

CONCERTOS DE BALANÇA ELETRÔNICA COMERCIAL

 Cursoslivres



Troca de Fusíveis, Limpeza de Contatos e Conectores em Balanças Eletrônicas Comerciais

A manutenção preventiva e corretiva de balanças eletrônicas comerciais envolve uma série de procedimentos técnicos simples, mas de grande importância para garantir o bom funcionamento do equipamento. Dentre essas ações, destacam-se a **troca de fusíveis**, a **limpeza de contatos elétricos** e a **verificação e higienização de conectores**. Tais intervenções podem ser realizadas de forma segura por profissionais capacitados e, quando aplicadas corretamente, previnem falhas mais graves, aumentam a vida útil dos componentes e asseguram o desempenho eficiente da balança nas operações de pesagem e cálculo.

O **fusível** é um dispositivo de proteção elétrica projetado para interromper o fluxo de corrente elétrica quando esta ultrapassa o limite seguro para o circuito. Em balanças eletrônicas, os fusíveis estão geralmente localizados na entrada da fonte de alimentação ou próximos aos pontos sensíveis da placa eletrônica. Sua função é proteger o equipamento contra curtos-circuitos, sobrecargas e picos de tensão provenientes da rede elétrica ou de falhas internas. Quando o fusível queima, o equipamento deixa de funcionar, mas o restante do circuito permanece preservado.

A **troca de fusíveis** deve ser feita com o equipamento desligado da rede elétrica, e exige atenção quanto à escolha do modelo correto. Cada fusível possui especificações próprias quanto à corrente máxima suportada, à tensão nominal e ao tipo de resposta (rápida ou lenta). A substituição por um fusível inadequado pode comprometer a proteção do equipamento ou causar queima de componentes mais caros. Por isso, é essencial utilizar fusíveis com as mesmas características indicadas pelo fabricante no manual técnico da balança. Além disso, é necessário verificar a causa da queima, pois a simples substituição, sem investigar o motivo, pode resultar em novas falhas.

Após a substituição do fusível, recomenda-se inspecionar visualmente a área ao redor quanto a sinais de superaquecimento, cheiro de queimado ou componentes escurecidos. Caso o novo fusível queime novamente em curto

espaço de tempo, é sinal de que há um defeito mais profundo no circuito, como curto em capacitores, falhas na fonte de alimentação ou mau funcionamento em placas de controle.

Outro aspecto fundamental da manutenção básica é a **limpeza de contatos elétricos**, especialmente em balanças utilizadas em ambientes com grande presença de umidade, gordura, poeira ou partículas em suspensão. Com o tempo, os pontos de contato entre fios, conectores e terminais podem acumular sujeira ou sofrer oxidação, o que prejudica a passagem de corrente elétrica e causa falhas intermitentes no funcionamento da balança. Entre os sintomas mais comuns estão a oscilação do visor, reinicializações repentinas, falha na leitura de peso e mau funcionamento de teclas.

A limpeza deve ser feita com o uso de **produtos apropriados**, como álcool isopropílico ou limpadores de contatos elétricos em spray, que evaporam rapidamente e não deixam resíduos condutores. É fundamental evitar o uso de substâncias abrasivas, água ou produtos domésticos comuns, que podem causar corrosão ou curto-circuito. Antes de aplicar qualquer produto, o equipamento deve estar desligado e, de preferência, os conectores devem ser desconectados com cuidado para facilitar o acesso à área de contato. O uso de pincéis antiestáticos e flanelas macias ajuda a remover resíduos sem danificar as peças.

Além dos contatos, os **conectores elétricos e eletrônicos** devem ser verificados periodicamente. Eles são responsáveis pela interligação dos diversos módulos da balança, como a célula de carga, visor, teclado, impressora e fonte de alimentação. Conectores frouxos, oxidados ou quebradiços podem causar falhas intermitentes e dificultar o diagnóstico de problemas. Durante a manutenção, é importante verificar o encaixe firme dos conectores, a ausência de folgas e a integridade dos pinos internos. Caso sejam encontrados sinais de oxidação, a limpeza com spray próprio ou a substituição do conector deve ser considerada.

Em balanças com muito tempo de uso, é comum que os conectores comecem a apresentar **fadiga mecânica**, especialmente em pontos de alta manipulação. Nesses casos, mesmo após a limpeza, o contato elétrico pode

permanecer instável. A substituição por conectores novos e compatíveis é a solução mais segura e eficaz para restaurar a confiabilidade do sistema. Além disso, em ambientes agressivos, como frigoríficos e cozinhas industriais, recomenda-se o uso de conectores blindados ou com vedação reforçada, que resistem melhor à ação de líquidos e vapores.

