



# **Manual de Instalação Balança Integradora**

## ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO:.....	2
2. FATORES DINÂMICOS QUE INFLUENCIAM NO RESULTADO FINAL: .....	2
2.1 Densidade Linear da Lona:.....	2
2.2 Alteração do tensionamento da lona:.....	3
2.3 Deslocamento lateral da lona: .....	3
2.4 Condição dos Roletes de Pesagem:.....	3
2.4.1 Área de influência:.....	3
2.5 Vibração externa: .....	4
2.6 Conservação do Conjunto: .....	4
3. COMPONENTES DO SISTEMA DE PESAGEM:.....	5
3.1 PONTE DE PESAGEM:.....	5
3.1.1 Escolha do Local de Instalação das Pontes de Pesagem:.....	9
3.1.2 Cuidados especiais durante a montagem da Ponte de Pesagem: .....	9
3.2 MEDIDOR DE VELOCIDADE (TACÔMETRO):.....	10
3.3 CAIXA DE JUNÇÃO PARA CÉLULAS DE CARGA:.....	10
3.4 MICROPROCESSADOR BEXTRA:.....	13
3.4.1 PROVIDÊNCIAS PARA INSTALAÇÃO DO MICROPROCESSADOR:.....	13
4. CALIBRAÇÃO DA BALANÇA:.....	14
4.1 Calibração Estática:.....	14
4.2 Calibração Matemática por comparação:.....	14
4.3 Calibração por Corrente Padrão:.....	14
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS:.....	15
6. DESCARTE .....	15

## 1. INTRODUÇÃO:

A balança Integradora para correia transportadora é um equipamento que mede a vazão de massa do material que esta sendo transportado.

Além de medir esta vazão, a balança pode calcular a massa total do material transportado em um determinado período de tempo.

As balanças Integradoras por ser refém das influências próprias de um Sistema Dinâmico possuem limitações. Para se obter uma instalação confiável, não basta simplesmente instalá-la no transportador.

Não somente a confiabilidade do equipamento em si é importante, mas também se a balança utilizada é adequada para o caso específico, isto é, se a sua aplicação está correta, bem como se ela é operada, mantida e calibrada de acordo com os padrões ideais.

As balanças de correias transportadoras representam uma valiosa ferramenta no controle de processos, no controle de estoque, no balanço de massa e no controle do carregamento de materiais com a finalidade de faturamento.

Neste manual procuraremos indicar as condições mínimas e as providências que precisam ser adotadas para que a medição seja a melhor possível.

## 2. FATORES DINÂMICOS QUE INFLUENCIAM NO RESULTADO FINAL:

As balanças Integradoras se adaptam a todos os tipos de instalações de manuseio de materiais a granel, ocupam muito pouco espaço, são relativamente baratas e não causam interrupções no fluxo de material do processo.

A precisão de pesagem varia de acordo com o tipo de balança empregada além do nível de influência do comportamento operacional do Conjunto Mecânico onde se encontra instalada. Passaremos a apresentar agora os itens mecânicos que precisam ser controlados e observados para obtenção da precisão máxima.

### 2.1 Densidade Linear da Lona:

Como se pretende medir apenas o material que esta sendo transportado, parte-se do princípio de que a lona do transportador tem densidade linear uniforme. Durante o Procedimento de Calibração, que veremos posteriormente, admitiremos que tudo o que se encontra sobre os sensores de peso (Células de Carga) fazem parte da Tara do equipamento, ou seja, são valores teoricamente imutáveis.

Assim a lona faz parte da Tara. Se esta tiver variações de densidade ao longo da sua extensão, estes valores serão interpretados como peso e obviamente de forma equivocada.

Os problemas normalmente encontrados nas lonas são:

**A - Emendas mal executada:** A emenda deve ser a melhor possível. A transposição das camadas deve ser uniforme. Deve-se ainda evitar que uma mesma lona tenha mais de uma emenda.

**B - Falhas na integridade da lona:** Lonas que possuem muitos rasgos, cortes laterais, perfurações e segmentos vazados terão também influência direta sobre o peso.

**C - Segmentos de lona com densidade diferente:** Nota-se em alguns casos a utilização de segmentos de lonas de densidade diferente da original para recomposição de partes danificadas. Este procedimento é totalmente reprovável, pois neste trecho teremos uma tara diferenciada alterando também a indicação de vazão neste trecho.

Concluindo então, a lona deve ser íntegra em toda sua extensão. Caso a lona esteja em mal estado, esta deve ser substituída antes da instalação da Balança.

## 2.2 Alteração do tensionamento da lona:

Quando da calibração da Balança admitimos um grau de tensionamento da lona que se reflete num determinado nível de “ganho” desta lona. O ganho é o quanto a lona, pela sua característica física, permite a passagem de peso para as Células de Carga.

Ora, se depois de calibrada a balança num determinado nível de tensionamento, efetuarmos novo esticamento ou afrouxamento da lona, o ganho se alterará necessitando então corrigir o desvio promovido com uma correção matemática.

## 2.3 Deslocamento lateral da lona:

Os transportadores precisam contar com Sistema de Guias Laterais e/ou Cavaletes Guias para evitar deslocamentos laterais da lona. Este movimento transfere a aplicação de carga, que deve ser central no conjunto de células de carga, criando solicitações mais para um lado ou mais para outro alterando a resultante elétrica do sinal das células. A alteração da resultante elétrica se refletirá diretamente na indicação falsa de vazão.

