

CONCERTOS DE BALANÇA ELETRÔNICA COMERCIAL

 Cursoslivres



Falhas na Leitura de Peso ou Erros de Calibração em Balanças Eletrônicas Comerciais

As balanças eletrônicas comerciais são amplamente utilizadas para garantir precisão e agilidade nas operações de venda de produtos por peso. No entanto, como qualquer equipamento eletrônico e de medição, estão sujeitas a falhas que podem comprometer seu desempenho e, conseqüentemente, a confiança do consumidor nas transações realizadas. Entre os problemas mais recorrentes estão as falhas na leitura de peso e os erros de calibração. Essas ocorrências podem resultar em prejuízos operacionais, perdas financeiras e até em sanções legais, especialmente quando envolvem a violação de normas metrológicas. Conhecer as causas, os sintomas e as possíveis soluções para esses problemas é essencial para qualquer operador, técnico ou comerciante que utilize balanças no dia a dia.

Uma **falha na leitura de peso** se caracteriza pela exibição de valores incorretos, instáveis ou inexistentes no visor da balança. Tais falhas podem se manifestar de diferentes formas: o visor pode apresentar números que flutuam constantemente sem que haja variação real de peso; pode acusar sobrepeso mesmo com a balança vazia; ou, ainda, pode exibir mensagens de erro como "Err", "OL" (overload) ou "CAL" (indicando necessidade de calibração). Essas situações, embora comuns, geralmente possuem causas identificáveis e que, com a devida manutenção, podem ser solucionadas.

Entre as causas mais frequentes para esse tipo de problema estão as **interferências físicas e ambientais**, como a instalação da balança em superfícies irregulares ou instáveis, vibrações do ambiente, correntes de ar intensas ou proximidade com fontes de calor. Esses fatores podem afetar diretamente a célula de carga, componente responsável por medir a força aplicada sobre a plataforma. Quando a célula de carga está mal posicionada, danificada ou sob pressão constante mesmo sem carga sobre o prato, pode haver distorção na leitura. Também é comum que objetos esquecidos na plataforma gerem leituras residuais, o que leva à necessidade de zerar a balança antes de cada nova operação.

Além dos fatores físicos, **falhas elétricas ou eletrônicas** também podem influenciar na leitura do peso. Problemas na fonte de alimentação, em conexões internas, em circuitos de amplificação do sinal ou até em componentes da placa-mãe podem provocar leituras incoerentes ou travamento do visor. Nessas situações, o ideal é realizar uma inspeção técnica detalhada e, se necessário, acionar uma assistência autorizada. O uso de equipamentos fora das especificações técnicas, como sobrecarregar a balança além do limite permitido, também pode ocasionar falhas crônicas e reduzir a vida útil do sensor de carga.

Outro fator de grande relevância são os **erros de calibração**, que ocorrem quando os parâmetros internos de medição da balança estão incorretos. A calibração é o procedimento que garante que o sinal elétrico gerado pela célula de carga seja interpretado corretamente pelo processador da balança, refletindo o peso real do objeto. Quando a balança perde sua calibração original — seja por desgaste, impacto físico, alterações ambientais ou substituição de componentes — os resultados exibidos tornam-se imprecisos, gerando prejuízo ao consumidor e ao comerciante. A calibração incorreta pode causar tanto medições superiores quanto inferiores ao valor real, o que é motivo de autuação por parte dos órgãos de fiscalização metrológica.

Para corrigir esses erros, é necessário realizar a **recalibração do equipamento**, procedimento que deve ser feito por técnicos especializados, utilizando pesos padrão certificados. Esse processo pode ser realizado de forma manual, por meio do menu interno da balança, ou automaticamente, em modelos que contam com funções de autoajuste. De qualquer forma, é essencial que o processo seja realizado com o equipamento devidamente nivelado e sem interferências externas, garantindo a confiabilidade do ajuste.

É importante destacar que o **Inmetro exige que todas as balanças utilizadas em transações comerciais estejam devidamente verificadas e calibradas**, conforme estabelecido no Regulamento Técnico Metrológico. A verificação metrológica periódica, realizada pelos órgãos delegados do Inmetro nos estados (como os IPEMs), assegura que o equipamento está operando dentro dos limites aceitáveis de erro. Caso sejam identificadas

falhas, o equipamento deve ser reparado e submetido a nova verificação antes de retornar ao uso.

Para evitar falhas e manter a balança em pleno funcionamento, recomenda-se adotar **boas práticas de uso e manutenção preventiva**, como: manter a balança em local nivelado e protegido de variações ambientais extremas; não sobrecarregar o equipamento; evitar impactos físicos sobre a plataforma; realizar limpeza periódica sem uso de produtos abrasivos; e respeitar os prazos de verificação e calibração estabelecidos pelo fabricante ou pelo órgão regulador.

