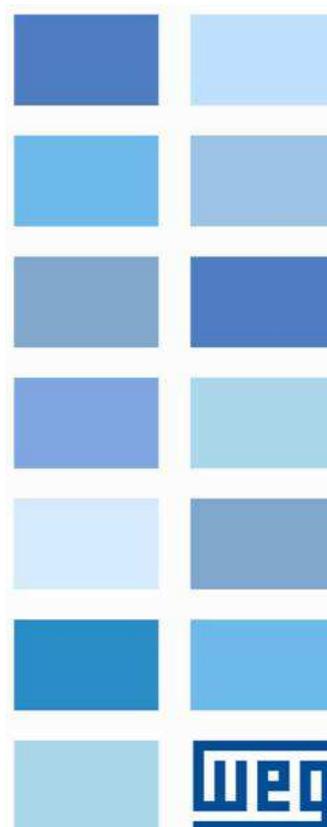


# Motores elétricos horizontais

## Guia de fixação



Um motor elétrico pode ser fixado de várias maneiras, dependendo do seu tamanho, aplicação e local de instalação.

Motores pequenos podem ser fixados em uma estrutura rígida, soldada diretamente a uma placa de aço.

Os motores de médio e grande porte possuem normalmente os pés para montagem e fixação como parte integrante da carcaça, seja ela fundida ou soldada.

A correta instalação, alinhamento e nivelamento da base e do motor elétrico, assim como, a correta fixação do motor na base, são essenciais para o seu bom funcionamento.

Com o objetivo de reduzir ao máximo os níveis de vibração e ruído e também suportar os esforços durante a partida e parada dos motores, foram desenvolvidos algumas formas de fixação de motores elétricos para atender as diversas solicitações, conforme descrevemos neste documento.

O Guia de Fixação de Motores Elétricos Horizontais auxilia de maneira simples aqueles que necessitam montar a base e fixar motores elétricos horizontais de médio e grande porte, com informações orientativas sobre fundação, tipos de base e tipos de fixação para estes motores.



#### NOTAS

As figuras e imagens apresentadas neste documento são ilustrativas, devendo ser avaliadas as características mecânicas e construtivas de cada projeto.  
As informações contidas neste guia são orientativas e não substituem as informações do manual do motor.

Nº do documento: 10004351344

Idioma: Português

Revisão: 1

Novembro 2016

# ÍNDICE

<b>1</b>	<b>DEFINIÇÕES .....</b>	<b>4</b>
1.1	FUNDAÇÃO .....	4
1.2	BASE.....	4
1.3	BASE DE ANCORAGEM .....	4
1.4	BASE INTERMEDIÁRIA .....	4
1.5	PLACA DE ANCORAGEM .....	4
1.6	BASE METÁLICA .....	4
1.7	BASE METÁLICA COMUM (SKID) .....	4
1.8	PARAFUSO DE ANCORAGEM.....	4
1.9	GRAUTE.....	4
1.10	NICHO DE CONCRETAGEM.....	4
1.11	PARAFUSO DE NIVELAMENTO DA BASE .....	4
1.12	PARAFUSO DE NIVELAMENTO DO MOTOR.....	4
1.13	PARAFUSO DE ALINHAMENTO HORIZONTAL.....	4
1.14	PARAFUSO DE FIXAÇÃO DO MOTOR.....	4
1.15	CALÇO DE ALINHAMENTO .....	4
1.16	CHAPA DE NIVELAMENTO.....	4
1.17	PINO GUIA .....	4
<b>2</b>	<b>FUNDAÇÃO .....</b>	<b>5</b>
2.1	PROJETO DA FUNDAÇÃO.....	5
2.2	ESFORÇOS NA FUNDAÇÃO.....	5
<b>3</b>	<b>BASES DE FIXAÇÃO.....</b>	<b>6</b>
3.1	BASE DE ANCORAGEM .....	6
3.2	BASE METÁLICA COMUM.....	6
3.3	BASE INTERMEDIÁRIA .....	6
3.4	PLACAS DE ANCORAGEM.....	6
<b>4</b>	<b>PREPARAÇÃO DA BASE .....</b>	<b>7</b>
4.1	CARACTERÍSTICAS DA FUNDAÇÃO .....	7
4.2	PREPARAÇÃO DA FUNDAÇÃO.....	7
4.3	PREPARAÇÃO DA BASE DO MOTOR .....	7
<b>5</b>	<b>INSTALAÇÃO DA BASE .....</b>	<b>8</b>
5.1	INSTALAÇÃO DA BASE DE ANCORAGEM.....	8
5.2	INSTALAÇÃO DA BASE INTERMEDIÁRIA.....	9
5.3	INSTALAÇÃO DAS PLACAS DE ANCORAGEM.....	10
<b>6</b>	<b>INSTALAÇÃO DO MOTOR NA BASE .....</b>	<b>11</b>
6.1	NIVELAMENTO DO MOTOR .....	11
6.2	ALINHAMENTO DO MOTOR.....	11
6.3	INSTALAÇÃO FINAL .....	11
6.4	TORQUES DE APERTO .....	11
6.5	PINAGEM.....	11
<b>7</b>	<b>EXEMPLOS DE FIXAÇÃO DE MOTORES ELÉTRICOS .....</b>	<b>12</b>
7.1	BASE DE ANCORAGEM .....	12
7.2	BASE INTERMEDIÁRIA .....	12
7.3	BASE METÁLICA COMUM (SKID).....	12
7.4	BASE METÁLICA .....	12
7.5	PLACAS DE ANCORAGEM.....	12

