

Módulo de Pesagem TCL e LG

Manual do Usuário

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	02
2. DESCRIÇÃO GERAL	03
2.1 Antes de desembalar seu Módulo de Pesagem TCL e LG	03
2.2 Inspeção da embalagem	03
2.3 Definição	03
2.4 Aplicação	03
2.5 Capacidades do Módulo de Pesagem LG	04
2.6 Dimensões gerais LG	05
2.7 Capacidade do Módulo de Pesagem TCL	06
2.8 Dimensões gerais TCL	06
3. CONHECENDO SEU EQUIPAMENTO	07
3.1 Módulo LG	07
3.2 Módulo TCL	09
4. APLICAÇÃO DE FORÇAS ÀS CÉLULAS DE CARGA	10
4.1 Carga angular	10
4.2 Carga excêntrica	11
4.3 Cargas laterais e de topo	11
4.4 Carga de torção	12
4.5 Carregamento assimétrico em três células de carga	12
4.6 Projeto de tanques, vasos e moegas	12
5. ARQUITETURA BÁSICA DA SOLUÇÃO	13
6. LIMITADORES DE MOVIMENTO	18
6.1 Disposição radial circular com limitadores II	19
6.2 Disposição radial quadrada com limitadores	20
7. PROJETANDO E INSTALANDO AS TUBULAÇÕES	21
8. INICIANDO A INSTALAÇÃO	26
8.1 Requisitos para montagem mecânica do módulo	26
8.2 Desbalanceamento interno de pressão	27
8.3 Deflexão dos suportes	27
8.4 Estrutura do suporte	28
8.5 Instalação em concreto nivelado	31
8.6 Instalação em concreto desnivelado	32
8.6.1 Tanques novos	32
8.6.2 Tanques instalados	33
8.6.3 Instalação em estrutura metálica	33
8.7 Gabarito de montagem	34
8.7.1 TCL - Capacidade de 110 kg	34
8.7.2 LG - Capacidade de 220 a 2.200 kg	35
8.7.3 LG - Capacidade de 4.400 kg	36
8.7.4 TCL - Capacidade de 5.000 kg	38
8.8 Instalação do gabarito de montagem	39
8.9 Anel centralizador - (Módulo LG)	39
9. ATERRAMENTO	44
10. AJUSTE	45
10.1 Ajuste com pesos-padrão	45
11. TERMO DE GARANTIA	48
12. CONSIDERAÇÕES GERAIS	49
13. ASSISTÊNCIA TÉCNICA	51

1. INTRODUÇÃO

Prezado cliente,

Você adquiriu e está recebendo seu Módulo de Pesagem TCL e LG, mais um produto com a qualidade e tecnologia Toledo do Brasil Indústria de Balanças Ltda. Incorporando conceitos modernos de projeto de Engenharia, foi desenvolvido sob critérios rigorosos de qualidade, mantendo elevada resistência e precisão.

Esperamos que o seu funcionamento supere suas expectativas.

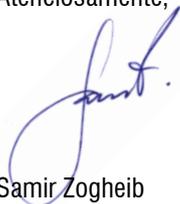
Para usufruir ao máximo de todos os recursos disponíveis em seu Módulo de Pesagem TCL e LG e para um melhor desempenho durante as operações de pesagem, sugerimos a leitura deste manual na sua totalidade. Nos capítulos seguintes você encontrará informações técnicas sobre a instalação. Para esclarecimentos de dúvidas ou informações adicionais, queira contatar nossa Assistência Técnica na Filial da Toledo do Brasil mais próxima de seu estabelecimento, cujos endereços estão localizados no final deste manual.

TOLEDO DO BRASIL INDÚSTRIA DE BALANÇAS LTDA.
CENTRO DE TREINAMENTO TÉCNICO
Rua Manoel Cremonesi, 01 - Jardim Belita
CEP 09851-330 - São Bernardo do Campo - SP
Telefone: 55 (11) 4356-9000
DDG: 0800-554211
Fax: 55 (11) 4356-9465
E-mail: ctt@toledobrasil.com.br
Site: www.toledobrasil.com.br

Sua satisfação é da maior importância para todos nós da Toledo do Brasil, que trabalhamos para lhe proporcionar os melhores produtos de pesagem no Brasil. Quaisquer sugestões para melhorias serão bem-vindas.

Desejamos a você muitos anos de uso de seu Módulo de Pesagem TCL e LG.

Atenciosamente,



Samir Zogheib
Supervisor de Automação e Controle
Engenharia de Soluções

2. DESCRIÇÃO GERAL

2.1 Antes de desembalar seu Módulo de Pesagem TCL e LG

Antes de instalar seu Módulo de Pesagem TCL e LG, leia atentamente as informações contidas neste manual.

Para que o Módulo de Pesagem TCL e LG conserve suas características iniciais e seu perfeito funcionamento com o decorrer do tempo, é fundamental que as instruções e procedimentos aqui descritos sejam efetuados periodicamente em frequência a ser determinada pelos responsáveis pela manutenção de acordo com o uso e as condições de seu ambiente de trabalho. Nossa recomendação é a frequência mensal para execução destes procedimentos.

ⓘ ATENÇÃO

Se as instruções não forem observadas, poderão ocorrer danos ao equipamento, pelos quais a Toledo do Brasil não se responsabilizará.

2.2 Inspeção da embalagem



Verificar se existem avarias visíveis, como partes rompidas, úmidas, etc. Informe ao responsável a fim de garantir a cobertura de seguro, garantias de fabricante, transportadores, etc.

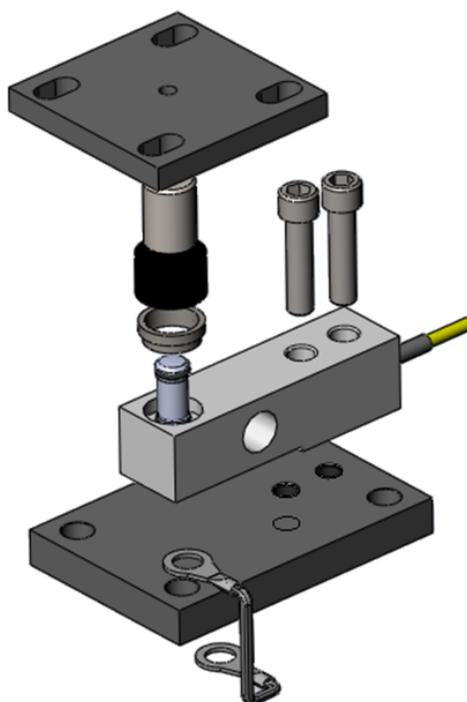
2.3 Definição

Um módulo de pesagem consiste de uma célula de carga, uma placa superior (que recebe a carga), um pino de carga e uma placa inferior base (que é fixada ao solo ou qualquer superfície de suporte).

O módulo de pesagem a compressão se adapta a maioria das aplicações. Estes módulos podem ser fixados diretamente no solo concretado ou em vigas estruturais. O tanque ou qualquer outra estrutura é montado no topo dos Módulo de Pesagem TCL e LG.

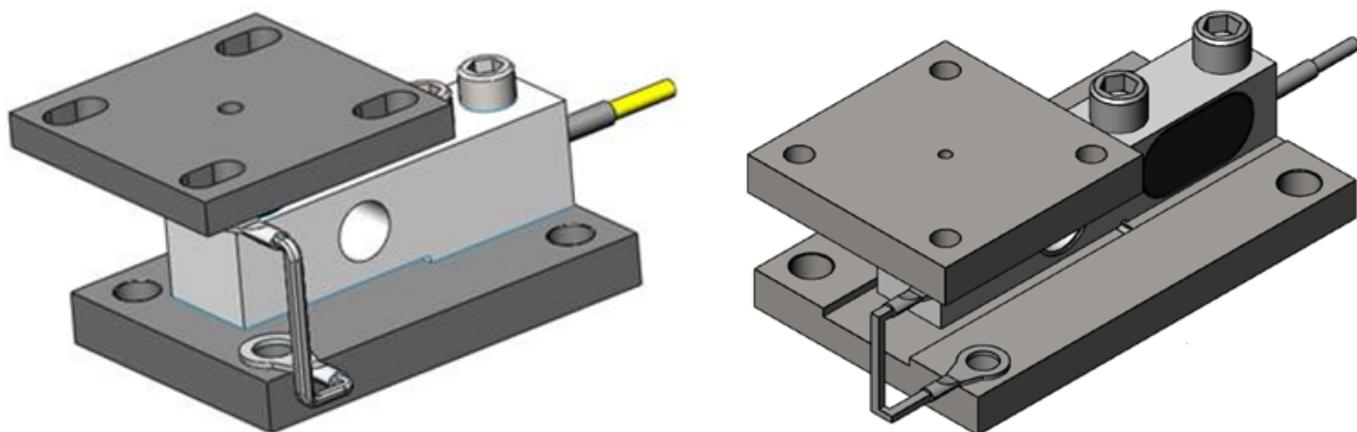
2.4 Aplicação

Os módulos foram projetados para aplicações de carregamento dinâmico, tais como em transportadores, moegas de pesagem, misturadores e mexedores onde além do peso do tanque e do seu conteúdo, temos também que lidar com os deslocamentos laterais da estrutura que o suporta.



Prix® é uma marca registrada da Toledo do Brasil Indústria de Balanças Ltda.

O pino de carga nos Módulos de Pesagem TCL e LG ao estar posicionado na célula de carga é livre para oscilar quando submetido a forças horizontais. Uma vez que a carga se estabiliza, o pino de carga volta à posição vertical para garantir uma pesagem exata.



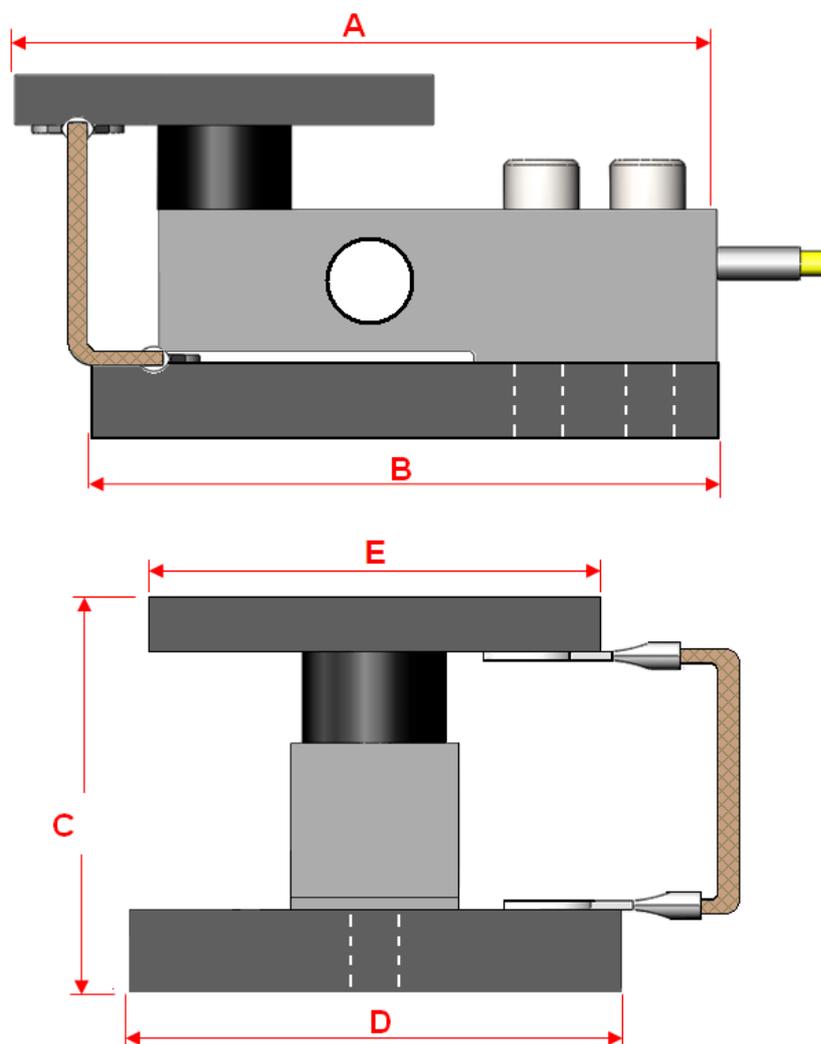
Módulo de Pesagem TCL e LG Montados

2.5 Capacidades do Módulo de Pesagem LG

Os Módulos de Pesagem LG estão disponíveis em várias capacidades, conforme indicado na tabela abaixo:

Material	Nº de Células	Células de Carga
Aço Carbono	3	220 Kg
	4	220 Kg
	3	550 Kg
	4	550 Kg
	3	1.100 Kg
	4	1.100 Kg
	3	2.200 Kg
	4	2.200 Kg
	3	4.400 kg
	4	4.400 kg
Aço Inox	3	220 Kg
	4	220 Kg
	3	550 Kg
	4	550 Kg
	3	1.100 Kg
	4	1.100 Kg
	3	2.200 Kg
	4	2.200 Kg

2.6 Dimensões gerais LG



Capacidade da Célula de Carga	A	B	C	D	E
220, 550 e 1.100 kg	168,2	150	80,7	100	100
2.200 kg	168,5	150	87,5	100	100
4.400 kg	231,5	220	93	130	115

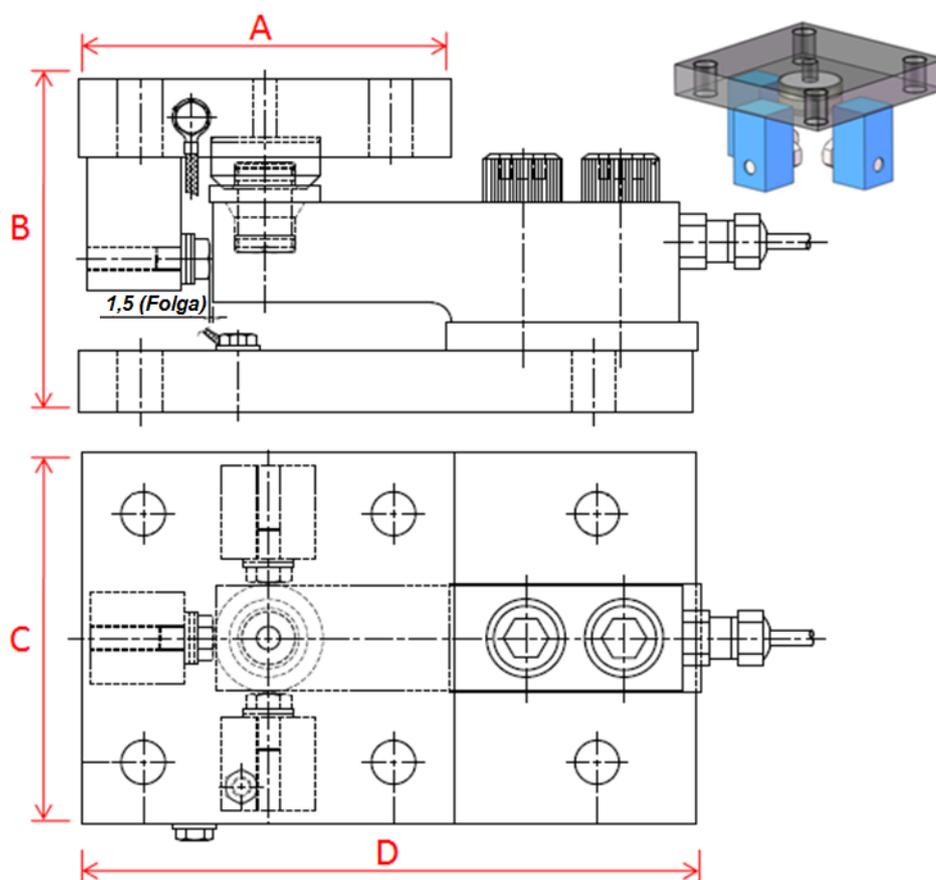
2.7 Capacidade do Módulo de Pesagem TCL

Os Módulos TCL estão disponíveis nas capacidades indicadas na tabela abaixo:

Material	Nº de Células	Células de Carga
Aço Carbono	3	110 kg
	4	110 kg
Aço Inox	3	110 kg
	4	110 kg
	3	5.000 kg
	4	5.000 kg

2.8 Dimensões gerais TCL

Os Módulos TCL possuem batentes, responsáveis por definir uma folga padrão de oscilação do conjunto. A figura indica as dimensões gerais do Módulo TCL.



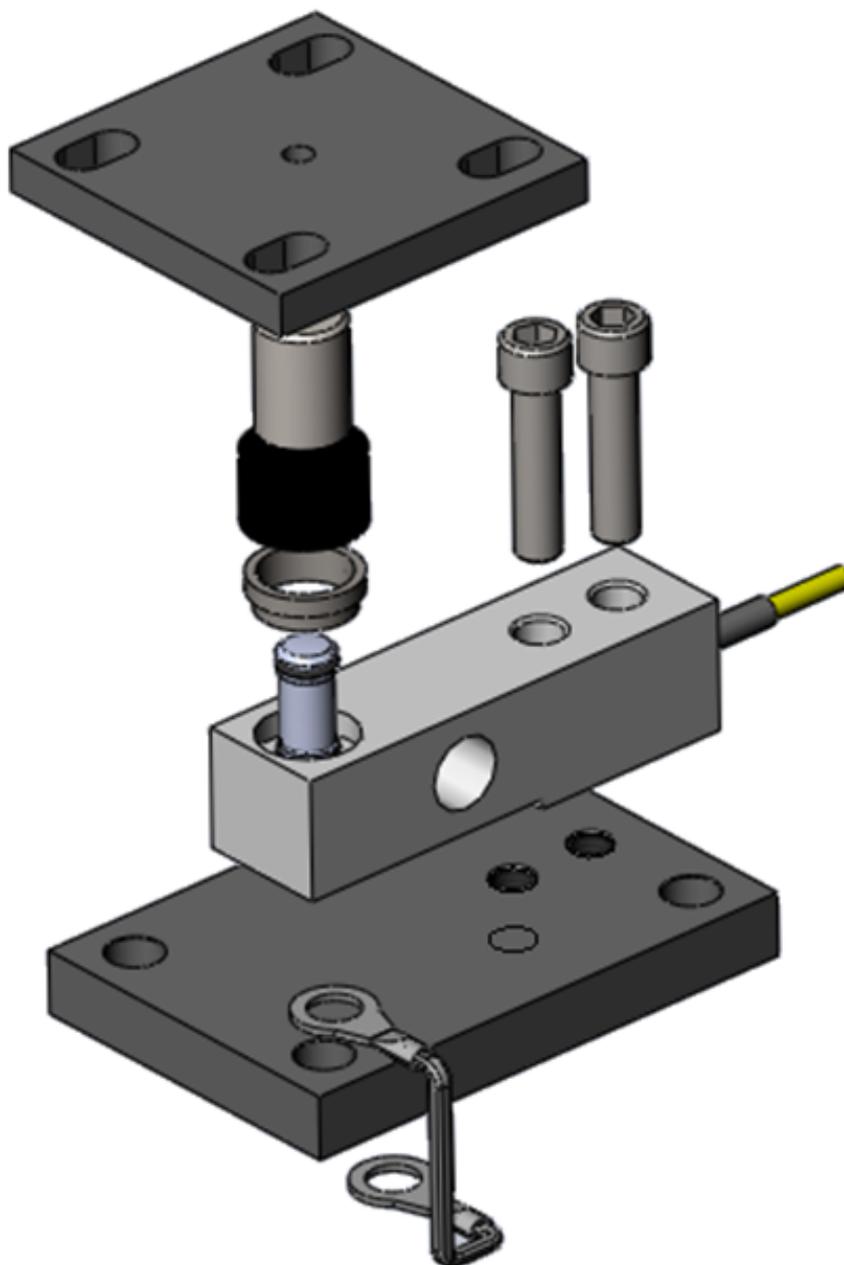
Capacidade da Célula de Carga	A	B	C	D
110 kg	115	105	115	180
5.000 kg	152	137	152	250

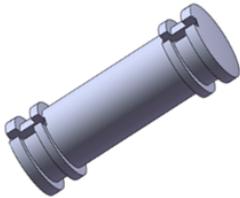
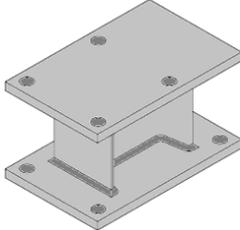
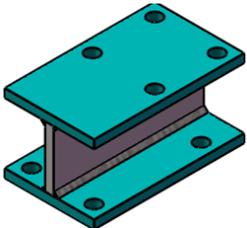
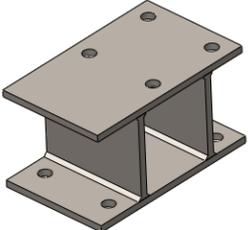
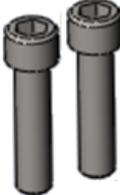
3. CONHECENDO SEU EQUIPAMENTO

3.1 Módulo LG

Os componentes mecânicos do Módulo LG são:

- 1) Placa Inferior;
- 2) Célula de Carga;
- 3) Pino de Carga Oscilante;
- 4) Anel Centralizador;
- 5) Anel de Proteção;
- 6) Castanha Limitadora;
- 7) Placa Superior;
- 8) Anel de Vedação;
- 9) Gabarito - 110 kg;
- 10) Gabarito - 4.400 kg
- 11) Gabarito - 5.000 kg
- 12) Parafuso Allen;
- 13) Cabo de Aterramento.

