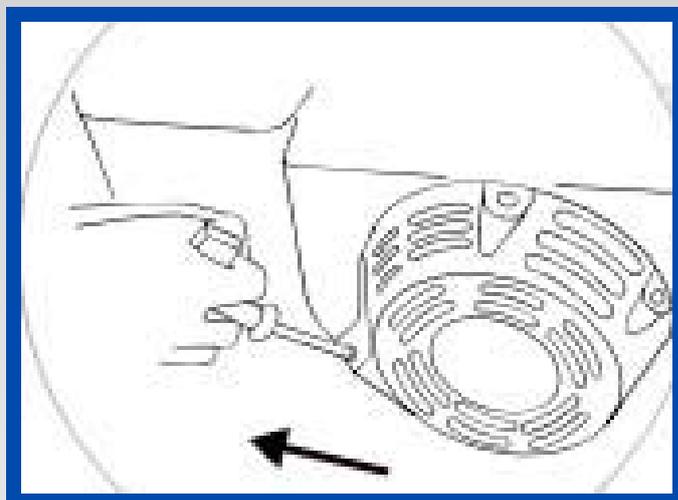


Figura 16 – Posicionamento para início de partida do motor.

3. Retorne lentamente o manípulo de partida ao seu local original (Figura 17);

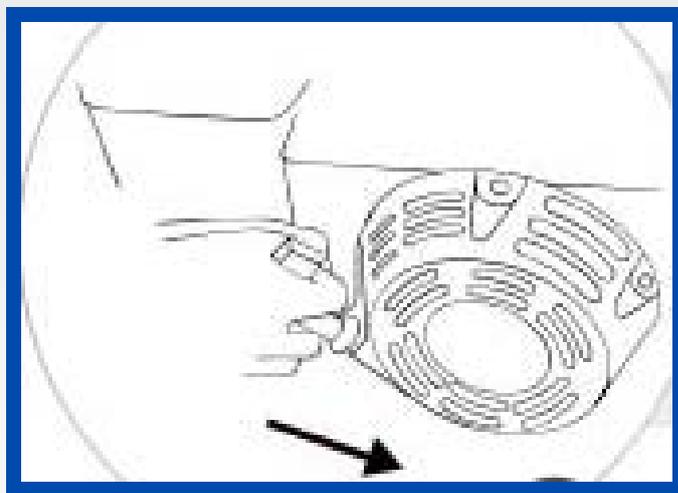


Figura 17 - Movimento final na partida de motor

4. Caso o motor não ligue, repita os passos 1 a 3;

5. Após o motor funcionar, retorne a alavanca do afogador na posição aberto (Figura 18)

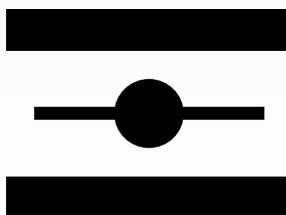


Figura 17 - Movimento final na partida de motor

5. OPERAÇÃO

Atenção, a retração rápida do manípulo de partida movimentará o braço em direção ao motor, podendo resultar em ossos quebrados, fraturas e contusões.

Depois de iniciar a compactação, ajustar o movimento de salto para se adequar as condições do solo e levemente controlar a alavanca do acelerador. Quando a rotação do motor cai entre os valores definidos mostrado no motor, seu trabalho pode ser realizado de uma forma mais eficiente.

Aumentar a rotação do motor desnecessariamente, não aumenta a força de compactação. Pelo contrário, uma ressonância resultante faz com que a força de compactação diminua, danificando a máquina.

Para melhor compactação a sapata deve encostar reta no chão, não inclinada para frente ou para trás. Compacte o terreno em camadas de até 30 cm.

Para parar o compactador, desloque a alavanca do acelerador da posição rápida para posição lenta, rapidamente. O correto procedimento para parar a máquina é:

1. Com a alavanca do acelerador na posição lenta, deixar o motor funcionar por 3-5 minutos em baixa velocidade, para diminuir a temperatura, depois gire a chave ON / OFF para a posição OFF.
2. Fechar a válvula de corte de combustível, movendo a alavanca de torneira de combustível para a posição fechada.