Assim o cliente precisa garantir o correto alinhamento da Correia Transportadora.

## 2.4 Condição dos Roletes de Pesagem:

O cavalete de roletes é instalado diretamente sobre as Células de Carga. Assim o conjunto Células de Carga e Cavaletes irá compor a chamada **PONTE DE PESAGEM**.

Desta forma toda a vibração, atrito e excentricidade dos roletes influenciarão negativa e diretamente sobre a resposta do peso.

Assim antes da instalação da Balança os roletes que comporão a área de influência deverão estar com seu giro livre, limpos, com a carcaça externa uniforme (livre de deformações e regiões amassadas) e rolamentos em condições de uso.

### 2.4.1 Área de influência:

Chama-se de área de influência a seguinte seqüência de roletes:

- O cavalete que antecede a(s) ponte(s) de pesagem;
- O(s) cavalete(s) da própria ponte de pesagem;
- O cavalete que sucede a(s) ponte(s) de pesagem.

Abaixo na figura nº 01 apresentamos esta disposição.

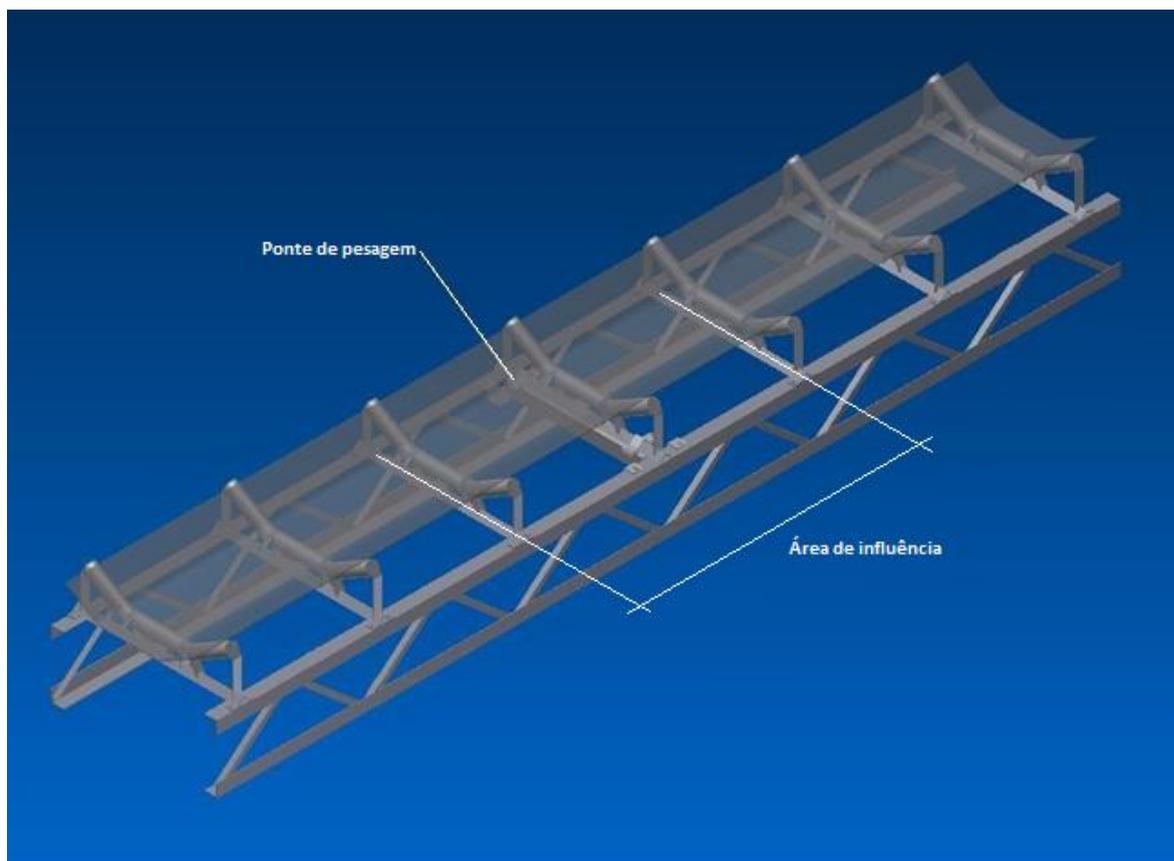


Figura 1

## 2.5 Vibração externa:

O transportador deve estar imune a vibrações externas provocadas por equipamentos que estejam vinculados a mesma referência. A vibração provoca interferência na resposta dos sensores de peso alterando a precisão final.

Caso a vibração seja percebida, será preciso antes da instalação, prover recursos para evitarmos que a vibração seja transmitida ao conjunto de pesagem.

## 2.6 Conservação do Conjunto:

A tara do equipamento realizada durante o Processo de Calibração prevê o Conjunto Mecânico isento de sujeira (material agregado). A sujeira que se agrega ao conjunto mecânico irá modificar o Zero Inicial do equipamento e conseqüentemente a vazão terá uma indicação com desvio.

