



PROCEDIMENTOS PARA UTILIZAÇÃO, CALIBRAÇÃO E VERIFICAÇÃO DE DESEMPENHO DA BALANÇA ANALÍTICA

Daniele de Almeida Miranda, Bruno Varela Motta da Costa,
Gilvan Takeshi Yogui

Para fins de referência, este documento pode ser citado como:

Miranda, D.A.; Costa, B.V.M.; Yogui, G.T., 2012. Procedimentos para utilização, calibração e verificação de desempenho da balança analítica. Procedimento Operacional Padrão OrganoMAR-2012-01, Revisão nº 1. Laboratório de Compostos Orgânicos em Ecossistemas Costeiros e Marinhos, Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, 8p.

Os protocolos do OrganoMAR estão disponíveis na internet através do site
www.ufpe.br/organomar (clique em Publicações → Protocolos)



1 PROPÓSITO

1.1 Este documento descreve procedimentos empregados na utilização, calibração e verificação de desempenho da balança analítica Shimadzu (modelo AY220). Tais procedimentos são rotineiramente utilizados no âmbito do Laboratório de Compostos Orgânicos em Ecossistemas Costeiros e Marinhos (OrganoMAR) do Departamento de Oceanografia (DOCEAN) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

2 SUMÁRIO DO PROCEDIMENTO

2.1 A balança analítica Shimadzu (modelo AY220) tem capacidade para pesar até 220 g de amostra com resolução de quatro casas decimais. Antes de ser utilizada, a balança deve permanecer em “Stand-by” (isto é, modo de aquecimento) durante pelo menos quatro horas. A leitura da massa de uma amostra deve ser feita com as portas da câmara de pesagem fechadas para evitar que correntes de ar influenciem o resultado da medição. A calibração e a verificação da precisão da balança são feitas com peso-padrão de 200 g. Já verificação da performance do prato é feita com peso-padrão de 50 g. As informações sobre calibração e desempenho da balança são anotadas nos livros de registro apropriados.

3 DESCRIÇÃO DA BALANÇA

3.1 Especificações da balança analítica

3.1.1 A capacidade máxima de pesagem da balança é 220 g.

3.1.2 A temperatura de operação varia de 5 a 40 °C.

4 REAGENTES, MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

4.1 Reagentes e solventes

4.1.1 Água corrente

4.1.2 Detergente neutro

4.2 Listagem de materiais

4.2.1 Pincel de cerdas macias (26 cm de comprimento)

4.2.2 Pinça de ponta curva (aço inoxidável, 16 cm de comprimento)

4.2.3 Peso-padrão de 200 g (Brasil Calibração, certificado pelo Inmetro e RBC)



4.2.4 Peso-padrão de 50 g (Brasil Calibração, certificado pelo Inmetro e RBC)

4.2.5 Pedaco de pano macio

4.3 Equipamentos

4.3.1 Termômetro (faixa de leitura: 10-40 °C; resolução: 0,1 °C)

5 CUIDADOS COM A BALANÇA

5.1 Ambiente de operação da balança

5.1.1 Não deixe a balança em exposição direta à luz do Sol e minimize variações na temperatura ambiente. Também mantenha a balança longe das correntes de ar.

5.1.2 A temperatura ambiente ideal para o funcionamento da balança é 20 ± 2 °C.

5.1.3 Não bata na superfície onde está posicionada a balança durante a medição. Não utilize equipamentos sonoros nem celulares próximos à balança.

5.2 Modo de aquecimento (stand-by)

5.2.1 Mantenha a balança em modo “Stand-by” (isto é, modo de aquecimento) mesmo após sua utilização.

5.2.2 Não desconecte o adaptador da tomada mesmo quando a balança não está em uso. Este cabo somente deve ser desconectado se a balança não for usada por um período de um mês ou mais.

5.3 Precauções na utilização da balança

5.3.1 Não insira ferramentas de metal dentro da câmara de pesagem da balança, nem permita acúmulo de água ou outros líquidos.

5.3.2 Não coloque sobre o prato carga que exceda a variação de massa da balança (isto é, 220 g) nem coloque artigos magnetizados próximos à balança. Não deixe objetos pesados caírem sobre o prato.

5.3.3 Utilize sempre pinça de ponta curva para manusear os pesos-padrão utilizados na calibração da balança. Isso evita acúmulo de gordura na superfície dos pesos-padrão.