Em conclusão, falhas na leitura de peso e erros de calibração são problemas comuns, mas evitáveis, em balanças eletrônicas comerciais. Sua ocorrência pode comprometer não apenas a exatidão das medições, mas também a legalidade das transações e a reputação do estabelecimento. A manutenção adequada, a atenção às condições de uso e a conformidade com as normas técnicas são essenciais para garantir a confiabilidade do equipamento e a segurança nas relações de consumo.

Referências Bibliográficas

- INMETRO. Portaria nº 236/1994 – Regulamento Técnico Metrológico aplicável aos instrumentos de pesagem de funcionamento não automático. Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia, 1994.
- IPEM-SP. *Manual de Fiscalização de Balanças Comerciais*. São Paulo: Instituto de Pesos e Medidas do Estado de São Paulo, 2020.
- TOLEDO DO BRASIL. *Guia de Manutenção e Diagnóstico de Balanças Eletrônicas*. São Bernardo do Campo: Toledo, 2022.
- GOMES, Paulo Sérgio. *Tecnologia de Equipamentos Comerciais: Fundamentos e Aplicações*. São Paulo: Érica, 2020.
- SILVA, Ricardo C. *Instrumentação Eletrônica Aplicada*. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

Problemas no Visor, Teclado e Alimentação Elétrica em Balanças Eletrônicas Comerciais

As balanças eletrônicas comerciais são dispositivos que aliam precisão, agilidade e automação às operações de venda de produtos por peso. Apesar de serem desenvolvidas com tecnologias robustas, esses equipamentos estão sujeitos a falhas que comprometem sua funcionalidade e confiabilidade. Entre os problemas mais recorrentes encontram-se aqueles relacionados ao visor, ao teclado e à alimentação elétrica. Cada um desses componentes possui um papel crucial na operação do equipamento e, quando apresentam falhas, podem comprometer o atendimento, gerar erros nas transações e até inviabilizar o uso da balança.

O **visor eletrônico** é o principal canal de comunicação entre o equipamento e o usuário. Ele exibe os dados de pesagem, preço e valor total, além de mensagens operacionais e códigos de erro. Visores defeituosos podem apresentar sintomas como apagamento total ou parcial, caracteres incompletos, luz intermitente ou informações distorcidas. Esses problemas podem ser causados por falhas na alimentação do display, conexões internas frouxas ou danificadas, curto-circuitos, falhas no circuito controlador ou até desgaste do próprio visor, especialmente em ambientes com alta umidade, poeira ou variações térmicas intensas.

Outro fator que contribui para falhas no visor é o **desgaste dos componentes eletrônicos** da placa responsável pelo controle da exibição de dados. Com o tempo, a oxidação de terminais e soldas pode causar interrupções intermitentes ou permanentes na comunicação entre o processador e o display. É importante também observar a presença de infiltrações de líquidos, que podem provocar curto-circuitos ou manchas internas no visor de cristal líquido (LCD), tornando a leitura ilegível. A substituição do visor, quando necessária, deve ser feita por técnicos especializados, utilizando peças compatíveis e homologadas pelo fabricante.

O **teclado** da balança, por sua vez, é o componente por meio do qual o operador insere comandos e parâmetros como o preço por quilo, a identificação do produto ou funções específicas como tara, zeragem ou impressão de etiquetas. Os problemas mais comuns no teclado incluem teclas que não respondem ao toque, acionamento intermitente, resposta incorreta ou falhas em grupos específicos de teclas. Em balanças com teclado de membrana, o desgaste do material condutivo ou a descolagem das camadas pode comprometer a resposta elétrica. Já em modelos com botões físicos, o acúmulo de sujeira, líquidos derramados ou o rompimento mecânico dos contatos são causas frequentes de mau funcionamento.

Para evitar falhas no teclado, recomenda-se **higienização periódica com materiais apropriados** e evitar o uso de objetos pontiagudos ou abrasivos durante a operação. O excesso de força ao pressionar as teclas, assim como o uso contínuo em ambientes com gordura ou umidade, acelera o desgaste e pode exigir substituição precoce do componente. Em alguns casos, é possível substituir apenas a membrana de contato ou o módulo do teclado, mantendo o restante da estrutura da balança preservado.

A **fonte de alimentação elétrica** é outro componente crítico, responsável por fornecer energia estável e contínua para todos os circuitos eletrônicos da balança. Falhas na alimentação podem se manifestar de várias formas, como o desligamento repentino do equipamento, instabilidade no funcionamento, reinicializações constantes, aquecimento excessivo ou ausência total de resposta. Tais problemas podem ser causados por sobrecargas na rede elétrica, picos de tensão, cabos danificados, conectores frouxos ou envelhecimento dos componentes internos da fonte.