Cabe destacar que a execução inadequada desses procedimentos pode comprometer a integridade do equipamento ou gerar riscos à segurança do operador. Por isso, é fundamental que a manutenção seja realizada por profissionais treinados e que sigam as **normas técnicas e orientações dos fabricantes**. A simples troca de um fusível ou a limpeza de um conector, quando mal executadas, podem resultar em danos permanentes ou perda da garantia do produto.

Por fim, a adoção de um **cronograma de manutenção preventiva**, que inclua a inspeção regular de fusíveis, contatos e conectores, é uma prática recomendada para todos os estabelecimentos que utilizam balanças eletrônicas de forma intensiva. Esse controle evita falhas inesperadas, reduz o tempo de inatividade dos equipamentos e assegura maior confiabilidade nas operações comerciais.

Referências Bibliográficas

- TOLEDO DO BRASIL. *Manual de Manutenção Básica para Balanças Comerciais*. São Bernardo do Campo: Toledo, 2022.
- IPEM-SP. *Guia Técnico de Inspeção e Higienização de Componentes Elétricos em Balanças Comerciais*. São Paulo: Instituto de Pesos e Medidas do Estado de São Paulo, 2021.
- SILVA, Ricardo C. *Manutenção de Equipamentos Eletrônicos: Práticas e Procedimentos Essenciais*. Rio de Janeiro: LTC, 2019.
- GOMES, Paulo Sérgio. *Eletrônica Comercial: Diagnóstico e Reparos de Campo*. São Paulo: Érica, 2020.
- 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.

Ajustes Básicos em Teclados e Visores de Balanças Eletrônicas Comerciais

O funcionamento eficiente de uma balança eletrônica comercial depende da plena integração entre seus diversos componentes, entre os quais se destacam o **teclado** e o **visor**. Esses elementos representam, respectivamente, o meio de entrada de dados e o canal de comunicação das informações ao operador e ao cliente. Quando ocorrem falhas nesses dispositivos, a operação da balança é diretamente comprometida, o que pode prejudicar as transações comerciais, causar erros de leitura ou impedir o uso do equipamento. Por esse motivo, os **ajustes básicos em teclados e visores** são essenciais para a manutenção do desempenho e da funcionalidade das balanças eletrônicas.

O **teclado da balança** é utilizado para inserir comandos como preço por quilo, códigos de produtos, acionamento de funções como tara, zeragem, impressão de etiquetas e acesso ao menu de configuração. Em muitos modelos, o teclado é do tipo membrana, com superfície plana e sensível ao toque, enquanto em outros é composto por teclas físicas emborrachadas ou plásticas. Independentemente do tipo, o desgaste por uso contínuo, a exposição a agentes externos (gordura, poeira, umidade) e o uso inadequado são causas frequentes de mau funcionamento.

Um dos problemas mais comuns no teclado é a **falta de resposta ao pressionamento das teclas**. Quando isso ocorre, os ajustes básicos consistem, primeiramente, na limpeza da superfície e na verificação do estado físico das teclas. Em teclados de membrana, o acúmulo de sujeira ou resíduos pode comprometer o contato entre as camadas condutivas. Nestes casos, a limpeza com pano seco ou levemente umedecido com álcool isopropílico, sempre com a balança desligada, pode restaurar o funcionamento. Já em teclados físicos, a presença de objetos pequenos sob as teclas pode impedir seu acionamento, sendo necessário remover as teclas (quando possível) e realizar uma higienização cuidadosa.

Se após a limpeza o problema persistir, pode haver **falha nos contatos internos do teclado ou na comunicação com a placa de controle**. Em alguns modelos, o teclado é conectado por um cabo plano (flat cable) ou por conectores simples. O mau encaixe, a oxidação dos terminais ou o rompimento parcial dos condutores podem causar falhas intermitentes ou totais. O ajuste, nesse caso, consiste em desconectar o cabo com cuidado, limpar os terminais com produtos adequados e reconectar firmemente. Quando o cabo estiver danificado, deve ser substituído por outro compatível. Se a falha estiver na própria placa do teclado, pode ser necessário trocar todo o módulo, respeitando as especificações do fabricante.

O **visor da balança**, por sua vez, tem a função de exibir informações como o peso, o preço por quilo, o valor total da compra, códigos de produtos e mensagens do sistema. Os visores mais comuns são do tipo LED ou LCD, e sua correta visualização é essencial para garantir a transparência das operações e a confiança do consumidor. Problemas no visor podem se manifestar como **apagamento total, falhas parciais nos dígitos, brilho insuficiente, caracteres distorcidos ou intermitência na exibição**.