A parada de emergência é realizada movendo a alavanca do acelerador rapidamente para a posição inativa, e desligue o motor ON / OFF para a posição OFF.

O compactador deve ser armazenado na posição, como ele é colocado no nível, depois do motor da máquina ter sido resfriado. Deve-se garantir, evidentemente, que não aconteça queda do compactador.

Para o transporte deve-se desligar o motor; a tampa do tanque de combustível deve ser apertada de forma segura e a torneira de combustível fechada, para evitar derramamento de combustível.

Deve-se drenar o combustível para o transporte a longa distância ou estrada ruim. A máquina deve estar firmemente segura para evitar que ele se mova ou caia e mantido na posição vertical.

O dispositivo de elevação tem capacidade suficiente para segurar máquina.

5.4. Operação de compactador a percussão elétrico

As recomendações de cuidados com a lubrificação do sistema de percussão devem ser as mesmas mencionadas para os compactadores com motor a combustão. O mesmo em relação ao uso em posição nivelada.

Durante as paradas para descanso, troca de acessórios e até mesmo manutenção, desligue o equipamento sempre puxando pelo plug, nunca pelo fio. Não se deve utilizar o compactador com peças soltas ou danificadas. Não se deve retirar partes da máquina.

Não se deve compactar próximo a superfícies pontiagudas; risco de acidentes e de perfurar a sanfona. Deve-se observar o tipo de solo a ser compactado. Não utilizar em asfalto, bloquetes, calçadas tipo portuguesa, etc.

A altura da camada a ser compactada não poderá exceder a 30cm. Para compactadores novos, após 50 horas de uso, trocar o óleo da percussão.

5.5. Operação de placa vibratória

Os cuidados iniciais com o equipamento em relação às condições gerais, lubrificação do motor e abastecimento do combustível são semelhantes aqueles recomendados para os compactadores a percussão com motor a combustão.

- Para a operação em rotina, gire a alavanca de aceleração do motor no máximo;
- Guie a máquina pelo cabo de manobra, deixe a placa vibratória se mover, não tente forçar empurrando o equipamento;
- Não opere a placa com as rodas de transporte abaixada. Eleve as rodas e prenda no suporte.

Quando operar a placa vibratória em solo que contém argila, é possível acontecer casos em que a velocidade poderá reduzir porque na base da compactação ficará restos de argila. A compactação deverá ser feita duas vezes para uma melhor eficiência.

O operador da máquina tem que ter uma visão ampla da área a ser compactada. Se existir alguma

5. OPERAÇÃO

barreira, curva, limite onde a visão da área pode ser prejudicada, um assistente deve ser colocado para auxiliar no trabalho, evitando riscos de acidente.

A partida e parada do motor deve ser feita da mesma maneira que é recomendada para o com-

pactador a percussão com motor a combustão. Quando se tratar de placa vibratória elétrica, deve-se ter os mesmos cuidados na operação.

Apenas deve-se cuidar do tempo de operação da bateria que pode variar, dependendo do equipamento, entre 60 e 90 minutos.

6. TABELA DE EQUIPAMENTOS DISPONÍVEIS

As tabelas 4 e 5 apresentam os principais modelos de compactadores e placas vibratórias.