Assim é preciso antes da instalação da Balança e sobre tudo após a instalação a manutenção da conservação (limpeza) dos cavaletes de pesagem (estrutura + roletes), das estruturas da ponte de pesagem e também da lona.

### 3. COMPONENTES DO SISTEMA DE PESAGEM:

Antes de destacarmos os componentes do Sistema de Pesagem é importante conhecermos o princípio de pesagem para entendermos melhor a função e a importância de cada componente.

A pesagem baseia-se no seguinte princípio: o peso do material transportado pela correia é medido através do sensoriamento da força, peso transmitido por um ou mais cavaletes denominados Cavaletes de Pesagem.

A velocidade com a qual o material está sendo transportado é monitorada através de um dispositivo que mede a velocidade instantânea da correia transportadora, supondo que o material sobre ela esteja na mesma velocidade, isto é, não haja escorregamento do material sobre a correia.

O cálculo de vazão então leva em conta o peso medido sobre a balança, a velocidade da esteira e o comprimento efetivo de pesagem. Assim, por exemplo, ao final da calibração estática o valor de vazão apresentado depende de todos estes fatores e não apenas do valor de peso padrão utilizado.

A fórmula é:

$$\text{VAZÃO} = 0,06 \times \text{PESO} \times \text{VELOCIDADE}$$

Sendo: VAZAO em t/h (toneladas por hora)

PESO em kg (quilogramas)

VELOCIDADE em m/min (metros por minuto)

Assim, se tivermos uma calibração estática feita com um peso padrão de 50 kg e a velocidade da esteira for de 60 m/min ao término da aferição estática a balança irá indicar uma vazão de:

$$\text{VAZÃO} = 0,06 \times 50 \times 60 > \text{VAZÃO} = 180 \text{ t/h}$$

Então os seguintes componentes básicos fazem parte do equipamento:

- Ponte(s) de Pesagem(ns);
- Medidor de Velocidade - Tacômetro (quando aplicável).
- Caixa de Junção.
- Microprocessador Bextra.

#### 3.1 PONTE DE PESAGEM:

A ponte de pesagem das Balanças Integradoras Bextra é do tipo Full Eletrônicas, ou seja, a transmissão de peso é feita diretamente sobre as Células de Carga.

A Célula de Carga recebe a força transmitida pela plataforma de pesagem convertendo-a em um sinal elétrico que é levado ao Integrador.

Os sensores a “strain gauge” tornaram-se os sensores mais utilizados, que chamamos de célula de carga.

Uma característica importante da célula de carga a “strain gauge” é que possui uma deflexão mínima entre o estado a vazio e plena carga, com valores típicos da ordem de 0,08mm.

Outra característica importante da célula de carga é a sua estabilidade térmica. Já que a maioria é instalada ao tempo, as células de carga devem estar aptas a operar em uma ampla faixa de temperatura sem que apresentem um deslocamento de zero apreciável e erros devido às variações de temperatura.

A ponte de pesagem deve transmitir as forças resultantes do material sendo transportado na correia ao(s) elemento(s) sensor(es) sem a introdução de outras forças estranhas ao processo. É muito importante que nenhuma outra força gerada pelo movimento da correia

tanto no sentido longitudinal quanto transversal seja transmitida pela plataforma de pesagem às células de carga.

Dependendo do nível de precisão que se deseja obter e ainda dependendo também do tamanho da amostragem que teremos do material medido poderemos adotar a utilização de uma ou duas.

As Pontes de Pesagem são fabricadas exclusivamente para o ponto de medição para o qual a Balança foi adquirida. Assim não existem Balanças dimensionalmente standard e sim somente Balanças customizadas.

Todas as informações necessárias para produzir esta ponte foram antecipadamente informadas pelo cliente através do preenchimento de Folha de Dados específicas.

Na figura 02 apresentamos o desenho desta ponte.

