

# LINHA 9500

*Balança de pesagem rodoviária – Descrição Técnica*



FABRICAÇÃO PRÓPRIA



NACIONAL



## INTRODUÇÃO

O modelo de balanças rodoviárias 9500 da Líder é um conjunto eletromecânico de alta tecnologia, destacando-se pela excelente qualidade e confiabilidade. Essas balanças são especialmente projetadas e dimensionadas por meio de um programa de elementos finitos, no qual é realizada a avaliação da resistência mecânica dos materiais aplicados. Garantindo a produção de um produto de altíssima qualidade, desenvolvido em conformidade com as mais rigorosas normas técnicas.

Este produto é resultado de mais de quatro décadas de experiência no mercado, com dedicação exclusiva à medição de peso e foco na satisfação das necessidades dos nossos clientes.



Imagem meramente ilustrativa

Figura 1. Plataforma Rodoviária Linha 9500

A Balança Rodoviária 9500 exibe uma ponte de pesagem projetada para minimizar em 30% a deflexão das vigas "I" em confronto com o sistema utilizado por outros fabricantes. Dessa maneira, nosso sistema colabora para um acréscimo de até 40% na vida útil da plataforma, devido à redução da fadiga do concreto. Adicionalmente, o sistema é totalmente digital, e as células são dispostas em pontos de apoio com uma distribuição de carga mais eficaz e de menor espaçamento, resultando em um prolongamento da vida útil do equipamento.

A série LD9500 foi desenvolvida especificamente para o ambiente de pesagem rodoviária, sendo a pioneira na fabricação de células de carga digitais à prova de descargas atmosféricas e em conformidade com a **Portaria INMETRO nº 151 de 19 de setembro de 2018**. Ela incorpora mecanismos especiais para absorver os diversos impactos presentes nessa condição. Além disso, as células possuem uma altíssima resistência contra a umidade, classificação IP69K, e uma longa vida útil.

Esta linha oferece a opção de instalação ao nível do solo, embutida e parcialmente embutida. Conta também com um microprocessador nas células, proporcionando uma redução significativa de interferências e perda de sinal, resultando em uma pesagem muito mais precisa.



## ASPECTOS POSITIVOS

- ☑ Compensa variações de temperatura, erros de linearidade e histerese
- ☑ Não necessita de caixa de junção e tem maior imunidade a ruídos, por serem totalmente digitais
- ☑ Facilidade na instalação, podendo ser embutida ou parcialmente embutida ao nível do solo
- ☑ Compensa discrepâncias em cargas descentralizadas
- ☑ Envia alertas ao terminal e/ou indicador de pesagem
- ☑ Células de carga fabricadas integralmente no Brasil, com sede exclusiva da Líder Balanças
- ☑ Simplicidade, robustez e custo de manutenção reduzido, com suporte técnico abrangente em todo o Brasil

O sistema de ajuste de oscilações das plataformas nas balanças rodoviárias é bidirecional, esse design assegura uma oscilação suave e ajuste preciso, minimizando o desgaste dos acopladores das células de carga. Além disso, previne a ruptura dos batentes devido a frenagens abruptas que possam ocorrer. Esta abordagem resulta em uma economia de aproximadamente 30%, uma vez que as balanças Líder são projetadas para suportar as cargas aplicadas sem a necessidade do cliente elevar o nível de concreto da plataforma para se adequar ao projeto.

ESPECIFICAÇÕES GERAIS			
Portaria INMETRO	151/2018	Classe de exatidão	III
Indicador modelo	LD2052	Números de divisões	Até 10.000
GRAU DE PROTEÇÃO DO INDICADOR			
IP50 OU IP65* (NBR6146)			
CONDIÇÕES NO ÂMBITO DA PLATAFORMA			
Temperatura de operação	-10°C ~ 60°C	Humidade relativa do ar	10°C ~ 95°C, sem condensação
ALIMENTAÇÃO DA PLATAFORMA			
Não demanda, trabalha especificamente com os sinais elétricos provenientes dos terminais de medição LD2052.			

### ESTRUTURA

A plataforma de pesagem oferece opções de configuração de acordo com a escolha da balança feita pelo cliente, conforme a tabela:

ALTURA (mm)	VIGAS LONGITUDINAIS	SOBRE PISO	EMBUTIDO	MÓDULOS
410	PERFIL U 8"	✓	✗	Variáveis/adaptáveis às dimensões da balança escolhida pelo cliente.
460	PERFIL U 8"	✓	✓	
530	PERFIL U 8"	✓	✓	
<b>Todos as chapas utilizadas no projeto possuem certificação de qualidade</b>				

A estrutura é consolidada por chapas de cobertura, cuidadosamente soldadas sobre as vigas nas partes frontal e lateral, formando uma unidade integrada. As travessas de junção das vigas longitudinais são construídas de aço ASTM A572 (perfil U de 8"), laminado, com arranques soldados em sua parte interna. Esse design assegura uma elevada resistência estrutural, conferindo confiabilidade e durabilidade à plataforma de pesagem.