# 1 DEFINIÇÕES

## 1.1 FUNDAÇÃO

Fundação é o conjunto de elementos estruturais, construído com o objetivo de suportar os esforços mecânicos produzidos pelo motor elétrico instalado sobre ela, proporcionando estabilidade, desempenho e segurança para o funcionamento do motor.

## 1.2 BASE

A base é a estrutura utilizada para possibilitar a montagem e o transporte do motor elétrico. Esta também pode ser utilizada somente para apoiar uma máquina montada e muitas vezes é utilizada também para garantir intercambiabilidade com outra máquina já instalada.

## 1.3 BASE DE ANCORAGEM

A base de ancoragem é a estrutura metálica grauteada e ancorada na fundação de concreto, utilizada para apoio e fixação do motor elétrico.

## 1.4 BASE INTERMEDIÁRIA

A base intermediária, também conhecida como sobre base, é a estrutura metálica utilizada entre os pés do motor e a base de fixação do motor elétrico.

## 1.5 PLACA DE ANCORAGEM

O conjunto de placas de ancoragem é composto por placas de ancoragem, parafusos de nivelamento, parafusos de alinhamento e chumbadores. As placas de ancoragem são niveladas, grauteadas e ancoradas na fundação de concreto, de modo a proporcionar suporte para apoio e nivelamento do motor elétrico.

## 1.6 BASE METÁLICA

A base metálica é uma plataforma metálica para o apoio e fixação principal do motor elétrico.

## 1.7 BASE METÁLICA COMUM (SKID)

A base metálica comum ou skid é uma plataforma metálica para o apoio e fixação principal do motor elétrico e da máquina acionada.

## 1.8 PARAFUSO DE ANCORAGEM

O parafuso de ancoragem, também conhecido como chumbador, é o elemento utilizado para ancoragem do motor elétrico, inserido nos nichos de concretagem, cuja aderência ao concreto é garantida pelo graute.

## 1.9 GRAUTE

Graute é uma argamassa cimentícia ou mistura de agregados minerais e resina química, destinada a preencher os nichos de concretagem e nivelamento da chapa metálica sobre a base de concreto. Tem resistência mecânica superior ao concreto e possui característica não retrátil após a cura.

## 1.10 NICHOS DE CONCRETAGEM

O nicho de concretagem é o volume vazio, moldado na base de concreto, destinado à instalação posterior do parafuso de ancoragem e preenchido com graute.

## 1.11 PARAFUSO DE NIVELAMENTO DA BASE

Os parafusos de nivelamento da base são utilizados sob a base de fixação do motor elétrico e servem para movimentar a base verticalmente possibilitando seu correto nivelamento.

## 1.12 PARAFUSO DE NIVELAMENTO DO MOTOR

Os parafusos de nivelamento do motor são utilizados nos pés do motor e servem para movimentá-lo verticalmente possibilitando a introdução das chapas de nivelamento sob os pés do motor e ajustar seu nivelamento.

## 1.13 PARAFUSO DE ALINHAMENTO HORIZONTAL

Os parafusos de alinhamento horizontal são utilizados na base do motor, fixados por calços roscados e posicionados nas extremidades do motor elétrico. Tem por objetivo deslocar o motor no sentido horizontal (transversal e longitudinal) para ajustar seu alinhamento com a máquina acionada. Normalmente são utilizados 2 parafusos em cada extremidade do motor elétrico (total de 8 parafusos por base).

## 1.14 PARAFUSO DE FIXAÇÃO DO MOTOR

Os parafusos de fixação são utilizados nos furos dos pés do motor para fixá-lo a base.