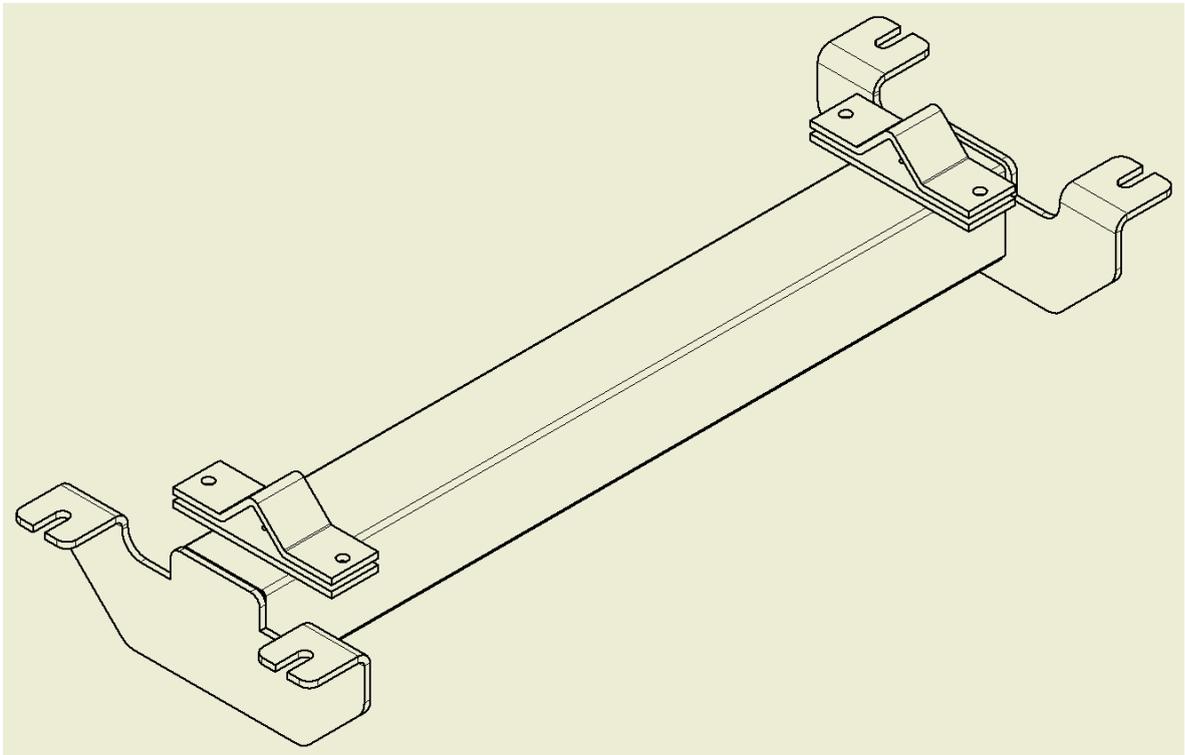


Figura 2

A Ponte de Pesagem é construída em chapas de aço SAE 1020 com dois Suportes laterais (oxicortados e dobrados) interligados entre si por um perfil laminado tipo "U" onde são montadas as Células de Carga.

Os suportes laterais contam com quatro orelhas de fixação, duas em cada lado, e em cada orelha temos um furo central de 13 mm.

Para fixar a Ponte de Pesagem nas longarinas laterais do transportador basta, com o auxílio de uma furadeira, executar a furação nestas longarinas concordantes com a furação previamente encontrada nas orelhas laterais da ponte de pesagem.

É importante, antes de marcar os pontos onde a longarina principal será furada, observar os seguintes procedimentos:

A folga entre os Suportes laterais da Ponte de Pesagem e as longarinas principais são projetadas para ser de 10 mm para cada lateral. Assim observar a eqüidistância desta medida;

A figura 03 apresenta este procedimento.

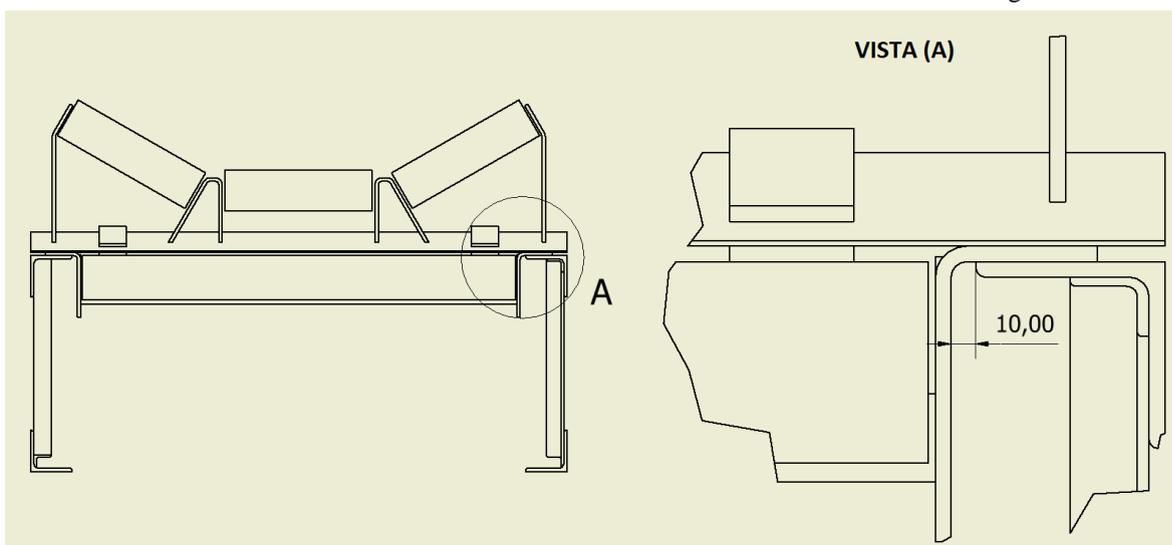


Figura 3

Deve ser observado também o paralelismo entre os cavaletes de pesagem e os demais cavaletes da Área de Influência evitando distorções no comprimento de pesagem.

O nivelamento entre todos os cavaletes da Área de Influência devem estar rigorosamente no mesmo plano, tanto do lado direito como do lado esquerdo do conjunto. Uma linha de nylon pode ser utilizada para garantir este nivelamento.

A figura 04 apresenta este procedimento.