A Líder Balanças só adquire chapas com certificado de qualidade. Sempre que adquirimos novos materiais para nossas estruturas, garantimos que o material esteja certificado, reafirmando nossos valores pela qualidade de nossa marca.

### PLATAFORMA DE FÁCIL MANUTENÇÃO E CUSTOS REDUZIDOS

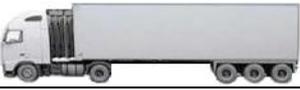
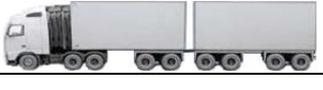
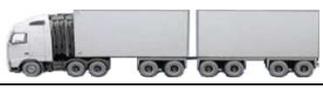
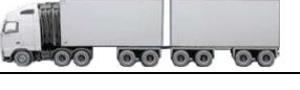
A oscilação da plataforma é integrada diretamente nas células de carga digitais, sem necessidade de elos, resultando em menor custo de manutenção. O conjunto de suspensão não possui articulações mecânicas, eliminando o desgaste por atrito. A base inferior e o apoio das vigas formam um único conjunto, acoplado todos os elementos do sistema, como limitadores de oscilações inferiores, superiores, isoladores, acopladores e células de carga digitais. Esse arranjo proporciona uma oscilação suave da plataforma, mesmo em situações de freadas bruscas sobre a balança.

### ACABAMENTO

Depois da montagem, que envolve usinagem e solda, a estrutura metálica passa por um processo de jateamento com granalhas de aço, conforme o padrão AS 2.1/2. Posteriormente ao jateamento, são realizadas a limpeza e a fosfatização (um processo delicado de tratamento de superfície que implica na aplicação de uma fina camada de fosfato sobre o material, proporcionando aderência e preparando a superfície para receber revestimentos subsequentes, como tintas e primers). Em seguida, o equipamento é revestido com primer de epóxi poliamida bicomponente, enriquecido com zinco, na cor cinza (com 40µm de espessura). Seis horas mais tarde, aplica-se o epóxi poliamida na cor preta (com no mínimo 70 µm de espessura), e, após mais 6 horas, finaliza-se o processo com uma demão de tinta à base de poliuretano para acabamento e proteção contra raios ultravioleta (com no mínimo 40 µm de espessura).

**CAPACIDADE E DIMENSÕES DE CARGA APLICÁVEIS**

A extensão da plataforma pode variar entre 4 a 60 metros de comprimento e 1 a 6 metros de largura, isso com o propósito de atender aos requisitos específicos de caminhões de três eixos ou mais, os quais demandam plataformas robustas e extensas para garantir a segurança e estabilidade durante o processo de medição. Essa flexibilidade nas dimensões permite adaptar-se às diversas necessidades de transporte de carga.

CAPACIDADES E DIMENSÕES DE CARGA				
9500	Dimensões (metros)	Capacidade (toneladas)	Divisão Mín. (kg)	Dimensões dos veículos (eixos)
III	9,0 x 3,2	30/40	10	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">2 eixos </div> <div style="text-align: center;">3 eixos </div> </div>
	18,0 x 3,2	60/80	20	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">5 eixos </div> <div style="text-align: center;">6 eixos </div> </div>
	21,0 x 3,2	80/100	20	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">6 eixos </div> <div style="text-align: center;">7 eixos </div> </div>
	24,0 x 3,2	80/100	20	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">7 eixos </div> <div style="text-align: center;">9 eixos </div> </div>
	25,0 x 3,2	80/100	20	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">7 eixos </div> <div style="text-align: center;">9 eixos </div> </div>
	30,0 x 3,2	100/120	20	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">9 eixos </div> <div style="text-align: center;">11 eixos </div> </div>
	42,0 x 3,2	120/140	20	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">13 eixos </div> <div style="text-align: center;">15 eixos </div> </div>
	60,0 x 3,2	140/160	20	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">15 eixos </div> <div style="text-align: center;">17 eixos </div> </div>
<b>OUTRAS CAPACIDADES/DIMENSÕES DISPONIVÉIS</b>				



A linha 9500 atende múltiplos tamanhos de balanças que podem variar de **4m até 60m (comprimento) X 1m até 6m (largura)**, de acordo com a necessidade do cliente.

CABOS - BALANÇA ATÉ O INDICADOR			
Comprimento dos cabos	10m, podendo ser alterado conforme necessidade de projeto*.	Conector	Conector circular 8 vias, padrão Líder