## 1.15 CALÇO DE ALINHAMENTO

Os calços de alinhamento são fixados na base e têm como objetivo suportar os parafusos de alinhamento horizontal. A quantidade de calços deve ser a mesma dos parafusos de alinhamento.

## 1.16 CHAPA DE NIVELAMENTO

As chapas de nivelamento são utilizadas entre a base e os pés do motor para fazer o ajuste do nivelamento do motor.

## 1.17 PINO GUIA

O pino guia é uma haste cilíndrica metálica inserida em furos alinhados no pé do motor elétrico e na base. Serve como ponto de referência para controlar variações de posicionamento e garantir o alinhamento em caso de desmontagem e remontagem do motor elétrico.

## 2 FUNDAÇÃO

A fundação onde será instalado o motor deve ser lisa, plana, sem de vibrações e suficientemente estável para suportar as forças originárias da partida, ciclo de operação ou em caso de curto-circuito do motor.

### 2.1 PROJETO DA FUNDAÇÃO

O projeto da fundação deve considerar as estruturas adjacentes ao motor para evitar influência de um equipamento sobre o outro, a fim de proporcionar condições seguras de operação e com a máxima acessibilidade.

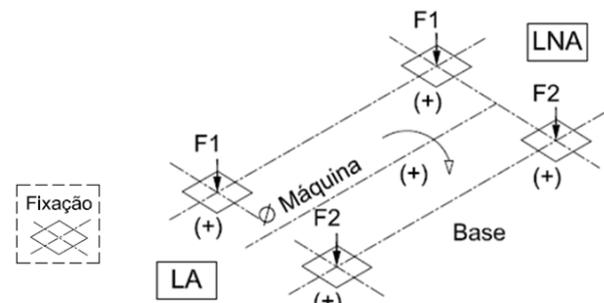
A fundação deve ser plana e a sua escolha, detalhamento e execução, exige que sejam avaliadas as seguintes características:

- A construção da fundação, envolvendo não somente os valores e forma de atuação das cargas, como atender também aos limites das deformações e vibrações;
- O estado de conservação, estimativa das cargas máximas aplicadas, tipo da fundação e fixação empregadas e níveis de vibração transmitidos pelas construções vizinhas;
- Os esforços gerados pela carga acionada durante a operação devem ser considerados como parte do dimensionamento das fundações;
- A fim de evitar vibrações de ressonância com o motor, a frequência natural da fundação, juntamente com a do motor, deve ter afastamento de 15% ou mais em relação as frequências de excitação. As frequências de excitação para máquinas elétricas são: 1x e 2x frequência de giro e 1x e 2x frequência da rede;
- A fixação do motor à fundação, os fornecimentos de ar, água, óleo e as canaletas dos cabos de ligação, assim como o local dos orifícios concretagem devem ser considerados antes da construção da base de concreto;
- A posição dos nichos de concretagem e a altura da fundação devem estar de acordo com as especificações do projeto.
- A fundação deve ser projetada para permitir que chapas de nivelamento sejam colocados sob os pés do motor, a fim de garantir uma margem de ajuste e facilitar a possível instalação futura de um motor substituto. A base de fixação e a altura do eixo do motor apresentam uma certa tolerância de fabricação, que é compensada com chapas de nivelamento que podem ser de aço carbono galvanizado ou de aço inox.

### 2.2 ESFORÇOS NA FUNDAÇÃO

A fundação e os parafusos utilizados na montagem do motor devem ser dimensionados para suportar os torques mecânicos máximos repentinos, que ocorrem sempre que o motor é ligado ou em caso de curto-circuito.

#### Cálculo dos esforços na fundação



Os esforços máximos do motor sobre a fundação podem ser calculados pelas seguintes equações:

$$F1 = 0,5 \times g \times m - \left( \frac{4 \times C_{max}}{A} \right)$$

$$F2 = 0,5 \times g \times m + \left( \frac{4 \times C_{max}}{A} \right)$$

Onde:

F1 e F2 = esforços em cada lado do motor (N);

g = aceleração da gravidade (9,8 m/s<sup>2</sup>);

m = massa do motor (kg);

C<sub>max</sub> = conjugado máximo do motor (Nm);

A = distância (m) entre furos de fixação nos pés do motor (vista frontal).

### 3 BASES DE FIXAÇÃO

A base tem a função de apoiar e fixar a carcaça do motor elétrico. É, portanto, a interface de fixação do motor com o local de instalação (base de concreto ou superfície metálica).

A escolha do tipo de base depende da forma construtiva, do tamanho, do local de instalação e da aplicação do motor elétrico.



**NOTA**

A base de fixação não faz parte do escopo de fornecimento do motor e deve ser solicitada como um componente a parte.