Em muitos modelos, a fonte possui fusíveis de proteção que queimam em caso de curto-circuito, impedindo danos maiores ao equipamento. Nesses casos, a simples substituição do fusível por um de mesma especificação pode restabelecer o funcionamento. Contudo, quando o problema está relacionado à placa da fonte ou a componentes como capacitores, transformadores ou reguladores de tensão, é necessária uma análise técnica mais aprofundada. Recomenda-se também o uso de estabilizadores de tensão ou nobreaks em ambientes sujeitos a oscilações elétricas frequentes, a fim de prolongar a vida útil da balança.

Além da fonte principal, algumas balanças comerciais contam com **baterias internas recarregáveis**, que garantem a operação em locais sem acesso direto à rede elétrica, como feiras livres e comércios móveis. O mau funcionamento dessas baterias, seja por desgaste natural ou falhas no sistema de recarga, pode causar desligamentos inesperados ou falhas na inicialização. A substituição periódica da bateria, conforme indicado pelo fabricante, é essencial para manter a autonomia e a confiabilidade do equipamento.

Em todos os casos — visor, teclado ou alimentação — é importante que o diagnóstico seja feito com base em observação técnica, testes controlados e, sempre que possível, com o suporte de manuais técnicos do fabricante. As intervenções devem ser feitas por profissionais capacitados, evitando improvisações que possam causar danos permanentes ao equipamento ou comprometer a segurança dos operadores.

Em resumo, os problemas relacionados ao visor, teclado e alimentação elétrica de balanças eletrônicas comerciais são comuns e, em muitos casos, evitáveis com práticas adequadas de uso, higienização e manutenção preventiva. A rápida identificação desses defeitos e a correção por profissionais habilitados são essenciais para garantir a continuidade das operações, a conformidade com as normas metrológicas e a preservação da relação de confiança entre o comerciante e o consumidor.

Referências Bibliográficas

- INMETRO. Portaria nº 236/1994 – Regulamento Técnico Metrológico aplicável aos instrumentos de pesagem de funcionamento não automático. Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia, 1994.
- TOLEDO DO BRASIL. *Manual de Diagnóstico e Manutenção de Balanças Comerciais*. São Bernardo do Campo: Toledo, 2022.
- GOMES, Paulo Sérgio. *Eletrônica Aplicada em Equipamentos Comerciais*. São Paulo: Érica, 2020.
- IPEM-SP. *Cartilha de Boas Práticas para Balanças Comerciais*. São Paulo: Instituto de Pesos e Medidas do Estado de São Paulo, 2019.

- SILVA, Ricardo C. *Sistemas Eletrônicos Industriais*. Rio de Janeiro: LTC, 2018.



Mensagens de Erro Mais Frequentes em Balanças Eletrônicas Comerciais e o Que Significam

As balanças eletrônicas comerciais são equipamentos desenvolvidos para oferecer alta precisão, eficiência e confiabilidade nas operações de venda de produtos por peso. Contudo, como qualquer dispositivo eletrônico, estão sujeitas a falhas e interrupções operacionais. Para facilitar o diagnóstico e a manutenção, os fabricantes incorporam sistemas de autoverificação que, ao detectar anomalias, exibem **mensagens de erro no visor**, normalmente na forma de códigos alfanuméricos. Compreender essas mensagens é fundamental para operadores, técnicos e comerciantes, pois permite a identificação rápida de problemas e evita o prolongamento de falhas que possam prejudicar o atendimento ao cliente ou causar prejuízos operacionais.

Uma das mensagens mais comuns é **"Err" ou "Error"**, geralmente acompanhada por um número ou letra adicional, como "Err1", "Err2" e assim por diante. Esses códigos variam conforme o fabricante e o modelo da balança, mas há certa padronização em sua interpretação. A seguir, serão apresentadas algumas das mensagens de erro mais frequentes, seus significados gerais e sugestões básicas de abordagem.

O erro **"Err1"** normalmente está relacionado a **problemas na célula de carga**, como sobrecarga, falha na conexão ou danos físicos. Esse tipo de erro pode ocorrer quando a balança é submetida a pesos acima da capacidade máxima permitida, ou quando há curto-circuito ou rompimento nos fios que ligam a célula de carga à placa de controle. Nesses casos, recomenda-se retirar todo o peso da plataforma, verificar visualmente os cabos e conexões e, se o erro persistir, solicitar uma verificação técnica especializada.

O erro **"Err2"** costuma indicar **problemas de calibração ou instabilidade no sinal de pesagem**. Isso pode ocorrer devido a vibrações no ambiente, interferência elétrica, instalação em superfície irregular ou falha na memória interna onde os parâmetros de calibração estão armazenados. Para solucionar, é importante garantir que a balança esteja posicionada de forma nivelada e em local estável. Em seguida, pode-se tentar a função de

recalibração, desde que se disponha de pesos padrão e conhecimento técnico para executá-la com segurança.