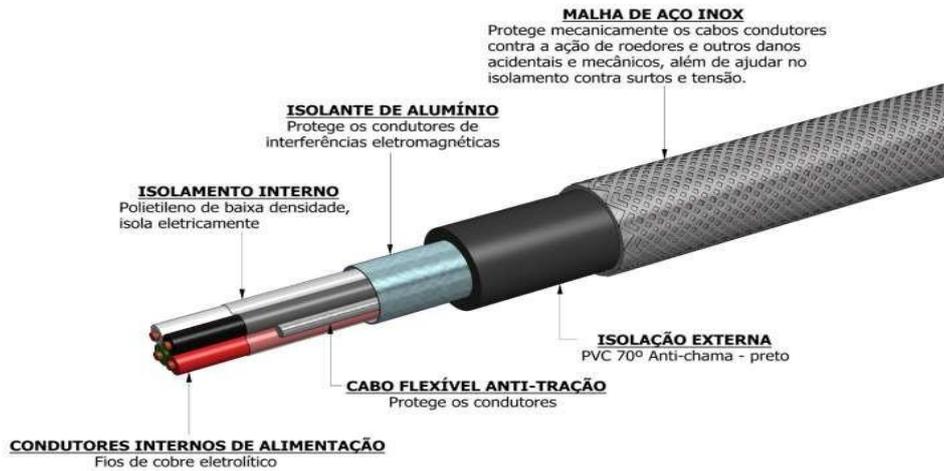


Figura 2. Exemplo ilustrativo de cabo de ligação



Figura 3. Conector em aço inoxidável blindado

**PROJETO DE MONTAGEM**

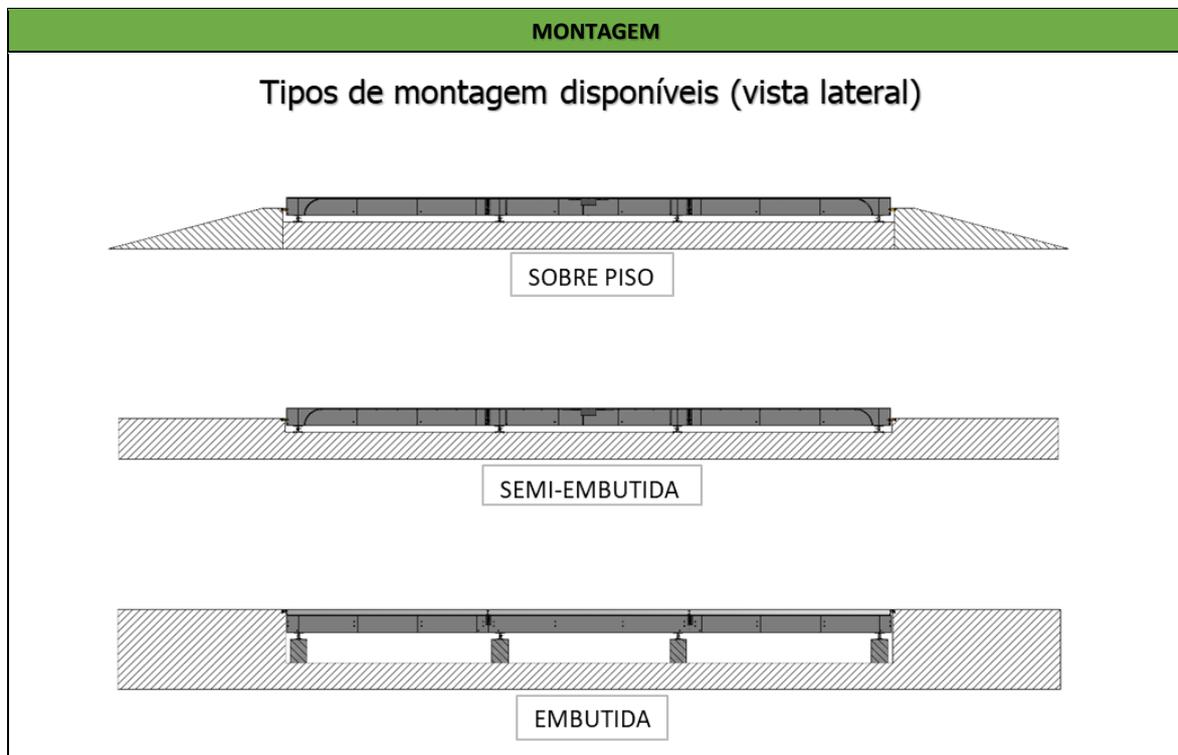
Os conjuntos de pranchas/desenhos fornecidos incluirão cortes, quotas, legendas e detalhes adicionais. Estes serão apresentados em escalas apropriadas para garantir uma visualização e compreensão adequadas

do que eles representam (padrão A1). Esses conjuntos de projetos, contendo desenhos e análises, serão entregues no início das obras para assegurar condições efetivas de montagem/instalação dos sistemas oferecidos.

O projeto de montagem será composto dos memoriais descritivos básicos do conjunto de pesagem completo, conforme tabela.

Os princípios gerais de funcionamento	Características físicas dos sistemas ofertados	Dispositivos gerais de comandos, controles, proteção e segurança	Lógica operacional básica de todo o sistema que será instalado
---------------------------------------	--	--	--

Tabela 1. Listagem dos memoriais descritivos básicos



### RESISTÊNCIA DO CONCRETO

A Líder será responsável pela elaboração e fornecimento de projetos estruturais detalhados, garantindo as resistências mínimas do Concreto Estrutural Armado conforme o projeto, em conformidade com as especificações do fabricante e as normas técnicas atualmente em vigor.