Os tipos de base comumente utilizados em instalações de motores elétricos são: base de ancoragem, base metálica comum (skid), base intermediária ou sobre base, e placas de ancoragem.

#### 3.1 BASE DE ANCORAGEM

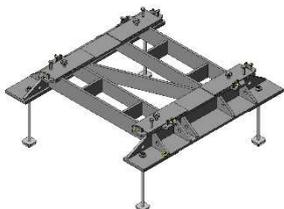


Figura 3.1: Exemplo de base de ancoragem

A base de ancoragem é a estrutura metálica que é ancorada e grauteada na base de concreto para apoiar e fixar o motor elétrico. Normalmente utilizada em projetos que necessitam de complementação da altura da ponta de eixo, para se obter um correto alinhamento entre o motor elétrico e a carga acionada. Muitas vezes, é necessário a utilização de chapas de nivelamento para ajustar o motor na superfície da base de ancoragem.

#### 3.2 BASE METÁLICA COMUM



Figura 3.2: Exemplo de base metálica comum

A base metálica comum ou *skid* é uma estrutura constituída por perfis de aço soldados cujo objetivo é comportar a fixação de equipamentos, como um conjunto motor elétrico e a máquina acionada, assim formando um módulo. Este módulo formado pela base metálica poderá ser chumbado diretamente em uma base de concreto ou fixada em uma estrutura maior distante do solo, como por exemplo, plataformas, navios, estruturas ou torres metálicas.

Normalmente é utilizada por fabricantes de equipamentos (bombas, ventiladores, compressores, grupos geradores entre outros), pois apresenta maior facilidade de instalação e alinhamentos dos equipamentos, promovendo maior agilidade no transporte e instalação.

#### 3.3 BASE INTERMEDIÁRIA

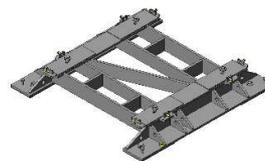


Figura 3.3: Exemplo de base intermediária

A base intermediária ou sobre base é a estrutura metálica utilizada para apoiar e fixar o motor elétrico. Normalmente utilizada em projetos que necessitam de complementação da altura da ponta de eixo, para um correto alinhamento entre o motor e a carga acionada. Comumente utilizado em motores de reposição ou para adequação de intercambiabilidade de motores utilizados em mais de uma posição na planta.

#### 3.4 PLACAS DE ANCORAGEM

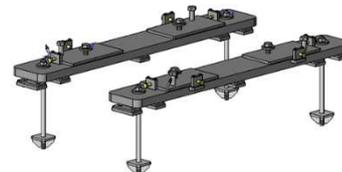


Figura 3.4: Exemplo de placas de ancoragem

O conjunto de placas de ancoragem é composto de placas de ancoragem, parafusos de nivelamento, chapas de nivelamento, parafusos de alinhamento e parafusos de ancoragem (chumbadores).

O projeto das placas de ancoragem é elaborado com base no tamanho do motor e os esforços que este irá aplicar sobre a base. O objetivo do conjunto é garantir uma superfície bem acabada, plana e rígida para fixação dos motores.

Para ajustar e nivelar a superfície da base, são utilizados parafusos e calços de nivelamento.

A fixação do motor nas placas de ancoragem é feita por parafusos, conforme a furação dos pés do motor.

As placas de ancoragem são utilizadas em motores de grande porte com grandes esforços sobre a fundação.

## 4 PREPARAÇÃO DA BASE

### 4.1 CARACTERÍSTICAS DA FUNDAÇÃO

O concreto primário e concreto secundário utilizados na base de motores elétricos de médio e grande porte devem atender as seguintes características:

#### Concreto primário (fundação)

Classe de resistência mínima: C15 conforme norma DIN 1045-1

Tensão de compressão mínima: 15 Mpa

#### Concreto secundário (graute)

Classe de resistência mínima: C20 conforme norma DIN 1045-1

Tensão de compressão mínima: 20 MPa

Utilizar somente concreto não retrátil, respeitando o nível exatamente como especificado no projeto.

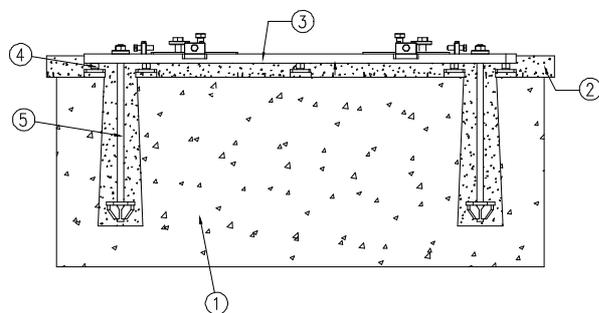


Figura 4.1: Exemplo de fundação com fixação por placas de ancoragem

Legenda da Figura 4.1:

1. Fundação (concreto primário)
2. Graute (concreto secundário)
3. Placa de ancoragem
4. Parafusos de nivelamento
5. Parafusos de ancoragem (chumbadores)



#### NOTA

A fundação e graute não fazem parte do escopo de fornecimento do motor.