Entre os primeiros ajustes recomendados está a **verificação da alimentação elétrica do visor**. Uma queda de tensão, um cabo de conexão frouxo ou oxidado ou uma falha na placa controladora podem afetar diretamente a exibição dos dados. Com o equipamento desligado, deve-se inspecionar visualmente os conectores, observar se há sinais de oxidação, aquecimento ou mau contato, e realizar a limpeza e o encaixe firme das conexões.

Em alguns modelos, é possível realizar **ajustes de contraste e brilho** diretamente no menu de configurações da balança, acessível via teclado. Esses parâmetros influenciam na visibilidade da tela, principalmente em visores LCD, que dependem do ângulo de visão e das condições de iluminação do ambiente. Caso o visor esteja escurecido ou com baixo contraste, esses ajustes podem restabelecer a legibilidade das informações. É importante seguir o procedimento descrito no manual técnico para evitar alterações indevidas em outras configurações do sistema.

Em situações nas quais **apenas parte do visor está comprometida**, como linhas faltando em displays de sete segmentos, pode haver falha nos circuitos internos do visor ou na trilha de comunicação da placa principal. Embora esse tipo de reparo exija, na maioria dos casos, substituição do visor ou intervenção em nível de placa, a verificação visual pode indicar se há mau contato visível ou se o problema está em componentes externos.

Outro ajuste básico, importante em balanças com múltiplos modos de exibição, é a **configuração correta da unidade de medida e da formatação do visor**, garantindo que o equipamento esteja configurado para exibir os dados de forma compatível com o uso comercial. Configurações incorretas podem resultar em erros de leitura, impressão de etiquetas com dados incorretos e até em autuações por parte de órgãos fiscalizadores.

Tanto no caso do teclado quanto do visor, é fundamental que **os ajustes sejam realizados por profissionais capacitados ou sob orientação técnica adequada**, conforme as normas de segurança elétrica e as orientações do fabricante. Intervenções inadequadas podem comprometer a integridade do equipamento e invalidar sua certificação junto ao Inmetro, o que o tornaria ilegal para uso em transações comerciais.

A adoção de **procedimentos regulares de inspeção e ajustes simples**, associados a um cronograma de manutenção preventiva, é uma prática recomendada para todos os estabelecimentos que utilizam balanças eletrônicas. Essas ações aumentam a durabilidade dos equipamentos, reduzem os custos com reparos emergenciais e promovem maior confiança nas operações de venda por peso.

Referências Bibliográficas

- TOLEDO DO BRASIL. *Manual de Ajustes Operacionais em Balanças Comerciais*. São Bernardo do Campo: Toledo, 2022.
- IPEM-SP. *Cartilha Técnica de Inspeção e Conservação de Balanças Eletrônicas Comerciais*. São Paulo: Instituto de Pesos e Medidas do Estado de São Paulo, 2021.

- SILVA, Ricardo C. *Manutenção de Equipamentos Eletrônicos Comerciais*. Rio de Janeiro: LTC, 2019.
- GOMES, Paulo Sérgio. *Tecnologia de Equipamentos Comerciais: Fundamentos e Práticas Técnicas*. São Paulo: Érica, 2020.
- 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.



Substituição de Fontes e Verificação de Alimentação em Balanças Eletrônicas Comerciais

As balanças eletrônicas comerciais dependem de um fornecimento estável e contínuo de energia elétrica para garantir o funcionamento correto de todos os seus componentes, desde a célula de carga até o visor e o teclado. Nesse contexto, a **fonte de alimentação** exerce papel fundamental, sendo responsável por converter a tensão da rede elétrica em níveis adequados de corrente contínua para os circuitos internos da balança. A **substituição da fonte** e a **verificação da alimentação** são procedimentos técnicos importantes que, quando negligenciados, podem resultar em falhas intermitentes, desligamentos inesperados ou mesmo na inutilização completa do equipamento.

As fontes utilizadas em balanças eletrônicas podem ser **externas ou internas**, dependendo do modelo. Fontes externas são conectadas ao equipamento por meio de um cabo com conector específico, enquanto as fontes internas ficam embutidas no corpo da balança, geralmente fixadas junto à placa-mãe ou em compartimentos isolados. Ambas têm a função de transformar a corrente alternada (AC) da rede elétrica em corrente contínua (DC), necessária para o funcionamento dos circuitos digitais e analógicos do equipamento.