RESISTÊNCIA DO CONCRETO – FUNDAÇÃO E RAMPA	
<b>Rampas</b> de concreto armado com resistência característica do concreto (fck) igual a 30, conforme estabelecido no Projeto.	As <b>fundações</b> empregarão concreto armado com resistência característica (fck) de 30 MPa (300 kgf/cm <sup>2</sup> ).
RESISTÊNCIA DO CONCRETO – PLATAFORMA	
A <b>plataforma</b> empregará concreto armado com resistência característica (fck) de 40 MPa.	

**Obs.:** Em razão de obra civil da balança, conforme acordado comercialmente, a Líder tem a possibilidade de fornecer os planos para a fundação, rampas de entrada e saída, esquema elétrico de aterramento e instalações elétricas da cabine de pesagem. Além disso, serão disponibilizados manuais de operação e instruções técnicas para os operadores.

NORMAS TÉCNICAS
O projeto, a fabricação e os testes dos equipamentos estão em conformidade com as normas de Projeto e Fabricação de Equipamentos similares da ABNT e foram aprovados pela <b>Portaria 236/94 do INMETRO</b> sob o número <b>151/2018</b> .

## COMUNICAÇÃO E IMPRESSÃO

As plataformas da linha 9500 da Líder são projetadas para integração perfeita com os terminais (indicadores) da linha LD2052. Esses terminais recebem dados digitais, decodificam e exibem na tela, permitindo a transferência para um computador por meio da porta RS232. Além disso, o terminal tem a capacidade de realizar impressões diretamente por meio da porta de impressora.

## SOFTWARE\*

O software, que pode ser integrado à balança 9500, possui recursos avançados, como controle de portaria, conectividade em rede e automação completa. Destaca-se especialmente pela captura de imagens das placas dos veículos. Seja no procedimento de pesagem inicial automático ou manual, o foco deste software oferece uma solução eficaz e flexível para as necessidades de controle de pesagens e acessos.

Essas alterações ajudam a separar as ideias de forma mais clara e melhoram a fluidez do texto.

CARACTERÍSTICAS DO SOFTWARE	
Integração com Balança 9500	O software pode ser incluído junto com a balança 9500.
Recursos de Controle de Portaria	Oferece recursos de controle de portaria.

Conectividade em Rede	Possui conectividade em rede.
Protocolos de Comunicação	Estabelece protocolos de comunicação entre a balança e o computador.
Desenvolvimento de Aplicativo Dedicado	Permite o desenvolvimento de um aplicativo dedicado.
Automação Completa do Controle da Balança	O programa abrange a automação completa do controle da balança.
Gerenciamento de Cancelas e Semáforos	Gerencia a abertura de cancelas e semáforos.
Captura e Digitalização de Imagens	Realiza a captura e digitalização de imagens das placas dos veículos.
Supervisão das Operações de Controle de Pesagem	Supervisiona as operações de controle de pesagem.
Configuração Versátil	É um sistema versátil totalmente configurável pelo operador.
Estimativas por Eixo	Capaz de apresentar estimativas por eixo.
Percentual de Incerteza	O percentual de incerteza em torno de 0,8%.
Procedimento de Pesagem Inicial	Pode ser automático ou manual.
Início com Captura de Imagem da Placa do Veículo	O procedimento de pesagem inicial pode ser iniciado com a captura da imagem da placa do veículo.
Entrada Manual do Operador	Permite a entrada manual do operador no procedimento de pesagem inicial.
Operação Final	A operação final pode seguir o mesmo padrão de automação ou ser realizada manualmente.

O software tem a capacidade de gerar relatórios abrangendo entrada e saída, produto, operador, fornecedor, transportador, veículo, código, nota fiscal, entre outros.

<b>DADOS DE IMPRESSÃO FORNECIDOS</b>			
Hora	Cliente	Peso bruto	Placa do veículo (letras e números)
Tara	Produto	Peso líquido	Número consecutivo das pesagens
Data	Fornecedor	Impressão avulsa de ticket	Total e subtotal a qualquer instante
Relatórios de entrada e saída de veículos	Código numérico com 12 dígitos motorista	Operador e observações na entrada e na saída (via teclado)	Interface configurável, programável pelo usuário para inserção de dados

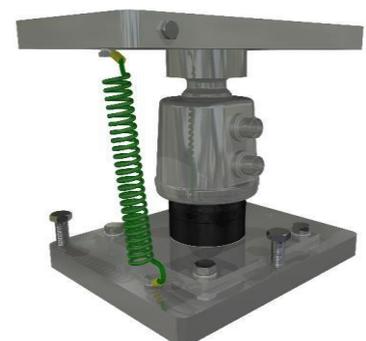
**Quanto a características de software e funções, consulte o manual técnico e/ou especificações do terminal (indicador) LD2052.**

### SISTEMA DE ENTRADA E MEDIÇÃO

- Indicador: acoplado nas plataformas pode apresentar qualquer valor de **0 a 999999** com ponto decimal configurável, onde a configuração é realizada em fábrica para o seu produto.
- Sistema de proteção: o sistema interno, quando combinado eficientemente com um aterramento adequado, permite a dissipação da descarga para o solo, assegurando a proteção do equipamento contra possíveis danos elétricos.