O erro **"OL"** ou **"Overload"** aparece quando há **excesso de peso sobre a balança**, ultrapassando seu limite de capacidade. Esse erro tem a função de proteger a célula de carga contra danos físicos irreversíveis. Ao visualizar esse código, o operador deve remover imediatamente o excesso de carga e aguardar o retorno da balança à condição normal. Caso a mensagem persista mesmo com a plataforma vazia, é possível que a célula de carga tenha sido danificada e necessite substituição.

O erro **"Lo"** ou **"Low battery"**, comum em balanças com bateria interna recarregável, indica que **o nível de carga está insuficiente para funcionamento adequado**. Quando essa mensagem aparece, é necessário recarregar a balança utilizando o adaptador adequado. Se mesmo após a recarga o erro permanecer, pode ser sinal de que a bateria está desgastada e precisa ser substituída. Ignorar esse alerta pode levar a desligamentos repentinos e perda de dados durante a operação.

O código **"CAL"** ou **"Call"** geralmente sinaliza que a balança está solicitando um **procedimento de calibração**. Isso pode acontecer após substituição de componentes, alterações ambientais relevantes (como temperatura e umidade) ou perda dos parâmetros de calibração interna. Embora algumas balanças permitam a realização de calibração pelo próprio usuário, recomenda-se que esse procedimento seja feito por técnicos autorizados, para assegurar a conformidade com os padrões do Inmetro.

O erro **"SE"** ou **"Sensor Error"** indica falha no sensor de pesagem, geralmente causada por falha elétrica na célula de carga ou no circuito de leitura. Essa mensagem sugere que o sinal recebido está fora do intervalo aceitável ou completamente ausente. A inspeção visual dos cabos, conectores e da integridade física do sensor pode indicar a necessidade de substituição do componente. Quando esse erro ocorre, a balança geralmente não realiza nenhuma operação até que o problema seja resolvido.

Outro erro frequente é **"EEP"** ou **"EEPROM Error"**, que remete a falhas na memória interna da balança. A EEPROM é um tipo de memória não volátil usada para armazenar dados de calibração, preços e configurações. Problemas nessa memória podem afetar gravemente o funcionamento da balança e impedir a inicialização correta do sistema. Esse erro normalmente exige intervenção técnica para regravar o firmware ou substituir o módulo de memória, dependendo da complexidade do equipamento.

Além desses códigos padronizados, alguns modelos de balanças comerciais exibem mensagens personalizadas como **"No Paper"**, indicando ausência de papel na impressora interna, ou **"Barcode Error"**, apontando falha na geração ou leitura de código de barras. Esses erros estão mais presentes em balanças etiquetadoras ou integradas a sistemas de ponto de venda e podem ser resolvidos com ações simples, como a substituição do rolo de etiquetas ou o reinício do sistema de impressão.

É importante destacar que o **significado exato das mensagens pode variar entre os fabricantes**, sendo essencial consultar o manual técnico do modelo específico da balança em uso. Os fabricantes costumam fornecer tabelas de códigos de erro com orientações práticas para diagnóstico e solução. Manter esse material acessível e treinar os operadores para identificar as mensagens mais comuns são ações que reduzem o tempo de inatividade do equipamento e evitam prejuízos nas operações comerciais.

Em síntese, as mensagens de erro são mecanismos de autodiagnóstico que auxiliam na identificação precoce de falhas. Sua correta interpretação e resposta imediata são fundamentais para manter a eficiência, a precisão e a conformidade legal da balança. O suporte técnico especializado, aliado a boas práticas de uso e manutenção preventiva, é o caminho mais seguro para a resolução dos problemas e a preservação do desempenho do equipamento.

Referências Bibliográficas

- TOLEDO DO BRASIL. *Manual de Erros e Soluções Técnicas em Balanças Comerciais*. São Bernardo do Campo: Toledo, 2022.
- INMETRO. Portaria nº 236/1994 – Regulamento Técnico Metrológico aplicável aos instrumentos de pesagem de funcionamento não automático. Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia, 1994.
- GOMES, Paulo Sérgio. *Tecnologia Aplicada a Equipamentos Comerciais*. São Paulo: Érica, 2020.
- IPEM-SP. *Orientações Técnicas para Identificação de Erros em Balanças Eletrônicas*. São Paulo: Instituto de Pesos e Medidas do Estado de São Paulo, 2021.
- SILVA, Ricardo C. *Sistemas Eletrônicos de Diagnóstico e Manutenção*. Rio de Janeiro: LTC, 2019.