A **verificação da alimentação elétrica** deve ser um dos primeiros passos no diagnóstico de problemas como o não acionamento do equipamento, desligamentos frequentes, falhas na inicialização ou funcionamento intermitente do visor e do teclado. O procedimento de verificação começa com a inspeção visual do cabo de alimentação, que deve estar em boas condições, sem rachaduras, dobras acentuadas, fios expostos ou conectores danificados. Um cabo defeituoso pode impedir a passagem de corrente elétrica ou causar curtos-circuitos que danificam a fonte ou outros componentes da balança.

Em seguida, é necessário verificar a presença de **tensão na entrada da fonte**. Isso pode ser feito com o auxílio de um multímetro ajustado para a escala de corrente alternada. Se não houver tensão na entrada, o problema pode estar na tomada, no cabo de alimentação ou no plugue. Caso haja tensão na entrada e mesmo assim o equipamento não funcione, o próximo passo é verificar a **saída da fonte**, agora utilizando o multímetro na escala de corrente contínua. A ausência de tensão na saída indica falha interna na fonte, que pode ter sido provocada por sobrecarga, picos de energia, envelhecimento dos componentes ou defeitos em capacitores, transformadores ou reguladores.

Outro sinal típico de fonte defeituosa é o **aquecimento excessivo ou o odor de queimado**, que pode indicar curto-circuito interno. Nesses casos, é recomendável que o equipamento seja desligado imediatamente e que a fonte seja retirada para análise. A tentativa de reparo sem conhecimento técnico pode agravar o problema ou representar risco ao operador. Se a substituição da fonte for necessária, deve-se observar **as especificações técnicas exatas** da peça original: tensão de saída, corrente máxima suportada, tipo de conector e polaridade. Fontes incompatíveis podem danificar a balança, provocar mau funcionamento ou comprometer a precisão da pesagem.

Alguns modelos de balança utilizam **fontes comutadas**, que são mais eficientes energeticamente e compactas, mas também mais sensíveis a variações na rede elétrica. Em locais com frequência de quedas de energia ou oscilações de tensão, recomenda-se o uso de **estabilizadores ou nobreaks**, que protegem o equipamento e prolongam a vida útil da fonte. A utilização de filtros de linha também pode ajudar a prevenir a entrada de ruídos elétricos e surtos de tensão que danificam circuitos delicados.

Para balanças equipadas com **baterias internas recarregáveis**, especialmente utilizadas em feiras livres, comércios ambulantes ou estabelecimentos com instabilidade elétrica, a fonte de alimentação também funciona como carregador. Nesse caso, a verificação da alimentação deve incluir o monitoramento da carga da bateria, que pode ser feito observando os indicadores no visor (quando disponíveis) ou por medição direta com multímetro nos terminais da bateria. Uma bateria que não carrega ou

descarrega rapidamente pode indicar falha tanto na bateria quanto na própria fonte, exigindo avaliação de ambos os componentes.

Durante a substituição da fonte, é fundamental respeitar os **procedimentos de segurança elétrica**, como desligar o equipamento da tomada, evitar tocar diretamente em componentes internos sem as devidas precauções e utilizar ferramentas apropriadas. O uso de fontes de procedência duvidosa ou a instalação por pessoal não qualificado pode comprometer a integridade da balança, invalidar a garantia do fabricante e causar acidentes.

A verificação e a substituição da fonte devem fazer parte de um **plano de manutenção preventiva**, especialmente em ambientes comerciais com alto volume de operação. Registrar as datas de substituição, o tipo de fonte utilizada e as condições da rede elétrica contribui para o histórico de manutenção do equipamento e auxilia no planejamento de futuras intervenções.

Em resumo, a fonte de alimentação é um componente essencial para o funcionamento das balanças eletrônicas comerciais. Sua falha compromete todo o sistema, podendo gerar prejuízos operacionais, riscos à segurança e perda de confiabilidade nas transações comerciais. A substituição correta da fonte e a verificação periódica da alimentação elétrica são práticas recomendadas para garantir a eficiência, a durabilidade e a conformidade dos equipamentos com os padrões técnicos exigidos.

Referências Bibliográficas

- TOLEDO DO BRASIL. *Guia Técnico de Manutenção e Substituição de Fontes 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. *Sistemas de Alimentação e Proteção de Equipamentos Comerciais*. São Paulo: Érica, 2020.

- SILVA, Ricardo C. *Manutenção de Fontes de Alimentação em Sistemas Eletrônicos*. Rio de Janeiro: LTC, 2018.
- IPEM-SP. *Boas Práticas para Conservação de Fontes e Sistemas de Alimentação em Balanças Comerciais*. São Paulo: Instituto de Pesos e Medidas do Estado de São Paulo, 2021.