### CÉLULA DE CARGA

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	
CÉLULA DE CARGA	
Sistema de trabalho	Compressão
Tecnologia	Digital
Erro máximo	< 0,03% FS
Sobrecarga sem danos/capacidade nominal	150%
Sobrecarga de ruptura	300%
EMI (Electromagnetic Interference)	Imune
RFI (Radio Frequency Interference)	Imune
Selagem	Seladas a Laser
Resistência de isolamento	>5000 MΩ
Material	Aço Inoxidável Polido
Acoplador de sustentação	Em inox com sistema anti-giro
Conexão	Conectores 8 vias, blindados
Grau de Proteção	IP69K (totalmente blindadas contra poeira, umidade e corrosão)
Sistema de proteção	EMC pela IEC 801-3



Nota: Conforme a necessidade da balança, podem ser utilizadas de uma a quatorze células de carga de 350Ω ou até 28 células de carga.

**Observações sobre as células de carga:** As células de carga digitais incorporam um sistema completo de processamento de sinal digital diretamente em seu próprio corpo, constituindo assim uma unidade única, combinando elementos eletrônicos e mecânicos. Esse design as torna imunes a interferências externas. Além disso, essas células possuem capacidade de autodiagnóstico e ajustes automáticos, o que significa que fatores como mudanças de temperatura, não linearidade, histerese, interferências eletromagnéticas, radiofrequências, carregamento deslocado do centro, fluência (Creep), e outros elementos externos não afetam seu desempenho.

As células de carga digitais realizam verificações automáticas, e caso seja identificada qualquer falha em seu funcionamento, uma mensagem de erro é automaticamente enviada ao operador. Esta mensagem notifica e identifica qual célula apresenta falha, permitindo uma correção imediata antes que o equipamento seja completamente paralisado. As células de carga da Líder também possuem um sistema de endereçamento automático, ajuste de ganho, ajuste de cantos e seções, além de ajuste automático da divergência máxima permitida na calibração. Estes recursos são impossíveis de serem encontrados nas células analógicas.

OPCIONAIS (ITENS NÃO INCLUSOS)	
Software	GPR – Gerenciador de Pesagem Rodoviário;
Impressora	Impressora modelo LX300 ou similar;
Semáforos, cancelas e display remoto	Pode ser composto por até 4 semáforos, 2 displays remotos (display gigante) e 2 cancelas para controle de acesso à plataforma, além de um display gigante.
Câmera e sensores	Câmera filmadora e sensores de posicionamento para identificação e registro de placa de veículos. Pode incluir câmeras e dois sensores de posicionamento do veículo.
Computador	Estação computadorizada, provida de sistema operacional e aplicativos correspondentes para a gestão de operações de recepção, expedição, registros abrangentes, emissão de tickets e elaboração de relatórios referentes às atividades de pesagem. O dispositivo inclui portas para conectividade em redes e incorpora um sistema de reconhecimento óptico de caracteres (OCR) para identificação automática de placas.
Transponder	Sistema de transponder projetado para realizar a pesagem sem a necessidade de intervenção humana. Esse dispositivo eletrônico recebe e transmite informações essenciais, possibilitando um processo automatizado e eficiente de pesagem.
Rampas	Rampas de entrada e saída com 3m de comprimento em aço estrutural.

Guarda rodas	Guarda rodas metálicas, montado ao longo da plataforma e rampas.
* Itens opcionais e fornecidos conforme as necessidades do cliente.	

## PRINCIPAIS APLICAÇÕES

### a. APLICAÇÃO PESAGEM

Para utilização em transportadoras, madeireiras, departamento de estradas e rodagem (DNIT), para monitoração de veículos. É indicada para utilização com os terminais LD2052 (ver maiores detalhes do terminal na descrição técnica do produto).

### b. VANTAGENS ESTRUTURAIS E SISTEMA DIGITAL

- A ponte de pesagem da Líder Balanças foi projetada utilizando um sistema modular, assegurando a mobilidade da balança para outros locais com facilidade e rapidez, se necessário. O equipamento está equipado com células de carga totalmente digitais (não digitalizadas), distinguindo-se claramente por sua qualidade superior em comparação aos concorrentes que dependem de digitalização externa. Além disso, possui um maior número de pontos de apoio, o que proporciona uma distribuição mais eficiente de carga nas células. O espaçamento reduzido entre as células contribui para prolongar a vida útil do equipamento.
- As exclusivas células de carga digitais da Líder, fabricadas internamente, oferecem vantagens notáveis aos clientes. Essa abordagem assegura uma disponibilidade simplificada de peças de reposição, proporcionando uma redução significativa de custos, aproximadamente 60% em comparação com as alternativas da concorrência (importadas).
- Sistema bidirecional de ajuste de oscilação na plataforma, assegurando uma oscilação ajustada milimetricamente. Isso minimiza o desgaste dos acopladores das células de carga e previne a quebra de batentes em frenagens mais bruscas que eventualmente possam ocorrer.
- Na obra civil, a Líder se destaca ao proporcionar uma economia significativa de 30% em comparação com os concorrentes. Isso se deve à estrutura das balanças Líder, projetada para suportar as cargas aplicadas de maneira eficaz, eliminando a necessidade de o cliente aumentar a quantidade de concreto no projeto. Essa abordagem não apenas assegura um desempenho robusto, mas também torna o produto mais econômico em termos

estruturais, solidificando assim a reputação da Líder como fornecedora de qualidade superior, suplantando as alternativas oferecidas por outros fornecedores.