### 4.2 PREPARAÇÃO DA FUNDAÇÃO

A preparação da fundação para receber a base e o motor elétrico deve atender os seguintes aspectos:

- Todo o pó ou sujeira na parte superior da fundação deve ser varrida ou aspirada;
- Posteriormente, deve ser lavada e enxaguada.
- Se houver depósito de óleo e/ou graxa, estes devem ser removidos.
- As paredes da fundação onde será feito o grauteamento, incluindo os nichos de concretagem, devem ter superfícies ásperas para dar a correta aderência, conforme recomendações do fabricante do graute.

### 4.3 PREPARAÇÃO DA BASE DO MOTOR

O procedimento de preparação da base do motor elétrico pode variar de acordo com o tipo de base e os materiais utilizados.

Os materiais utilizados na instalação da base devem ser preparados, conforme segue:

- 1) Posicionar os parafusos de nivelamento (se houver), sobre a base de concreto;
- 2) Limpar as peças usinadas revestidas com anticorrosivo, utilizando solvente apropriado;
- 3) Certificar-se que as superfícies da base que terão contato com o graute não estejam pintadas, para que haja uma fixação satisfatória destas peças ao concreto secundário (graute). Se as peças a serem grauteadas estiverem pintadas, a pintura deve ser raspada e a superfície limpa com solvente apropriado;

Para os processos de limpeza citados nos itens anteriores, normalmente se utiliza Diluente Alquídic 1024.

## 5 INSTALAÇÃO DA BASE

### 5.1 INSTALAÇÃO DA BASE DE ANCORAGEM

#### BASE DE ANCORAGEM

As etapas a seguir referem-se a um exemplo de instalação de base de ancoragem para fixação do motor elétrico, conforme mostra a Figura 5.1:

- 1) A base de concreto primário deverá estar pronta, atentando para os nichos onde serão inseridos os parafusos de ancoragem (chumbadores);
- 2) Limpar os parafusos de ancoragem (10) e envolver a parte reta destes com três ou quatro camadas de fita crepe. Isto permitirá que os mesmos tensionem quando for aplicado o torque de aperto, sem que os mesmos se rompam ou causem trincas no graute;
- 3) Levantar a base de ancoragem (8) o suficiente para possibilitar a instalação dos parafusos de ancoragem;
- 4) Montar os parafusos de ancoragem na base, de forma que a parte superior dos parafusos (1 a 2 mm) fiquem acima da superfície superior das porcas;
- 5) Posicionar a base de ancoragem, guiando os parafusos de ancoragem para dentro dos nichos do concreto primário;
- 6) Posicionar chapas de apoio entre os parafusos de nivelamento e a base de ancoragem;
- 7) Apoiar a base de ancoragem na superfície do concreto primário em sua posição final;
- 8) Realizar o nivelamento e o alinhamento da base de ancoragem tomando como referência o eixo da máquina acionada. Para o nivelamento, utilizar os parafusos de nivelamento (9) na parte inferior da base de ancoragem. Para o alinhamento, movimentar todo o conjunto da base de ancoragem até esta esteja alinhada com a máquina acionada;
- 9) Executar o grauteamento dos nichos dos parafusos de ancoragem e aguardar o tempo de cura do mesmo;
- 10) Após a cura do graute, apoiar o motor elétrico sobre a base de ancoragem e pré-torquear os parafusos de ancoragem com 50% do torque recomendado;
- 11) Verificar o nivelamento e o alinhamento da base de ancoragem. Caso não atenda as tolerâncias requeridas, soltar os parafusos de ancoragem e ajustar novamente. Pré-torquear novamente os parafusos de ancoragem com 50% do torque nominal e verificar o nivelamento e o alinhamento. Se for necessário, fazer novamente os ajustes até obter as tolerâncias requeridas;
- 12) Remover o motor da base;
- 13) Fazer o fechamento dos vãos entre a base de ancoragem e o concreto primário, a fim de evitar que haja o vazamento de graute durante o grauteamento da base de ancoragem;
- 14) Calçar a base de ancoragem contra o concreto primário (12) a fim de evitar qualquer deslocamento durante o grauteamento;
- 15) Executar o grauteamento da base de ancoragem e aguardar o tempo de cura do mesmo;