Segurança ao Manusear Componentes Eletrônicos em Balanças Comerciais

O manuseio de componentes eletrônicos em balanças comerciais exige não apenas conhecimento técnico, mas também o cumprimento rigoroso de práticas de segurança. Esses equipamentos possuem circuitos sensíveis, alimentados por corrente elétrica, e estão frequentemente expostos a ambientes variados, como mercados, açougues, padarias e estabelecimentos industriais. A manipulação incorreta dos seus componentes pode resultar não apenas em danos ao equipamento, mas também em acidentes com o operador e terceiros. Portanto, a segurança ao trabalhar com componentes eletrônicos deve ser considerada uma prioridade em qualquer procedimento de manutenção, inspeção ou substituição.

O primeiro aspecto essencial está relacionado ao **desligamento do equipamento da rede elétrica** antes de qualquer intervenção. Por mais simples que pareça a tarefa — como limpar um conector, ajustar um fio ou substituir um fusível — é fundamental garantir que a balança esteja desconectada da tomada para evitar choques elétricos. Mesmo em equipamentos que operam com baixa tensão, a manipulação de componentes energizados pode causar lesões, além de curtos-circuitos que danificam circuitos internos. Nos casos em que a balança possui bateria interna, recomenda-se também desconectar ou isolar a bateria antes do serviço.

Outro ponto crítico é o uso de **equipamentos de proteção individual (EPIs)** apropriados, como luvas antiestáticas e pulseiras de aterramento, especialmente ao trabalhar com placas eletrônicas. Componentes como microprocessadores, memórias e circuitos integrados são extremamente sensíveis a descargas eletrostáticas, que podem ocorrer mesmo com um simples toque. A eletricidade estática acumulada no corpo humano pode danificar esses componentes de forma irreversível, mesmo sem qualquer sinal visível. O uso de superfícies de trabalho com aterramento, tapetes condutivos e ferramentas com isolamento adequado são práticas recomendadas para evitar esse tipo de problema.

A **organização do ambiente de trabalho** também influencia diretamente na segurança. Manter a área limpa, livre de líquidos, objetos metálicos soltos ou resíduos condutivos é essencial. Derramamentos acidentais sobre placas e componentes eletrônicos podem provocar corrosão, curtos-circuitos e até incêndios. Ao abrir o equipamento, o técnico deve identificar previamente os pontos de risco, como fontes de alimentação, capacitores de alta capacidade e regiões aquecidas. A manipulação de componentes deve ser feita com ferramentas adequadas, como pinças isoladas, chaves de fenda com cabo antichoque e multímetros calibrados.

É igualmente importante conhecer os **sinais de advertência de falha elétrica**, como cheiro de queimado, presença de fuligem, superaquecimento de componentes ou estalos no momento da energização. Esses sinais indicam que o equipamento não está em condições seguras para operação ou manuseio. Nesses casos, o procedimento correto é interromper imediatamente qualquer tentativa de reparo amador e acionar suporte técnico qualificado.

Outro aspecto relevante é o **armazenamento e transporte seguro de componentes eletrônicos**, como placas, sensores e visores. Esses itens devem ser mantidos em embalagens antiestáticas e armazenados em locais secos e protegidos contra variações de temperatura e umidade. O contato com superfícies metálicas ou a exposição direta à luz solar pode deteriorar os materiais e comprometer o funcionamento. A manipulação inadequada no transporte interno da empresa ou durante o envio para manutenção externa também pode gerar danos físicos ou elétricos.

Além disso, é fundamental seguir **as recomendações dos fabricantes e os manuais técnicos**, que trazem orientações detalhadas sobre os procedimentos seguros para manutenção, desmontagem, substituição de peças e reconexão de circuitos. A violação dessas instruções pode levar à perda da garantia do equipamento, danos irreversíveis e responsabilização legal em caso de acidentes.

No contexto da legislação brasileira, a segurança no manuseio de equipamentos eletrônicos também é respaldada por normas técnicas e regulamentações. A **NR-10 (Norma Regulamentadora nº 10)** do Ministério do Trabalho, por exemplo, estabelece os requisitos e condições mínimas para a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos voltados à segurança em instalações e serviços em eletricidade. Técnicos que atuam com manutenção de balanças em ambiente comercial devem ter, preferencialmente, capacitação em conformidade com essa norma.

Em ambientes comerciais, onde a balança está integrada ao sistema de vendas e utilizada constantemente, qualquer erro de manutenção pode representar risco não só técnico, mas também financeiro e jurídico. Por isso, além da capacitação técnica, os profissionais devem ser treinados em segurança do trabalho, identificar zonas de risco e adotar posturas preventivas no atendimento de campo.