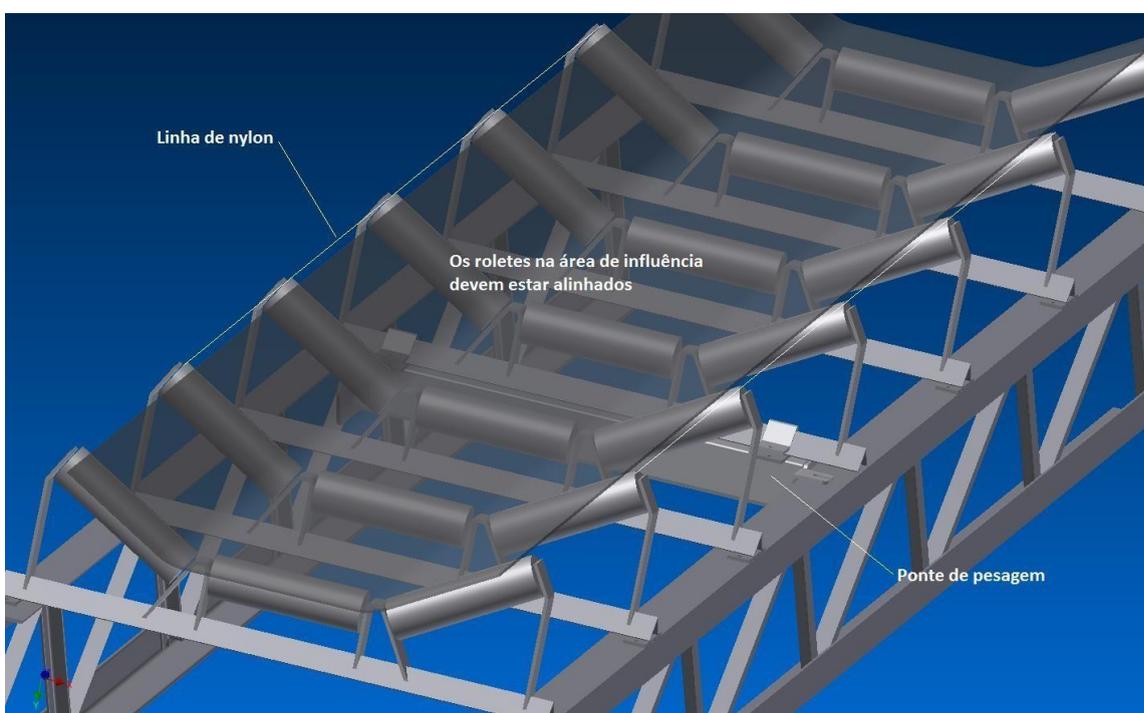


Figura 4

Todos os cavaletes que compõem a Área de Influência devem ser elevados em relação aos demais roletes do transportador em 6 mm. Calços devem ser utilizados para este fim. Este procedimento visa isolar a Balança de várias influências dinâmicas indesejáveis a pesagem. Para balanças de pequeno porte este procedimento poderá ser revisto.

Na hipótese de utilizarmos mais de uma ponte de pesagem, estas devem ser montadas de forma consecutiva como mostra a figura 05.

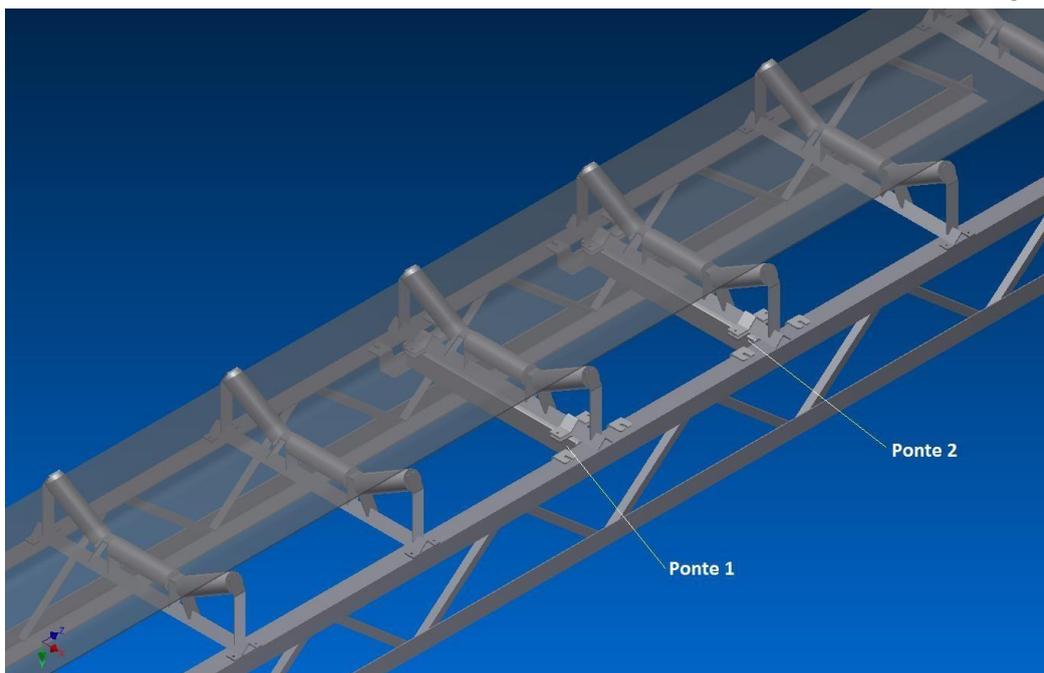


Figura 5

Para evitar danos nas Células de Carga em transporte, as Pontes de Pesagem saem de fábrica com parafusos de segurança para estes sensores. Eles estão posicionados na parte inferior das pontes de pesagem, abaixo de cada célula de carga. Eles só devem ser retirados após a ponte estar totalmente instalada. Este procedimento garantirá a integridade dos sensores durante a instalação e transporte das peças. Ver figura 6.