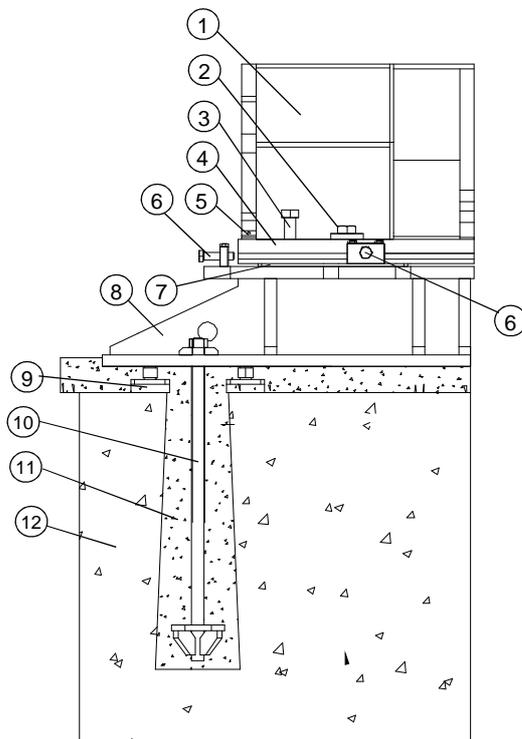


Figura 5.1: Exemplo de instalação da base de ancoragem

Legenda da Figura 5.1:

1. Motor
2. Parafuso de fixação do motor
3. Parafuso de nivelamento do motor
4. Pé do motor
5. Pino guia
6. Parafuso de alinhamento horizontal
7. Chapas de nivelamento do motor
8. Base
9. Parafuso de nivelamento da base
10. Parafuso de ancoragem (chumbador)
11. Graute
12. Concreto primário

## 5.2 INSTALAÇÃO DA BASE INTERMEDIÁRIA

As etapas a seguir referem-se a um exemplo de instalação de base intermediária para fixação do motor elétrico, conforme mostra a Figura 5.2:

- 1) A base para fixação da base intermediária (11) deverá estar preparada, limpa e nivelada;
- 2) Levantar a base intermediária (8) e instalar os parafusos de fixação da base intermediária (10);
- 3) Posicionar a base intermediária, guiando os parafusos de fixação da base intermediária nos furos roscados da base para fixação da base intermediária;
- 4) Apoiar a base intermediária na superfície da base de fixação (11) na posição final;
- 5) Fazer o nivelamento e o alinhamento da base metálica tomando como referência o eixo da máquina acionada. Para o nivelamento, utilizar os parafusos de nivelamento (9). Para o alinhamento, movimentar a base metálica até esta esteja alinhada com a máquina acionada;
- 6) Apoiar o motor elétrico sobre a base intermediária e pré-torquear os parafusos de fixação da base com 50% do torque recomendado;
- 7) Verificar o nivelamento e o alinhamento da base metálica. Caso não atenda as tolerâncias requeridas, soltar os parafusos de fixação da base e ajustar novamente. Pré-torquear novamente os parafusos de fixação da base com 50% do torque nominal e verificar o nivelamento e o alinhamento. Se for necessário, fazer novamente os ajustes até obter as tolerâncias requeridas;
- 8) Torquear os parafusos de fixação da base com torque nominal.

### BASE INTERMEDIÁRIA

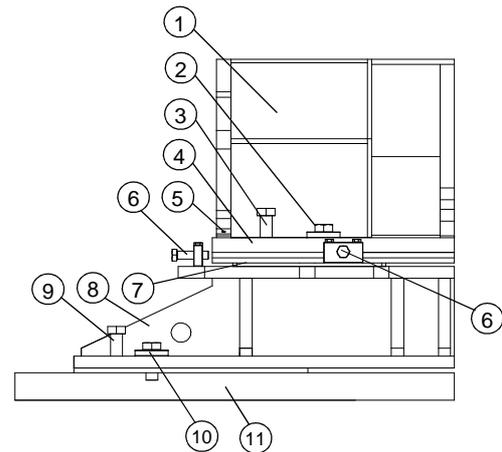


Figura 5.2: Exemplo de instalação da base intermediária

#### Legenda da Figura 5.2:

1. Motor
2. Parafuso de fixação do motor
3. Parafuso de nivelamento do motor
4. Pé do motor
5. Pino-guia
6. Parafuso de alinhamento horizontal
7. Chapas de nivelamento
8. Base metálica
9. Parafuso de nivelamento da base (opcional)
10. Parafuso de fixação da base
11. Base para fixação da base intermediária