Conclui-se, portanto, que o manuseio seguro de componentes eletrônicos em balanças comerciais requer atenção a normas técnicas, uso de ferramentas apropriadas, adoção de medidas preventivas e respeito às orientações do fabricante. Essa conduta profissional preserva a integridade do equipamento, a segurança do operador e a confiabilidade das operações comerciais.

Referências Bibliográficas

- TOLEDO DO BRASIL. *Manual de Segurança e Manutenção de Balanças Comerciais*. São Bernardo do Campo: Toledo, 2022.
- BRASIL. Ministério do Trabalho. *Norma Regulamentadora nº 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade*. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego>
- SILVA, Ricardo C. *Eletrônica Segura: Manuseio e Diagnóstico de Equipamentos Comerciais*. Rio de Janeiro: LTC, 2020.
- IPEM-SP. *Cartilha Técnica de Segurança no Manuseio de Balanças Comerciais*. São Paulo: Instituto de Pesos e Medidas do Estado de São Paulo, 2021.
- GOMES, Paulo Sérgio. *Técnicas de Manutenção de Equipamentos Comerciais com Segurança*. São Paulo: Érica, 2020.

Ferramentas Essenciais para Manutenção Básica de Balanças Eletrônicas Comerciais

A manutenção básica de balanças eletrônicas comerciais é uma prática indispensável para garantir o bom funcionamento, a durabilidade e a segurança desses equipamentos amplamente utilizados em estabelecimentos de varejo, atacado e serviços. Para a execução adequada dessa manutenção, é fundamental dispor de um conjunto de **ferramentas apropriadas**, que permitam realizar diagnósticos simples, substituições de componentes e correções de falhas de forma segura e eficiente. O uso de ferramentas inadequadas ou improvisadas, além de ineficaz, pode danificar os componentes da balança, comprometer sua precisão ou colocar em risco a integridade do operador.

Entre as ferramentas indispensáveis, destaca-se o **multímetro digital**, utilizado para medir tensões elétricas, resistência, continuidade de circuitos e, em alguns casos, corrente elétrica. É com ele que o técnico verifica se há alimentação elétrica adequada, se os cabos e conexões estão íntegros e se os componentes estão operando dentro dos padrões normais. O multímetro é uma ferramenta de diagnóstico de ampla aplicação e deve ser manuseado com conhecimento técnico e com atenção às escalas de medição apropriadas para cada tipo de teste.

Outra ferramenta essencial é a **chave de fenda isolada**, utilizada na abertura de compartimentos, remoção de tampas e manipulação de parafusos. Para balanças que possuem estruturas metálicas ou compartimentos energizados, é importante utilizar chaves com cabo isolante, o que evita choques elétricos durante o manuseio. Além das chaves de fenda, **chaves Philips** também são necessárias, uma vez que muitos modelos utilizam parafusos com cabeça cruzada, especialmente em partes internas da carcaça.

Para atividades que envolvam a remoção ou reconexão de componentes delicados, como visores, teclados e placas eletrônicas, recomenda-se o uso de **pinças antieletrostáticas**. Essas pinças são fabricadas com materiais que evitam a transferência de carga eletrostática para os componentes,

protegendo elementos sensíveis como circuitos integrados, sensores e conectores. Além disso, o formato fino e preciso das pinças facilita o manuseio em espaços reduzidos e evita danos por força excessiva.

A **pulseira de aterramento antieletrostática** é outro item importante, especialmente quando o técnico precisa tocar diretamente em placas de circuito impresso ou componentes sensíveis. Essa pulseira, conectada a um ponto de aterramento, descarrega a eletricidade estática acumulada no corpo do operador, evitando que descargas eletrostáticas danifiquem os componentes. Trata-se de um acessório simples, de baixo custo, mas que pode prevenir prejuízos consideráveis em termos de substituição de peças e perda de confiabilidade do equipamento.

Para a limpeza de conectores, teclas e superfícies internas da balança, é fundamental dispor de **álcool isopropílico** e **pincéis antieletrostáticos**. O álcool isopropílico, por sua rápida evaporação e ausência de resíduos, é indicado para limpeza de contatos elétricos, trilhas de placas e carcaças, sem o risco de causar corrosão ou curto-circuito. Os pincéis antieletrostáticos ajudam na remoção de poeira, resíduos e partículas sem gerar eletricidade estática ou danificar os componentes. Em locais de difícil acesso, o uso de **spray de limpeza para contatos elétricos** pode complementar a higienização.

O **alicate de corte e decapagem de fios** também faz parte do conjunto de ferramentas essenciais, especialmente para intervenções que envolvem substituição de cabos, conectores ou soldagem de novos componentes. Com ele, o técnico pode cortar cabos com precisão, remover o isolamento sem danificar os condutores e preparar os terminais para soldagem ou encaixe. O uso de alicates inadequados pode causar rompimentos internos no fio ou falhas de contato.