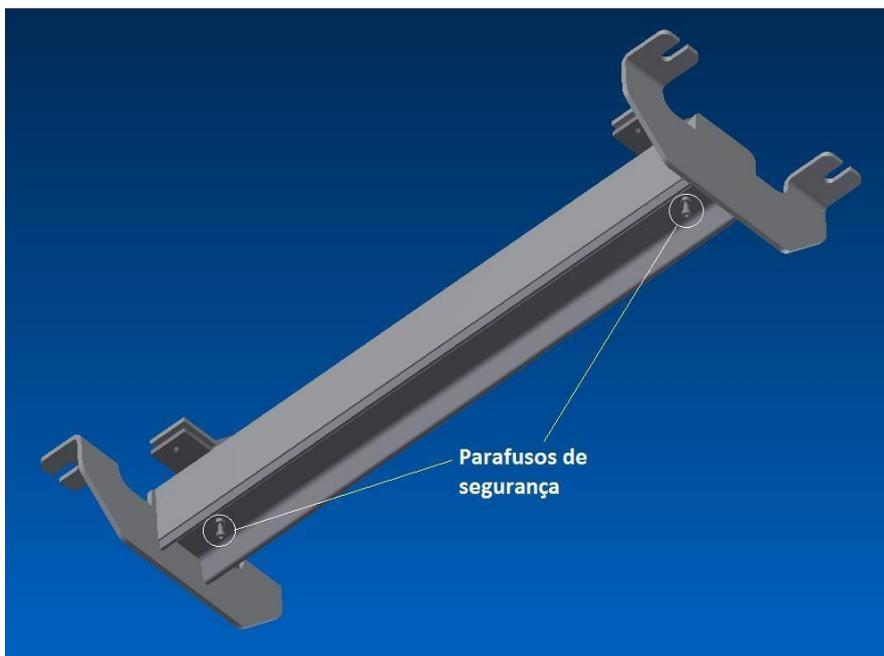


Figura 6

Na ponte de pesagem existe um suporte próprio para fixação do cavalete de pesagem na estrutura da ponte.

Como os cavaletes de pesagem na quase totalidade das aplicações já estão montados e fixados no transportador, existem chapas de fixação destes cavaletes com a longarina principal. Normalmente são utilizados ferros chatos de bitolas 6 e 8 mm para fazer a fixação destes suportes. Na instalação das pontes de pesagem é imprescindível que exista um folga de pelo menos 4 mm entre o cavalete de pesagem e a longarina lateral, dimensão esta necessária para o livre movimento de flexão das Células de Carga. Ver figura 7.

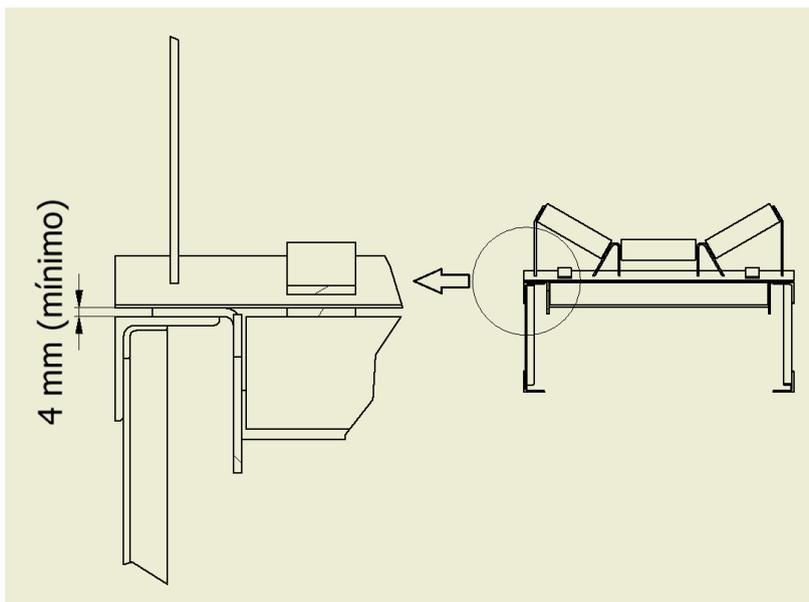


Figura 7

### 3.1.1 Escolha do Local de Instalação das Pontes de Pesagem:

Toda a Área de Influência que comporá a Área de Pesagem (comprimento de pesagem) deve estar livre de qualquer influência dinâmica do transportador.

Assim os cavaletes da área de pesagem devem estar assim posicionados no transportador:

O primeiro rolete anterior deve estar distante pelo menos 01 cavalete após o término da área onde se localiza o ponto de carga do material;

O último rolete posterior deve estar distante pelo menos 01 cavaletes antes da cabeceira do transportador (tambor de retorno).

Para esteiras com comprimento menor que 10 m a área de influência deve ser centrada neste transportador. Conforme figura 8.