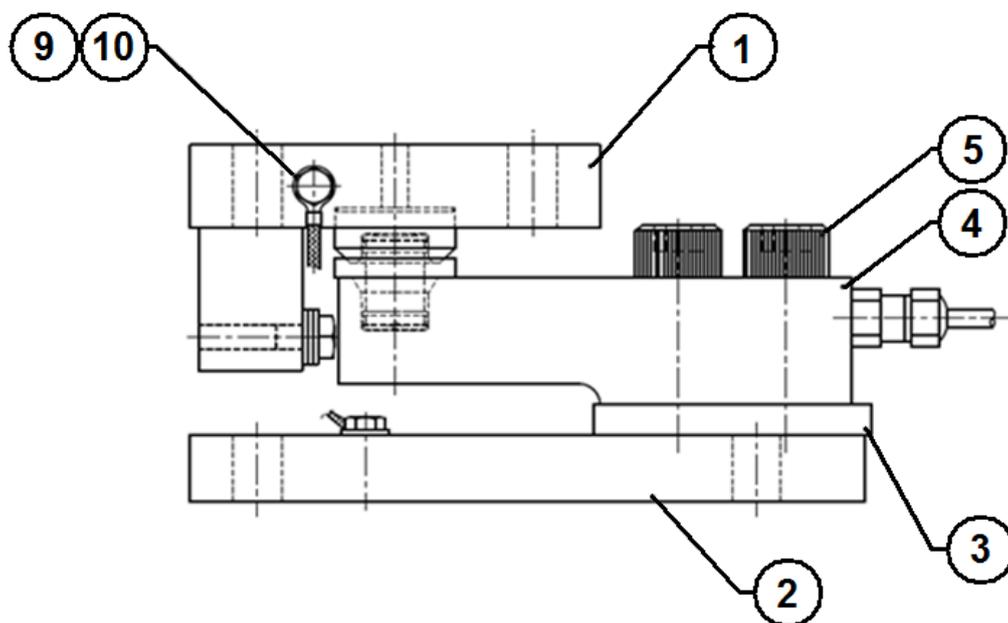
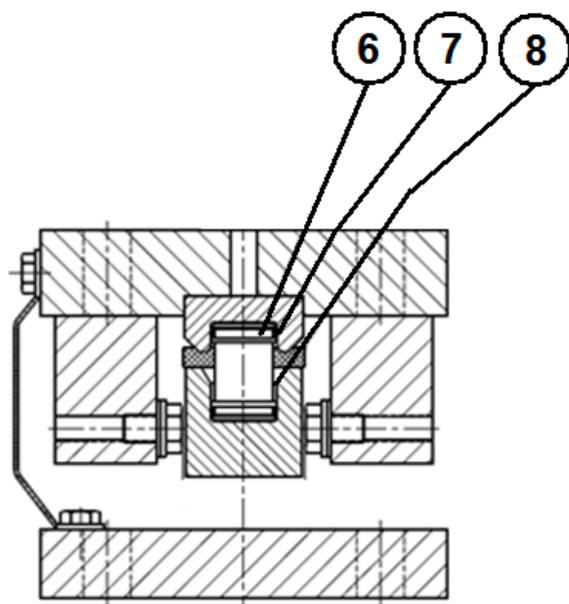


<p>①</p>  <p>Placa Inferior</p>	<p>②</p>  <p>Célula de Carga</p>	<p>③</p>  <p>Pino de Carga Oscilante</p>
<p>④</p>  <p>Anel Centralizador</p>	<p>⑤</p>  <p>Anel de Proteção</p>	<p>⑥</p>  <p>Castanha Limitadora</p>
<p>⑦</p>  <p>Placa Superior</p>	<p>⑧</p>  <p>Anel de Vedação</p>	<p>⑨</p>  <p>Gabarito - 110 kg</p>
<p>⑩</p>  <p>Gabarito - 4.400 kg</p>	<p>⑪</p>  <p>Gabarito - 5.000 kg</p>	<p>⑫</p>  <p>Parafuso Allen</p>
<p>⑬</p>  <p>Cabo de Aterramento</p>		

3.2 Módulo TCL

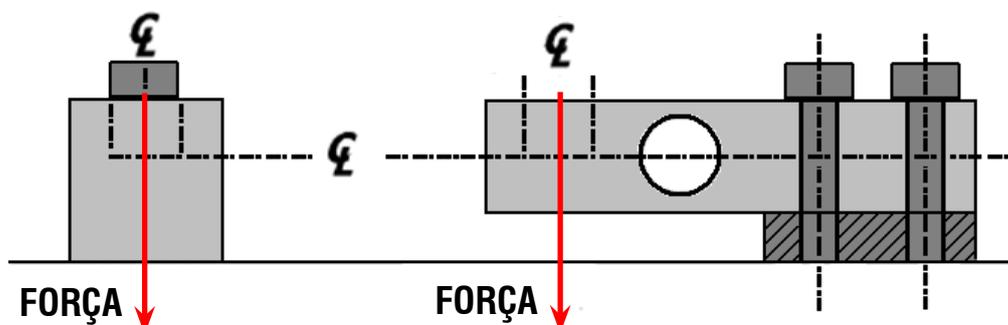
Os componentes mecânicos do Módulo TCL são:

- 1) Conjunto da Placa Superior
- 2) Placa Inferior
- 3) Plaqueta Espaçadora
- 4) Célula de Carga
- 5) Parafuso
- 6) Pino de Carga Oscilante
- 7) Anel de Vedação
- 8) Anel de Proteção do Pino de Carga
- 9) Cabo de Aterramento
- 10) Parafuso



4. APLICAÇÃO DE FORÇAS ÀS CÉLULAS DE CARGA

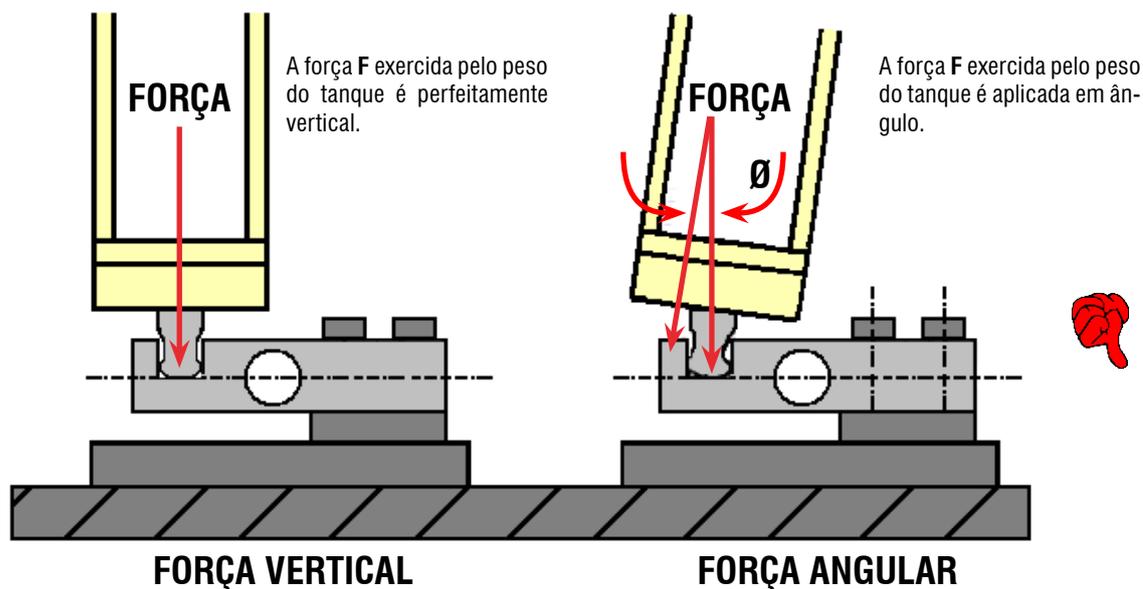
As células de carga baseadas em extensômetros de resistência variável, são sensíveis a ponto de detectarem variações mínimas nas forças aplicadas a elas. O principal item a ser observado é assegurar-se que as forças reajam somente ao peso que se quer medir, e não a outras forças a que possam estar sendo submetidas. Para se obter leituras de pesos precisas deve-se controlar como e onde o peso é aplicado na célula de carga. A instalação da célula de carga deve ser de modo que a carga seja aplicada sempre verticalmente em toda a faixa de pesagem, conforme apresentado abaixo:



Para atingir este ideal, o peso da estrutura e a célula de carga que o suportam devem estar nivelados, paralelos e rígidos o máximo possível. Quando um tanque e a sua estrutura suporte são projetadas e instaladas cuidadosamente, é possível o sistema resultante ficar próximo da aplicação de carga ideal. Quando o tanque não for instalado corretamente, existe uma série de forças que podem afetar a sua precisão, conforme descrito a seguir.

4.1 Carga angular

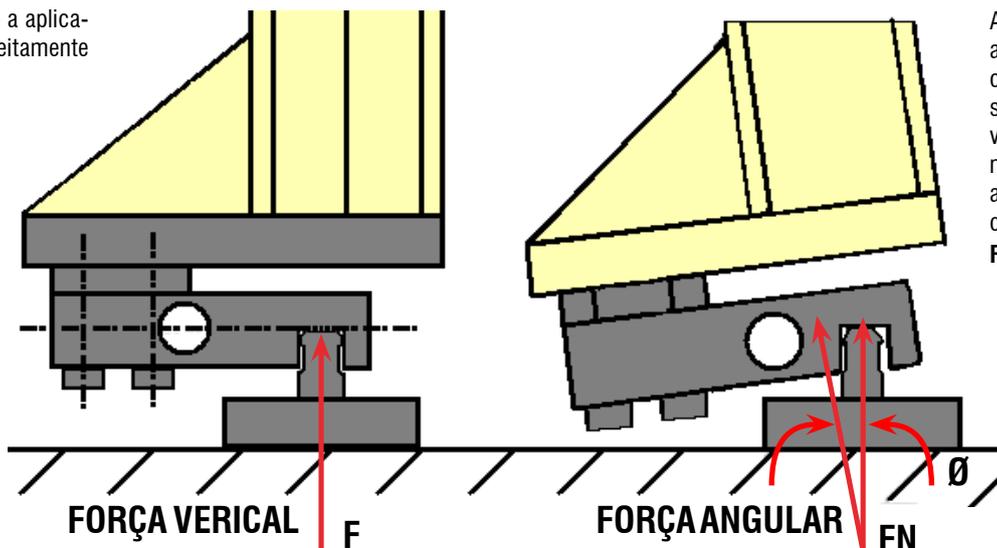
A aplicação de carga em ângulo ocorre quando a força aplicada na célula de carga não é perfeitamente vertical. Esta força diagonal pode ser definida como a soma de sua componente vertical e da sua componente horizontal. Em uma aplicação de módulos de pesagem bem projetada, a célula de carga irá sentir somente o peso (força vertical), mas não irá sentir a carga lateral (força horizontal). A figura abaixo ilustra a aplicação de um módulo de pesagem com a célula de carga ancorada na fundação.



Conforme apresentado na figura acima, a componente vertical (F) desta força angular é normal e é a sentida pela célula de carga. A componente horizontal (carga lateral) é igual a $F \times \text{Tangente } \theta$.

A figura a seguir ilustra como a carga em ângulo pode afetar a célula de carga ancorada no corpo do tanque.

Instalação ideal com a aplicação da força **F** perfeitamente na vertical

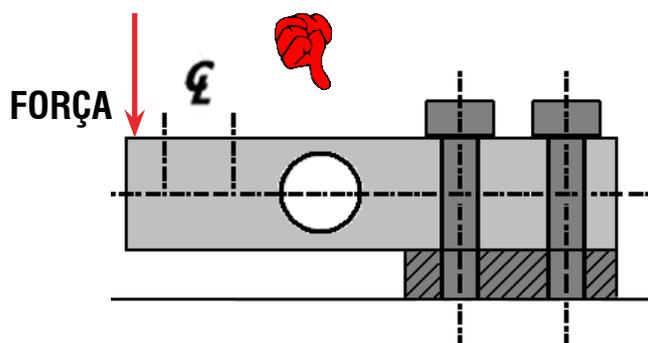


A força F_n que é normal a que é sentida pela célula de carga, pode ser menor que a força vertical (F) aplicada na célula de carga na aplicação ideal. Neste caso,
 $F_n = F \times \text{Coseno } \theta$



4.2 Carga excêntrica

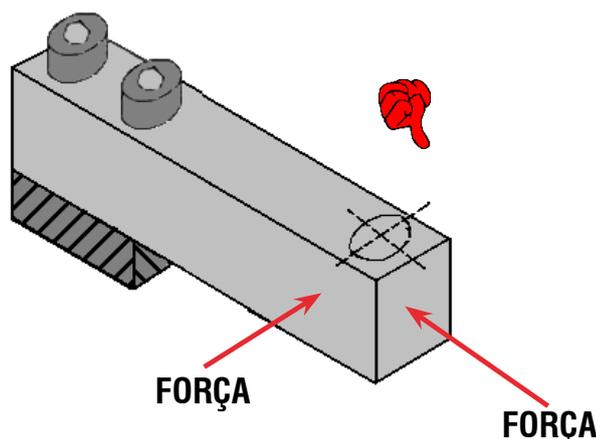
O carregamento excêntrico ocorre quando a força aplicada na célula de carga é efetuada em um ponto que não passe por suas linhas de centro (CL) como apresentado na figura abaixo. Este problema pode ser ocasionado por expansão ou contração térmica ou ainda por um projeto mal dimensionado das ferragens associadas. É possível evitar os problemas de carregamentos excêntricos utilizando módulos de pesagem que possam compensar os movimentos de contração e expansão.



CARREGAMENTO EXCÊNTRICO

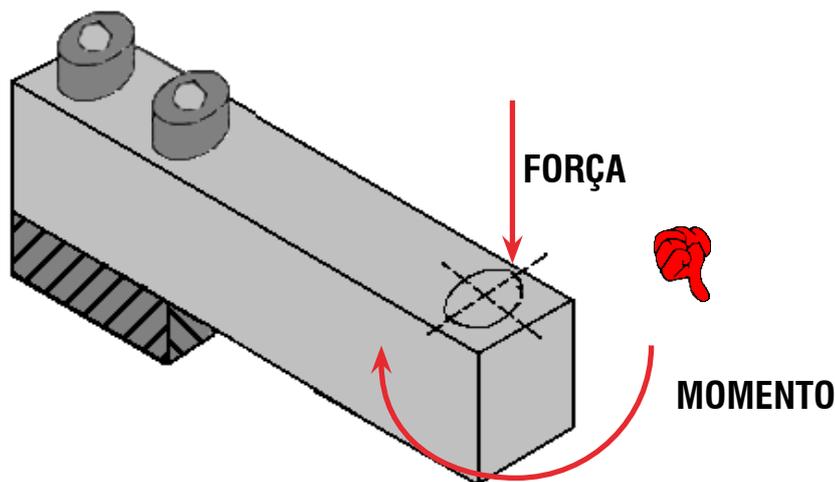
4.3 Cargas laterais e de topo

Os carregamentos laterais e de topo ocorrem quando forças horizontais são aplicadas no topo ou na lateral da célula de carga como ocorre na figura abaixo. Estes problemas podem ser ocasionados por expansão ou contração térmica, por desalinhamento, ou ainda por movimentos dinâmicos do tanque associado.



4.4 Carga de torção

O carregamento com torção ocorre quando uma força lateral tem o efeito de torcer a célula de carga como ocorre na figura abaixo. Este problema pode ser ocasionado por deflexão na estrutura, por movimentos dinâmicos, movimentos térmicos, ou desalinhamento da ferragem associada. As cargas de torção afetam a precisão e a repetibilidade do sistema. Para evitar estes problemas sempre se atentar ao projeto dos suportes estruturais.

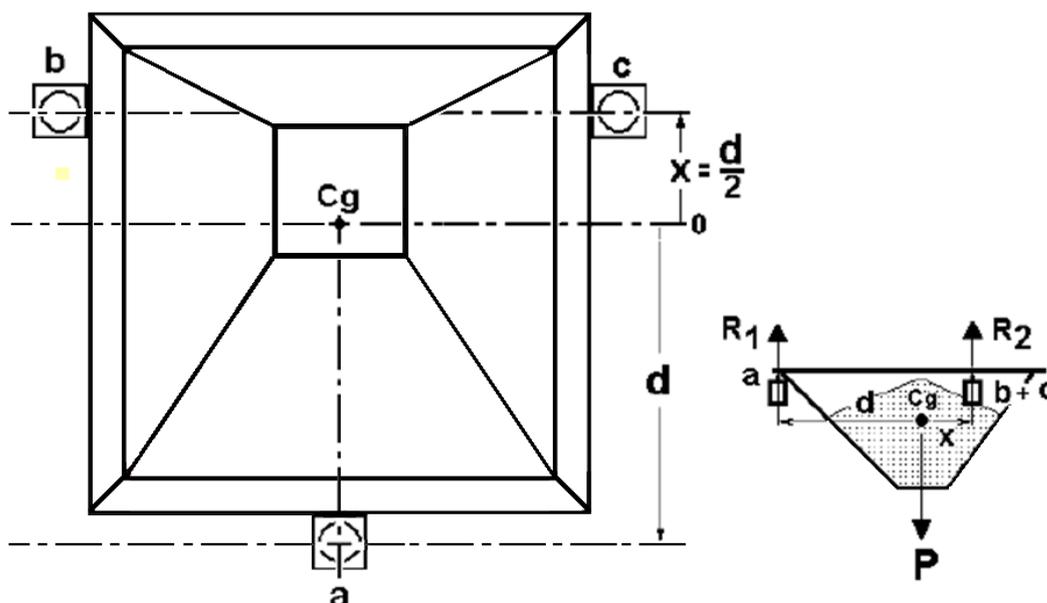


CARREGAMENTO A TORÇÃO

4.5 Carregamento assimétrico em três células de carga

Em estruturas apoiadas em três células de carga, as mesmas devem ser posicionadas em relação ao centro de gravidade do conjunto (estrutura + material depositado) de modo que haja uniformidade na distribuição de carga.

A distância X deve ser igual a $d/2$ para que a carga P se distribua uniformemente entre todos os apoios, conforme apresentado na figura abaixo.



CARREGAMENTO ASSIMÉTRICO EM 3 CÉLULAS

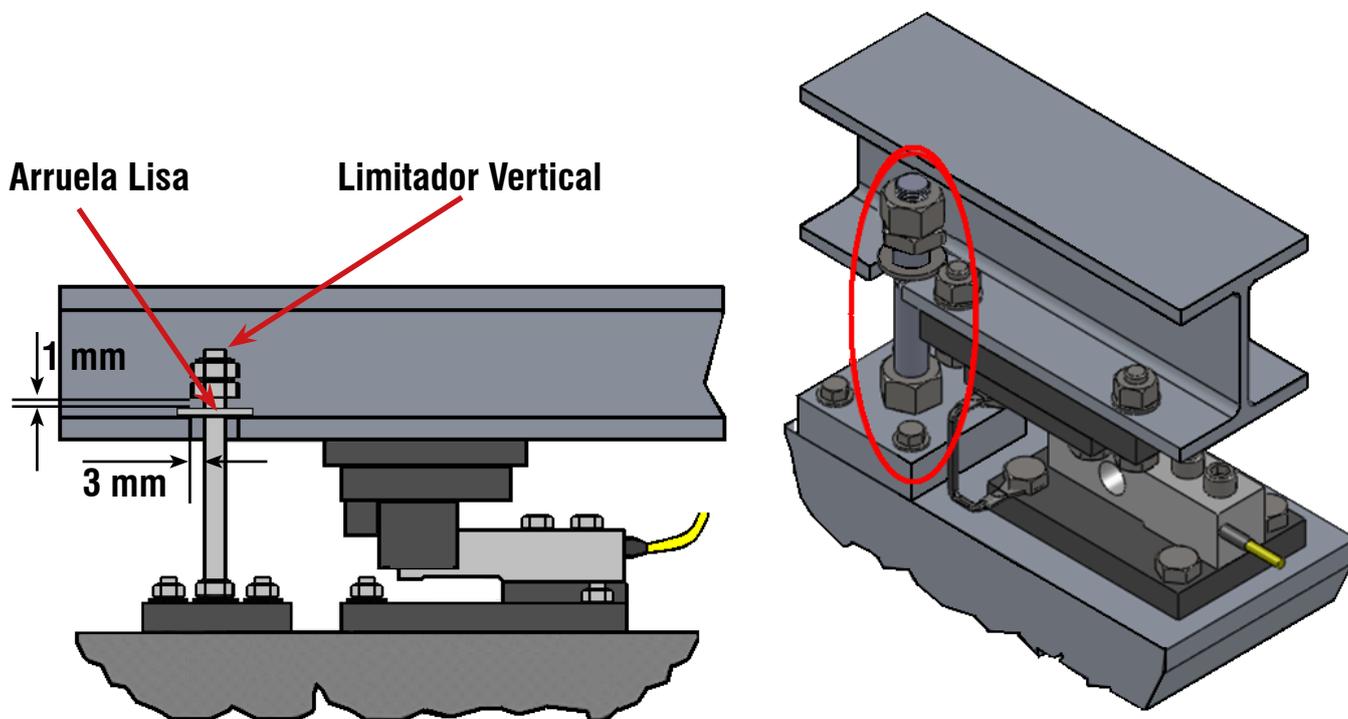
4.6 Projeto de tanques, vasos e moegas

A precisão de uma balança de tanque pode ser afetada pelo desenho do próprio tanque. Um tanque balança deve ser projetado de modo que não venha a fletir significativamente sob o peso de seu conteúdo e que não venha a ser submetido a desbalanceamento por pressões quando estiver enchendo ou esvaziando. Caso seja necessário, deverá modificar ou enrijecer o tanque para exercer esta função.

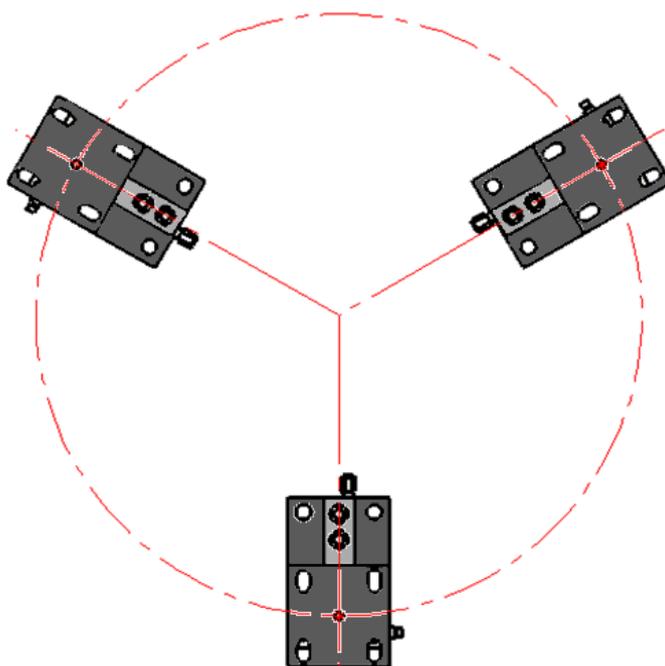
5. ARQUITETURA BÁSICA DA SOLUÇÃO

Os módulos LG possuem uma castanha limitadora na parte de baixo da placa superior. Esta castanha bate de encontro com a célula de carga, limitando o movimento horizontal do taque. Em instalações típicas, três ou quatro módulos de pesagem são utilizados para suportar o tanque ou qualquer outra estrutura.

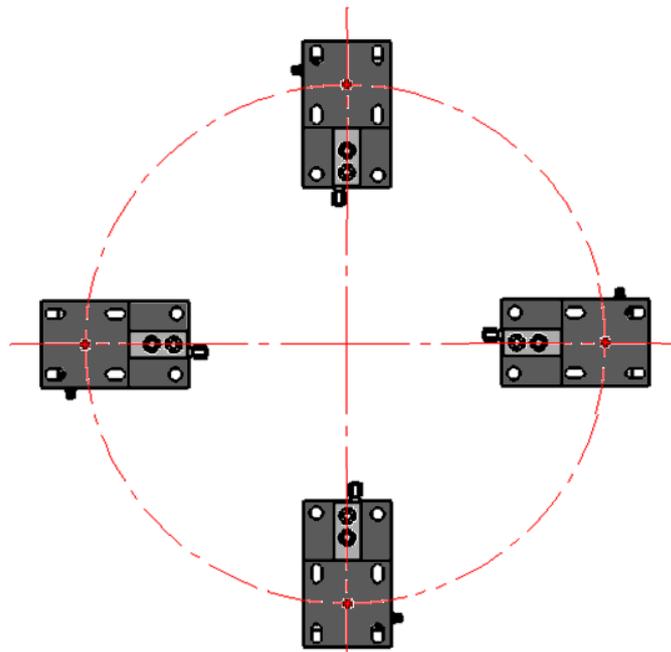
Os mesmos não são providos de proteção contra o levantamento das plataformas. Limitadores verticais devem ser adicionados se este for o caso, conforme a figura abaixo:



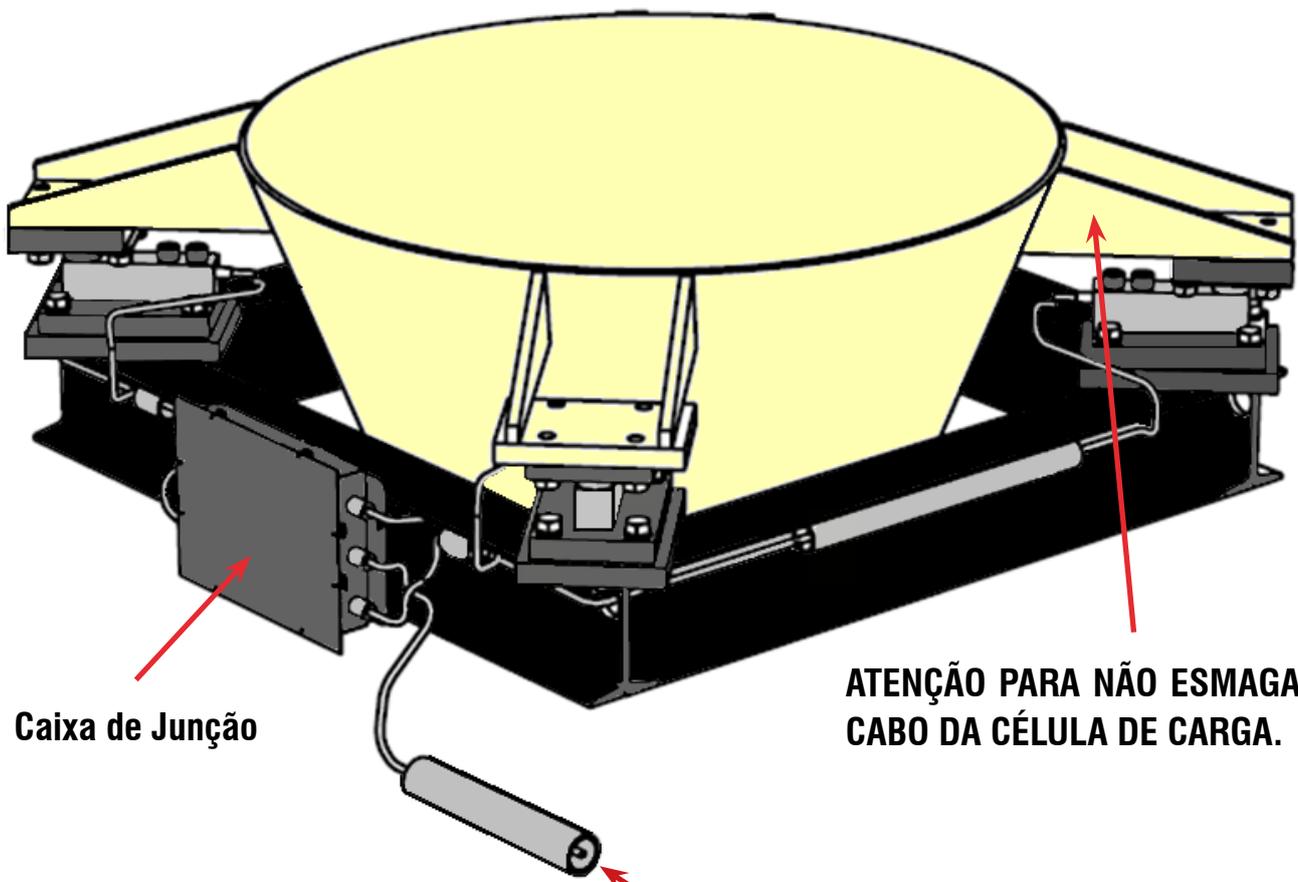
O arranjo recomendado para os módulos TCL / LG para estruturas quadradas, circulares ou retangulares é o Sistema de Montagem Radial, como mostrado abaixo nas figuras:



DISPOSIÇÃO RADIAL CIRCULAR I



DISPOSIÇÃO RADIAL CIRCULAR II

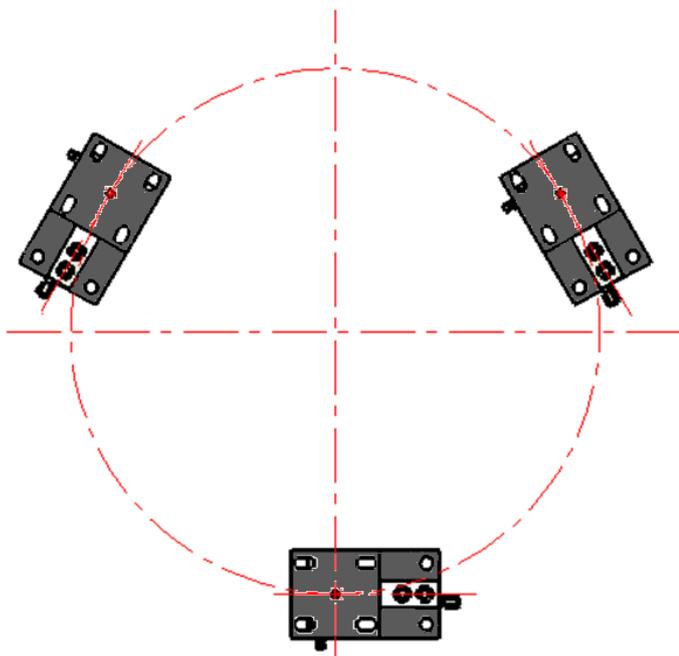


Caixa de Junção

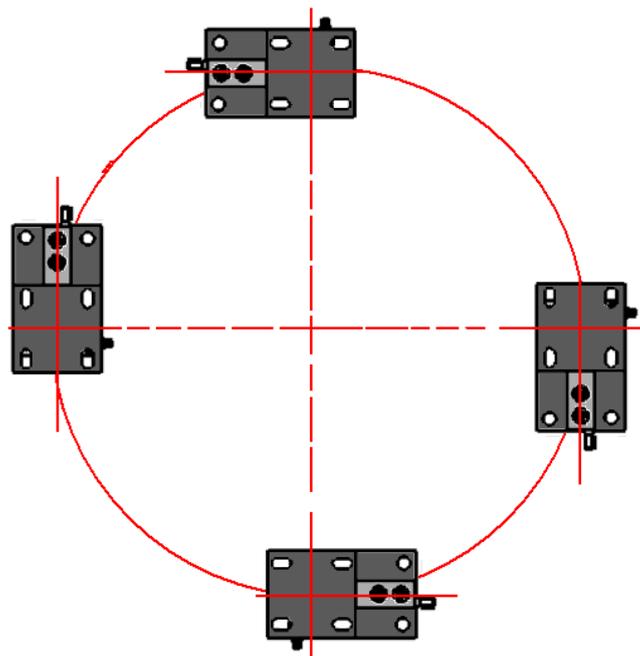
ATENÇÃO PARA NÃO ESMAGAR O CABO DA CÉLULA DE CARGA.

Proteger cabos das células
Sugestão:
Tubo rígido Ø 3/4" (Ø 26,9 x par.2,65 mm)

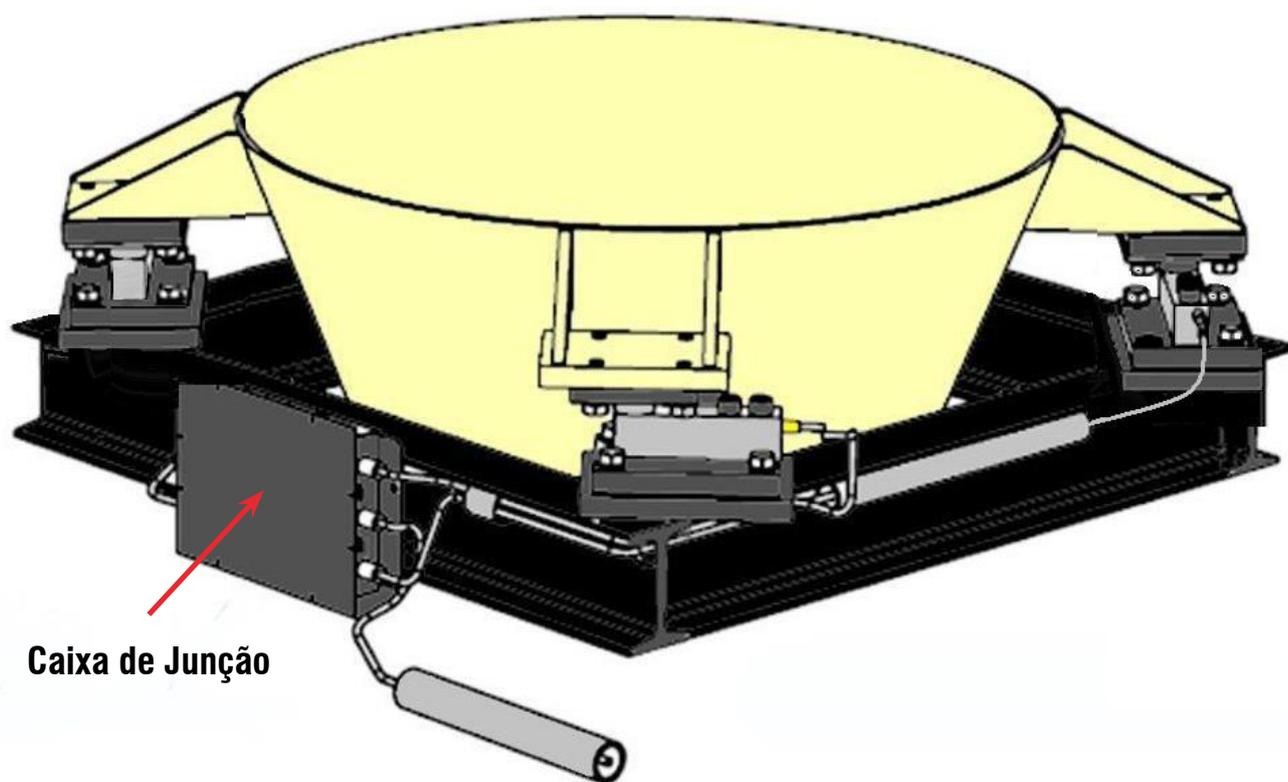
O arranjo recomendado para os módulos TCL / LG para misturadores ou qualquer outro tanque onde forças de rotação estão envolvidas, é o Sistema de Montagem Tangencial, mostrado nas figuras a seguir:



DISPOSIÇÃO TANGENCIAL CIRCULAR I



DISPOSIÇÃO TANGENCIAL CIRCULAR II



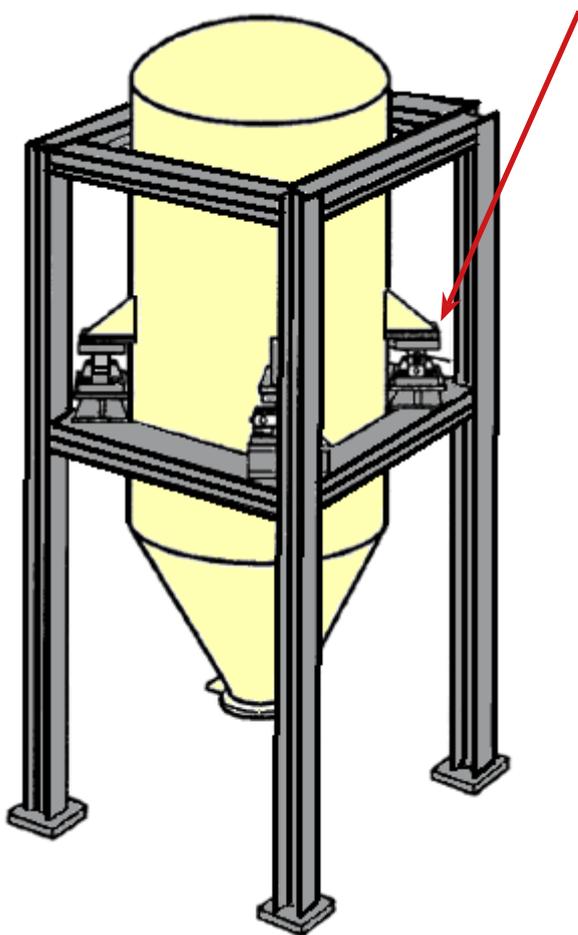
Caixa de Junção

SISTEMA DE MONTAGEM TANGENCIAL

Segue abaixo mais algumas arquiteturas recomendadas para instalação dos módulos de pesagem.



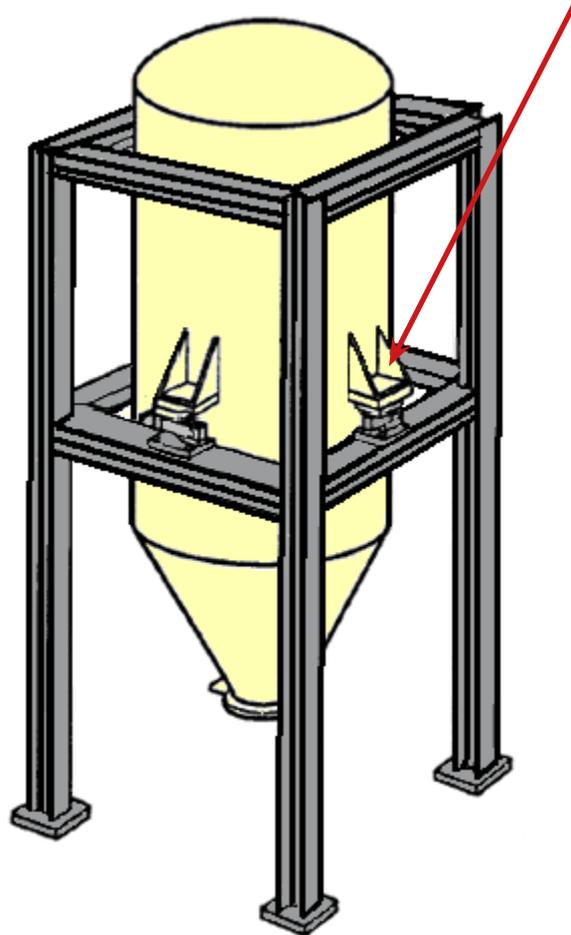
Módulos de Pesagem instalados no canto mais rígido, próximo as colunas verticais.



DISPOSIÇÃO RECOMENDADA

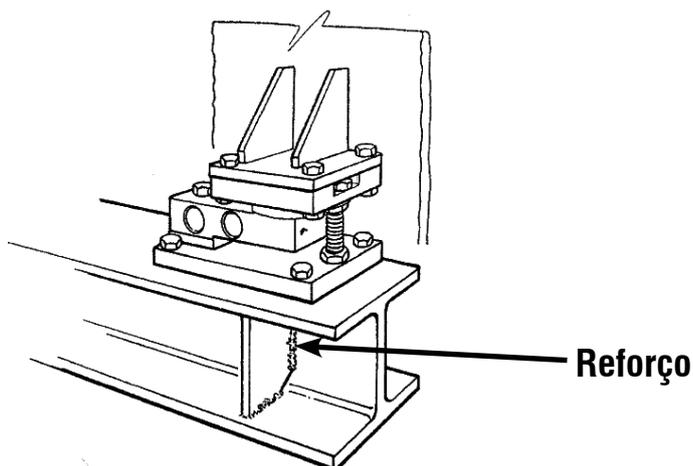


Módulos de Pesagem no centro das vigas em balanço, sendo que esta disposição não é recomendada.

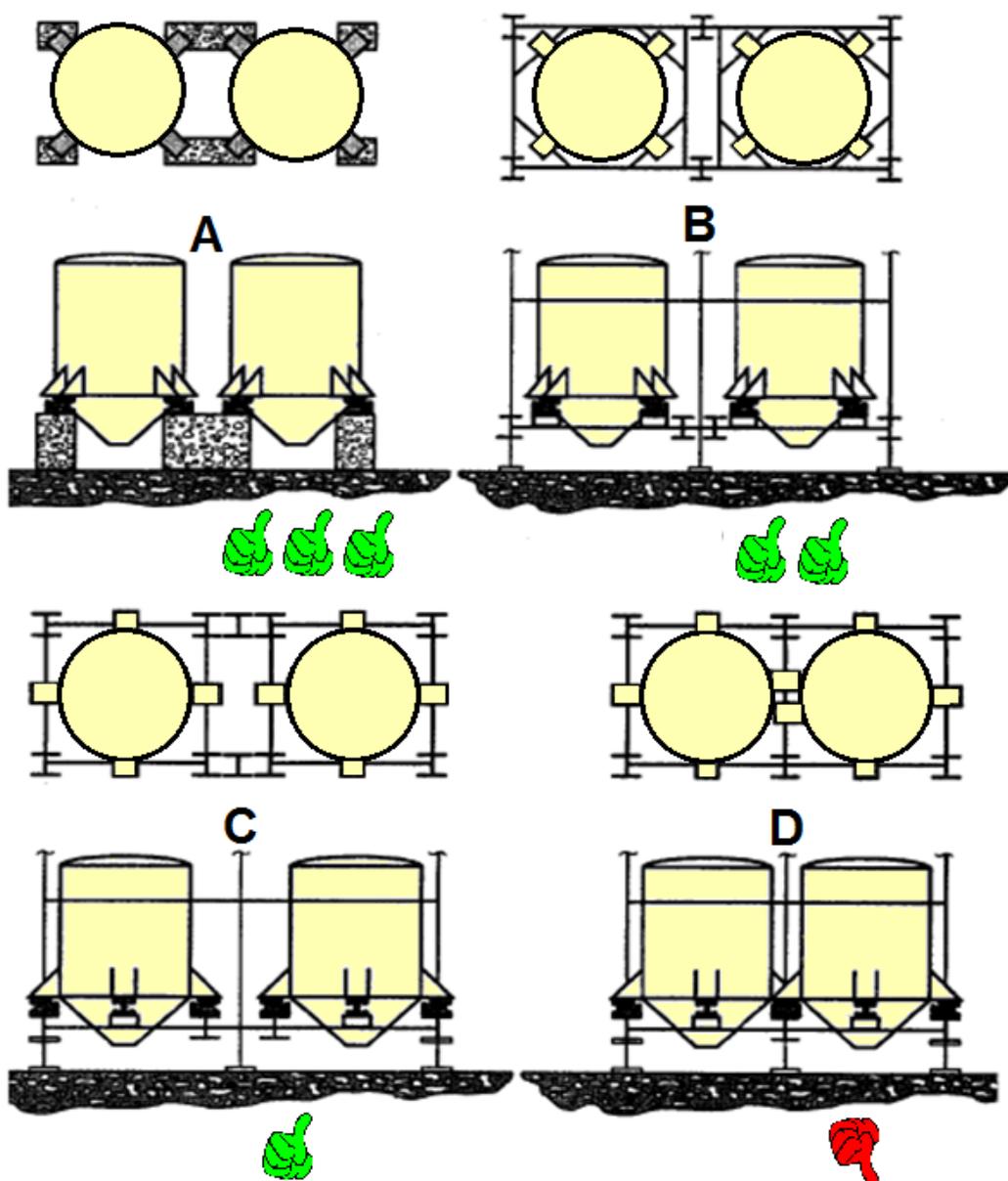


DISPOSIÇÃO NÃO RECOMENDADA

Caso necessário, adicione reforços à estrutura ou vigas para prevenir possíveis torções após a aplicação da carga. Exemplo de reforço aplicado à viga que suportará o sistema de pesagem.



Quando tanques forem instalados próximos um dos outros, o peso de cada tanque pode afetar a carga captada pelos Módulos de Pesagem. Existe um forte potencial deste tipo de interação quando os tanques compartilham uma fundação em comum. A figura a seguir ilustra quatro exemplos de instalações de tanques, colocados em seqüência desde a melhor instalação até a mais desfavorável.



INTERAÇÃO ENTRE TANQUES

- A melhor escolha é montar os Módulos de Pesagem em fundações de concreto. A característica das bases em concreto é elevada resistência a compressão, portanto dois tanques podem compartilhar a mesma fundação sem interação.
- Montar os Módulos de Pesagem próximos as vigas verticais, com estruturas suportes independentes para cada tanque. Isto limita a deflexão e a interação entre os tanques.
- Montar os Módulos de Pesagem no centro das vigas horizontais, com estruturas suportes independentes para cada tanque. Isto limita a interação entre os tanques, mas não a deflexão dos suportes.
- Montar os Módulos de Pesagem próximos as vigas horizontais, com os tanques compartilhando a estrutura suporte. Isto permite tanto a interação entre os tanques, como a deflexão dos suportes.

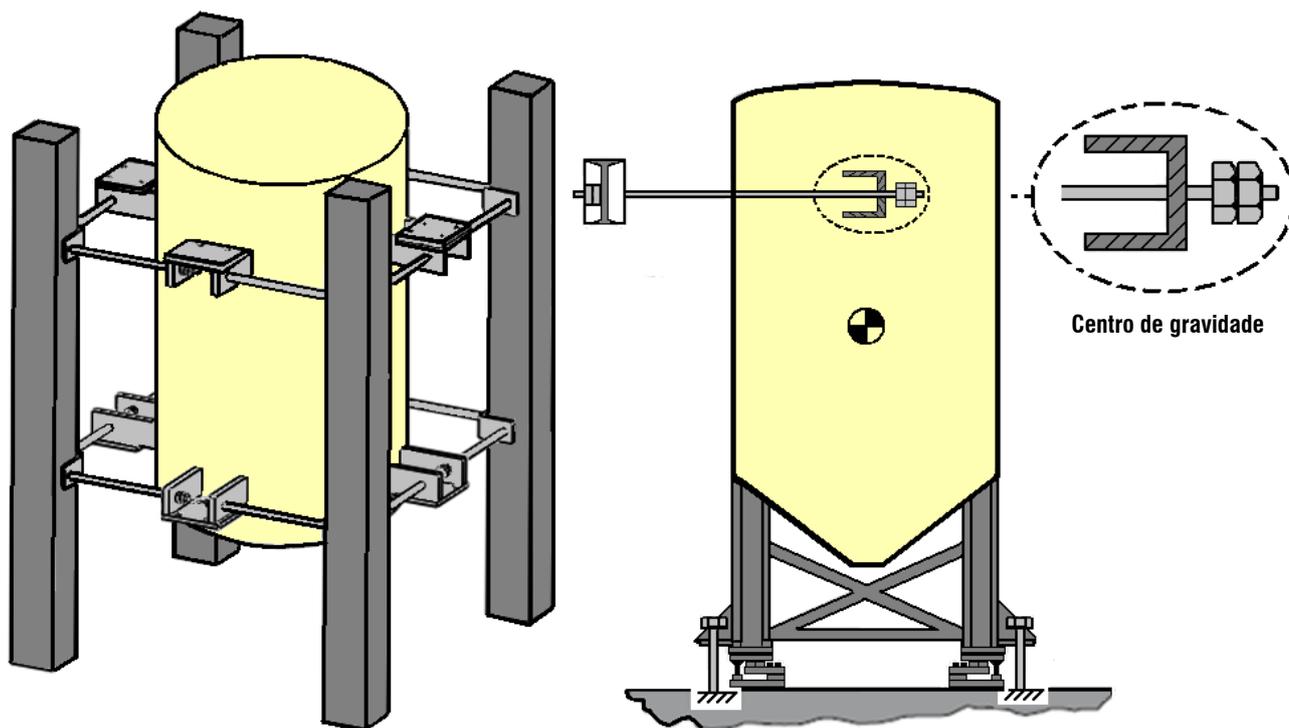
6. LIMITADORES DE MOVIMENTO

Limitadores de movimento adicionais aos sistemas de pesagem são necessários quando:

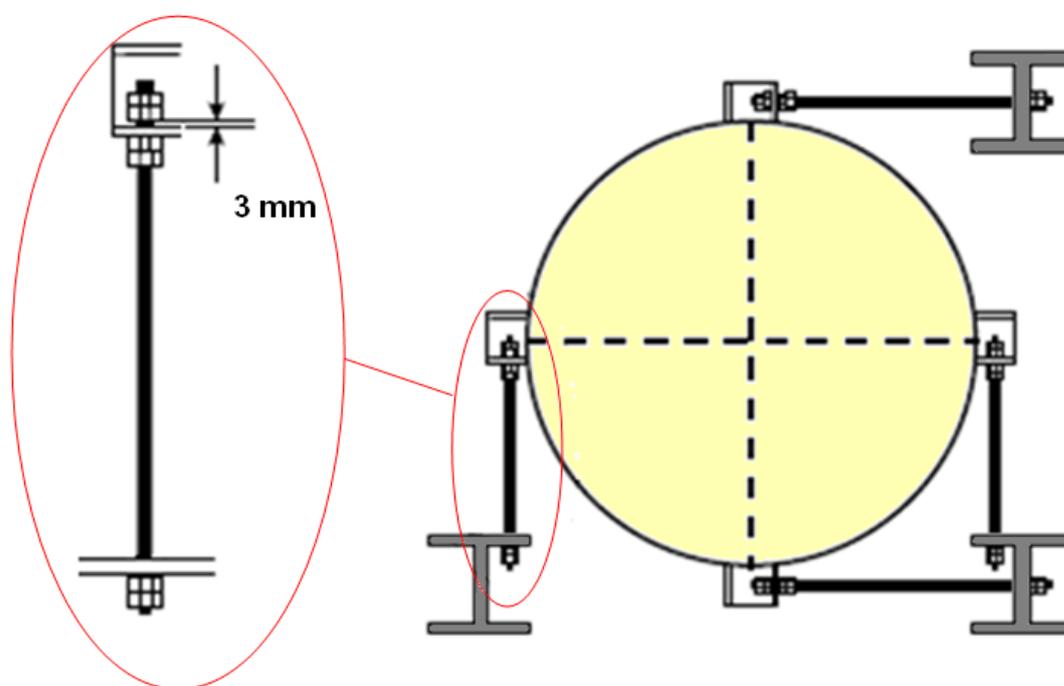
- O centro de gravidade do tanque está muito acima do ponto de fixação dos módulos de pesagem;
- Existe movimentação ou agitação excessiva do tanque, que não pode ser contida integralmente pelos módulos de pesagem.

Nestas situações, apresentamos abaixo exemplos de limitadores de movimento horizontal, que poderão ser aplicados. Projetos de limitadores especiais também poder ser necessários. Neste caso, contatar a Engenharia da Toledo do Brasil.

Segue abaixo a figura, ilustrando um exemplo de instalação de limitadores em tanques posicionados na vertical. É recomendada a utilização de limitadores para tanques onde o seu centro de gravidade esteja posicionado muito acima do ponto de apoio do tanque.