### 5.3 INSTALAÇÃO DAS PLACAS DE ANCORAGEM

As etapas a seguir referem-se a um exemplo de instalação de placas de ancoragem para fixação do motor elétrico, conforme mostra a Figura 5.3:

- 1) A base de concreto primário (12) deverá estar pronta, atentando para os nichos onde serão inseridos os parafusos de ancoragem (10);
- 2) Limpar os parafusos de ancoragem (10) e envolver a parte reta destes com três ou quatro camadas de fita crepe. Isto permitirá que os mesmos tensionem quando for aplicado o torque de aperto, sem que os mesmos se rompam ou causem trincas no graute;
- 3) Levantar a placa de ancoragem (8) o suficiente para possibilitar a instalação dos parafusos de ancoragem;
- 4) Montar os parafusos de ancoragem na placa de ancoragem, de forma que a parte superior dos parafusos (1 a 2 mm) fique acima da superfície superior das porcas;
- 5) Posicionar a placa de ancoragem, guiando os chumbadores nos nichos do concreto primário;
- 6) Apoiar a base de ancoragem na superfície do concreto primário na posição final;
- 7) Fazer o nivelamento e o alinhamento da placa de ancoragem tomando como referência o eixo da máquina acionada. Para o nivelamento, utilizar os parafusos de nivelamento (9) na parte inferior da placa de ancoragem. Para o alinhamento, movimentar todo o conjunto placa de ancoragem até esta esteja alinhado com a máquina acionada;
- 8) Executar o grauteamento dos nichos dos parafusos de ancoragem e aguardar o tempo de cura do mesmo;
- 9) Após a cura do graute, apoiar o motor elétrico sobre as placas de ancoragem e pré-torquear os parafusos de ancoragem com 50% do torque recomendado;
- 10) Verificar o nivelamento e o alinhamento da placa de ancoragem. Caso não atenda as tolerâncias requeridas, soltar os parafusos de ancoragem e ajustar novamente. Pré-torquear novamente os parafusos de ancoragem com 50% do torque nominal e verificar o nivelamento e o alinhamento. Se for necessário, fazer novamente os ajustes até obter as tolerâncias requeridas;
- 11) Remover o motor da base;
- 12) Fazer o fechamento dos vãos entre a placa de ancoragem e o concreto primário, a fim de evitar que haja o vazamento de graute durante o grauteamento da placa de ancoragem;
- 13) Calçar a placa de ancoragem contra o concreto primário (12) a fim de evitar qualquer deslocamento durante o grauteamento;
- 14) Executar o grauteamento (11) da placa de ancoragem e aguardar o tempo de cura do mesmo.

### PLACAS DE ANCORAGEM

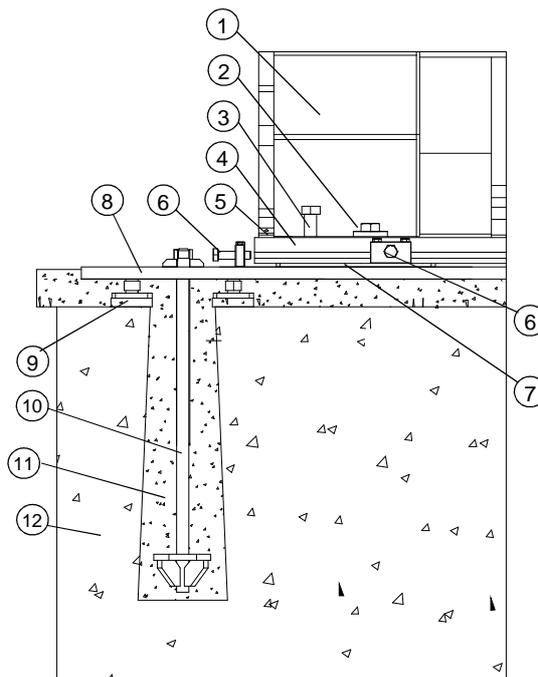


Figura 5.3: Exemplo de instalação de placas de ancoragem

#### Legenda da Figura 5.3:

1. Motor
2. Parafuso de fixação do motor
3. Parafuso de nivelamento do motor
4. Pé do motor
5. Pino-guia
6. Parafuso de alinhamento horizontal
7. Chapas de nivelamento do motor
8. Placa de ancoragem
9. Parafuso de nivelamento da base
10. Parafuso de ancoragem (chumbador)
11. Graute
12. Concreto primário

## 6 INSTALAÇÃO DO MOTOR NA BASE

Após a instalação, alinhamento e nivelamento da base, o motor elétrico pode ser montado sobre a base. Recomenda-se colocar no mínimo 2 mm de chapas de nivelamento sobre a base. O motor deve ser levantado e posicionado sobre a base, de tal forma que os furos dos pés coincidam com os furos de fixação na base.