5.3.4 As portas da câmara de pesagem são de vidro, por isso devem ser manuseadas com cuidado.



6 PROCEDIMENTOS DE UTILIZAÇÃO

6.1 Rotina para ligar a balança analítica

6.1.1 Certifique-se que a balança está conectada à tomada (220 V) e a expressão “Stand-by” aparece na tela de cristal líquido da mesma.

6.1.1.1 Se a expressão “Stand-by” não aparece na tela, isso significa que a balança está desconectada da tomada. Para ligá-la, conecte o adaptador à tomada. Após a expressão “Off” aparecer na tela, pressione a tecla “LIGA” no painel do equipamento. A balança será ligada e o valor da massa aparecerá na tela. Em seguida, pressione novamente a tecla “LIGA” para a balança entrar em modo de espera. A balança deve ser aquecida (isto é, permanecer em modo “Stand-by”) por pelo menos 4 horas antes da utilização. Isso assegura uma medida precisa.

6.1.1.2 Se a expressão “Off” estiver na tela, isso significa que houve queda de energia. Neste caso, pressione a tecla “LIGA” no painel do equipamento. Aguarde o valor da massa aparecer na tela e pressione novamente a tecla “LIGA” para a balança entrar em modo de espera. Aguarde pelo menos 4 horas antes de utilizar a balança.

6.1.2 Certifique-se que a balança está nivelada. O nivelamento da balança é feito girando os parafusos frontais de nivelamento que apoiam a balança na bancada. Gire os parafusos de forma a trazer a bolha do indicador de nível para o centro do círculo vermelho. O indicador de nível está localizado à direita da tela de cristal líquido da balança.

6.1.3 Pressione a tecla “LIGA” no painel da balança. Aguarde até que apareça na tela o valor da massa e o símbolo de estabilidade (■➔) da balança.

6.2 Calibração da exatidão da balança

6.2.1 A calibração deve ser realizada quando uma das seguintes situações ocorrer: (1) antes da primeira pesagem do dia; (2) grande variação de temperatura no laboratório; ou (3) algo pesado cair sobre o prato da balança.

6.2.2 Antes de iniciar o procedimento, certifique-se que o prato da balança está vazio e completamente limpo. Caso não seja exibido o valor “0.0000 g”, pressione a tecla “TARA” para tarar a balança.

6.2.2.1 Se o prato da balança não estiver vazio, remova o objeto de cima do prato. Caso existam resíduos de sujeira sobre o prato, limpe-o delicadamente com um pincel de cerdas macias.

6.2.3 Pressione a tecla “MENU” seis vezes até “Func.SEL” ser exibido na tela. Em seguida, pressione a tecla “TARA”. Aparecerá na tela a expressão “Cal”.

6.2.4 Pressione novamente a tecla “TARA”. Aparecerá na tela a expressão “E Cal”.



- 6.2.5** Pressione novamente a tecla “TARA” para iniciar a calibração da balança. O símbolo de um peso-padrão aparecerá na tela. Em seguida, o valor “0.0000 g” aparecerá e piscará diversas vezes na tela. Por fim, o valor do peso-padrão (isto é, 200.0000 g) será exibido e ficará piscando na tela.
- 6.2.6** Abra a porta de vidro. Com o auxílio de uma pinça de ponta curva, coloque o peso-padrão de 200 gramas sobre o prato da balança. Em seguida, feche a porta de vidro. Aguarde até que o valor “0.0000 g” fique piscando na tela.
- 6.2.7** Abra a porta de vidro e descarregue o peso-padrão com o auxílio da pinça. Em seguida, feche a porta de vidro. A calibração estará completa quando a expressão “CAL End” for exibida por vários segundos na tela, após os quais a mesma retornará para a exibição da massa.
- 6.2.8** As informações pertinentes devem ser inseridas no livro de registro “Calibração e Verificação de Calibração da Balança Analítica” que se encontra ao lado do equipamento. Neste deve ser registrada a data da calibração e a rubrica do responsável pelo procedimento. Na coluna “Calibração (E Cal)” deve-se assinalar o campo “sim”.
- 6.3** Verificação da exatidão da balança
- 6.3.1** A verificação da calibração da balança deve ser feita todas as vezes que a mesma for utilizada, antes do início da pesagem de amostras.
- 6.3.2** Antes de iniciar a verificação da calibração, siga o procedimento descrito no item 6.2.2 deste protocolo.
- 6.3.3** Pressione a tecla ”MENU” seis vezes até “Func.SEL” ser exibido na tela. Em seguida, pressione a tecla “TARA”. Aparecerá na tela a expressão “Cal”.
- 6.3.4** Pressione novamente a tecla “TARA”. Aparecerá na tela a expressão “E Cal”.
- 6.3.5** Pressione a tecla “MENU”. Aparecerá na tela a expressão “E tEST”.
- 6.3.6** Pressione a tecla “TARA” para iniciar a verificação da calibração da balança. O símbolo de um peso-padrão aparecerá na tela. Em seguida, o valor “0.0000 g” aparecerá e piscará diversas vezes na tela. Por fim, o valor do peso-padrão (isto é, 200.0000 g) será exibido e ficará piscando na tela.
- 6.3.7** Abra a porta de vidro e coloque o peso-padrão de 200 gramas sobre o prato da balança. Em seguida, feche a porta de vidro. Aguarde até que o valor “0.0000 g” fique piscando na tela.