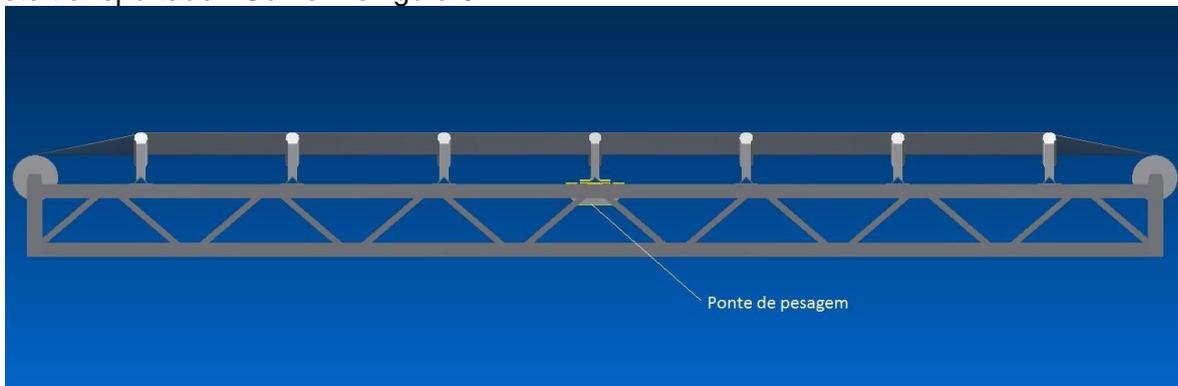


Figura 8

### 3.1.2 Cuidados especiais durante a montagem da Ponte de Pesagem:

As Células de Carga utilizadas nas diversas aplicações de pesagem tem capacidades máximas diversas. Em várias aplicações os sensores podem ter como capacidade máxima 10 kg, 20 kg, 30 kg entre outras. Assim durante o procedimento de instalação e também durante a utilização do equipamento deve ser proibida a circulação de pessoas sobre a esteira no trecho de pesagem sob pena de danificação irreversível dos sensores.

Quando for necessário executar soldas elétricas na estrutura solidária ao transportador é imprescindível que tomemos os seguintes cuidados:

- A) Desligar o Microprocessador Bextra da rede elétrica;
- B) Colocar o ponto de terra o mais próximo possível do ponto onde se deseja executar a solda;
- C) Evitar que as pontes de pesagem estejam entre a posição do ponto de terra e o ponto de soldagem para evitar que a corrente elétrica circule entre os sensores de peso. Lembramos que o efeito da circulação de corrente elétrica nas Células de Carga provocarão sua queima irreversível.

### **3.2 MEDIDOR DE VELOCIDADE (TACÔMETRO):**

Este equipamento é responsável pela indicação da Velocidade da esteira. Como vimos anteriormente no cálculo de vazão. Se a informação de peso é dada pelas células de carga a velocidade é informada pelo tacômetro.

A medição da velocidade da correia ou do seu deslocamento é igualmente importante para a obtenção de uma medida precisa da medição da vazão em massa instantânea bem como a massa total passada pela plataforma.

Um erro de 1% na medição da velocidade provocará um erro de 1% na medição da vazão e da massa total.

Os sensores de velocidade transmitem a velocidade (ou o deslocamento da correia) para um sinal elétrico aceitável pelo Integrador.

Aqui cabe uma explicação sobre a utilização destes instrumentos: os tacômetros como vimos influenciam diretamente na precisão de pesagem. A paralisação de seu funcionamento acarretará também na paralisação imediata da medição. Assim a Bextra sugere (e opta) que nos sistemas onde o índice de escorregamento entre tambores de acionamento e lona sejam desprezíveis, ou seja, onde a velocidade é constante que sejam eliminados estes instrumentos. Nestes casos a velocidade é indicada como valor fixo durante a calibração.

Para evitar contabilizações inadequadas o Microprocessador Bextra, não tendo a informação da velocidade, precisa conhecer o estado da esteira: se parada ou em movimento.

Esta informação é necessária, pois na hipótese de parada da esteira com carga, a célula de carga enviará sinal indicando vazão presente promovendo a informação de vazão e de totalização. Porém recebendo a informação de esteira parada a contabilização é interrompida.

### **3.3 CAIXA DE JUNÇÃO PARA CÉLULAS DE CARGA:**

Para possibilitar a interconexão das Células de Carga com o Microprocessador Bextra disponibilizamos uma Caixa de Junção fabricada em ABS com grau de proteção IP-66. Esta caixa deve ser fixada em uma das laterais do transportador por meio de parafusos.

Veja na figura 10 a caixa de junção.



Figura 10

Os cabos das Células de Carga saem de fábrica com comprimento suficiente para que cheguem sem emendas até o ponto de conexão.

As Células de Carga utilizadas pela Bextra possuem a seguinte cablagem:

- Excitação Positiva / E (+)
- Excitação Negativa / E (-)
- Signal Positivo / SIG (+)
- Signal Negativo / SIG (-)
- Malha de Blindagem.

Caso as células de carga possuam 6 fios, os fios denominados SEN (+) e SEN (-) devem ser ligados juntamente aos fios E (+) e E (-) respectivamente.

Todas as Células de Carga devem ser ligadas dentro da Caixa de Junção em Paralelo. No interior da caixa existe uma Placa de Junção denominada BEXJUN própria para este fim. Ver figura 11.