Marca	Modelo	Peso (Kg)	Dimensões da Sapata (cm)	Motorização	Andamento (m/min)	Profundidade de Compactação (cm)	Profundidade de Compactação (cm)	Área de Compactação (m²/h)	Taxa de Percussão (golpes/min)
Buffalo	BFG 60H	62	34 x 26,5	Honda GX100	10 - 12	43	43	210	644 - 695
Buffalo	BFG 75R	80	34 x 28,5	Robin EH12	10 - 13	55	55	250	640 - 680
Buffalo	BFG 75R	80	34 x 28,5	Honda GXR12	10 - 13	55	55	250	640 - 680
Buffalo	BFG 75R		34 x 28,5	Honda GXR120	10 - 13	55	55	250	640 - 680
CSM	CS55	55	30 x 25	Honda GXR120RT	15 - 18	70	70		600 - 695
CSM	CS55	55	30 x 25	Stark ST120K	15 - 18	70	70		600 - 695
CSM	CS70	70	28 x 30	Honda GXR120RT	15 - 18	70	70		640 - 680
CSM	CS70	70	28 x 30	Stark ST120K	15 - 18	70	70		640 - 680
CSM	CS73	73	28 x 30	Robin EH12D	15 - 18	70	70		640 - 680
CSM	CS73	73	28 x 30	Stark	15 - 18	70	70		640 - 680
CSM	SRV 620	66	28 x 30	Honda GXR120					700
CSM	CS73 Elétrico		28 x 30	Trifásico (220/380V)	15 - 18	70	70		640 - 680
CSM	CS73 Elétrico		28 x 30	Monofásico (220V)	15 - 18	70	70		640 - 680
Dynapac	DR6X	58	23,5 x 33,5	Honda GXR120	20			276	708
Dynapac	DR7	67	28 x 33,5	Honda GX 100	20			336	708
Dynapac	DR7X	67	28 x 33,5	Honda GXR120	20			336	708
Fortemac	CP-80-H	78	33 x 30	Honda GX 160	12,5	60	60	300	650
Fortemac	CP-80-F	78	33 x 30	Fortemac	12,5	60	60	300	650
Fortemac	CP-90-F	75	34 x 29	Fortemac	12,5	60	60	300	650
Fortemac	CP-60-H	57	34 x 27	Honda GX 100	12,5	50	50	280	690
Fortemac	CP-90-H	75	34 x 29	Honda GX 160	12,5	50	50	280	690
MBW	R422		28 x 33	Honda GX 100 (66kg) Honda GXR 120 (66kg) Honda GX 100w (68kg)	16	45	45	281	520
MBW	R442		28 x 33	Honda GX 100 (68kg) Honda GX 120 (68kg) Honda GX 100w (70kg)	16	45	45	281	720
MBW	AR56		28 x 33	Pneumático	18,3	61	61	307	650
Toyama	TTR80XP	76	33 x 29	4 Tempos 149cm³					
Wacker	BS40-4AS11IN US	65	28 x 34	Honda GXR 120		61	61	119	656
Wacker	BS40-4AS11IN	65	28 x 34	Honda GXR 120		61	61	119	656
Wacker	BS60-4AS11IN	72	28 x 34	Honda GXR 120		65	65	148	656
Wacker	BS60-4AS11IN US	72	28 x 34	Honda GXR 120		81	81	148	656
Wacker	BS70-4AS11IN US	90	28 x 34	Honda GXR 120		73	73	118	656
Wacker	DS 70 Y	85	34 x 33	Diesel		75	75	174	667
Wacker	BS50-2 PLUS11IN HA US	59	34 x 28	WM-80 2 Tempos		64	64	159	687
Wacker	BS50-2PLUS 11IN	59	34 x 28	WM-80 2 Tempos		64	64	159	687
Wacker	BS50-2PLUS 61IN	56	34 x 16,5	WM-80 2 Tempos		43	43	72	687
Wacker	BS60-2PLUS 11IN US	66	34 x 28	WM-80 2 Tempos		80	80		687
Wacker	BS60-2PLUS 11IN HA US	66	35 x 28	WM-80 2 Tempos		80	80	164	687

Tabela 4 – Compactadores a percussão.