- 6.3.8** Abra a porta de vidro e descarregue o peso-padrão. Em seguida, feche a porta de vidro. Após alguns segundos, aparecerá na tela o resultado da verificação. Este resultado é a letra “d” seguida por um valor de massa. Anote este valor na coluna “Verificação (E Test)” do livro de registro “Calibração e Verificação de Calibração da Balança Analítica”. Também registre no livro a data da verificação e a rubrica do responsável pelo procedimento.
- 6.3.8.1** Preste muita atenção neste passo, pois o resultado da verificação (valor “d”) será exibido na tela por aproximadamente 1 segundo e depois desaparecerá. Após a exibição do resultado a expressão “tEstEnd” será exibida por alguns segundos na tela para indicar que a verificação da calibração está completa. Em seguida, a tela retornará para a exibição da massa.
- 6.4** Medição da massa de uma amostra
- 6.4.1** Certifique-se que o prato da balança está vazio e completamente limpo. Se o prato não estiver vazio e limpo, siga os procedimentos descritos no item 6.2.2.1 deste protocolo.
- 6.4.2** Abra a porta de vidro da câmara de pesagem. Coloque o recipiente de pesagem (béquer, papel alumínio, etc) sobre o prato da balança e feche a porta de vidro. Espere o símbolo de estabilidade () iluminar na tela e depois pressione a tecla “TARA”.
- 6.4.3** Certifique-se que o valor “0.0000 g” é exibido na tela. Abra a porta de vidro e adicione a amostra a ser pesada. Em seguida feche a porta de vidro. Aguarde a indicação do símbolo de estabilidade () na tela. Registre a massa da amostra somente depois que um mesmo valor permaneça estável por 30 segundos consecutivos na tela.
- 6.5** Verificação da precisão da balança
- 6.5.1** A precisão da balança analítica deve ser verificada uma vez por mês. Esta verificação deve ser feita em ambiente com temperatura de $25,0 \pm 0,5$ °C.
- 6.5.2** Ajuste a temperatura do condicionador de ar para 25 °C. Posicione um termômetro sobre a bancada da balança e aguarde a temperatura estabilizar-se em torno de 25,0 °C. Após a estabilização, anote o valor da temperatura ambiente inicial no campo pertinente do livro de registro “Desempenho da Balança Analítica”.
- 6.5.3** Abra as três portas de vidro da câmara de pesagem. Espere cerca de 10 segundos para que o ar dentro da mesma seja renovado. Em seguida, feche todas as portas de vidro.
- 6.5.4** Siga o procedimento descrito no item 6.2.2 deste protocolo.