### 6.1 NIVELAMENTO DO MOTOR

O motor deve estar apoiado sobre a superfície de montagem com planicidade de até 0,08 mm/m. Para facilitar o alinhamento do motor em relação ao plano vertical (nivelamento) e permitir a montagem das chapas de nivelamento sob o motor, são utilizados os parafusos de nivelamento do motor, conforme mostrado na Figura 5.1, Figura 5.2 e Figura 5.3.

A instalação das chapas de nivelamento deve ser feita com cuidado para evitar qualquer apoio desigual dos pés do motor que podem resultar em torções da carcaça. As chapas de nivelamento devem ser de material apropriado (aço galvanizado ou aço inoxidável). Chapas de aço comum, folhas de papel, pedaços de lata, chapas de cobre, etc. não devem ser utilizados, pois podem enferrujar, rasgar, embolar ou amassar e prejudicar o nivelamento do motor sobre a base.

### 6.2 ALINHAMENTO DO MOTOR

O alinhamento horizontal do motor é feito através dos parafusos de alinhamento horizontal, conforme mostrado na Figura 5.1, Figura 5.2 e Figura 5.3.

Os calços para alinhamento horizontal são instalados na base de fixação do motor, localizados nas extremidades do motor e servem de suporte para os parafusos de alinhamento horizontal, conforme mostra a Figura 6.1.

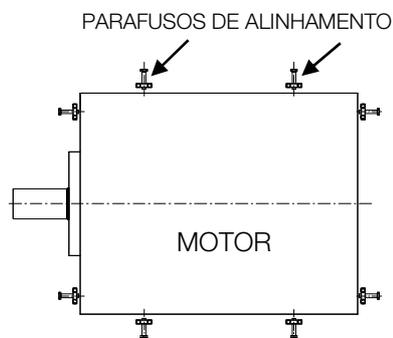


Figura 6.1: Alinhamento horizontal do motor

Utilizando os parafusos de ajuste horizontal, o motor pode ser deslocado horizontalmente até que linha de centro do eixo e a linha de centro da máquina acionada estejam alinhadas e a distância desejada entre as metades do acoplamento seja atingida. Após concluir o procedimento de alinhamento, os parafusos de fixação do motor na base podem ser pré-apertados.

### 6.3 INSTALAÇÃO FINAL

O nivelamento e alinhamento final do motor deve ser feito, observando as tolerâncias informadas no manual de instalação do motor.

Quando o alinhamento e nivelamento do motor estiver dentro das tolerâncias recomendadas, apertar firmemente os parafusos de fixação do motor.

Apertar os parafusos de ancoragem da base (se houver) com torque nominal recomendado no projeto.

### 6.4 TORQUES DE APERTO

Os torques de aperto recomendados para os parafusos de fixação do motor são informados no manual de instalação do motor.

Deve-se verificar o material e a classe de resistência dos parafusos para aplicar o torque de aperto correto.

A classe de resistência dos parafusos normalmente está indicada na cabeça dos parafusos sextavados.

### 6.5 PINAGEM

Depois que o motor estiver devidamente alinhado com o equipamento acionado e os parafusos de fixação tiverem sido instalados e apertados, pelo menos dois pinos guia devem ser instalados nos pés do motor diagonalmente opostos.

O motor normalmente possui, originalmente, um furo passador por pé para que sejam utilizados no processo de pinagem.

O procedimento de pinagem consiste em aprofundar os furos passadores dos pés do motor, perfurando através da base de fixação do motor.

Depois disso, os furos do motor e da base são afilados com uma ferramenta de mandrilagem e posteriormente, os pinos-guia cônicos são instalados nos furos.

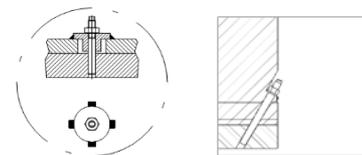


Figura 6.2: Exemplos de pinagem

## 7 EXEMPLOS DE FIXAÇÃO DE MOTORES ELÉTRICOS

### 7.1 BASE DE ANCORAGEM



### 7.4 BASE METÁLICA



### 7.2 BASE INTERMEDIÁRIA



### 7.5 PLACAS DE ANCORAGEM



### 7.3 BASE METÁLICA COMUM (SKID)





Grupo WEG - Unidade Energia  
Jaraguá do Sul - SC - Brasil  
Fone: (47) 3276-4000  
[energia@weg.net](mailto:energia@weg.net)  
[www.weg.net](http://www.weg.net)