Inspeção Visual e Identificação de Componentes Danificados em Balanças Eletrônicas Comerciais

A manutenção eficaz de balanças eletrônicas comerciais começa, muitas vezes, por uma etapa fundamental: a inspeção visual. Esse procedimento simples e de baixo custo pode revelar indícios valiosos sobre o estado geral do equipamento, permitindo a identificação precoce de componentes danificados, desgastados ou em situação de risco. A inspeção visual adequada contribui para a prevenção de falhas, evita paradas inesperadas no funcionamento e ajuda a manter a conformidade com os padrões técnicos e metrológicos exigidos para o uso comercial.

A **inspeção visual** consiste na análise cuidadosa e sistemática da estrutura física e dos componentes internos e externos da balança, com o objetivo de detectar sinais evidentes de anormalidade. Esse processo pode ser realizado rotineiramente pelos operadores durante o uso diário do equipamento, ou como parte de procedimentos de manutenção preventiva, realizados por técnicos especializados.

Um dos primeiros elementos a ser observado é o **estado geral da carcaça e da plataforma de pesagem**. Rachaduras, empenamentos, amassados ou qualquer deformação física podem indicar quedas, impactos ou uso inadequado do equipamento. A plataforma deve estar firme, nivelada e sem folgas. Qualquer instabilidade pode comprometer a precisão da pesagem e gerar leituras incorretas. Além disso, é necessário verificar se há acúmulo de sujeira, resíduos de produtos, líquidos derramados ou corrosão, que podem penetrar nos componentes internos e afetar o funcionamento da célula de carga ou dos circuitos eletrônicos.

A **verificação dos cabos e conexões** é outro ponto crucial na inspeção visual. Cabos de alimentação rompidos, desencapados ou com sinais de superaquecimento representam riscos não apenas para o funcionamento da balança, mas também para a segurança dos operadores. Conectores frouxos, oxidados ou mal encaixados podem provocar falhas intermitentes, quedas de tensão ou perda de sinal entre os componentes. Ao identificar essas situações,

a substituição dos cabos ou a limpeza cuidadosa dos contatos deve ser realizada imediatamente, utilizando ferramentas e materiais apropriados.

O **visor da balança**, por sua vez, deve ser inspecionado quanto à integridade da tela, brilho dos dígitos, presença de manchas internas ou falhas na exibição de caracteres. Um display com falhas pode dificultar a leitura pelo operador e pelo cliente, comprometendo a transparência da operação comercial. Pequenas rachaduras ou infiltrações de umidade, embora pareçam inofensivas no início, tendem a evoluir para danos permanentes se não forem corrigidas a tempo. O mesmo vale para o teclado, que deve ter todas as teclas funcionais, limpas e sem sinais de desgaste excessivo, como rachaduras na película de proteção ou perda de sensibilidade.

No interior da balança, caso a inspeção visual envolva a abertura da tampa ou carcaça, é importante observar **a integridade das placas eletrônicas, soldas, trilhas e componentes internos**, como capacitores, resistores e transistores. Componentes estufados, com sinais de oxidação, escurecimento ou odor de queimado são fortes indicativos de falha iminente ou já ocorrida. Da mesma forma, vestígios de insetos, poeira em excesso ou partículas metálicas devem ser removidos com cuidado, pois podem causar curto-circuito ou interferência no sinal.

A **célula de carga**, componente sensível à pressão e responsável pela medição do peso, também pode apresentar sinais de danos visíveis. Deformações no corpo metálico, trincas ou rompimento de fios de ligação são indícios claros de que o sensor está comprometido. Esses danos geralmente ocorrem por impactos excessivos, sobrecargas, instalação incorreta ou uso prolongado sem manutenção. Quando identificados, não devem ser reparados improvisadamente, mas sim substituídos por peças compatíveis e certificadas, garantindo a precisão e a legalidade do equipamento.

Outro ponto a ser incluído na inspeção é o **sistema de alimentação elétrica**, incluindo a fonte de energia e, quando houver, a bateria interna. Fontes inchadas, com odor característico de eletrônicos queimados ou componentes escurecidos devem ser substituídas. A bateria, quando presente, pode

apresentar sinais de oxidação nos terminais, vazamento de líquido ou perda de carga, indicando a necessidade de troca. Esses sinais não devem ser ignorados, pois podem afetar o funcionamento de todo o sistema, especialmente em balanças portáteis ou utilizadas em locais com variações frequentes de energia.

A inspeção visual deve ser complementada com a **verificação do lacre de segurança do Inmetro**, que não pode estar rompido ou violado. A integridade do lacre garante que a balança não foi manipulada de forma irregular após a última verificação metrológica oficial. Caso o lacre esteja danificado, é necessário solicitar uma nova verificação junto ao órgão competente, pois a balança não pode ser utilizada legalmente em transações comerciais nessa condição.