- 6.5.5** Abra a porta de vidro da balança. Com o auxílio da pinça, coloque o peso-padrão de 200 gramas no centro do prato da balança. Em seguida, feche a porta de vidro. Aguarde a indicação do símbolo de estabilidade (\blacksquare) na tela. Registre a massa do peso-padrão somente depois que um mesmo valor permaneça estável por 30 segundos consecutivos na tela. Este valor deve ser anotado na célula pertinente da coluna “Com Peso-Padrão” do livro de registro.
- 6.5.6** Abra a porta de vidro e retire o peso-padrão da balança. Em seguida, feche a porta de vidro. Aguarde a indicação do símbolo de estabilidade (\blacksquare). Registre a leitura exibida na tela depois que um mesmo valor permaneça estável por 30 segundos consecutivos. Este valor deve ser anotado na célula pertinente da coluna “Sem Peso-Padrão” do livro de registro.
- 6.5.7** Repita mais nove vezes os procedimentos descritos nos itens 6.5.5 e 6.5.6 para preencher todos os campos pertinentes do livro de registro.
- 6.5.8** Anote o valor da temperatura ambiente final no campo pertinente do livro de registro. Também insira a data e a rubrica do responsável pela verificação da precisão.
- 6.6** Verificação da performance do prato da balança
- 6.6.1** A performance do prato da balança analítica deve ser verificada uma vez por mês. Esta verificação deve ser feita em ambiente com temperatura de $25,0 \pm 0,5$ °C.
- 6.6.2** Antes de iniciar a verificação, siga os procedimentos descritos nos itens 6.5.2 a 6.5.4 deste protocolo.
- 6.6.3** Abra a porta de vidro da balança. Com o auxílio da pinça, coloque o peso-padrão de 50 gramas na posição 1 (centro) do prato conforme pode ser observado na figura do livro de registro “Desempenho da Balança Analítica”. Em seguida feche a porta de vidro. Aguarde a indicação do símbolo de estabilidade (\blacksquare). Registre a massa do peso-padrão somente depois que um mesmo valor permaneça estável por 30 segundos consecutivos na tela. Este valor deve ser anotado na célula pertinente da coluna “Leitura” do livro de registro.
- 6.6.4** Abra a porta de vidro da balança e desloque o peso-padrão para a posição 2 (frente) do prato. Em seguida feche a porta de vidro. Registre a massa depois que um mesmo valor permaneça estável por 30 segundos consecutivos na tela. Este valor deve ser anotado na célula pertinente da coluna “Leitura” do livro de registro.
- 6.6.5** Repita o procedimento do item 6.6.4 para registrar a massa do peso-padrão nas posições 3 (fundo), 4 (esquerda) e 5 (direita) do prato da balança. Registre os valores nas células pertinentes do livro de registro.



- 6.6.6** Anote o valor da temperatura ambiente final no campo pertinente do livro de registro. Também insira a data e a rubrica do responsável pela verificação da performance do prato.
- 6.7** Avaliação da precisão da balança e da performance do prato
- 6.7.1** As informações do livro de registro “Desempenho da Balança Analítica” devem ser inseridas na planilha eletrônica “Shimadzu AY220”. Esta planilha pode ser encontrada na pasta OrganoMAR em qualquer computador do laboratório (clique em “Planilhas Mestre → Shimadzu AY220”).
- 6.7.2** Ao inserir os dados, a planilha calcula automaticamente os parâmetros necessários para avaliação da precisão da balança e da performance do prato.
- 6.7.2.1** A precisão da balança analítica é satisfatória quando o desvio-padrão das dez leituras com peso-padrão e das dez leituras sem peso-padrão é igual ou inferior a 0,15 mg.
- 6.7.2.2** A performance do prato da balança é satisfatória quando a diferença entre a leitura central e cada leitura periférica é igual ou inferior a 0,5 mg.
- 6.7.3** O arquivo com os resultados da avaliação deve ser salvo na pasta OrganoMAR, clicando em “Controle de Qualidade → Balança Analítica”. O arquivo deve ser nomeado como “AY220 (AAAA-MM-DD)”, onde AAAA é o ano (com quatro dígitos), MM é o mês (com dois dígitos) e DD é o dia (com dois dígitos).
- 6.7.4** Os campos pertinentes aos resultados da avaliação devem ser assinalados no livro de registro “Desempenho da Balança Analítica”.

7 MANUTENÇÃO DA BALANÇA ANALÍTICA

- 7.1** Para limpar as portas de vidro da balança utilize um pano macio umedecido em solução de detergente neutro. Evite usar solventes orgânicos ou químicos visto que podem danificar o revestimento da balança ou o painel da tela de cristal líquido.
- 7.2** Sempre que necessário o prato da balança pode ser removido e lavado com água corrente. Certifique-se que o prato está completamente seco antes de recolocá-lo na balança.

8 LITERATURA RELEVANTE

- 8.1** Instruction Manual for Electronic Balance. AW Series, AX Series, AY Series. 2008. Shimadzu Corporation, 321-56797-21E, Oct. 2008, 48p.