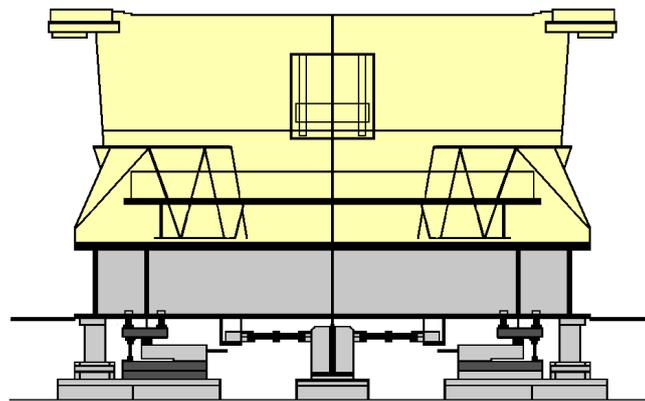
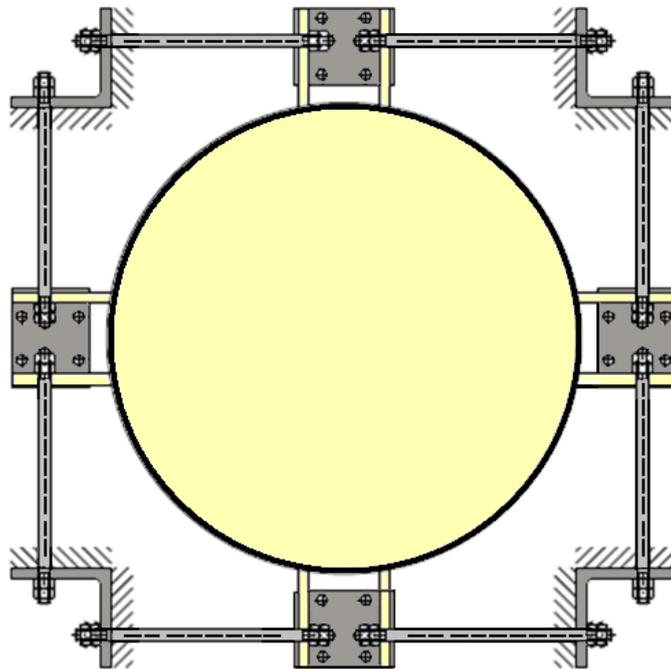


EXEMPLO PARA INSTALAÇÃO DE LIMITADORES

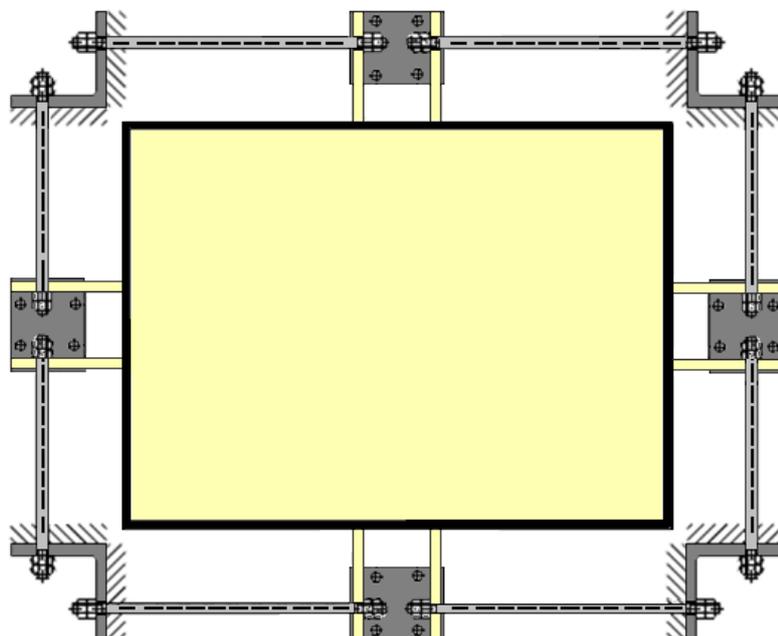


DISPOSIÇÃO RADIAL CIRCULAR COM LIMITADORES I

6.1 Disposição radial circular com limitadores II



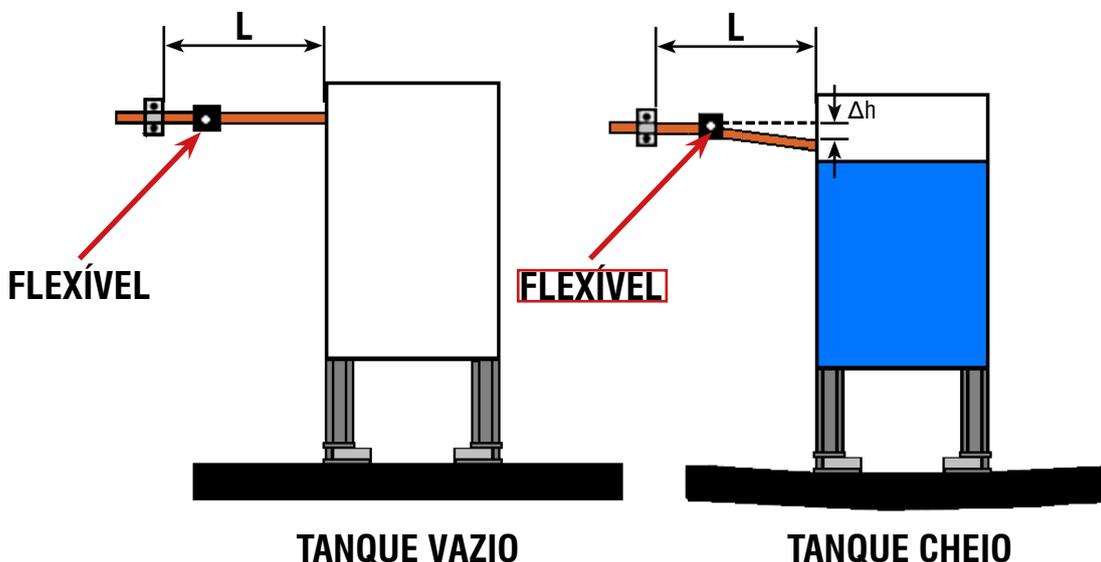
6.2 Disposição radial quadrada com limitadores



7. PROJETANDO E INSTALANDO AS TUBULAÇÕES

Toda vez que uma tubulação é conectada a um tanque (de uma conexão fixa para uma conexão flexível), existe um risco potencial de curvaturas mecânicas. Se a tubulação não for instalada adequadamente, ela pode causar erros de pesagem.

E por que é importante a tubulação ser flexível? A figura abaixo ilustra um tanque montado em Módulos de Pesagem instalados em uma viga. Uma tubulação está conectada ao tanque e rigidamente fixa a outra estrutura a uma distância "L" deste tanque. Quando o tanque está vazio, a tubulação permanece na horizontal e não exerce força ao tanque. Quando o tanque está cheio, ele se movimenta para baixo devido a deflexão combinada dos Módulos de Pesagem e viga. Este evento puxa a tubulação para baixo na mesma distância que o tanque deflete (Δh). A tubulação exerce uma força contrária que suspende o tanque, afetando as medições de peso. Quanto mais flexível for a tubulação, menor força será exercida no tanque.

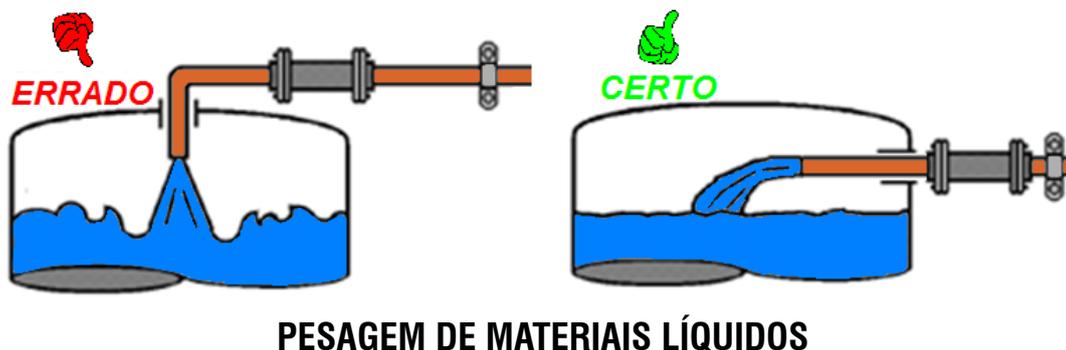


As tubulações podem ter um efeito significativo na precisão da pesagem, especialmente quando muitas tubulações são conectadas a um tanque de baixa capacidade. Através do projeto adequado das tubulações poderá se reduzir as forças indesejáveis a uma fração da carga viva do tanque. Assim será possível compensar as forças remanescentes quando formos ajustar a balança. Como o simulador de células de carga não pode simular as forças produzidas pela tubulação presa ao tanque, o ajuste só pode ser efetuada na balança de tanque instalada.

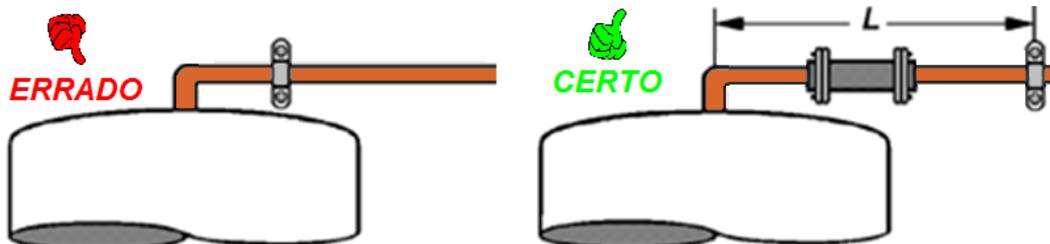
Segue abaixo como as tubulações deverão ser projetadas para evitar problemas de deflexões em novos projetos ou solucionar problemas existentes. Sempre que uma tubulação for projetada para realizar a dosagem de materiais sólidos, deve-se evitar que os materiais exerçam pressão contra as paredes laterais ou exerçam cargas descentralizadas, conforme mostrado abaixo



Sempre que uma tubulação for projetada para realizar a pesagem, de materiais líquidos, deve-se evitar que os materiais exerçam pressão contra as paredes laterais devido a turbulência, e nunca conecte tubulações diretamente no tanque. Procure introduzir a tubulação com folga. Utilizar tubulações flexíveis em caso de sistemas selados.

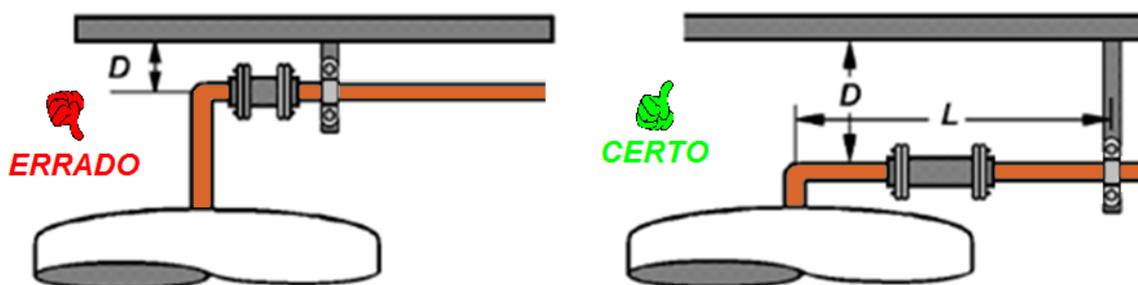


Deverão ser utilizadas seções de conexões flexíveis, de modo que a tubulação não exerça forças indevidas quando o tanque sofrer deflexão, conforme mostrado abaixo:



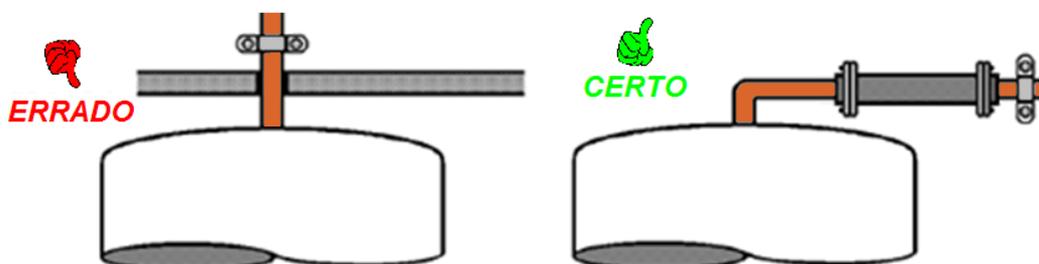
UTILIZAÇÃO DE TUBULAÇÕES FLEXÍVEIS

Quanto maior for a distância entre o tanque e o primeiro suporte externo da tubulação, mais flexível a conexão da tubulação será, e os pontos de fixação devem ser o mais afastados possíveis, conforme mostrado abaixo:



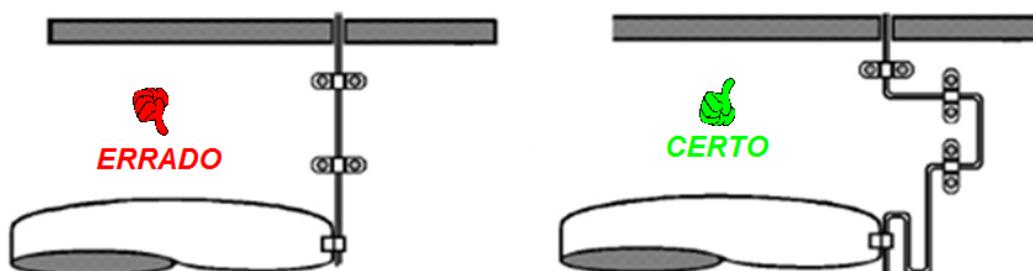
PONTOS DE FIXAÇÃO DA TUBULAÇÃO

A fixação vertical não é recomendada, dê preferência para conexões horizontais, conforme mostrado a seguir:



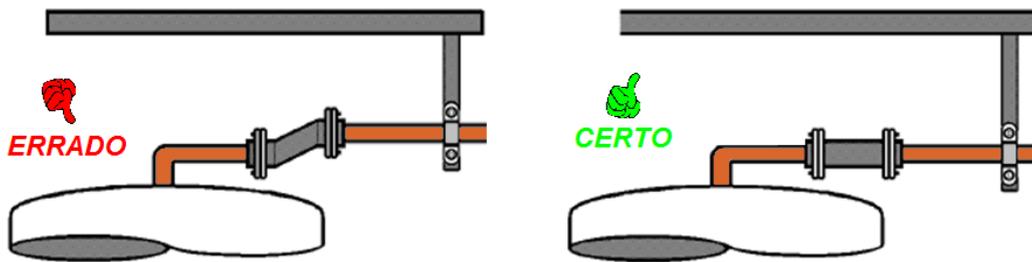
PONTOS DE FIXAÇÃO DA TUBULAÇÃO

O mesmo conceito deverá ser aplicado às ligações elétricas, observando que as mesmas não venham a sustentar o tanque.



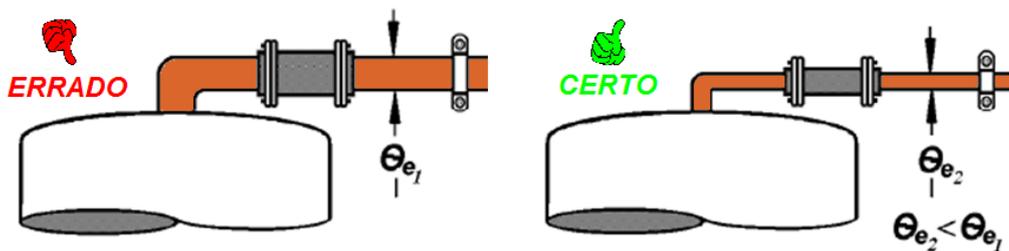
LIGAÇÕES ELÉTRICAS ENTRE TANQUES

Sempre que possível, procurar efetuar a tubulação em nível com o tanque, conforme mostrado abaixo:



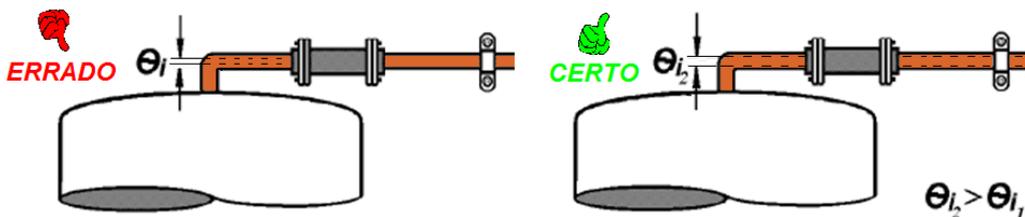
TUBULAÇÕES EM NÍVEL

Se atentar ao diâmetro da tubulação, quanto menor, menor será sua interferência na pesagem. Segue abaixo a figura ilustrando a diferença entre as tubulações.



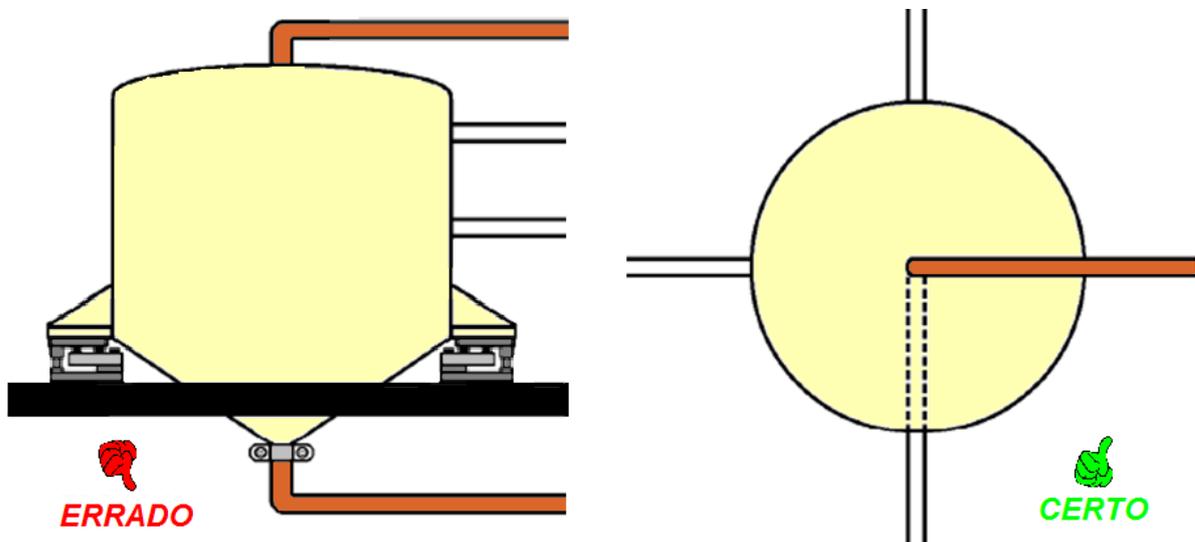
DIÂMETROS DAS TUBULAÇÕES

Procurar selecionar a espessura da parede da tubulação a mais fina possível, conforme mostrado abaixo:



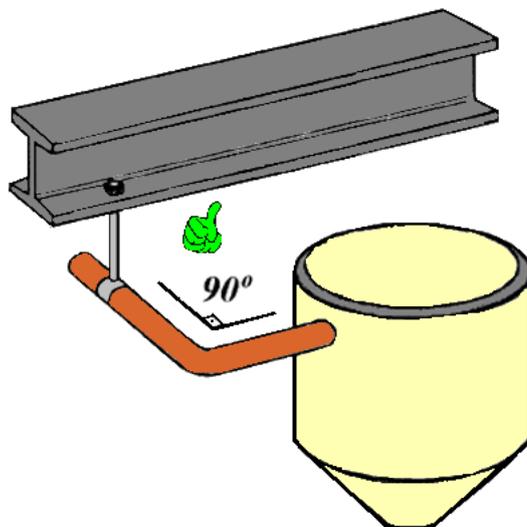
ESPESSURA DAS PAREDES DAS TUBULAÇÕES

Quando houver mais de uma tubulação de carregamento, procure distribuí-las em torno do tanque, conforme mostrado a seguir:



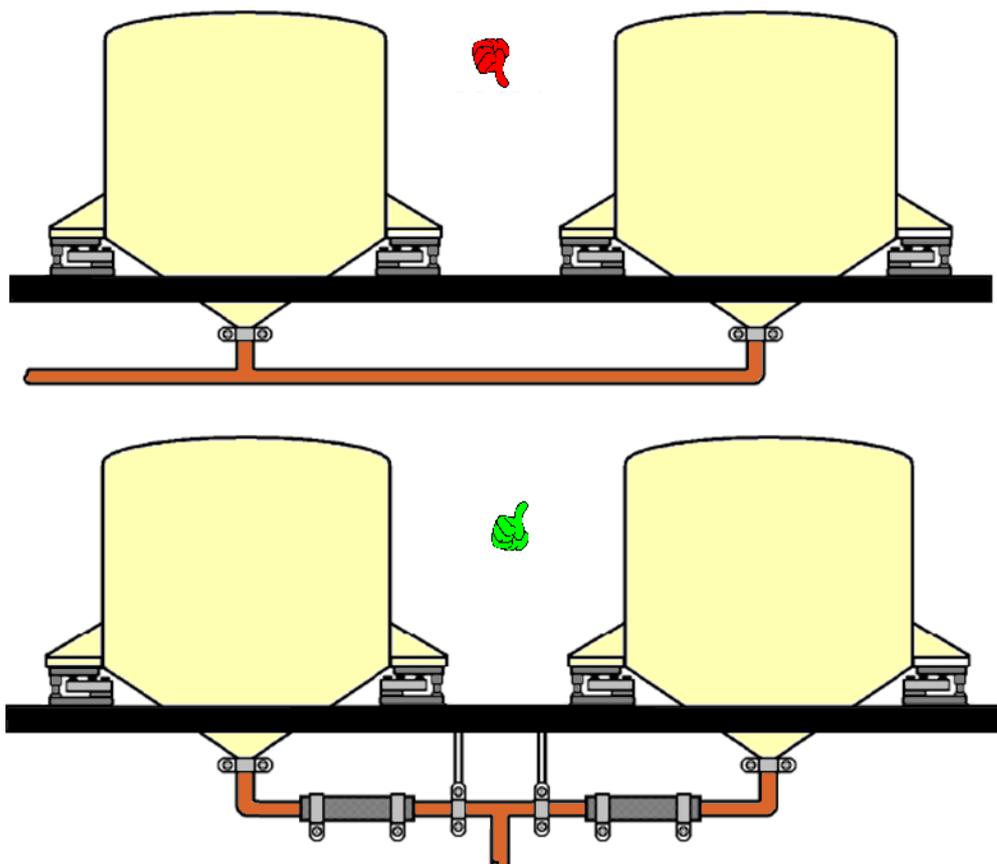
DISTRIBUIÇÃO DE TUBULAÇÕES

Uma curva de 90° em um lance de tubulação horizontal torna a tubulação mais flexível, conforme mostrado abaixo:



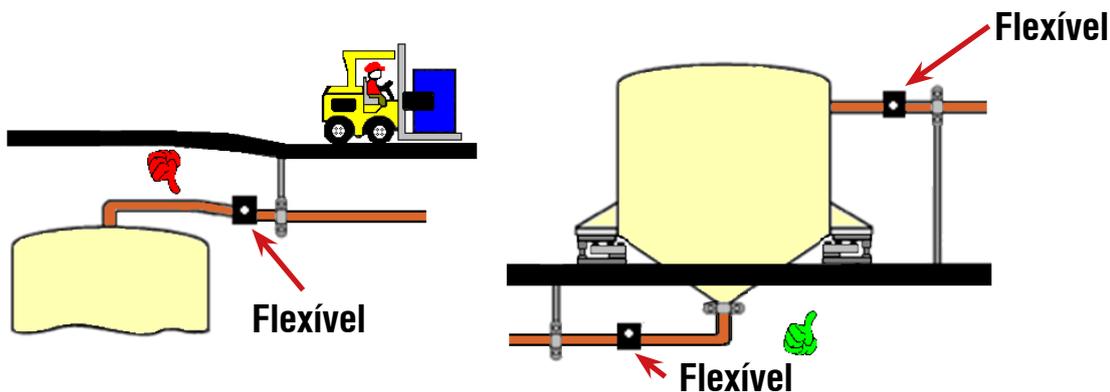
CURVA A 90°

Quando uma tubulação de descarga for utilizada por tanques adjacentes, o peso do material sendo descarregado por um dos tanques pode exercer uma força tracionando outro tanque. Devido a esta força, deverá ser projetado um sistema de modo que a tubulação de descarga de cada tanque seja suportada independentemente e não interaja com o outro tanque, conforme mostrado a seguir.