### RESPONSABILIDADE DE FORNCIMENTO DO CLIENTE

O cliente fica responsável por fornecer os itens abaixo:

- Tubulação elétrica e fiação externas ao equipamento;
- Iluminação adequada;
- Realizar a obra civil necessária para a instalação da estrutura, caso não tenha contratado esse serviço junto com a compra da balança.
- Mesa para instalação e testes dos equipamentos;
- Sistema de aterramento e instalações elétricas na cabine de pesagem dentro das especificações fornecidas pela Líder Balanças.
- Fornecimento de guincho com capacidade mínima de 2t, para auxílio na montagem da estrutura metálica da balança.



### POSTURA DE FORNECIMENTO

- A Líder disponibiliza todo o seu departamento técnico e de engenharia para esclarecer quaisquer dúvidas referentes ao equipamento, instalação e funcionamento.
- Esta proposta atende todas as normas de fabricação;
- Realização da obra civil para instalação do equipamento, quando contratada junto com a balança.



### OBSERVAÇÕES DE USO

- Para que o produto funcione corretamente, verifique todos os detalhes contidos nestas informações técnicas.

- Limpe o seu produto periodicamente, evitando o uso de abrasivos, produtos corrosivos ou qualquer tipo de solvente químico, pois o uso destes pode danificar o produto.
- Se constatar danos nos cabos ou plugues, chame o serviço técnico autorizado e não ligue o seu produto até que o conserto seja efetuado.
- Em caso de dúvidas, não hesite em consultar a nossa equipe técnica para obter auxílio.
- Caso necessite de algum serviço técnico, somente o pessoal autorizado, treinado e qualificado pela Líder Balanças poderá realizar o atendimento.
- A pista de concreto para passagem deve estar perfeitamente nivelada, a fim de reduzir a transferência de carga entre eixos.
- Se a opção de montagem escolhida pelo cliente for do tipo embutida, é obrigatório e necessário o uso de um dreno para o escoamento de águas pluviais, que certamente cairão no fosso da balança. Nesse cenário, é essencial utilizar um dreno por gravidade.
- Se necessário, para a instalação do equipamento, a Líder Balanças fornecerá supervisão técnica para acompanhar e orientar os serviços na construção da obra civil, bem como a supervisão de montagem até a conclusão dos serviços.

O uso do produto em ambientes com atmosferas explosivas e/ou inflamáveis não é permitido. Além disso, a instalação em ambientes que não estejam de acordo com as especificações nominais contidas neste folder ou manual do produto também é desaconselhada. Evite o mau uso do equipamento.

## ITENS INCLUSOS

 <p>Imagem ilustrativa</p>	<p>✓ Plataforma de Pesagem (estrutura metálica por completo e células de carga digitais)</p>
 <p>Imagem ilustrativa</p>	<p>✓ Célula de carga digital</p>
 <p>Imagem ilustrativa</p>	<p>✓ Indicador Digital LD2052</p>

 Imagem ilustrativa	✓ Teclado (Similar ao padrão USB)
	✓ Documentação da obra (conforme item 'Projeto de Montagem')

### NOTA DE ESCLARECIMENTO

A Líder Balanças na posição de fabricante de células de carga analógicas e digitais vem através desta nota, com o intuito de esclarecer para todos os nossos clientes as diferenças entre os tipos de células:

- Células Analógicas;
- Células Digitalizadas externamente;
- Células Digitais com caixa de junção;
- Células Digitais sem caixa de junção;

Dessa forma, compartilhamos esse conhecimento com todos os interessados, a fim de que possam informações suficientes ao selecionar um produto, como uma célula de carga. Este entendimento sobre as células de carga busca proporcionar uma base sólida para uma escolha informada, visando à qualidade e confiabilidade dos equipamentos.

### TIPOS DE CÉLULAS



<p>Através deste sistema, sinais analógicos provenientes das células seguem até a caixa de junção, onde são tratados e posteriormente seguem também de forma analógica até o terminal (indicador), o qual converte para o valor de peso lido.</p>	<p>Este sistema apresenta alta susceptibilidade a interferências de RFI, EMI e é sensível aos efeitos de variação de temperatura. Além disso, não possui a capacidade de realizar autodiagnóstico, o que torna inviável a identificação de células danificadas.</p>
---	---