Figura 11 (placa Bex Jun)

Note que esta placa possui entrada para até 04 (quatro) Células de Carga. Na hipótese da instalação contar com um número de células maior do que 04, deve ser substituída a caixa pelo modelo que possui entrada para 08 (oito) células de carga.

Além disso, temos os seguintes bornes disponíveis na placa BEXJUN:

- E (+)
- E (-)
- S (+)
- S (-)
- Malha.

Desta caixa de junção sairá o cabo 4x 22 AWG fornecido juntamente com o equipamento, que será conectado na entrada própria para leitura das Células de Carga no Microprocessador Bextra.

O cliente deverá providenciar uma rede de eletrodutos que interligue a caixa de junção com o Microprocessador.

A bitola deste eletroduto deverá ser:

Instalação sem tacômetro: utilizar eletroduto 1/2".

Instalação com tacômetro: utilizar eletroduto 3/4" pois passaremos dois cabos por esta rede.

### **3.4 MICROPROCESSADOR BEXTRA:**

#### **3.4.1 PROVIDÊNCIAS PARA INSTALAÇÃO DO MICROPROCESSADOR:**

- O Microprocessador deve ser montado em local coberto (mesmo que tenha uma boa capacidade de blindagem).
- Ele é provido de uma tomada elétrica que já atende a nova legislação do INMETRO. Assim o ponto de alimentação já deve estar montado antes do startup do equipamento.
- Por tratar-se de 01 (um) equipamento microprocessado é fundamental que exista um ponto de alimentação elétrica com aterramento de valor menor ou igual a 10 ohms. Lembramos que esta providência é fundamental para o bom desempenho do equipamento e também para segurança dos operadores. O aterramento deve estar instalado antes do startup do equipamento.
- As Balanças Bextra saem de fábrica com tensão de alimentação Bivolt 100-240V.
- Também é extremamente importante que o Ponto de Alimentação elétrica seja livre de ruídos e transientes. Ideal que seja uma rede exclusiva para esta aplicação.
- Auxilia muito na blindagem do ruído se o Microprocessador for alimentado por 01 (um) No Break com Trafo Isolador. A potência deste No Break pode ser de 1 KVA.
- Finalmente devemos eleger o ponto de fixação do Microprocessador e fixá-lo na parede.

#### 4. CALIBRAÇÃO DA BALANÇA:

O último passo da instalação do equipamento é a calibração da Balança.

##### 4.1 Calibração Estática:

É a forma mais simples de realizar a calibração porém é mais imprecisa. É feita posicionando um peso padrão de massa conhecida diretamente sobre os roletes de pesagem. Por ser uma calibração estática, a balança deve estar parada e com a esteira vazia. Esta calibração torna-se imprecisa, pois não leva em conta a condição dinâmica do equipamento com suas influências do resultado final.

##### 4.2 Calibração Matemática por comparação:

É a mais precisa forma de se realizar uma calibração em Balanças Integradoras de Correia. Neste processo temos a condição real de pesagem sendo considerada.

Para realizá-lo o cliente precisa disponibilizar uma Balança Rodoviária para comparação de resultados.

Execução:

- Zera-se o totalizador da Balança Integradora (T1);
- Passa-se um total de peso conhecido, pesado em Balança Rodoviária, e compara-se com o resultado apresentado no totalizador T1 da Balança.
- Finalmente efetua-se a Correção do Ganho por cálculo matemático.

##### 4.3 Calibração por Corrente Padrão:

Em vazões pequenas e onde há a impossibilidade de realizar-se a calibração Matemática por Comparação podemos optar por este modelo de calibração. Execução:

Calcula-se inicialmente a resultante de peso/m linear de produto para que possamos adquirir a corrente.

Como calcular:

Peso/metro:  $\text{Vazão nominal (t/h)} / \text{Velocidade da esteira (m/min)} / 0,06$

Exemplo: Imaginemos uma esteira que tenha uma vazão de produto de 100 t/h a uma velocidade de 60 m/min.

Teremos então:  $100 / 60 / 0,06$ : **27,78 kg/metro linear de esteira.**

De posse desta informação adquire-se uma corrente de elos norma ASA que tenha aproximadamente esta densidade linear.

Posiciona-se a corrente sobre a área de pesagem e executa-se uma totalização decorrente deste peso linear.

Executa-se após conhecermos o erro uma correção matemática.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS:**

Estes são os procedimentos que devem ser seguidos para que tenhamos sucesso na nossa instalação.

Poderão surgir dúvidas durante a montagem. A Bextra está à sua disposição para auxiliá-lo em tudo o que for preciso.

## **6. DESCARTE**

Os descartes indevidos de baterias e placas de circuito impresso proporcionam diversos riscos ao meio ambiente e à saúde. Não podendo ser destinados a aterros sanitários comuns, lixo comercial ou doméstico, nem lançados a céu aberto.

Orientamos nossos clientes que ao final da vida útil das placas de circuito impresso e das baterias, que os encaminhe a um ponto de coleta oficial para reciclagem de resíduos eletrônicos. Em caso de dúvida sobre o local de reciclagem, entre em contato com o órgão responsável pela limpeza urbana da cidade.

Atenciosamente,

Depto. Assistência Técnica.