Por fim, é recomendável que os responsáveis pela operação ou manutenção registrem os resultados da inspeção visual em relatórios simples, indicando as não conformidades encontradas, as providências tomadas e a data da próxima revisão prevista. Esse controle contribui para a rastreabilidade das ações de manutenção e para o aumento da vida útil do equipamento.

Em resumo, a inspeção visual e a identificação de componentes danificados são práticas indispensáveis para a manutenção da eficiência, segurança e conformidade das balanças eletrônicas comerciais. Essa atividade, quando realizada de forma periódica e criteriosa, previne falhas mais complexas, reduz custos com reparos emergenciais e assegura a continuidade das operações com qualidade e responsabilidade.

Referências Bibliográficas

- TOLEDO DO BRASIL. *Manual de Manutenção Preventiva e Diagnóstico Visual em Balanças Comerciais*. São Bernardo do Campo: Toledo, 2022.
- INMETRO. Portaria nº 236/1994 – Regulamento Técnico Metrológico aplicável aos instrumentos de pesagem de funcionamento não automático. Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia, 1994.

- IPEM-SP. *Guia de Boas Práticas para Uso e Conservação de Balanças Eletrônicas*. São Paulo: Instituto de Pesos e Medidas do Estado de São Paulo, 2021.
- GOMES, Paulo Sérgio. *Eletrônica Aplicada a Equipamentos Comerciais*. São Paulo: Érica, 2020.
- SILVA, Ricardo C. *Manutenção de Sistemas Eletrônicos Comerciais*. Rio de Janeiro: LTC, 2019.



Uso do Multímetro para Testes Simples em Circuitos de Balanças Eletrônicas Comerciais

O multímetro é uma das ferramentas mais versáteis e indispensáveis para técnicos que atuam na manutenção de equipamentos eletrônicos, incluindo as balanças eletrônicas comerciais. Sua principal função é diagnosticar falhas em componentes e circuitos por meio da medição de grandezas elétricas como tensão, corrente e resistência. Quando usado de forma correta, o multímetro permite identificar rapidamente problemas que poderiam comprometer o funcionamento da balança, como falhas em conexões, curto-circuitos, componentes danificados ou alimentação irregular. O conhecimento básico sobre seu manuseio é, portanto, essencial para qualquer profissional da área técnica ou para operadores que realizam manutenção preventiva de forma segura.

O primeiro passo no uso do multímetro é compreender que este equipamento pode operar em dois modos principais: **digital** e **analógico**. O multímetro digital é o mais utilizado atualmente por oferecer maior precisão e facilidade de leitura, exibindo os valores diretamente em um visor. Já o modelo analógico, com ponteiro, é mais sensível a variações sutis, mas exige maior habilidade para interpretação. Ambos, no entanto, são eficazes para testes simples em circuitos de balanças.

Um dos testes mais comuns e úteis com o multímetro é a **verificação de continuidade**. Essa função permite detectar se há passagem de corrente elétrica entre dois pontos de um circuito. Ao colocar as pontas de prova do multímetro em dois terminais de um fio ou componente, o equipamento indicará se o caminho está livre (continuidade) ou interrompido (aberto). Esse teste é especialmente útil na inspeção de cabos rompidos, trilhas de placas de circuito danificadas ou conectores defeituosos. Em multímetros digitais, a função de continuidade geralmente é acompanhada por um sinal sonoro, facilitando a detecção rápida durante a manutenção.

Outro uso essencial é a **medição de tensão elétrica**, tanto em corrente contínua (DC) quanto alternada (AC), dependendo do ponto a ser testado. No caso das balanças eletrônicas, grande parte dos circuitos internos opera com tensão contínua, fornecida por fontes internas a partir da rede elétrica. Medir a tensão nos pontos de entrada e saída da fonte de alimentação permite verificar se há fornecimento adequado de energia para os demais componentes. Uma tensão fora da faixa esperada pode indicar falha na fonte, mau contato ou curto-circuito em algum setor da placa. Essa análise evita trocas desnecessárias de peças e direciona o reparo com precisão.

A **medição de resistência elétrica** é outro recurso importante do multímetro, utilizado para testar componentes como resistores, sensores, trilhas e até partes da célula de carga. Quando um resistor apresenta valor muito diferente do especificado, pode interferir na resposta do circuito. Da mesma forma, um valor de resistência infinita pode indicar que o componente está aberto, enquanto uma resistência muito baixa onde não deveria haver pode apontar para curto-circuito. No caso das células de carga, embora o diagnóstico completo exija equipamentos específicos, o teste de resistência entre seus terminais pode indicar se há rompimento interno ou conexão falha.