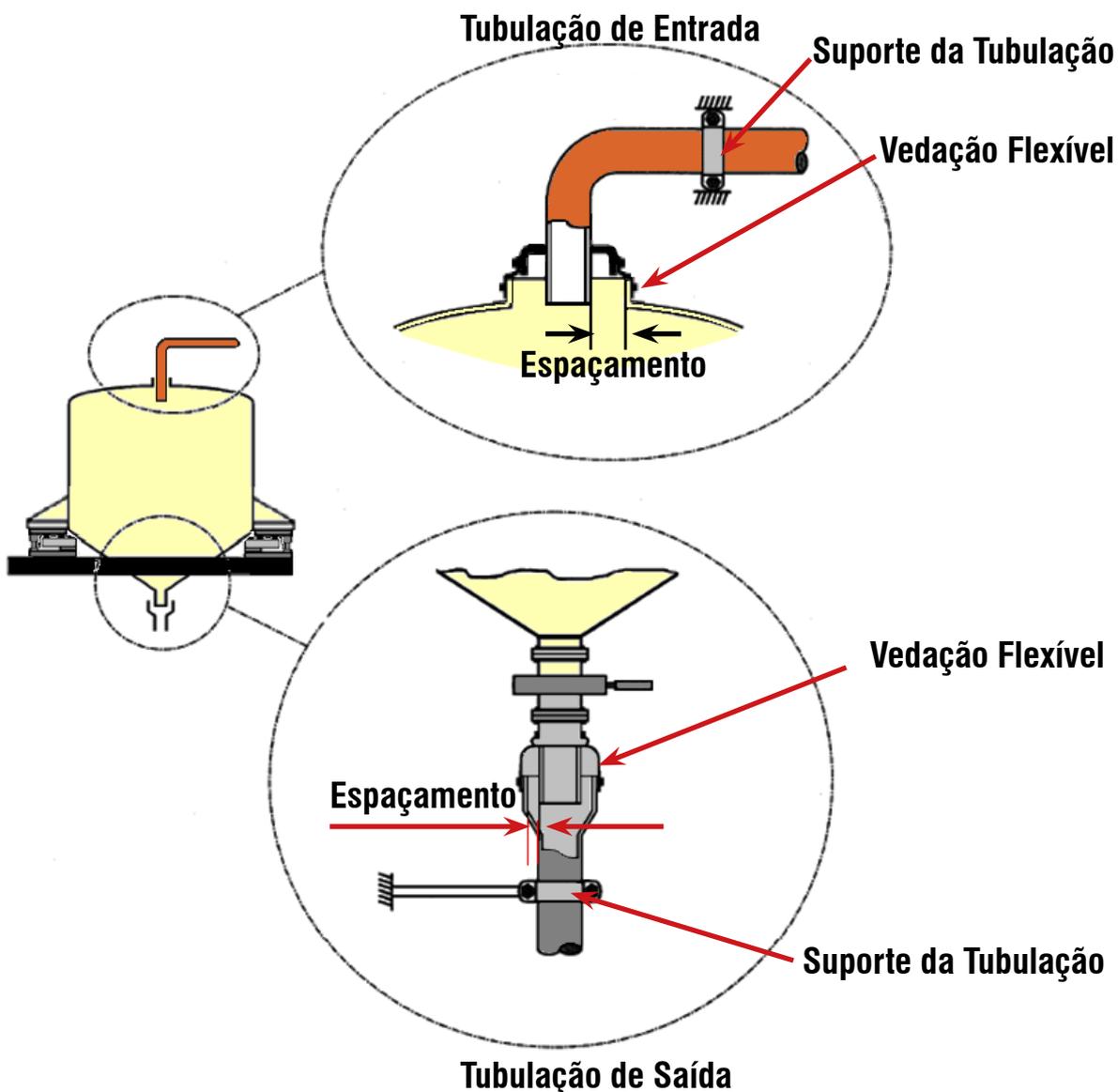
LIGAÇÃO ENTRE TANQUES

Não fixar tubulações em suporte presos em mezanino, piso superior, ou outras estruturas que poderão sofrer deflexões independentes do tanque. Devido a estas deflexões, fixar as tubulações ao suporte dos tanques de modo que a tubulação siga os movimentos do tanque, conforme apresentado abaixo:



INTERAÇÃO ENTRE TANQUES E ESTRUTURAS

Quando possível, evitar conexões rígidas entre as tubulações e os tanques. Notar os espaçamentos entre o tanque e as tubulações de entrada e saída na figura a seguir:



CONEXÕES COM AS TUBULAÇÕES LIVRES DE INTERFERÊNCIA

Uma vedação flexível deve ser prevista para cada conexão.

8. INICIANDO A INSTALAÇÃO

8.1 Requisitos para montagem mecânica do módulo

Para iniciar a montagem do módulo serão necessárias ferramentas conforme a tabela abaixo:

Ferramentas		
Descrição	Ilustração	Qtd
Jogo de Chave Allen		1
Jogo de Chave Combinada		1
Broca de Videira para Concreto		1
Broca para Aço		1
Martelo		1
Eletrodo		
Macaco Hidráulico		
Alicate Universal		1
Alicate de Corte		1
Jogo de Chaves de Fenda		1
Nível de Carpinteiro		1
Mangueira de Nível		1

Ferramentas			
Descrição	Ilustração	Qtd	Utilização
Furadeira		1	Realizar a furação para fixação da base inferior. (em montagens sob concreto). Realizar furação para fixação da chapa base superior.
Máquina de Solda		1	Soldar a chapa base Inferior

O procedimento de instalação correto dependerá dos requisitos de cada aplicação. A primeira coisa a ser considerada é a fundação na qual a balança de tanque será colocada. Esta é normalmente em piso de concreto ou uma estrutura de suporte metálica.

O torque recomendado para os parafusos de fixação do Módulo de Pesagem TCL e LG pode variar conforme seu dimensional. Porém seguem os torques recomendados:

Parafusos M12 = 60 N;
Parafusos M16 = 139 N;
Parafusos M20 = 272 N;

8.2 Desbalanceamento interno de pressão

Quando o material flui rapidamente para dentro ou para fora de um tanque sem ventilação (respiro), ele pode criar um desbalanceamento interno de pressões. Se o tanque estiver sendo cheio, a pressão de ar dentro do tanque será maior que a pressão do ar externo ao tanque. Por exemplo, 15 m³ de um líquido proveniente de uma linha pressurizada sejam adicionados ao tanque. O tanque irá deslocar 15 m³ de ar do interior do tanque. A menos que estes 15 m³ de ar sejam retirados do tanque, o que acontecerá é que a pressão interna irá aumentar.

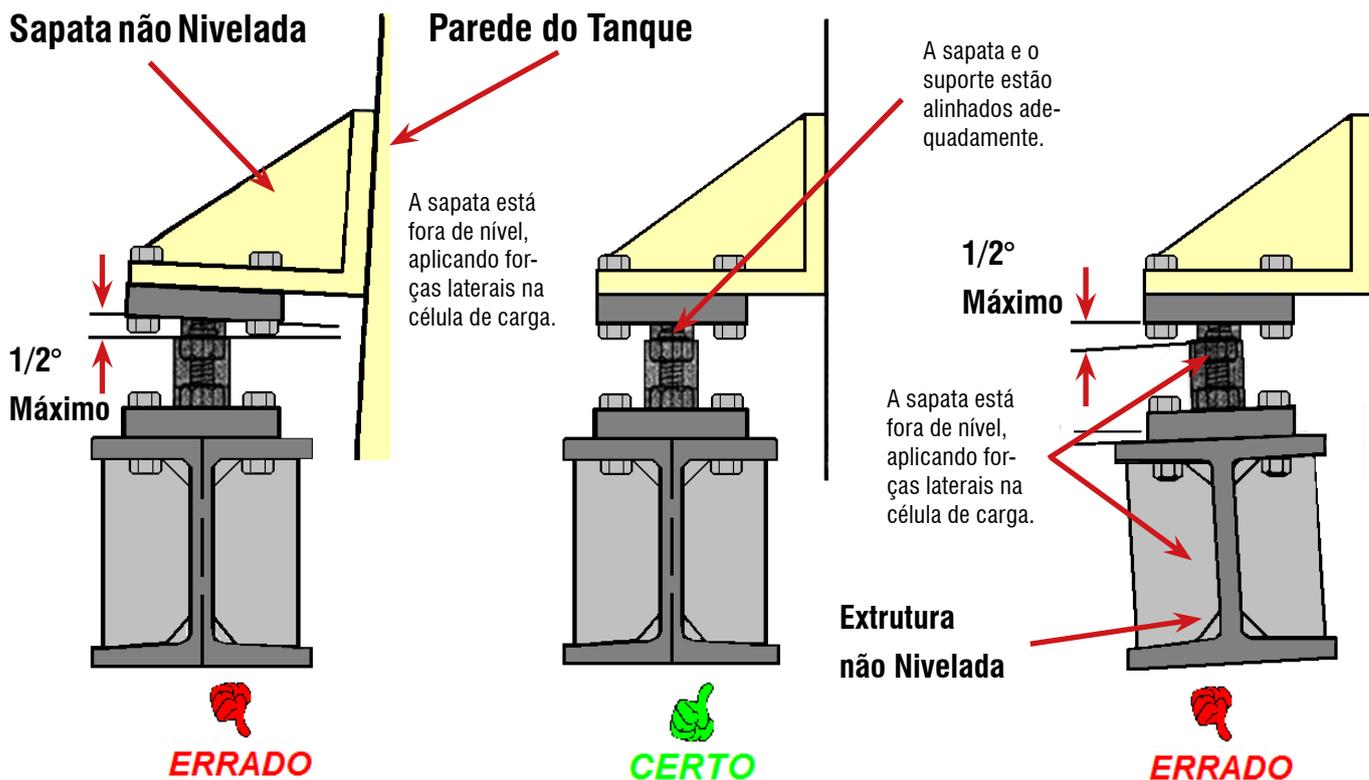
Este aumento de pressão irá produzir um erro de pesagem até que a pressão interna seja equilibrada. Situação similar ocorre quando o material é descarregado rapidamente do tanque, criando um vácuo parcial no interior do tanque. Para prevenir o desbalanceamento por pressões internas, os tanques devem ser providos de dispositivos de ventilação adequada.

8.3 Deflexão dos suportes

Devido às células de carga defletirem menos de 1 mm, quando submetidas à sua capacidade máxima, elas são muito sensíveis aos mínimos movimentos. Por isto, deflexões em seus suportes de fixação ao tanque podem afetar o peso indicado pelo terminal de pesagem. Deflexões excessivas ou não uniformes irão introduzir forças não verticais indesejadas na célula de carga, reduzindo a precisão e repetibilidade do sistema. Quando estivermos projetando uma estrutura para suporte dos Módulos de Pesagem TCL e LG deve-se seguir as recomendações abaixo:

- Os suportes para os Módulos de Pesagem TCL e LG não devem fletir mais que ½ grau quando submetidos à capacidade total.
- A base do suporte para o módulo de pesagem não deve ser torcida ou fletir mais de ½ grau quando submetida à capacidade total.

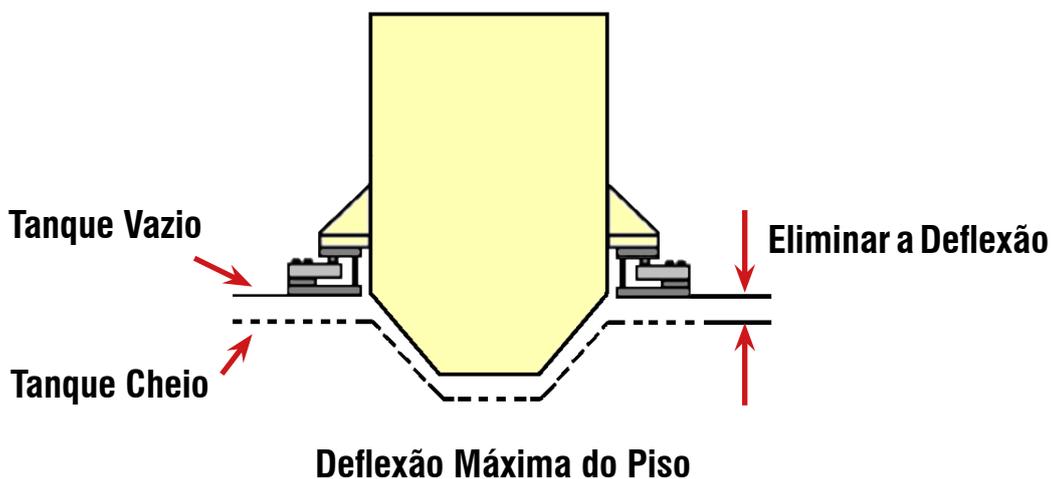
A figura abaixo ilustra como a flexão do suporte afeta o módulo de pesagem.



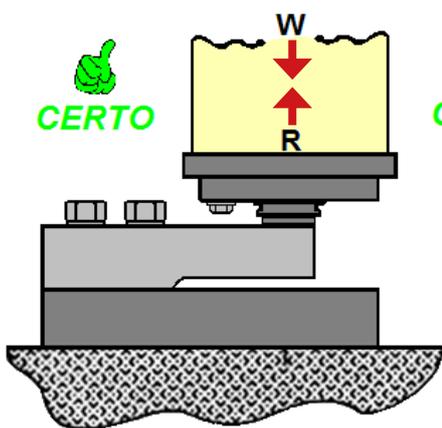
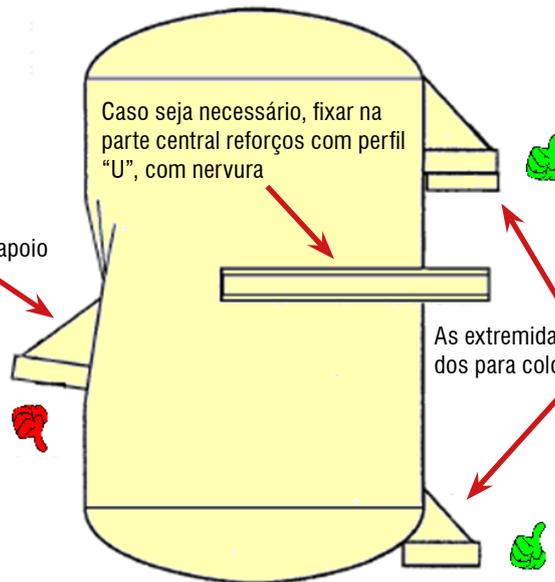
DEFLEXÕES DO ELEMENTO DE SUPORTE NAS CÉLULAS DE CARGA

8.4 Estrutura do suporte

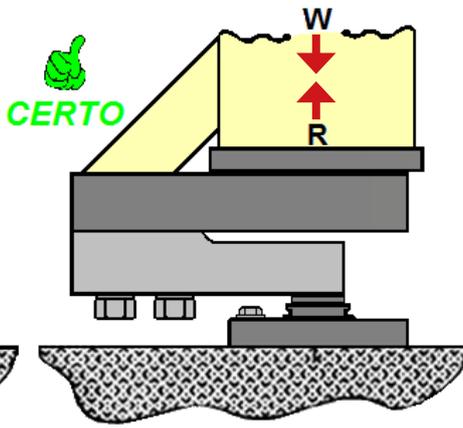
A estrutura do suporte de uma balança de tanque não deve fletir. Deflexões excessivas podem causar flexões nas tubulações de entrada e saída, criando erro de linearidade.



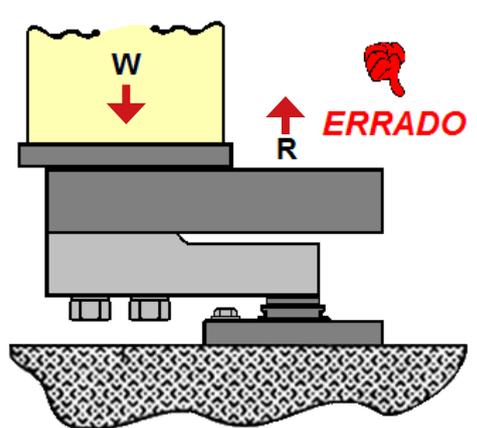
Evitar a colocação de sapatas de apoio as regiões mais frágeis do silo.



Correto e Preferencial

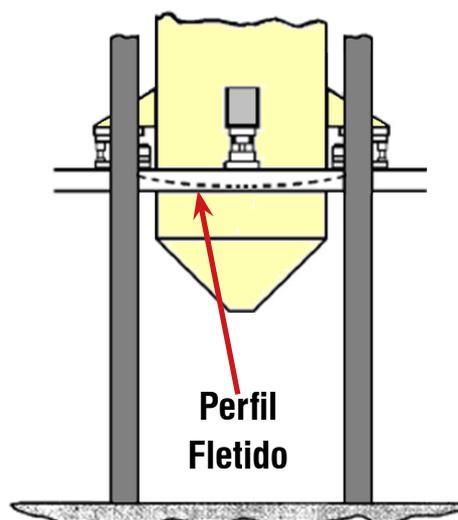


Correto como Alternativa

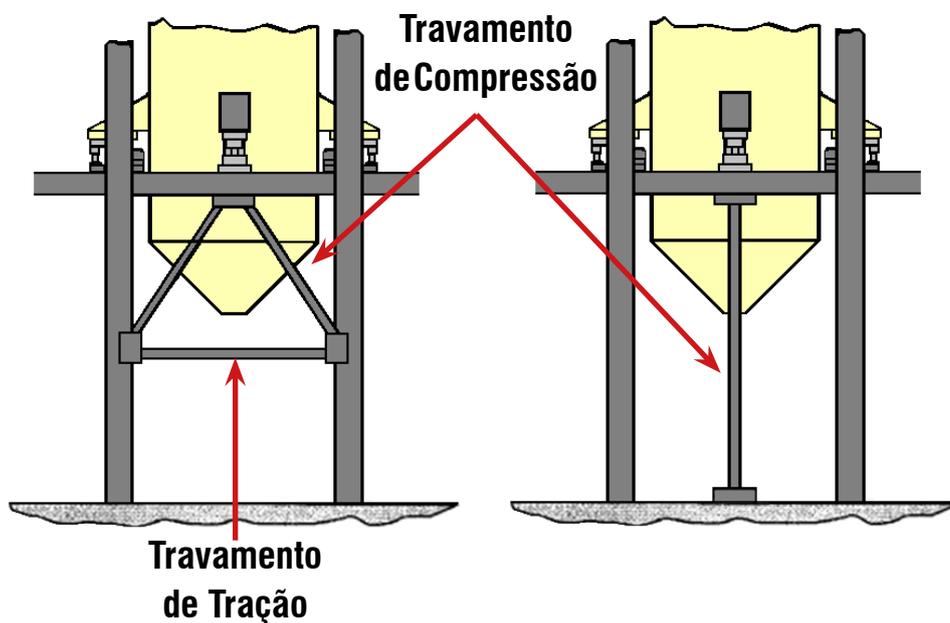


Incorreto

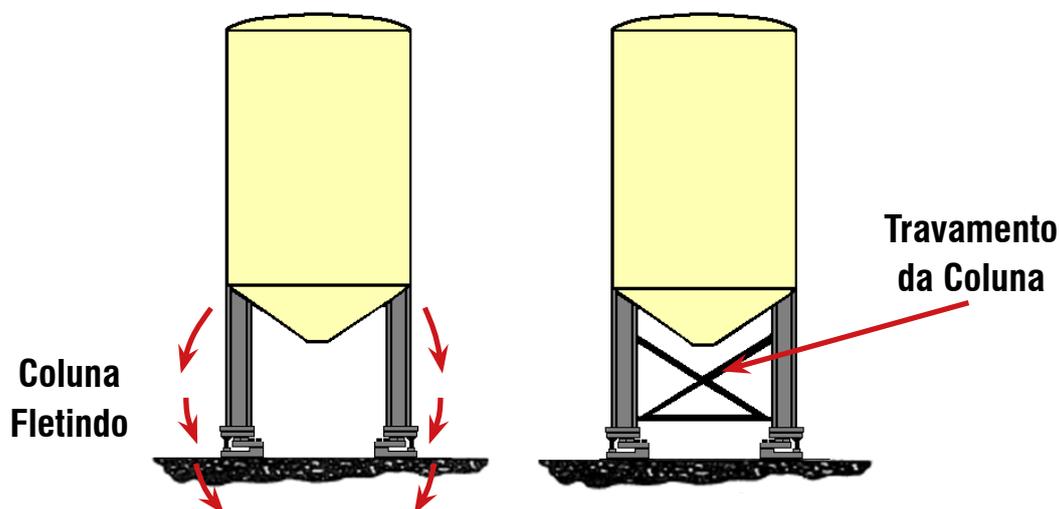
Estruturas metálicas de suporte tendem a fletir ou curvar à medida que o peso que suportam aumenta. Uma deflexão muito grande afeta a precisão do Módulo de Pesagem. O maior potencial de flexão ocorre quando o Módulo de Pesagem está no meio de uma viga em balanço. A figura abaixo ilustra como a viga suporte em balanço não pode fletir quando um Módulo de Pesagem é instalado na mesma.



Caso este tipo de arranjo não possa ser evitado, será necessário reforçar as vigas para minimizar a flexão. Segue abaixo a figura ilustrando dois métodos típicos de reforço.



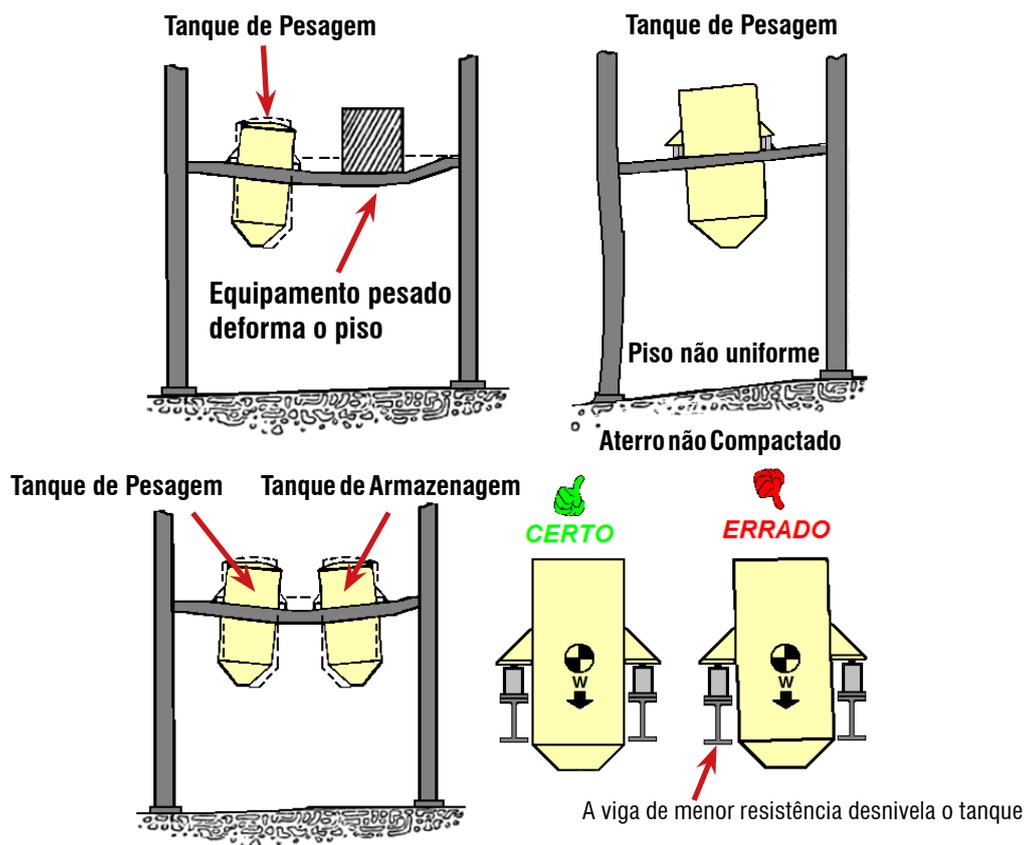
Verificar se as colunas de sustentação do tanque não irão fletir com o peso. Caso isso ocorra, deverá ser realizado o travamento das colunas, mantendo-as rígidas, conforme mostrado na figura abaixo:



Alguns cuidados que deverão ser tomados com a estrutura de instalação:

- Os suportes para os Módulos de Pesagem TCL e LG não devem fletir mais que $\frac{1}{2}$ grau quando submetidos à capacidade total.
- A base do suporte para o módulo de pesagem não deve ser torcida ou fletir mais de $\frac{1}{2}$ grau quando submetida à capacidade total.
- Para se obter leituras de peso precisas, é importante controlar como e onde o peso é aplicado no Módulo de Pesagem.
- A estrutura deverá estar nivelada, paralela e rígida o máximo possível.