Em casos em que há necessidade de substituir fusíveis, instalar conectores ou reparar trilhas de placas, torna-se necessário o uso de **ferro de solda com controle de temperatura**. Para manutenção básica, recomenda-se o uso de ferros de baixa potência, que permitem maior controle sobre o aquecimento e evitam o superaquecimento de componentes. O ferro de solda deve ser

utilizado com solda apropriada para eletrônica (geralmente estanho com fluxo interno), e o técnico deve ter conhecimento dos procedimentos corretos de soldagem para evitar curtos, soldas frias ou excesso de material.

Complementando o conjunto, é recomendável o uso de **lupa ou óculos com aumento**, que facilitam a inspeção visual detalhada de placas, trilhas, microcomponentes e pontos de solda. Essa ferramenta é especialmente útil para técnicos que atuam na substituição de resistores, capacitores ou pequenos circuitos integrados. A inspeção visual com aumento permite identificar trincas, oxidação, falhas em conexões e outros problemas invisíveis a olho nu.

Além das ferramentas físicas, o técnico deve contar com **manuals técnicos dos equipamentos**, esquemas elétricos e instruções de operação fornecidos pelos fabricantes. Esses documentos orientam a utilização correta das ferramentas, a sequência de desmontagem e montagem dos componentes e as especificações dos materiais a serem utilizados na reposição ou reparo.

Conclui-se que a manutenção básica de balanças eletrônicas comerciais não exige ferramentas sofisticadas, mas sim um conjunto essencial, bem selecionado e utilizado com conhecimento técnico. A qualidade das ferramentas e o cuidado na sua aplicação têm impacto direto na eficácia da manutenção, na preservação da precisão do equipamento e na segurança do operador. O investimento em um kit de ferramentas adequado é uma medida preventiva e estratégica para qualquer profissional que atue na área de manutenção técnica de equipamentos comerciais.

Referências Bibliográficas

- TOLEDO DO BRASIL. *Manual de Ferramentas e Práticas de Manutenção de Balanças Comerciais*. São Bernardo do Campo: Toledo, 2022.
- IPEM-SP. *Cartilha Técnica sobre Manutenção Segura e Instrumentos de Diagnóstico em Balanças Eletrônicas*. São Paulo: Instituto de Pesos e Medidas do Estado de São Paulo, 2021.

- GOMES, Paulo Sérgio. *Tecnologia Aplicada à Manutenção de Equipamentos Comerciais*. São Paulo: Érica, 2020.
- SILVA, Ricardo C. *Manutenção Eletrônica – Procedimentos, Ferramentas e Segurança*. Rio de Janeiro: LTC, 2019.
- BRASIL. Ministério do Trabalho. *Norma Regulamentadora nº 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade*. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego>



Boas Práticas para Prolongar a Vida Útil dos Equipamentos de Pesagem Eletrônica Comercial

A durabilidade e a eficiência de balanças eletrônicas comerciais estão diretamente relacionadas aos cuidados dispensados ao seu uso, armazenamento e manutenção. Equipamentos que operam continuamente em ambientes comerciais estão sujeitos a desgaste natural, mas muitos dos problemas que levam à sua substituição precoce podem ser evitados com a adoção de boas práticas. Essas condutas preventivas preservam a funcionalidade dos componentes eletrônicos e mecânicos, reduzem custos com reparos, evitam falhas operacionais e asseguram o cumprimento das normas legais e metrológicas.

Uma das primeiras medidas a ser observada é a **instalação adequada da balança**, em superfície plana, firme e nivelada. A instalação sobre bancadas instáveis, inclinadas ou sujeitas a vibrações pode comprometer a precisão da pesagem e causar desgastes estruturais prematuros. Além disso, o equipamento deve estar protegido contra fontes de calor, umidade excessiva e exposição direta ao sol, pois tais condições afetam negativamente a célula de carga e os componentes eletrônicos internos. Sempre que possível, recomenda-se posicionar a balança longe de correntes de ar fortes, que podem interferir nas medições, especialmente em modelos de alta sensibilidade.

A **limpeza regular do equipamento** é outro fator crucial para sua preservação. Resíduos de alimentos, poeira, líquidos e gorduras podem penetrar nas frestas do teclado, nas conexões elétricas e na plataforma de pesagem, afetando o funcionamento e acelerando o desgaste dos componentes. A limpeza deve ser feita com pano macio e produtos apropriados, como álcool isopropílico, evitando o uso de água em excesso ou substâncias corrosivas. Deve-se também evitar borrifar líquidos diretamente sobre o equipamento. Os teclados e visores, por serem áreas de uso intenso, exigem atenção especial para que não acumulem resíduos que dificultem o acionamento das teclas ou impeçam a leitura dos dados.