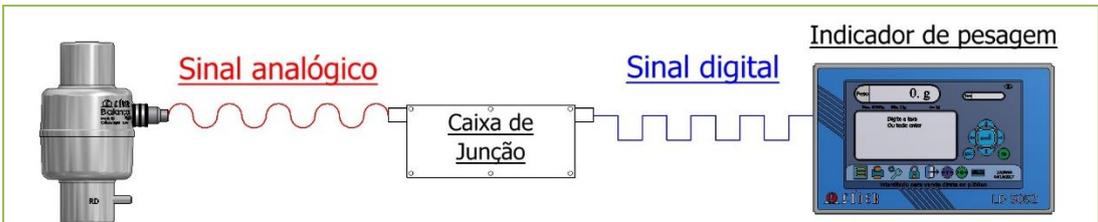


Figura 5. Célula de carga analógica (Sistema Híbrido)

VANTAGENS	DESVANTAGENS
<p>Este é o sistema meio analógico e meio digital. Os sinais das células são analógicos e são digitalizados na caixa de junção, a qual realiza a conversão e posteriormente encaminha os dados para os terminais, os quais apresentam os valores lidos.</p>	<p>Este sistema representa uma melhoria em relação ao anterior; contudo, devido à natureza analógica das células, os mesmos problemas mencionados anteriormente persistem durante o percurso desde as células até a caixa de junção, onde ocorre a digitalização.</p>

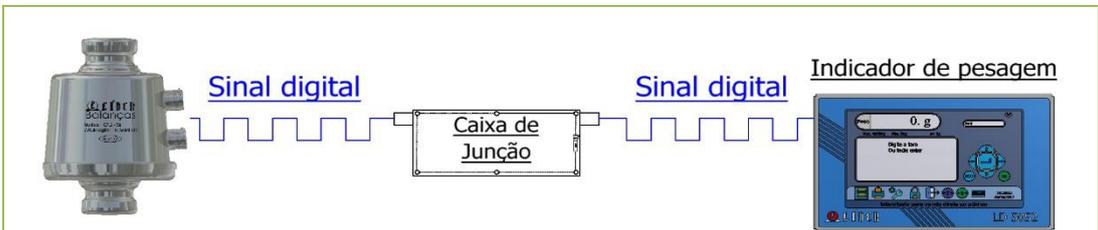


Figura 6. Célula de carga digital (Sistema digital com caixa de junção)

VANTAGENS	DESVANTAGENS
<p>Este sistema é totalmente imune às interferências de EMI, RFI e variações de temperatura. Não ocorrem erros por interferência e ocorre o auto diagnóstico, com detecção de falhas e envio de relatórios para o operador. Não possui em nenhum ponto a troca de sinais analógicos.</p>	<p>Este sistema inclui a caixa de junção, o que, assim como nos sistemas analógicos, demanda uma maior necessidade de fiação. A caixa de junção também serve como ponto de interconexão entre as células e o terminal.</p>

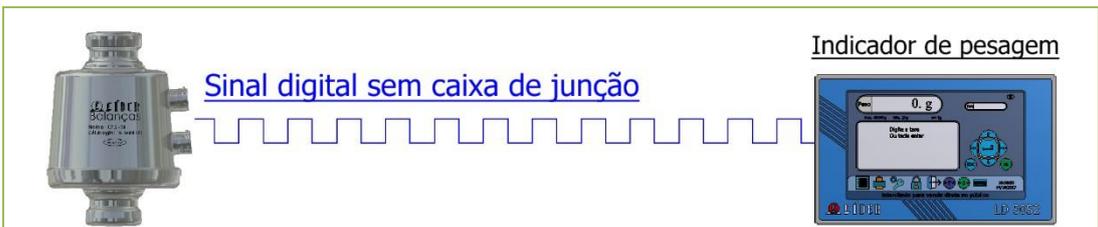


Figura 7. Célula de carga digital (Sistema digital sem caixa de junção)

VANTAGENS	DESVANTAGENS
Este sistema é totalmente imune as interferências de EMI, RFI e variações de temperatura. Não ocorrem erros por interferência e ocorre o auto diagnóstico, com detecção de falhas e envio de relatórios para o operador. Não possui em nenhum ponto a troca de sinais analógicos nem caixa de junção.	O sistema opera por meio de uma rede CAN (Controller Area Network), sendo imune a ruídos, completamente digital e caracterizando-se por uma redução significativa na quantidade de fiação, uma vez que toda a comunicação é realizada por meio de uma rede endereçável.

a. Células de carga analógicas necessitam ser digitalizadas externamente, enviando primeiro um sinal analógico para ser convertido em sinal digital. Durante o percurso entre a célula de carga e a caixa onde ocorre a digitalização externa, independentemente da distância até a caixa, ao considerar a perspectiva do fabricante de células de carga, é certo afirmar que o equipamento fica vulnerável a interferências eletromagnéticas, interferências de radiofrequência, ruídos transitórios na rede elétrica e a variações diferenciais de temperatura entre a célula e a placa digitalizadora, devido à separação física, resultando em interferências indesejáveis e possíveis variações nas pesagens.

b. Nas células, tanto analógicas quanto digitalizadas, é possível observar desvios de não linearidades. Isso ocorre devido à ausência, em sua concepção, de sensores piezoresistivos (cristais microprocessados) que normalmente atuam para corrigir essas não linearidades. O sistema de ajuste de temperatura também é crítico, pois envolve um ajuste analógico, assim como o sinal de saída, que é em microvolts. Isso torna o sistema altamente suscetível a variações causadas por fatores como contaminação ou umidade proveniente da água da chuva nas células de carga, caixas digitalizadoras e nos cabos, resultando em variações aleatórias ou sucessivas frequentes, constituindo um problema sério nesse sistema.