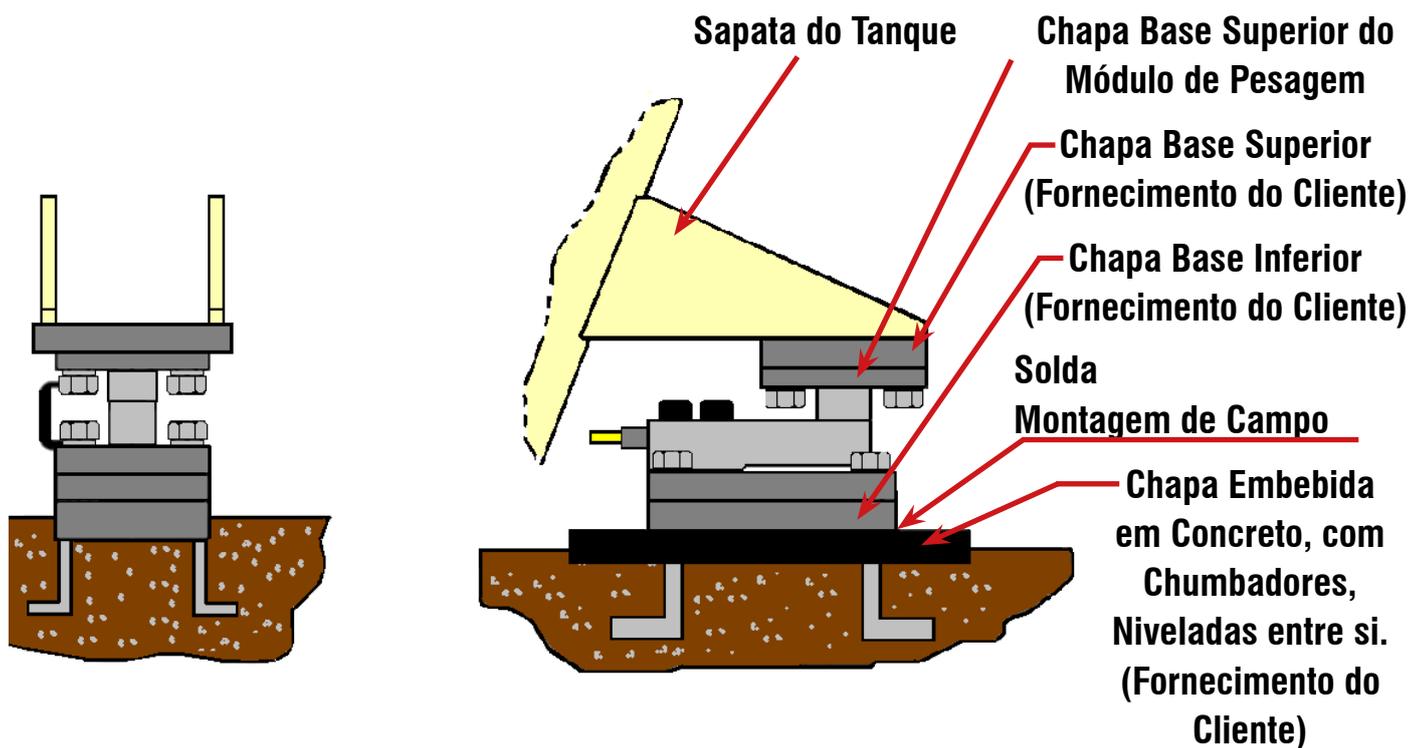
Deverá ser observado possíveis problemas de deflexões em novos projetos ou solucionar problemas existentes. Conforme mostrado abaixo na figura .



8.5 Instalação em concreto nivelado

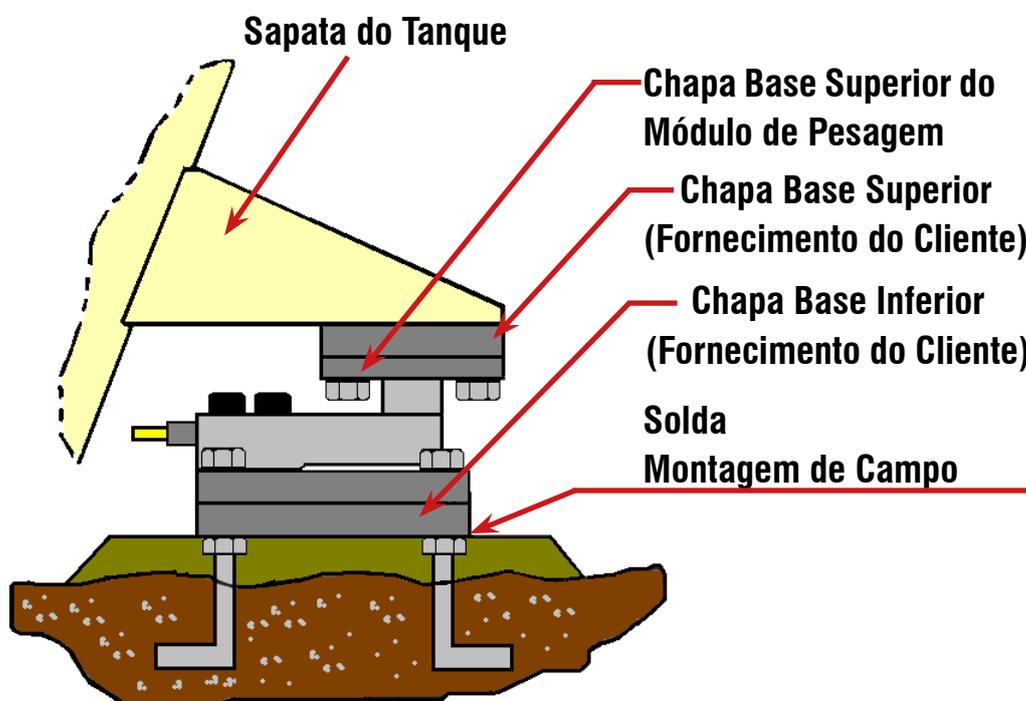
Para realizar a instalação em Concreto, devem-se utilizar “chumbadores com parafuso” de ½” de diâmetro e 3” de comprimento. Verificar se os parafusos estão bem apertados, a fim de evitar a movimentação da placa inferior ao aplicar a carga.

Baixar a estrutura de volta na fundação de modo que os orifícios da placa inferior estejam alinhados com os orifícios feitos no concreto. Inserir os parafusos chumbadores em cada orifício da placa inferior, conforme mostrado na figura abaixo.



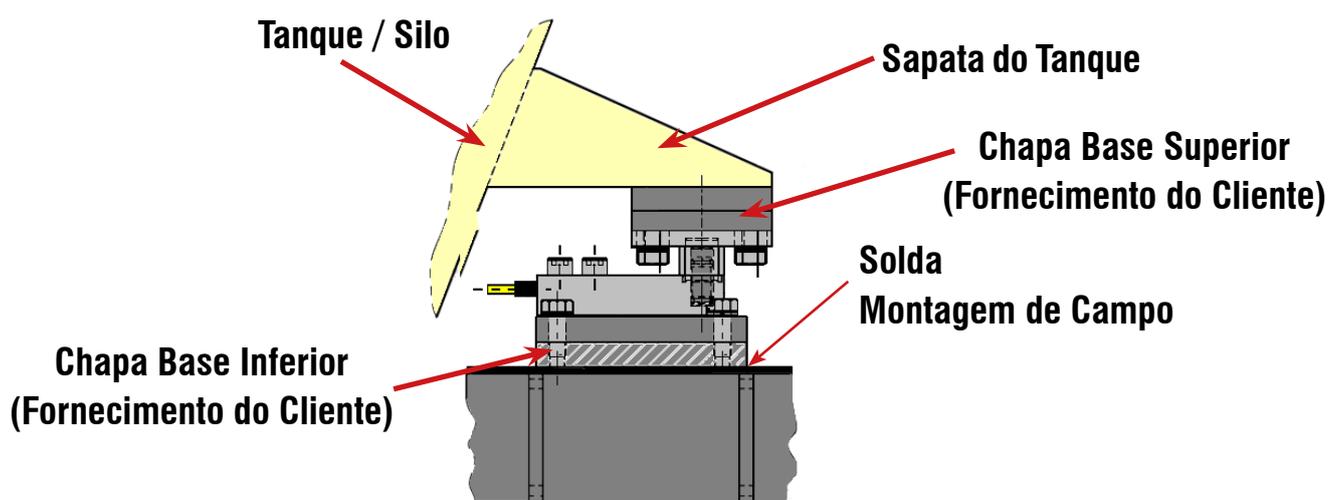
8.6 Instalação em concreto desnivelado

Para realizar a instalação em concreto desnivelado, deverão ser instalados “inserts” de epóxi ou chumbadores tipo J na fundação para fixar as placas inferiores. Colocar porcas de nivelamento e arruelas embaixo das placas base inferiores para nivelá-las. Mantenha um espaçamento mínimo entre a placa base inferior e o piso de concreto, e preencha este espaço com epóxi (groute) assim que todas as placas estiverem niveladas no mesmo plano.



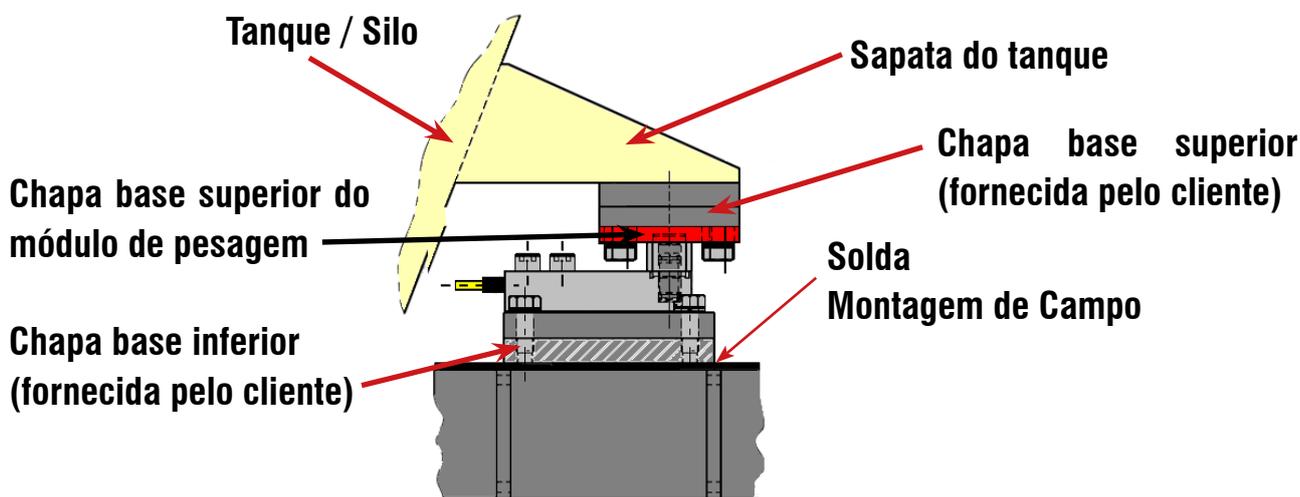
8.6.1 Tanques novos

Para realizar a instalação do Módulo de Pesagem em Tanques Novos, prever a furação da Base da Sapata do Tanque, conforme dimensões já apresentadas. Segue abaixo a figura ilustrando a instalação do Módulo de Pesagem em Tanques Novos.



8.6.2 Tanques instalados

Para realizar a instalação do Módulo de Pesagem em Tanques Instalados, deverá ser confeccionada uma Chapa Superior, conforme dimensões já apresentadas, dependendo da capacidade do módulo (fornecida pelo cliente). A mesma deverá ser soldada na Base da Sapata do Tanque. Segue abaixo a figura ilustrando a instalação do Módulo de Pesagem em Tanques Instalados.



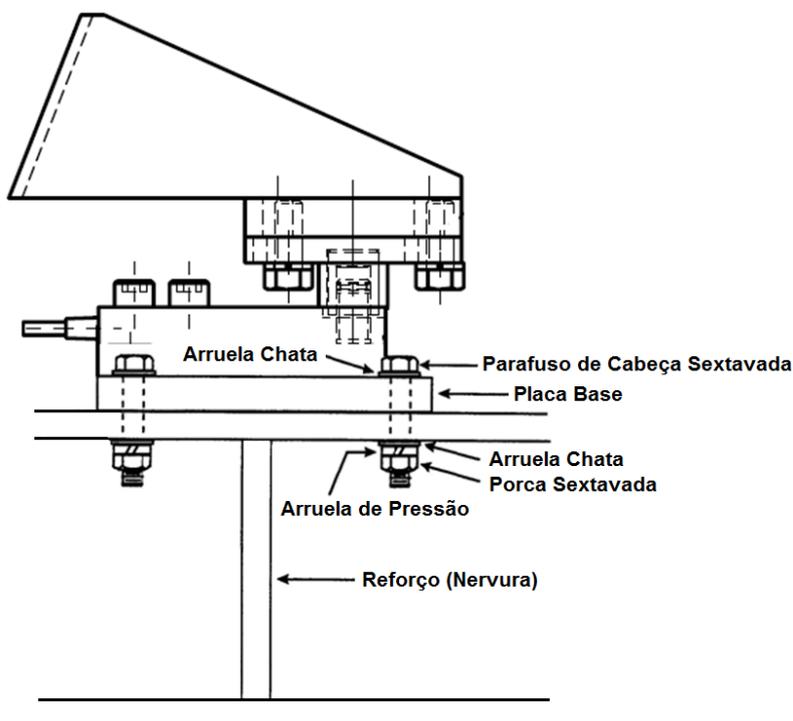
8.6.3 Instalação em estrutura metálica

ⓘ ATENÇÃO

Quando for soldar em uma balança, sempre aterre o dispositivo de solda o mais próximo possível do ponto de trabalho. Sempre remova a célula de carga. Não passe a corrente da solda elétrica através do conjunto de Pesagem.

Usar parafusos passantes, arruelas e porcas para ancorar a placa base inferior, flangeada na viga estrutural, conforme figura. Instale nervuras ou reforços para impedir que a viga sofra flexão com o peso.

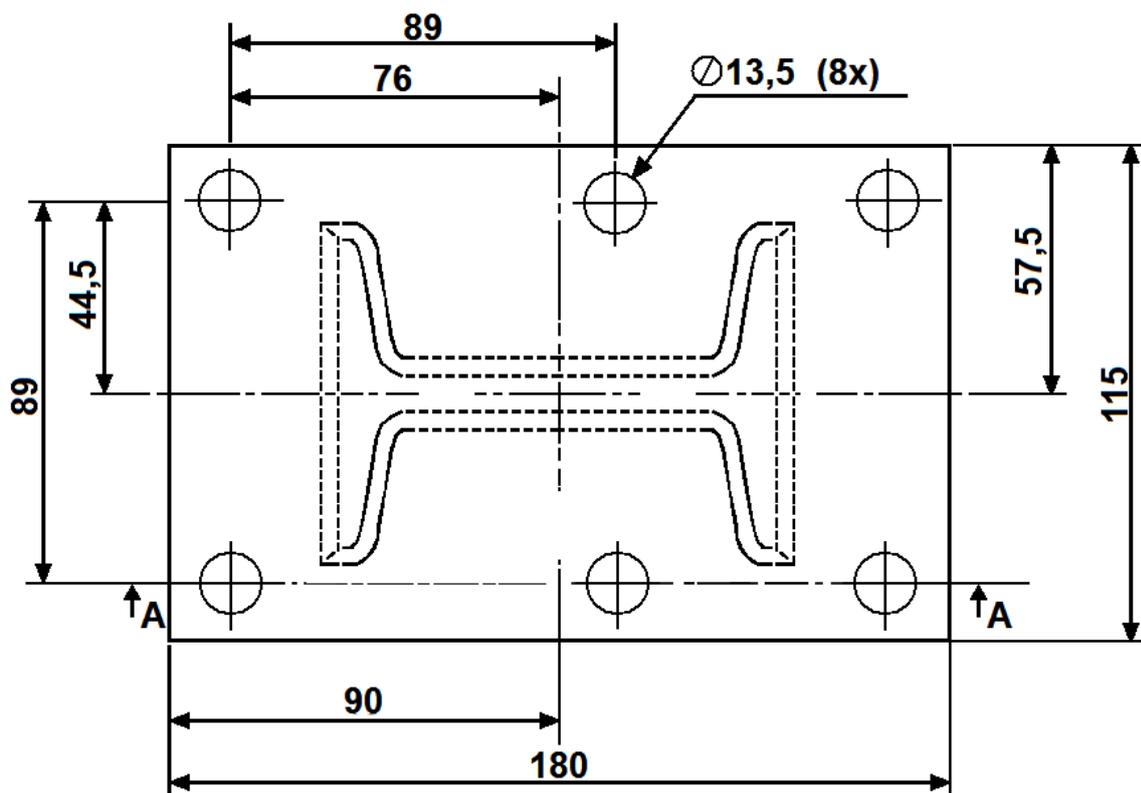
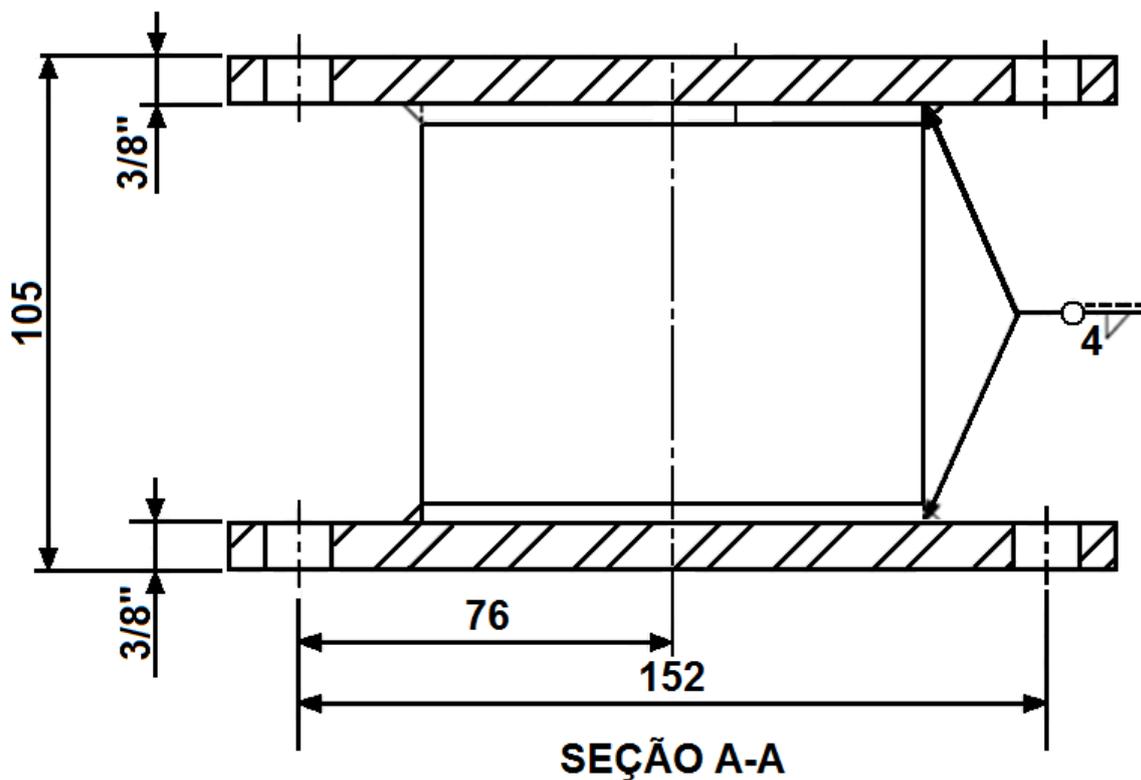
Se forem necessários laminas de aço ("shims") para nivelar a placa base ou para mantê-las no mesmo plano, adicione as lâminas embaixo de toda a placa. Se preferir, a placa base poderá ser soldada na viga.



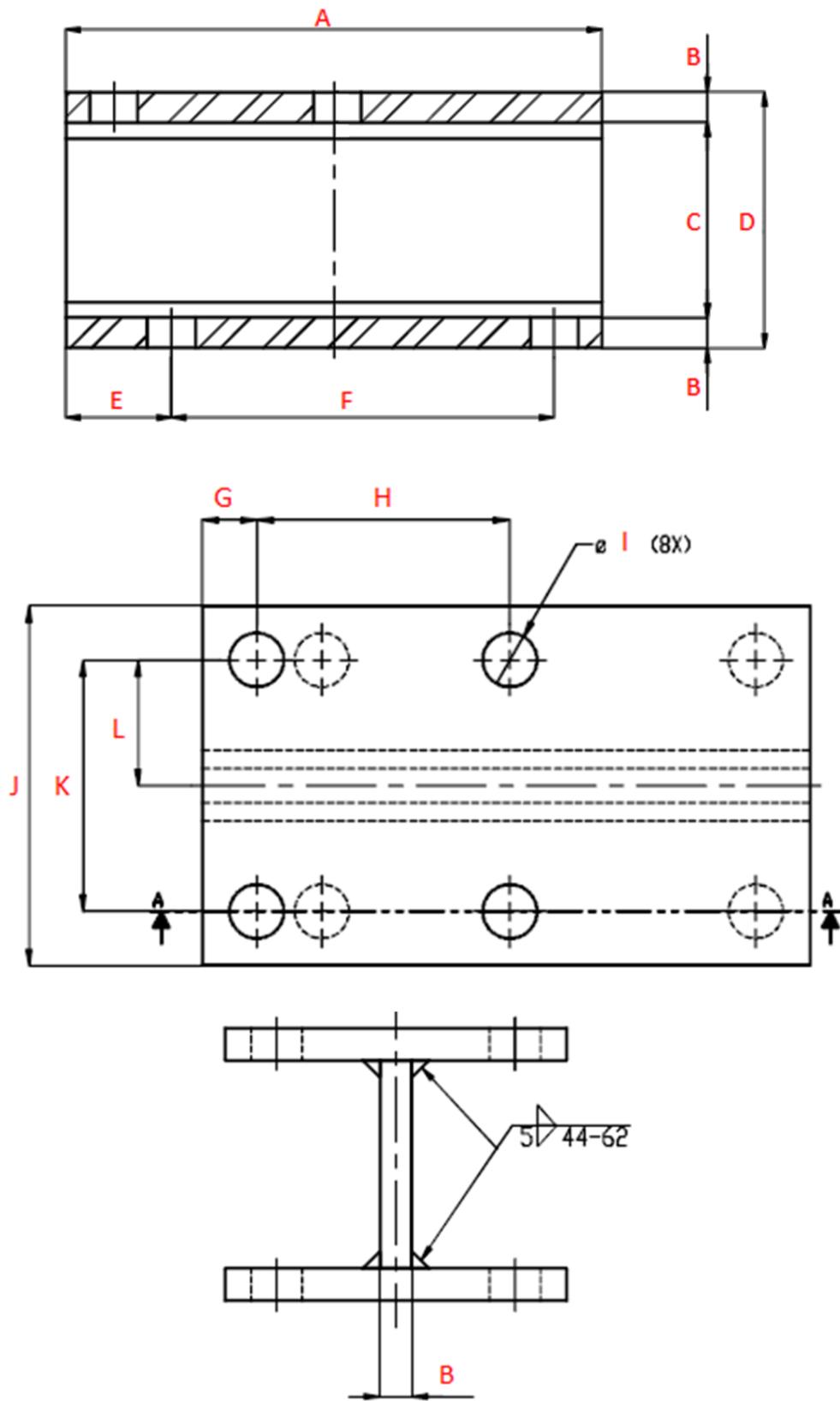
8.7 Gabarito de montagem

Seguem abaixo as dimensões dos Gabaritos que deverão ser utilizados durante a montagem, confeccionados em Aço SAE 1010/20.