6. TABELA DE EQUIPAMENTOS DISPONÍVEIS

Fabricante	Modelo	Motor	Potência	Combustível	Capacidade de Combustível	Dimensões da Placa (C x L em mm)	Velocidade de Trabalho (m/min)	Área Compactada	Profundidade da Compactação	Força Centrífuga	Frequência de Vibrações	Capacidade do Tanque de Água
Buffalo	BFG 60	Buffalo 7.0cv, 4T		Gasolina	3,6 litros	510 x 370	19,2		28cm	12 kN	4900 VPM	
Buffalo	BFG 95	Buffalo 7.0cv, 4T		Gasolina	3,6 litros	620 x 450	21		35cm	18 kN	4750 VPM	
Buffalo	BFG 125	Buffalo 7.0cv, 4T		Gasolina	3,6 litros	660 x 380	21		50cm	22 kN	4600 VPM	
Buffalo	BFG 330	Buffalo 15.0cv Master		Gasolina	4,6 litros	830 x 640	21		50cm	38 kN	4810 VPM	
CSM	PV 60	(Sem Motor)	---			500 x 360			70cm	10,78 kN	6000 VPM	
CSM	PV 60	(Honda 5,5 HP)	5,5 HP 4 tempos	Gasolina		500 x 360			70cm	10,78 kN	6000 VPM	
CSM	PV 60	(Lifan 7HP)	7 HP 4 tempos	Gasolina		500 x 360			70cm	10,78 kN	6000 VPM	
CSM	PV 90	(Sem Motor)	---			700 x 460			35cm	14,7 kN	6000 VPM	
CSM	PV 90	(Honda Gasolina)	5,5 HP 4 tempos	Gasolina		700 x 460			35cm	14,7 kN	6000 VPM	
CSM	PV 90	(Lifan Gasolina)	7 HP 4 tempos	Gasolina		700 x 460			35cm	14,7 kN	6000 VPM	
CSM	PV 95	(Sem Motor)	---			700 x 460			35cm	15 kN	6000 VPM	
CSM	PV 95	(Honda Gasolina)	5,5 HP 4 tempos	Gasolina		530 x 500			35cm	15 kN	6000 VPM	
CSM	PV 95	(Lifan Gasolina)	7 HP 4 tempos	Gasolina		530 x 500			35cm	15 kN	6000 VPM	
Dynapac	DFP 6	Honda GX 120		Gasolina			25			10 kN	5400 VPM	
Dynapac	DFP 7	Honda GX 120		Gasolina			25			12 kN	5400 VPM	
Dynapac	DFP & AX	Honda GX 120		Gasolina			30			12 kN	6000 VPM	
Dynapac	DFP 8	Honda GX 120		Gasolina			25			10 kN	5400 VPM	
Dynapac	DFP 8X	Honda GX 160		Gasolina			25			15 kN	5580 VPM	
Dynapac	DFP 9	Honda GX 160		Gasolina			25			18 kN	5580 VPM	
Dynapac	Dynapac	Honda GX 160		Gasolina			25			19 kN	5580 VPM	
Fortemac	Fortemac	Honda GX 160 4 Tempos	5,5 HP	Gasolina	3,6 litros	620 x 450	25	600m²/h	30cm	17,15 kN	6000 VPM	14 litros
Fortemac	Fortemac	Honda GX 160 4 Tempos	5,5 HP	Gasolina	3,6 litros	480 x 380	30	450m²/h	20cm	11 kN	5500 VPM	
Fortemac	Fortemac	Branco - 4 Tempos	5,5 HP	Gasolina	3,6 litros	480 x 380	30	450m²/h	20cm	11 kN	5500 VPM	
Fortemac	Fortemac	Branco - 4 Tempos	5,5 HP	Gasolina	3,6 litros	620 x 450	25	600m²/h	30cm	17,15 kN	6000 VPM	14 litros
Fortemac	Fortemac	Honda GX 270 4 Tempos	9 HP	Gasolina	6 litros	700 x 500	20	580m²/h	45cm	29,4 kN	4200 VPM	
Fortemac	Fortemac	Branco - 4 Tempos	8,5 HP	Gasolina	6 litros	700 x 500	20	580m²/h	45cm	29,4 kN	4200 VPM	
Fortemac	Fortemac	Branco - 4 Tempos	13 HP	Gasolina	6,6 litros	880 x 680	30	600m²/h	80cm	80 kN	3700 VPM	
Fortemac	Fortemac	Honda GX 390 4 Tempos	13 HP	Gasolina	6,6 litros	880 x 680	30	600m²/h	80cm	80 kN	3700 VPM	
MBW	MBW	Honda GX 120		Gasolina		330 x 570	25	501m²/h	25cm	8,5 kN	5240 VPM	
MBW	MBW	Honda GX 120		Gasolina		400 x 570	21	505m²/h	25cm	8,9 kN	5350 VPM	
MBW	MBW	Honda GX 120		Gasolina		460 x 570	23	627m²/h	25cm	12,6 kN	5240 VPM	
MBW	MBW	Honda GX 120		Gasolina		330 x 570	25	501m²/h	25cm	8,5 kN	5240 VPM	
MBW	MBW	Honda GX 120		Gasolina		400 x 570	21	505m²/h	25cm	8,9 kN	5350 VPM	
MBW	MBW	Honda GX 120		Gasolina		400 x 570	23	627m²/h	25cm	12,3 kN	5240 VPM	
Toyama	Toyama	4 Tempos 196cm³	6,5 HP	Gasolina	3,6 litros	500 x 300	24		20cm	10,5 kN		
Toyama	Toyama	4 Tempos 196cm³	6,5 HP	Gasolina	3,6 litros	530 x 500	15		30cm	13 kN		
Toyama	Toyama	4 Tempos 196cm³	6,5 HP	Gasolina	3,6 litros	630 x 400	15		30cm	25 kN		
Toyama	Toyama	4 Tempos 270cm³	9 HP	Gasolina	6 litros	830 x 640	18		85cm	38 kN		
Wacker	Wacker	Elétrico (bateria)				590 x 500		750m²/h		15 kN		
Wacker	Wacker	Elétrico (bateria)				590 x 500		750m²/h		20 kN		
Wacker	Wacker	Elétrico (bateria)				590 x 500		750m²/h		20 kN		
Wacker	Wacker	Elétrico (bateria)				591 x 350		546m²/h		11 kN		
Wacker	Wacker	Elétrico (bateria)				592 x 350		546m²/h		11 kN		
Wacker	Wacker		2.6kw @ 3600rpm	Gasolina	2 litros	599 x 350		546m²/h		11 kN		
Wacker	Wacker		2.6kw @ 3600rpm	Gasolina	2 litros	599 x 350		546m²/h		11 kN		
Wacker	Wacker		2.6kw @ 3600rpm	Gasolina	2 litros	599 x 400		624m²/h		13 kN		
Wacker	Wacker		3.6kw @ 3600rpm	Gasolina	3 litros	599 x 400		624m²/h		13 kN		
Wacker	Wacker		3.6kw @ 3600rpm	Gasolina	3,1 litros	599 x 500		750m²/h		15 kN		