Também é possível, com o devido conhecimento, utilizar o multímetro para **testar diodos e transistores**, componentes comuns em placas de balanças. O teste de diodos verifica se o componente conduz corrente em apenas uma direção, como esperado. Já os testes em transistores requerem mais cuidado e interpretação, mas são possíveis com base nos manuais técnicos e esquemas elétricos fornecidos pelo fabricante do equipamento.

É fundamental que o uso do multímetro seja feito com **segurança e critério**. O equipamento deve estar devidamente calibrado, e suas pontas de prova em bom estado. Antes de medir qualquer circuito, é importante identificar se ele está energizado e, em caso positivo, utilizar a escala correta e evitar toques diretos nos terminais, prevenindo choques elétricos ou danos ao multímetro. A seleção incorreta da escala ou a inversão das pontas de prova pode danificar tanto o componente a ser testado quanto o próprio instrumento. Por isso, recomenda-se que os testes sejam realizados preferencialmente com a balança desligada da tomada, exceto nos casos em que a medição de tensão exige que o circuito esteja em funcionamento.

Além disso, é importante que o operador saiba **interpretar corretamente os resultados obtidos**, utilizando como referência os valores fornecidos pelos fabricantes dos componentes ou dos manuais técnicos das balanças. Muitos defeitos não são visíveis a olho nu e somente podem ser identificados com auxílio do multímetro. Por outro lado, um diagnóstico incorreto pode levar à substituição desnecessária de peças ou à persistência de falhas no equipamento.

Em suma, o multímetro é uma ferramenta poderosa quando bem utilizada, e sua aplicação em testes simples em balanças eletrônicas comerciais pode acelerar diagnósticos, reduzir custos de manutenção e aumentar a vida útil do equipamento. A familiaridade com suas funções básicas, aliada à prática constante e ao respeito às normas de segurança, transforma o multímetro em um aliado indispensável para qualquer profissional envolvido na inspeção e reparo desses instrumentos.

Referências Bibliográficas

- TOLEDO DO BRASIL. *Manual de Diagnóstico Elétrico em Balanças Eletrônicas*. São Bernardo do Campo: Toledo, 2022.
- SILVA, Ricardo C. *Instrumentação Eletrônica: Princípios e Aplicações*. Rio de Janeiro: LTC, 2018.
- GOMES, Paulo Sérgio. *Manutenção de Equipamentos Comerciais: Conceitos Técnicos e Práticas de Campo*. São Paulo: Érica, 2020.
- IPEM-SP. *Cartilha Técnica para Manutenção Segura de Balanças Comerciais*. São Paulo: Instituto de Pesos e Medidas do Estado de São Paulo, 2021.
- OLIVEIRA, João Carlos. *Multímetro na Prática: Diagnóstico e Testes em Circuitos Eletrônicos*. São Paulo: Ciência Moderna, 2019.

Verificação de Conexões, Cabos e Alimentação em Balanças Eletrônicas Comerciais

A confiabilidade no funcionamento de balanças eletrônicas comerciais depende não apenas de seus componentes internos sofisticados, como sensores e microcontroladores, mas também da integridade dos elementos básicos que garantem sua comunicação elétrica: as conexões, os cabos e o sistema de alimentação. A falha em qualquer desses pontos pode comprometer a operação da balança, ocasionando erros de leitura, mau funcionamento de periféricos, perda de dados ou até a paralisação completa do equipamento. Por esse motivo, a verificação periódica desses elementos é parte essencial da manutenção preventiva e do diagnóstico técnico em ambientes comerciais.

As **conexões elétricas e eletrônicas** são os pontos de contato entre os diversos módulos da balança, incluindo a célula de carga, a placa de circuito principal, o visor, o teclado, a impressora de etiquetas (quando existente) e o sistema de alimentação. Essas conexões podem ser feitas por meio de terminais, plugues, conectores modulares ou soldagens diretas em placas. Um dos problemas mais recorrentes é a **frouxidão dos conectores**, que pode causar interrupções momentâneas no funcionamento, exibição de mensagens de erro ou variações inesperadas nas leituras de peso. Vibrações contínuas, movimentações do equipamento ou manuseio incorreto durante a instalação podem levar ao afrouxamento progressivo desses pontos de contato.

Durante a verificação, deve-se **observar a firmeza dos encaixes**, o estado físico dos conectores (evitando trincas, oxidação ou queimaduras), e a correta posição dos fios nos terminais. A oxidação é particularmente comum em ambientes úmidos ou com presença de gordura, como padarias e açougues, e pode ser removida cuidadosamente com o uso de produtos apropriados, como álcool isopropílico ou limpadores específicos para contatos eletrônicos. Nos casos em que há soldas em placas eletrônicas, deve-se observar se há rachaduras, trincas ou sinais de superaquecimento, que podem comprometer a continuidade elétrica e exigir retrabalho por um técnico qualificado.