8.7.1 TCL - Capacidade de 110 kg

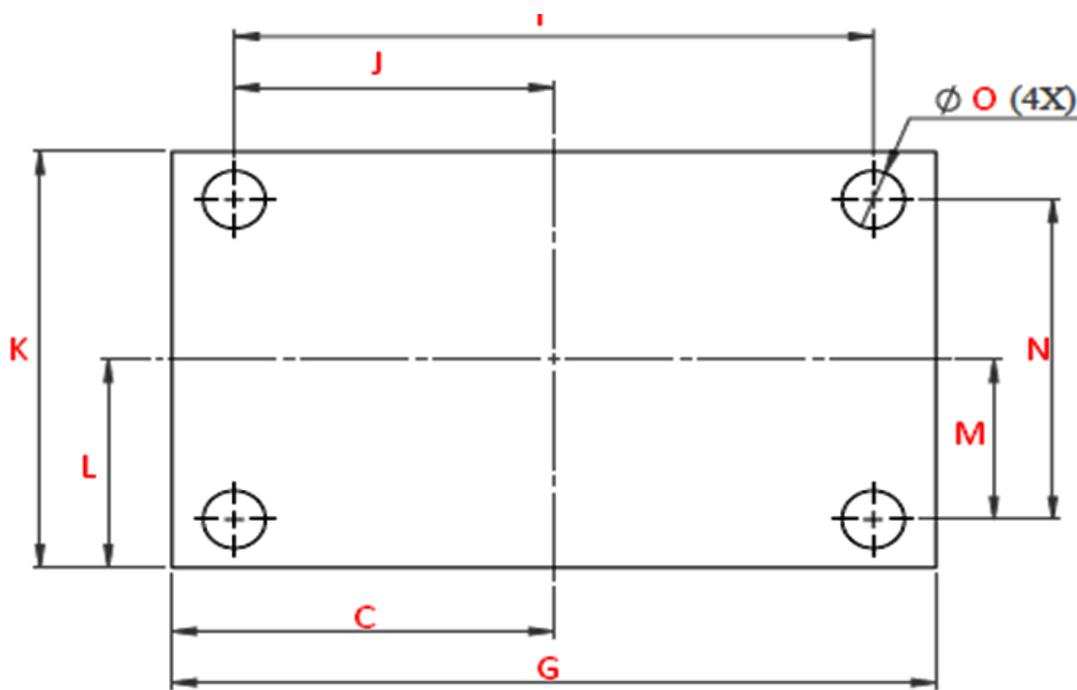
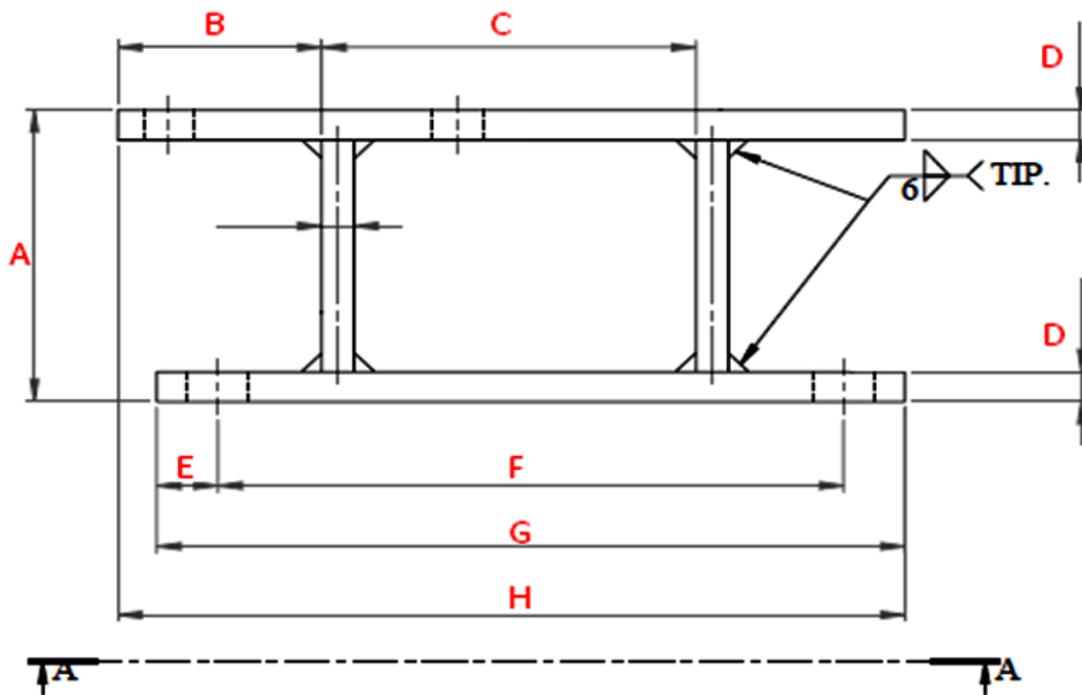


8.7.2 LG - Capacidade de 220 a 2.200 kg

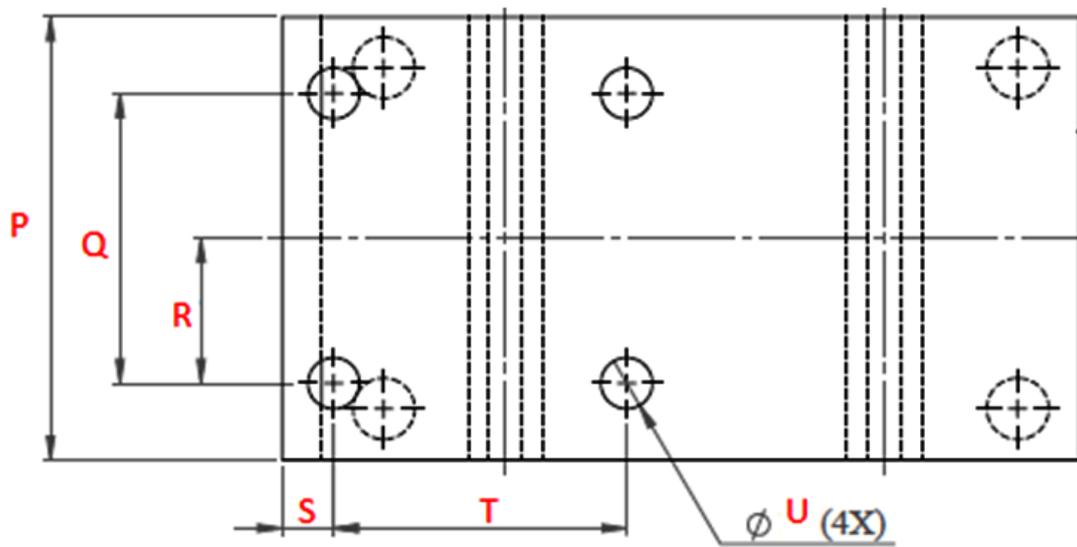


CAPACIDADES DOS MÓDULOS	DIMENSÕES (mm)											
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
220. 550 1100 kg	168	9,52	61,7	80,7	33	120	15	70	15	100	70	35
2200 kg	168	9,52	68,5	87,5	33	120	15	70	15	100	70	35

8.7.3 LG - Capacidade de 4.400 kg

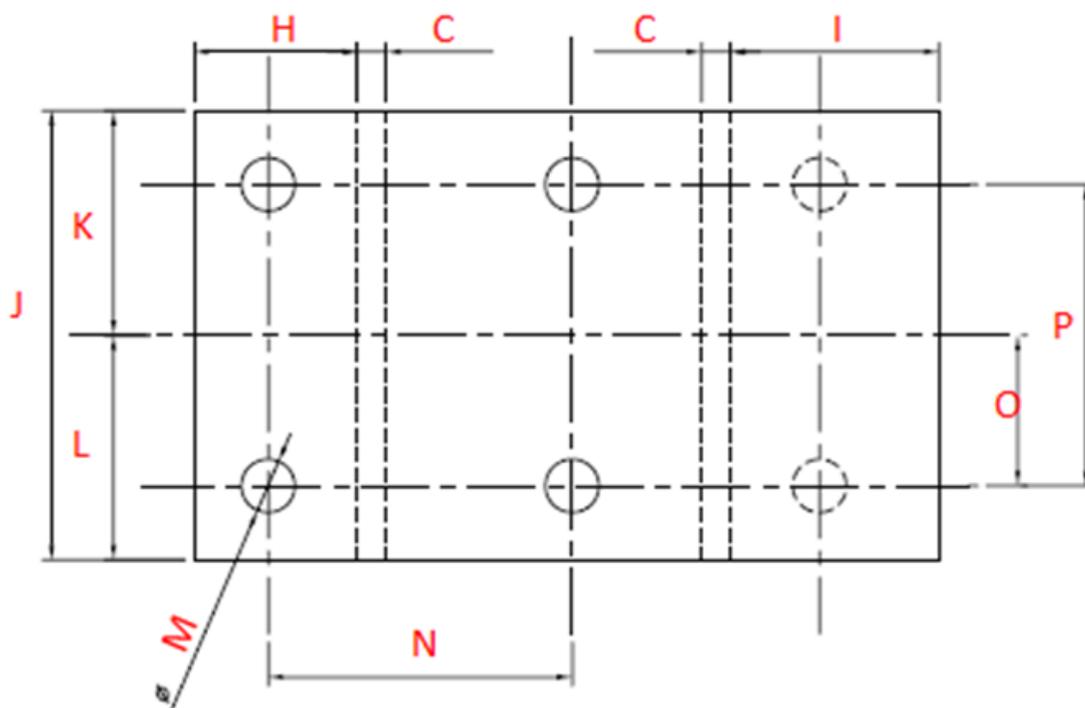
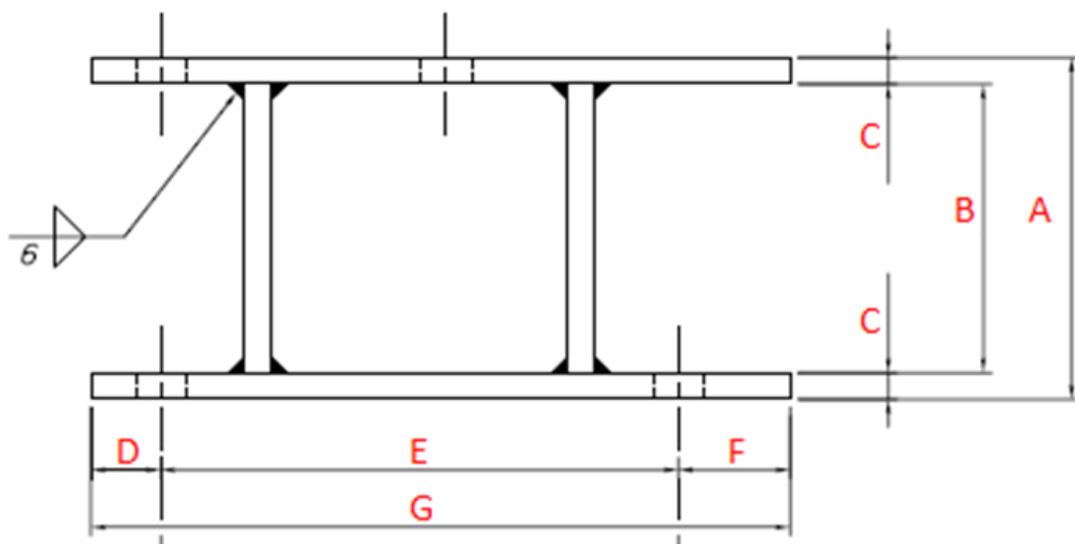


SEÇÃO A-A
(VISTA DA BASE INFERIOR)



CAPACIDADES DOS MÓDULOS	DIMENSÕES (mm)															
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
4.400 kg	93	60	110	9,52	18	184	220	231,5	184	92	130	65	50	100	18	130
	Q	R	S	T	U											
	85	42,5	15	85	15											

8.7.4 TCL - Capacidade de 5.000 kg



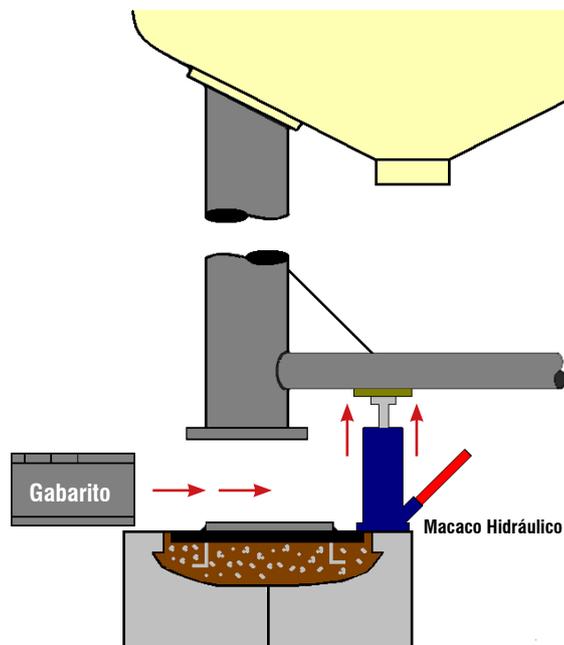
CAPACIDADES DOS MÓDULOS	DIMENSÕES (mm)															
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
5.000 kg	137	118	9,52	25	185	40	250	55	70	152	76	76	18	102	51	102

8.8 Instalação do gabarito de montagem

Para a instalação do gabarito de montagem, a estrutura deverá ser içada.

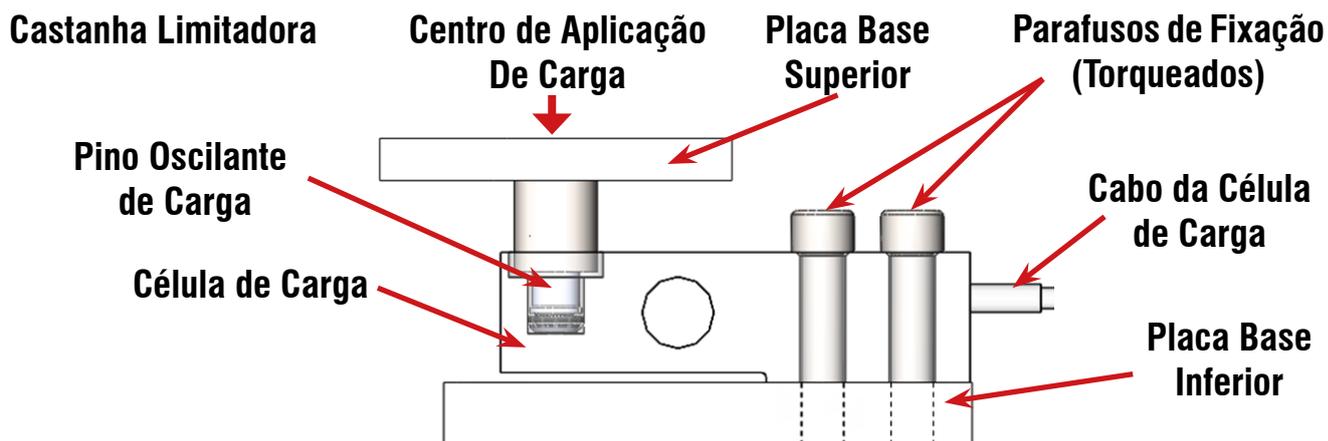
A forma de içar varia de acordo com a estrutura, podendo ser utilizados: macacos hidráulicos, guindastes, pontes rolantes, etc.

Segue abaixo a figura ilustrando o içamento da estrutura com auxílio de um macaco hidráulico.

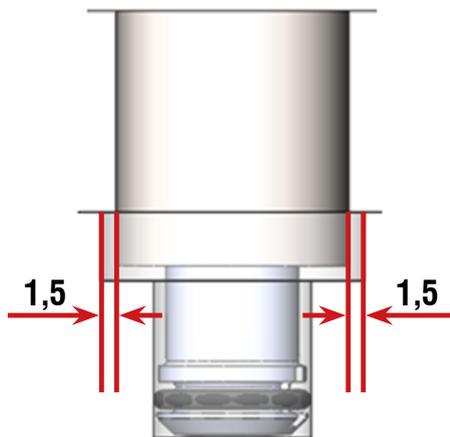
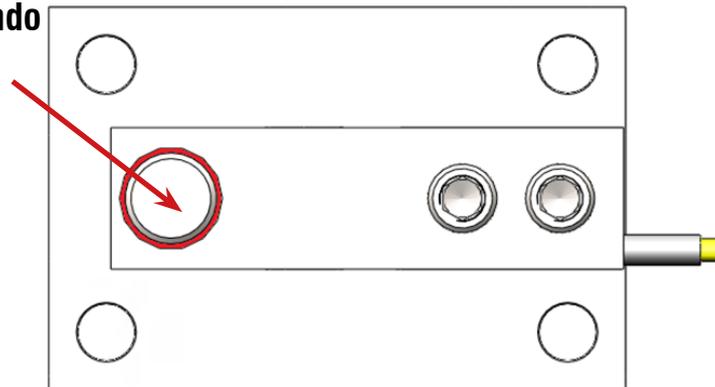


8.9 Anel centralizador - (Módulo LG)

Instale um dispositivo de alinhamento (anel centralizador) em cada módulo de pesagem. O dispositivo de alinhamento se ajusta entre a castanha limitadora e a célula de carga como mostrado na figura abaixo.



Castanha Limitadora Indicando que a Instalação do Módulo está Alinhada



O Anel Centralizador é utilizado para instalação/fixação/nivelamento do Conjunto LG na posição adequada, e também para possibilitar a regulação da folga padrão (1,5 mm) para oscilações do conjunto.

ⓘ ATENÇÃO

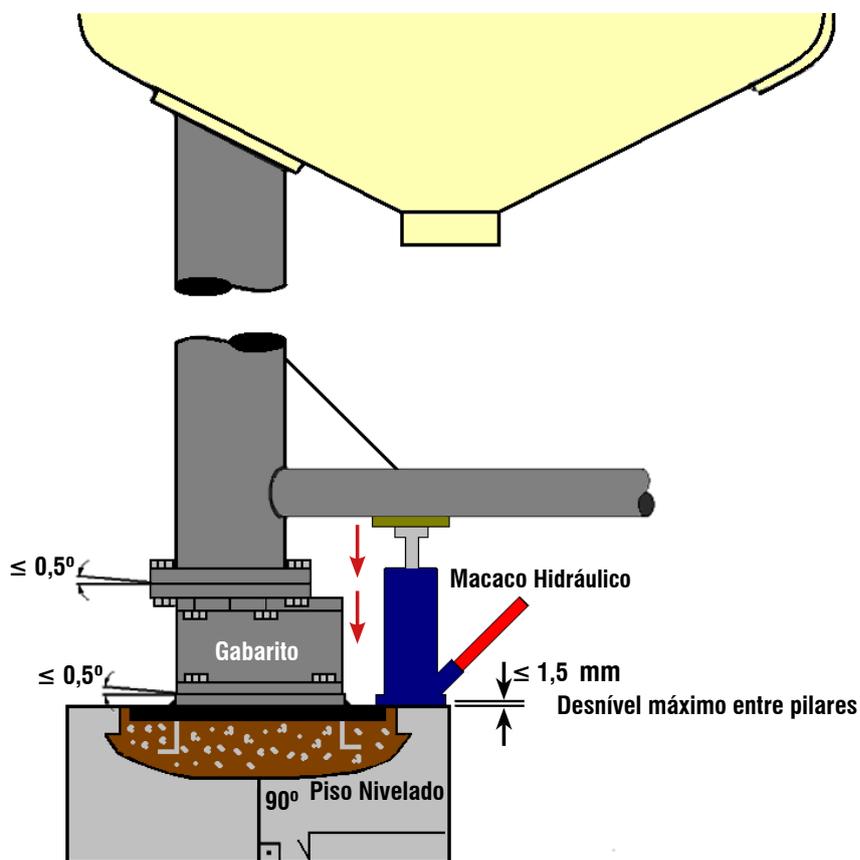
Posteriormente retirar os anéis centralizadores para que o sistema possa oscilar normalmente.

Prever disponibilidade de altura de no mínimo 100 mm, para instalação e ou manutenção do conjunto, além da altura padrão tabelada.

- Antes de iniciar qualquer soldagem remover os conjuntos para não danificá-los.

Unir aos gabaritos de montagem, as chapas bases superiores e inferiores, que serão fornecidas pelo cliente, através de parafusos também fornecidos pelo cliente.

Posicione tudo no lugar, e vagorosamente baixar o tanque nivelando os 4 cantos ou 3 cantos sobre o gabarito. Sendo que os mesmos não são fornecidos com o Kit, porém é recomendado sua compra ou manufatura pelo cliente.



ⓘ ATENÇÃO

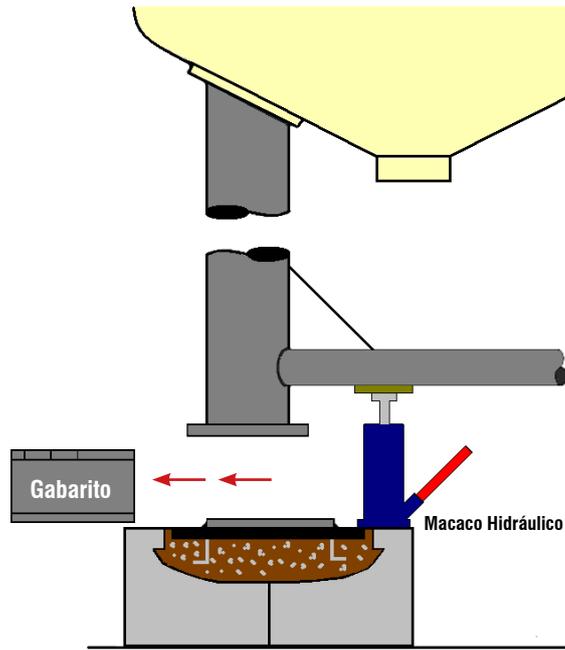
Quando for soldar em uma balança, sempre aterre o dispositivo de solda o mais próximo possível do ponto de trabalho. Sempre remova a célula de carga. Não passe a corrente da solda elétrica através do conjunto de Pesagem.

Soldar a chapa base inferior fornecida pelo cliente à estrutura, e em seguida a chapa base superior (fornecida pelo cliente) a sapata do Tanque.

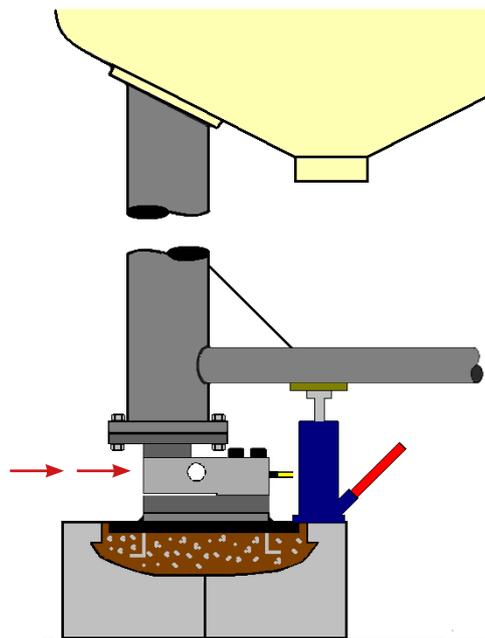
Se assegure de que cada ponto de carga do tanque esteja bem apoiado na placa superior do módulo de pesagem e que todas as placas estejam niveladas dentro de $\pm 1,5$ mm entre si. Caso isto não ocorra, adicione lâminas de aço ("shims"), variando apenas a espessura, até que cada ponto de carga esteja apoiado e as placas superiores niveladas.

Depois de realizado o nivelamento, retirar os parafusos que unem as chapas bases, e em seguida içar a estrutura.

Retire o gabarito.

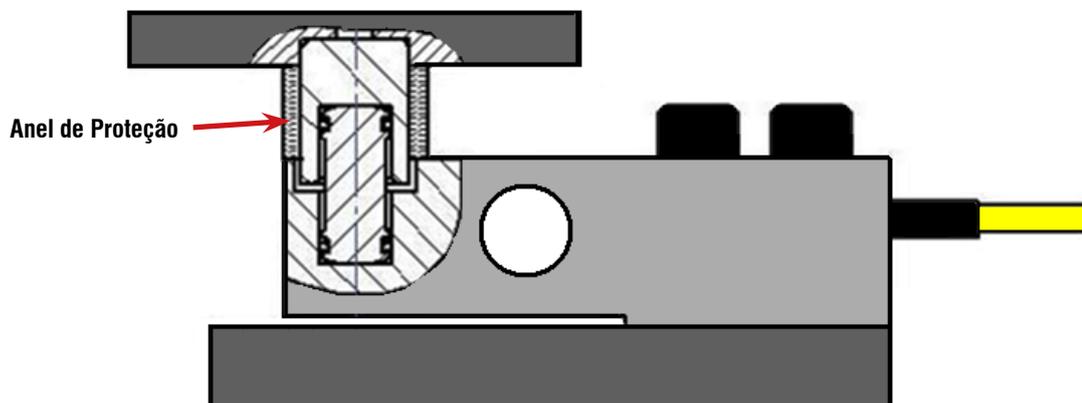


Instalar os Módulos de Pesagem, fixando apenas os parafusos responsáveis por unir a Placa Base Inferior do Módulo de Pesagem e a estrutura do cliente, lembrando de aplicar o torque recomendado para cada tipo de parafuso.