Outro ponto importante diz respeito ao **uso correto do equipamento**, seguindo as orientações do fabricante. A balança não deve ser sobrecarregada além da capacidade máxima indicada, nem submetida a impactos ou quedas de objetos sobre sua plataforma. O uso indevido pode causar danos permanentes à célula de carga, afetar os mecanismos internos e comprometer a precisão das medições. O hábito de utilizar a balança como apoio para outros objetos ou como base para operações que não envolvem pesagem também deve ser evitado. A aplicação inadequada de peso, mesmo que ocasional, representa um dos fatores mais comuns de falha prematura.

Em relação à **alimentação elétrica**, recomenda-se a utilização de estabilizadores de tensão ou nobreaks em regiões onde há frequentes oscilações ou quedas de energia. Esses dispositivos protegem os circuitos eletrônicos sensíveis contra picos de corrente, evitando danos à fonte de alimentação, ao visor e à placa de controle. Os cabos de energia devem ser mantidos em bom estado, livres de dobras acentuadas, fissuras ou rompimentos, e conectados a tomadas aterradas, conforme as normas de segurança. Além disso, é fundamental desligar a balança da tomada quando não estiver em uso por longos períodos, prevenindo a exposição desnecessária a surtos de energia.

A **manutenção preventiva periódica** deve ser planejada e documentada, preferencialmente com o acompanhamento de um profissional técnico autorizado. As inspeções de rotina incluem a verificação de fusíveis, a limpeza interna, o reaperto de conexões, a análise da integridade da célula de carga e a conferência do funcionamento do visor e do teclado. Quando realizada com regularidade, essa manutenção permite a detecção precoce de falhas, a substituição preventiva de componentes desgastados e a calibração do equipamento conforme os padrões metrológicos estabelecidos pelo Inmetro.

Outro aspecto que contribui significativamente para a longevidade do equipamento é a **capacitação adequada dos operadores**. Funcionários mal treinados tendem a cometer erros de operação, aplicar força excessiva sobre os controles, usar a balança de forma imprópria e negligenciar procedimentos básicos de conservação. Investir em treinamento sobre o uso correto, as limitações técnicas e os cuidados diários com o equipamento é

uma estratégia eficiente para reduzir a incidência de falhas e prolongar a vida útil da balança.

Em estabelecimentos com grande movimentação de produtos e manipulação intensiva de equipamentos, é recomendável também a adoção de **rotinas padronizadas**, com horários definidos para limpeza, desligamento, inspeção e testes básicos. A criação de checklists de verificação diária ajuda a manter o controle sobre as condições do equipamento e permite ações corretivas imediatas, evitando que pequenos problemas evoluam para falhas críticas.

Além disso, a observação do **prazo de validade dos lacres de verificação metrológica** e a realização das inspeções obrigatórias junto aos órgãos fiscalizadores garantem que a balança continue operando de forma legal e precisa. O rompimento desses lacres ou a ausência de verificação periódica pode não apenas invalidar a operação da balança, mas também acarretar penalidades ao comerciante, conforme as normas do Inmetro e do Código de Defesa do Consumidor.

Conclui-se que a aplicação sistemática de boas práticas, embora simples, tem grande impacto sobre a durabilidade e a eficiência dos equipamentos de pesagem. Evitar o uso impróprio, manter o ambiente limpo e controlado, realizar inspeções periódicas e treinar adequadamente os operadores são medidas que prolongam a vida útil da balança, preservam a segurança das operações comerciais e asseguram a precisão das medições realizadas.

Referências Bibliográficas

- TOLEDO DO BRASIL. *Guia de Boas Práticas para Uso e Conservação de Balanças Comerciais*. São Bernardo do Campo: Toledo, 2022.
- IPEM-SP. *Manual de Cuidados e Manutenção Preventiva em Equipamentos de Pesagem*. São Paulo: Instituto de Pesos e Medidas do Estado de São Paulo, 2021.
- SILVA, Ricardo C. *Manutenção Preventiva de Sistemas Eletrônicos Comerciais*. Rio de Janeiro: LTC, 2019.

- GOMES, Paulo Sérgio. *Técnicas de Manutenção e Conservação de Equipamentos Comerciais*. São Paulo: Érica, 2020.
- BRASIL. Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO. *Portaria nº 236/1994 – Regulamento Técnico Metrológico aplicável aos instrumentos de pesagem de funcionamento não automático*.