Tabela 5 – Placas vibratórias

REFERÊNCIAS

BRASMETAL EQUIPAMENTOS.

Guia do compactador de Solo. [Para acessar clique aqui.](#)

Acesso em: 11 maio. 2023.

CSM. **MANUAL DE COMPACTADOR DE SOLO.** [s.l.: s.n.].

DYNAPAC. **Compactação Leve.** [s.l.: s.n.].

FORTEMAC. **Compactador de Solo a Gasolina tipo Sapo de Percussão.** [s.l.: s.n.].

MTPS. NR-12 - Proteção à saúde e integridade física nas fases de projeto e utilização de máquinas e equipamentos. **Ministério do Trabalho e Previdência**, n. 12, 2020.

MTPS. NR 18 - Condições de segurança e saúde no trabalho na indústria da construção. **Ministério do Trabalho e Previdência**, n. 18, 2021.

RODRIGUES, L. et al. **Compactação do solo.** 2008. Universidade São Francisco, 2008.

SOUSA, A. F. M. de; COELHO, J. A. Comparação da compactação de solos executadas por compactador mecânico e manual. **Geo-centro**, 2019.

TONIN, F. Compactação dos Solos. In: Mecânica dos Solos, February 2017, São Paulo - SP. **Anais...** São Paulo - SP: 2014.

TOYAMA. **Owner's manual - Vibrating Plate.** [s.l.: s.n.].

VIBROMAK. **Manual de Instruções.** [s.l.: s.n.].

WACKER-NEUSON. **Compactador de vibração.** [s.l.: s.n.].