Vagarosamente baixar o tanque nivelando os 4 cantos ou 3 cantos sobre o os Módulos de Pesagem.

- 1) Fixar os parafusos responsáveis por unir a placa base superior do módulo de pesagem ao tanque, lembrando de aplicar o torque recomendado para cada tipo de parafuso. Após fixar todas as placas superiores e inferiores, vagarosamente levantar o tanque, retirar o anel centralizador e instalar o anel de proteção, conforme mostrado na figura abaixo:



- 2) Baixar o tanque vagarosamente.
- 3) Monte a caixa de junção dos cabos das células de carga em um local em que todos os cabos das células possam alcançá-la.
- 4) Conecte todos os cabos das células na caixa de junção, juntamente com o cabo que a interliga ao indicador de peso.
- 5) Certifique-se de que todas as conexões e tubulações estejam flexíveis e seguramente ancoradas entre a balança e os suportes externos.

ⓘ ATENÇÃO

Os cabos das células de carga não deve ser cortados.

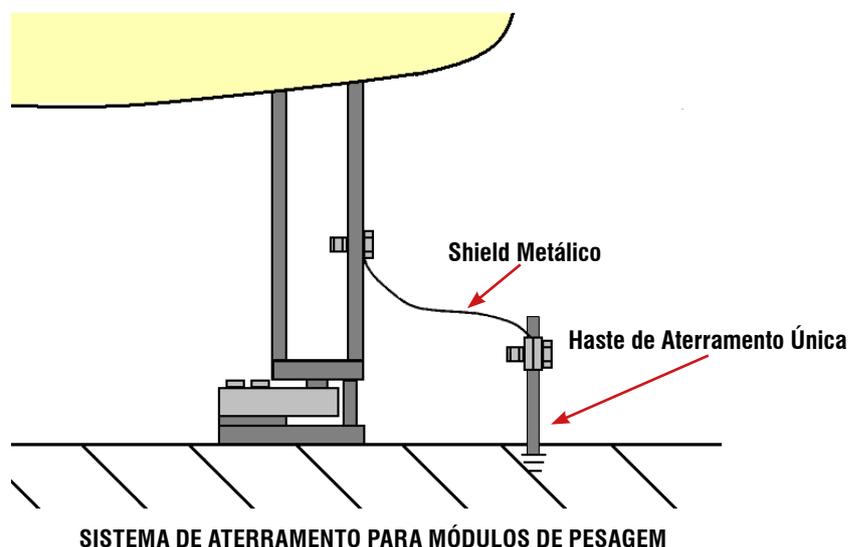
9. ATERRAMENTO

Dispositivos de proteção contra descargas elétricas devem ser instalados para proteger os sistemas de pesagem.

Estes dispositivos de proteção, como “shields” metálicos, devem permitir que a corrente, proveniente de uma descarga elétrica, percorra este “shield” metálico, preservando a célula de carga.

Um ponto de aterramento com baixa resistência elétrica, utilizando uma haste de aterramento única para todos os pontos, deverá ser providenciado, próximo ao taque.

Veja a figura abaixo:



Importante:

- Verifique a continuidade e baixa resistência dos aterramentos
- Utilize um único ponto de aterramento ou haste de terra para todos os módulos de pesagem.

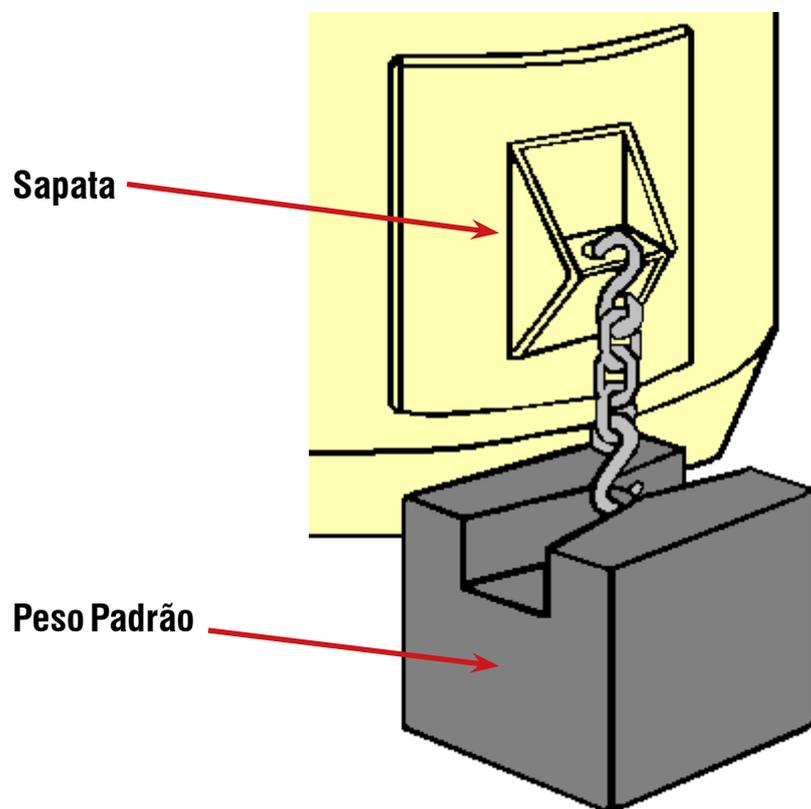
Surtos de tensão são oscilações que podem ocorrer na rede de alimentação elétrica. Estes surtos podem ser causados por descargas elétricas ou por motores alimentados pela mesma rede (principalmente motores de grande porte ou alimentados por inversores de frequência). Estas oscilações podem ser atenuadas utilizando-se filtros, supressores de ruído, estabilizador ou ainda No Breaks.

Consulte a NR-10 do Inmetro sobre a melhor forma de realizar o aterramento e alimentação elétrica dos terminais e módulos de pesagem.

10. AJUSTE

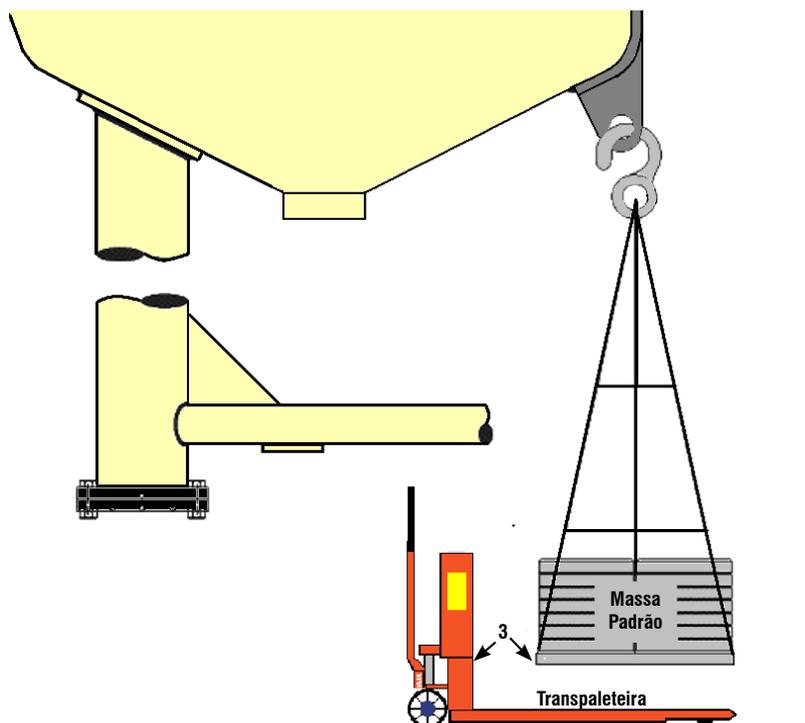
10.1 Ajuste com pesos-padrão

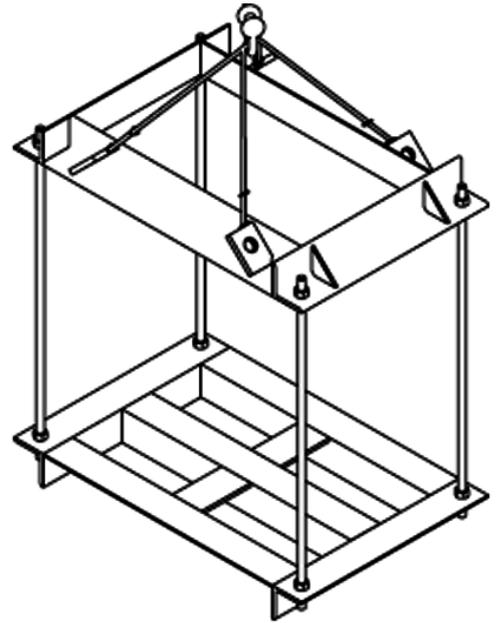
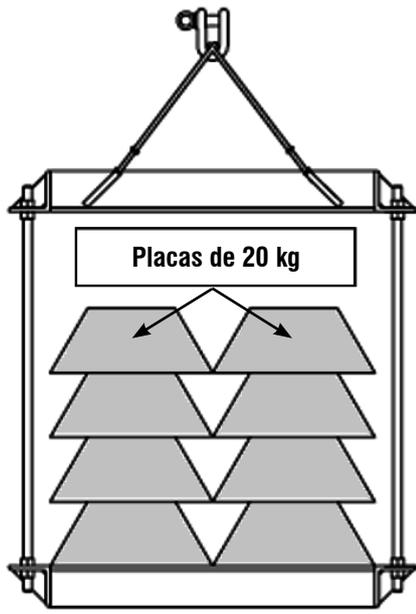
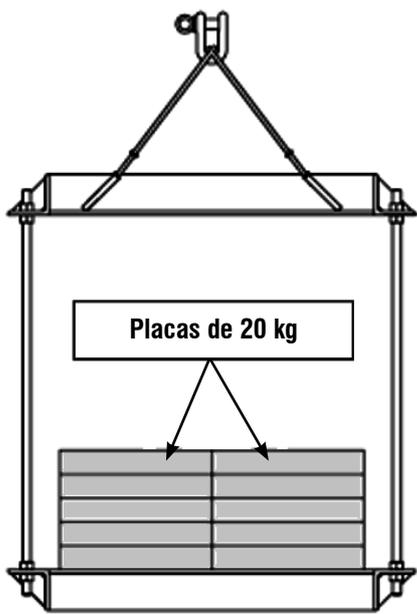
Para realizar o ajuste, você deverá chamar um técnico autorizado que seja registrado no órgão metrológico de sua cidade.



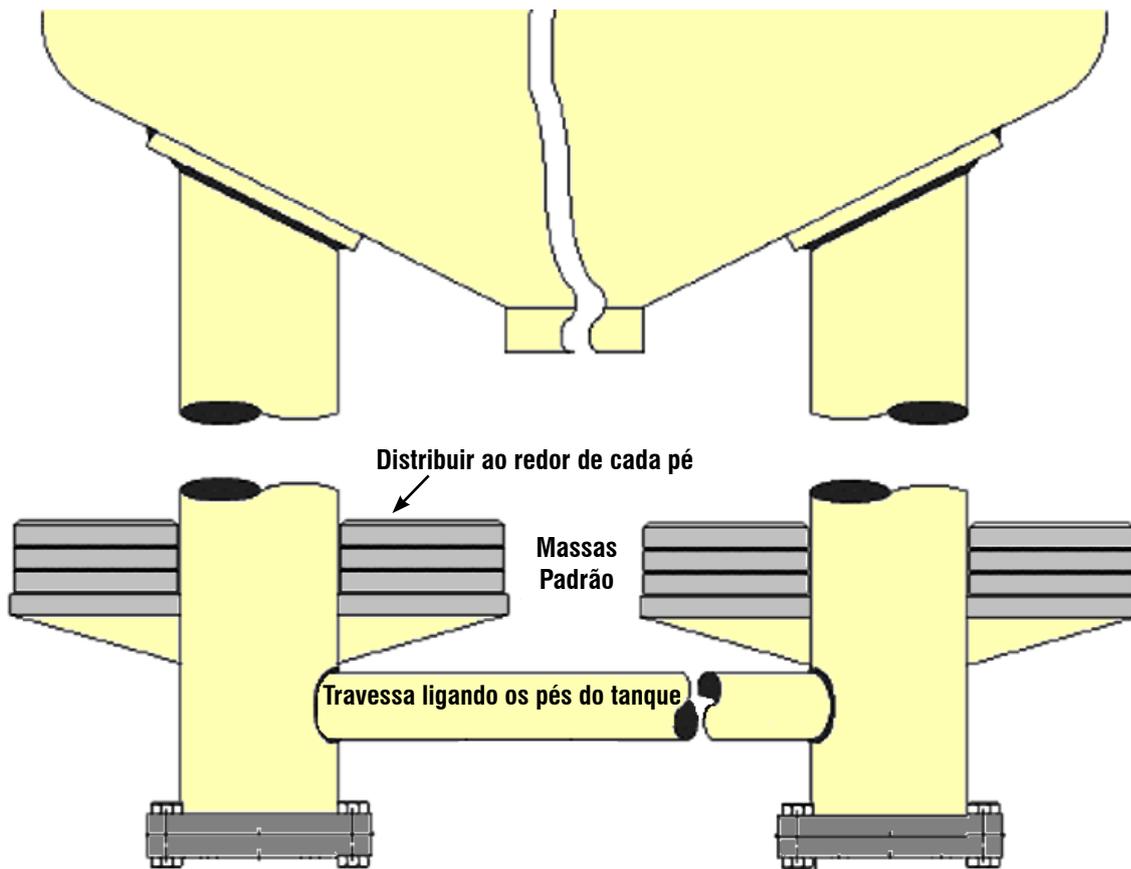
Sapatos para fixação de massa padrão

Seguem abaixo alguns outros exemplos de como deverão ser realizadas os ajustes dos Módulos de Pesagem, variando conforme arranjo físico dos tanques.



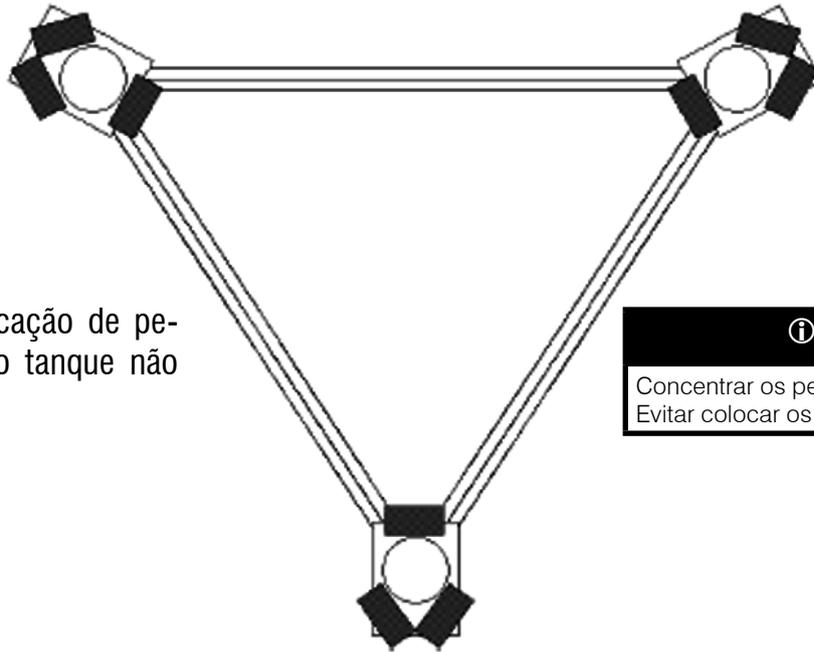


Bandeja



Solução Alternativa

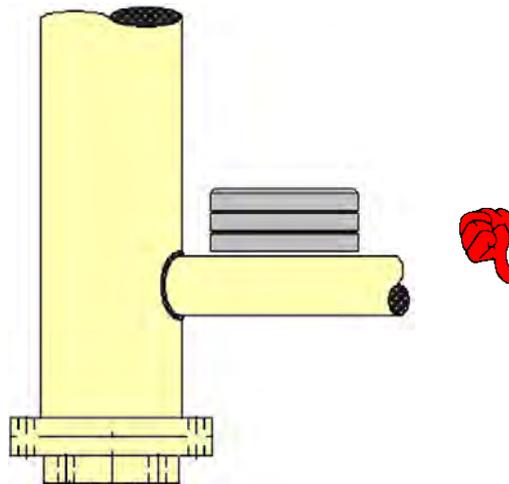
Alternativa para colocação de pesos padrão quando o tanque não possui alças próprias



ⓘ ATENÇÃO

Concentrar os pesos ao redor de cada pé.
Evitar colocar os peso sobre as travessas.

Alternativa para colocação das pesos padrão



Modo incorreto de colocação dos pesos padrão

11. TERMO DE GARANTIA

A Toledo do Brasil garante seus produtos contra defeitos de fabricação (material e mão de obra) pelos prazos a seguir, contados da data da nota fiscal, desde que tenham sido corretamente operados, instalados e mantidos de acordo com suas especificações e este manual. Nos prazos de garantia a seguir estabelecidos já estão computados o prazo de garantia legal e o prazo de garantia contratual.

Software

A Toledo do Brasil garante que o software desenvolvido e/ou fornecido por ela desempenhará as funções descritas em sua documentação correspondente, desde que instalado corretamente. Softwares ou programas de computador da natureza e complexidade equivalente ao objeto desse fornecimento, embora exaustivamente testados, não são livres de defeitos e, na ocorrência destes, a licenciante se compromete a enviar os melhores esforços para saná-los em tempo razoável. A Toledo do Brasil não garante que o software esteja livre de erros, que o Comprador e/ou Licenciado será capaz de operá-lo sem interrupções ou que seja invulnerável contra eventuais ataques ou invasões. Caso o software não tenha sido vendido em conjunto com algum equipamento da Toledo do Brasil, aplicam-se de forma exclusiva os termos gerais de uso da licença correspondente ao software. Se nenhum contrato for aplicável, o período de garantia será de 90 (noventa) dias.

Produtos

6 meses - Baterias que alimentam eletricamente os produtos Toledo do Brasil, Cabeçotes de Impressão, Etiquetas Térmicas Toledo do Brasil, Pesos e Massas padrão.

1 ano - Todos os demais não citados acima, incluindo softwares e sistemas de pesagens, exceto os modelos com 5 anos de garantia citados a seguir.

5 anos - Balanças Rodoviárias, Ferroviárias e Rodoferroviárias e Kit Pin Load Cell com células de carga digitais.

- a) Se ocorrer defeito de fabricação durante o período de garantia, a responsabilidade da Toledo do Brasil será limitada ao fornecimento gratuito do material e do tempo do técnico aplicado no serviço para colocação do produto em operação, desde que o Cliente envie o equipamento à Toledo do Brasil ou pague as horas gastas pelo técnico durante a viagem, bem como as despesas de refeição, estada, quilometragem e pedágio e ainda as despesas de transporte de peças e pesos-padrão.
- b) No caso de produtos fabricados por terceiros e revendidos pela Toledo do Brasil (PCs, Scanners, Impressoras, CLPs, Etiquetadores e outros), será repassada ao Cliente a garantia do fabricante, cuja data base será a data da fatura para a Toledo do Brasil.
- c) A garantia não cobre peças de desgaste normal.
- d) Se o Cliente solicitar a execução de serviços, no período de garantia, fora do horário normal de trabalho da Toledo do Brasil, será cobrada a taxa de serviço extraordinário.
- e) Não estão incluídas na garantia eventuais visitas solicitadas para limpeza ou ajuste do produto, devido ao desgaste decorrente do uso normal.
- f) A garantia perderá a validade se o produto for operado acima da capacidade máxima de carga estabelecida ou sofrer defeitos oriundos de maus-tratos, acidentes, descuidos, variações na alimentação elétrica, descargas atmosféricas, interferência de pessoas não autorizadas, usado de forma inadequada ou se o cliente fizer a instalação de equipamentos instaláveis pela Toledo do Brasil.
- g) A garantia somente será válida se os ajustes finais, testes e partida do equipamento, quando aplicáveis, tiverem sido supervisionados e aprovados pela Toledo do Brasil.
- h) As peças e acessórios substituídos em garantia serão de propriedade da Toledo do Brasil.

Uso da Garantia

Para efeito de garantia, apresente a Nota Fiscal de compra do equipamento contendo seu número de série.

A Toledo do Brasil não autoriza nenhuma pessoa ou entidade a assumir, por sua conta, qualquer outra responsabilidade relativa à garantia de seus produtos além das aqui explicitadas.

Para mais informações, consulte as Condições Gerais de Fornecimento da Toledo do Brasil no site <http://www.toledobrasil.com.br/condicoes>.

12. CONSIDERAÇÕES GERAIS

A Toledo do Brasil segue uma política de contínuo desenvolvimento dos seus produtos, preservando-se o direito de alterar especificações e equipamentos a qualquer momento, sem aviso, declinando toda a responsabilidade por eventuais erros ou omissões que se verifiquem neste Manual. Assim, para informações exatas sobre qualquer modelo em particular, consultar o Departamento de Marketing da Toledo do Brasil.

 Telefone 55 (11) 4356-9000

 Fax 55 (11) 4356-9460

 E-mail: ind@toledobrasil.com.br

Site: www.toledobrasil.com.br

PARA SUAS ANOTAÇÕES

13. ASSISTÊNCIA TÉCNICA

A Toledo do Brasil mantém centros de serviços regionais em todo o país, para assegurar instalação perfeita e desempenho confiável a seus produtos. Além destes centros de serviços, aptos a prestar-lhes a assistência técnica desejada, mediante chamado ou contrato de manutenção periódica, a Toledo do Brasil mantém uma equipe de técnicos residentes em pontos estratégicos, dispendo de peças de reposição originais, para atender com rapidez e eficiência aos chamados mais urgentes.

Quando necessário, ou caso haja alguma dúvida quanto à correta utilização deste manual, entre em contato com a Toledo do Brasil em seu endereço mais próximo.

Araçatuba – SP

Av. José Ferreira Batista, 2941
CEP 16052-000
Tel. (18) 3303-7000

Belém – PA

R. Boaventura da Silva, 1701
CEP 66060-060
Tel. (91) 3182-8900

Belo Horizonte – MG

Av. Presidente Tancredo Neves, 4835
CEP 31710-400
Tel. (31) 3326-9700

Campinas (Valinhos) – SP

Av. Doutor Altino Gouveia, 827
CEP 13274-350
Tel. (19) 3829-5800

Campo Grande – MS

Av. Eduardo Elias Zahran, 2473
CEP 79004-000
Tel. (67) 3303-9600

Cuiabá – MT

Av. General Mello, 3909
CEP 78070-300
Tel. (65) 3928-9400

Curitiba (Pinhais) – PR

R. João Zaitter, 171
CEP 83324-210
Tel. (41) 3521-8500

Fortaleza – CE

R. Padre Mororó, 915
CEP 60015-220
Tel. (85) 3391-8100

Goiânia – GO

Av. Independência, 2363
CEP 74645-010
Tel. (62) 3612-8200

Manaus – AM

Av. Ajuricaba, 999
CEP 69065-110
Tel. (92) 3212-8600

Maringá – PR

Av. Colombo, 6580
CEP 87020-000
Tel. (44) 3306-8400

Porto Alegre (Canoas) – RS

R. Augusto Severo, 36
CEP 92110-390
Tel. (51) 3406-7500

Recife – PE

R. Dona Arcelina de Oliveira, 48
CEP 51200-200
Tel. (81) 3878-8300

Ribeirão Preto – SP

R. Iguape, 210
CEP 14090-092
Tel. (16) 3968-4800

Rio de Janeiro – RJ

Av. Teixeira de Castro, 440
CEP 21040-114
Tel. (21) 3544-7700

Salvador (Lauro de Freitas) – BA

Lot. Varandas Tropicais - Qd. 1 Lt. 20
CEP 42700-000
Tel. (71) 3505-9800

São Bernardo do Campo / SP

R. Manoel Cremonesi, 1
CEP 09851-900
Tel. (11) 4356-9000 - Fax: (11) 4356-9460

Santos – SP

R. Prof. Leonardo Roitman, 27 A/B
CEP 11015-550
Tel. (13) 2202-7900

São José dos Campos – SP

R. Icatu, 702
CEP 12237-010
Tel. (12) 3203-8700

Uberlândia – MG

R. Ipiranga, 297
CEP 38400-036
Tel. (34) 3303-9500

Vitória (Serra) – ES

R. Pedro Zangrande, 395
CEP 29164-020
Tel. (27) 3182-9900

Toledo do Brasil
Indústria de Balanças Ltda.

toledobrasil.com.br