Os **cabos elétricos e de sinal** são os condutores que interligam os diversos módulos da balança. Eles podem estar expostos ou embutidos no corpo do equipamento, e sua integridade física é fundamental para o bom funcionamento do sistema. Cabos com isolamento danificado, dobras acentuadas, rompimentos internos ou contato com partes móveis representam risco não só ao desempenho da balança, mas também à segurança dos usuários. O diagnóstico de problemas nos cabos pode ser feito visualmente ou com auxílio de um multímetro em modo de continuidade, identificando interrupções ou curtos-circuitos.

Nos modelos que possuem **cabo de alimentação externa**, como aqueles ligados diretamente à rede elétrica, é fundamental verificar se o cabo está em boas condições, sem cortes, sem marcas de esmagamento e com o plugue firme e adequado ao padrão de tomada utilizado. A má conservação desse cabo pode resultar em aquecimento, faíscas ou desligamento súbito do equipamento. Já nas balanças com **bateria interna recarregável**, o cabo do carregador e os conectores da bateria devem ser checados quanto à firmeza, oxidação e desgaste, pois falhas nesse ponto podem impedir a recarga ou gerar funcionamento intermitente.

O sistema de **alimentação elétrica**, que pode incluir fontes internas ou externas, transforma a tensão da rede em valores adequados ao funcionamento dos circuitos da balança. A verificação da alimentação deve incluir a observação de ruídos, cheiros de queimado, aquecimento excessivo e ausência de sinais de saída. Quando possível, a medição de tensão com multímetro nas saídas da fonte permite confirmar se os valores estão dentro do esperado conforme as especificações técnicas do fabricante. A substituição da fonte, quando necessária, deve ser feita com modelos compatíveis e com atenção à polaridade, à corrente e à tensão nominal.

Outro ponto importante na verificação de alimentação é a **presença de instabilidades na rede elétrica**. Oscilações de tensão, quedas frequentes de energia ou picos de corrente podem afetar diretamente o funcionamento da balança, resultando em travamentos, reinicializações espontâneas ou falhas na comunicação com outros dispositivos. Nesses casos, é recomendável o uso de estabilizadores de tensão, filtros de linha ou nobreaks, que contribuem

para a proteção dos circuitos eletrônicos sensíveis e prolongam a vida útil do equipamento.

Além disso, em ambientes onde a balança opera conectada a sistemas de automação, como computadores ou terminais de ponto de venda, é essencial verificar as conexões de dados, geralmente feitas por portas seriais, USB ou interfaces Ethernet. Mau contato ou interferência eletromagnética nesses cabos pode causar perda de comunicação entre a balança e o sistema de controle, impactando diretamente a operação de vendas e o registro de transações.

Em todos os casos, recomenda-se que a verificação de conexões, cabos e alimentação faça parte de um **programa de manutenção preventiva**, com registros periódicos e procedimentos padronizados. Técnicos capacitados devem ser responsáveis pela inspeção e substituição de componentes, respeitando as normas de segurança e as orientações dos manuais técnicos fornecidos pelos fabricantes. Operadores também podem ser treinados para identificar sinais básicos de falha, como aquecimento anormal, cheiro de queimado, falhas no visor ou desligamentos inesperados, e comunicar imediatamente à manutenção.

Concluindo, a integridade das conexões, dos cabos e do sistema de alimentação é um dos pilares do funcionamento eficiente e seguro das balanças eletrônicas comerciais. A negligência nesses pontos pode resultar em falhas recorrentes, prejuízos financeiros e até problemas legais relacionados à precisão das medições. A verificação cuidadosa e periódica desses elementos é uma prática essencial para assegurar a qualidade dos serviços, a durabilidade dos equipamentos e a confiança nas relações comerciais.

Referências Bibliográficas

- TOLEDO DO BRASIL. *Guia de Manutenção Preventiva em Balanças Comerciais*. São Bernardo do Campo: Toledo, 2022.
- INMETRO. Portaria nº 236/1994 – Regulamento Técnico Metrológico aplicável aos instrumentos de pesagem de funcionamento

não automático. Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia, 1994.

- IPEM-SP. *Manual de Conservação e Segurança para Equipamentos de Pesagem*. São Paulo: Instituto de Pesos e Medidas do Estado de São Paulo, 2021.
- SILVA, Ricardo C. *Manutenção Elétrica e Eletrônica: Fundamentos e Práticas*. Rio de Janeiro: LTC, 2019.
- GOMES, Paulo Sérgio. *Equipamentos Comerciais: Diagnóstico e Reparos*. São Paulo: Érica, 2020.