Devido a todas essas anomalias comprovadas, foi necessário desenvolver um sistema mais preciso e confiável, imune aos problemas mencionados acima. Foi assim que, após anos de pesquisa, surgiram as células digitais totalmente blindadas.

c. Nas Células Digitais, as observações relacionadas aos problemas mencionados anteriormente são irrelevantes, uma vez que não existem sinais analógicos nessas células. Os Strain Gauges, os conversores, os microprocessadores e os microcontroladores de dados estão todos incorporados dentro da própria célula de carga, formando um conjunto único, protegido com a classe de proteção IP68, o que permite seu funcionamento mesmo quando submerso.

Esse conjunto de circuitos internos monitora todo o sistema, impedindo qualquer desvio causado por interferências eletromagnéticas, rádio frequências, ruídos transitórios na rede elétrica, efeitos de variação de temperatura e realiza compensações automáticas de histerese. O sistema monitora a integridade de

todos os dados para o indicador centenas de vezes por segundo, liberando a informação do peso ao operador somente após a conclusão bem-sucedida de todas as verificações internas.

d. Nas Células Digitais, não há desvios de linearidade, pois possuem sensores piezorresistivos de cristais microprocessados em sua concepção. O sinal de saída da célula de carga é de 5 Volts, composto por níveis lógicos, sendo milhares de vezes mais elevado que os sinais analógicos, eliminando completamente problemas como mau contato ou variações devido à umidade nos cabos. Essas células podem até mesmo operar submersas. Internamente, as células de carga digitais são protegidas por sensores contra transientes e descargas atmosféricas, possuem recursos de autodiagnóstico com emissão de relatórios de possíveis erros, sensores de correção de temperatura microprocessados e são imunes a interferências externas. Além disso, são fabricadas em aço inoxidável polido.

e. Em síntese, a afirmação de que todas as células de carga são iguais ou que célula digitalizada é equivalente à Célula Digital requer uma análise mais detalhada, especialmente diante dos investimentos globais em tecnologia para sistemas de pesagem digital. Empresas em todo o mundo dedicam-se ao desenvolvimento de sistemas cada vez mais modernos e complexos. Neste contexto, onde a eletrônica digital domina em produtos como telefone digital, TV digital, carros digitais e relógios digitais, a tendência global é claramente direcionada para o digital, com uma presença limitada de tecnologia analógica.

Diante dessa perspectiva, questiona-se a razão de investir significativos recursos em pesquisas, desenvolvimento, testes e análises de sistemas complexos e dispendiosos, se a transição para a tecnologia digital não proporciona benefícios ou melhorias substanciais. A consideração de que células digitalizadas são equivalentes a Células Digitais levanta dúvidas sobre a necessidade desse esforço tecnológico.

Vale destacar que, há mais de duas décadas, países altamente desenvolvidos adotam exclusivamente Células Digitais, destacando-se pela qualidade e avanço tecnológico em seus produtos finais. Isso sugere que a preferência pela tecnologia digital está fortemente relacionada à busca por qualidade e inovação nos produtos finais.

f. Com base no que foi mencionado, a Líder Balanças, comprometida em manter uma postura ética e profissional elevada, não retém informações tecnológicas dos clientes. Possuindo um nível tecnológico equiparável ao de empresas multinacionais, a Líder não apenas compartilha informações abertamente, mas também se compromete a não comercializar equipamentos que já tenham se tornado obsoletos.

Com esse comparativo, a Líder Balanças apresentou de maneira clara as distinções entre uma Célula de Carga Digital e as demais. O objetivo é permitir que o cliente compreenda as informações e tome sua decisão de compra com um conhecimento técnico sólido sobre o produto.



## TERMOS DE GARANTIA

- a. Garantia de Estrutura Mecânica: a garantia para a estrutura mecânica abrange a ponte de pesagem, suportes de apoio e batentes, sendo estipulado um período de **10 (dez) anos**.
- b. Garantia para Células de Carga e Cabeamentos: para as células de carga e cabeamentos, é estabelecida uma garantia de **05 (cinco) anos**.
- c. Garantia do Indicador de Pesagem: o indicador de pesagem possui uma garantia específica de 02 (dois) anos.
- d. Garantia para Calibração: a calibração do sistema conta com uma garantia de 06 (seis) meses.
- e. Garantia para Outros Itens: todos os demais itens incluídos na proposta comercial são amparados por uma garantia de 12 (doze) meses, conforme estipulado no termo existente na proposta comercial.

Detalhes técnicos sobre o produto podem ser obtidos diretamente no site da Líder Balanças, em: <http://www.liderbalancas.com.br>, ou através do e-mail: [lider@liderbalancas.com.br](mailto:lider@liderbalancas.com.br).