

6

Referências bibliográficas

ANGERER, J., MANNSCHRECK, C., GÜNDEL, J. Biological monitoring and biochemical fluorescence monitoring of exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons. **International Archives of Occupational and Environmental Health**, V. 70, p. 365-377, 1997.

ARIESE, F. *et al.* Synchronous fluorescence spectroscopy of fish bile: a rapid screening method for the biomonitoring of PAH exposure. **Aquatic Toxicology**, v. 26, p. 273-286, 1993.

ARIESE, F. *et al.* **Comparison of analytical approaches for PAH metabolites in fish bile samples for marine and estuarine monitoring.** Vrije Universiteit, Institute for Environmental Studies, pp. 29, 1997.

ARIESE, F. *et al.* **Review of analytical methods for determining metabolites of polycyclic aromatic compounds (PACs) in fish bile.** ICES Techniques in Marine Environmental Sciences, N. 39, pp. 41, 2005a.

ARIESE, F., BEYER, J., WELLS, D. Two fish bile reference materials certified for PAH metabolites. **Journal of Environmental Monitoring**, v. 7, p. 869-876, 2005b.

CASTRO, K. **Métodos de quantificação de imidacloprid em soluções aquosas: Validação metrológica e comparação entre absorciometria molecular e cromatografia líquida de alta eficiência.** Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Química da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, pp. 166, 2007.

CHUI, Q., ZUCCHINI, R. Qualidade de medições em química analítica. Estudo de caso: determinação de cádmio por espectrofotometria de absorção atômica com chama. **Química Nova**, v. 24, n. 3, p. 374-380, 2001.

COUTO, P. **Curso:** incerteza de medição em ensaios químicos. Xerém, RJ: [S.n], 2007. (Apostila do curso oferecido no Centro de Convenções do INMETRO, no período de 16 a 18 de maio de 2007).

CUNHA, A. **Desenvolvimento e validação de método fosforimétrico em substrato de celulose para determinação de criseno e pireno.** Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Química da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, pp. 187, 2007.

CUNICO, R.; GOODING, K., WEHR, T. **Basic HPLC and CE of biomolecules.** Richmond: Bay Bioanalytical Laboratory, pp. 388, 1998.

FREITAS, S. **Metodologia estatística para validação de métodos analíticos aplicável à metrologia em química.** Dissertação de mestrado apresentada ao

Programa de Pós-Graduação em Química da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, pp. 106, 2003.

GONÇALVES, M. **Métodos instrumentais para análise de soluções**. 4. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbekian, pp. 1050, 2001.

INMETRO. **Guia para a expressão da incerteza de medição**, terceira edição brasileira, agosto/2003.

INMETRO, DOQ – CGCRE – 008. **Orientação sobre validação de métodos de ensaios químicos**, rev. 02, junho/2007.

ISO GUM. Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement, 1995.

JONSSON, G. *et al.* The application of HPLC-F and GC-MS to the analysis of selected hydroxyl polycyclic hydrocarbons in two certified fish biles reference materials. **Journal of Environmental Monitoring**, v. 5, p. 513-520, 2003.

JONSSON, G. *et al.* Quantitative determination of de-conjugated chrysene metabolites in fish biles by HPLC-fluorescence and GC-MS. **Chemosphere**, v. 54, p. 1085-1087, 2004.

KORNMÜLLER, A., WIESMANN, U. Ozonation of polycyclic aromatic hydrocarbons in oil/water-emulsions: mass transfer and reaction kinetics. **Water Research**, v. 37, p. 1023-1032, 2003.

KOTZICK, R.; NIESSNER, R. Application of time-resolved, laser-induced and fiber-optically guided fluorescence for monitoring of a PAH-contaminated remediation site. **Fresenius Journal of Analytical Chemistry**, v. 354, p. 72-76, 1996.

KRAHN, M. *et al.* Determination of metabolites of xenobiotic in the biles of fish from polluted waterways. **Xenobiotica**, v. 14, p. 633-646, 1984.

KRAHN, M. *et al.* Evidence for exposure of fish to oil spilled into the Columbia river. **Marine Environmental Research**, v. 20, p. 291-298, 1986.

KRAHN, M. *et al.* Determination of individual metabolites of aromatic compounds in hydrolyzed biles of English Sole (*Parophrys vetulus*) from polluted sites in Puget Sound, Washington. **Archives of Environmental Contamination and Toxicology**, v. 16, p. 511-522, 1987.

LAW, F. *et al.* Urinary and biliary metabolites of pyrene in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). **Xenobiotica**, v. 24, p. 221-229, 1994.

MELO, N.A. *et al.* Fluorescência da biles de peixe *Mugil liza* (tainha) capturadas em regiões contaminadas e não contaminadas por óleo, no estado do RJ. In: 28ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, Livro de Resumos, Poços de Caldas, 2005.

NETTO, A. *et al.* Avaliação da contaminação humana por hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAS) e seus derivados nitrados (NHPAS): uma revisão metodológica. **Química Nova**, v. 23, n. 6, p. 765-773, 2000.

NEVES, R. **Avaliação da contaminação de óleo no ambiente estuarino da Baía de Guanabara (RJ) pela determinação fluorimétrica de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) na bÍlis de peixes Mugil Liza**. Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Química da Pontifícia Universidade Católica do Rio De Janeiro, Rio de Janeiro, pp 120, 2006.

NEVES, R., OLIVEIRA, T., ZIOLLI, R. Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in fish bile (*Mugil liza*) as biomarkers for environmental monitoring in oil contaminated áreas. **Marine Pollution Bulletin**, v. 54, p. 1813-1838, 2007.

PIKKARAINEN, A. Ethoxyresorufin-*O*-deethylase (EROD) activity and bÍlis metabolites as contamination indicators in Baltic Sea perch: Determination by HPLC. **Chemosphere**, v. 65, p. 1888-1897, 2006.

PRESTES, O. *et al.* Desenvolvimento e validação de um método analítico para a determinação de histamina em vinhos utilizando cromatografia líquida de alta eficiência com detecção por fluorescência. **Química Nova**, v. 30, n. 1, p. 18-21, 2007.

REZA, J., TREJO, A., VERA-ÁVILA, L. Determination of the temperature dependence of water solubilities of polycyclic aromatic hydrocarbons by a generator column-on-line solid-phase extraction-liquid chromatographic method. **Chemosphere**, v. 47, p. 933-945, 2002.

RIBANI, M. *et al.* Validação em métodos cromatográficos e eletroforéticos. **Química Nova**, v. 27, n. 5, p. 771-780, 2004.

RICHARDSON, D. *et al.* Biliary PAH metabolites and EROD activity in flounder (*Platichthys flesus*) from a contaminated estuarine environment. **Journal of Environmental Monitoring**, v. 3, p. 610-615, 2001.

RUDDOCK, P., BIRD, D., McCALLEY, V. BÍlis metabolites of polycyclic aromatic hydrocarbons in three species of fish from the Severn Estuary. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, v. 51, p. 97-105, 2002.

RUDDOCK, P. *et al.* Bile metabolites of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) in European eels *Anguilla anguilla* from United Kingdom estuaries. **The Science of the Total Environment**, v. 301, p. 105–117, 2003.

SCHANKE, A. *et al.* Dose- and time-dependent formation of biliary benzo(a)pyrene metabolites in the marine flatfish dab (*Limanda limanda*). **Environmental Ecotoxicology and Chemistry**, v. 20, n. 8, p. 1641-1647, 2001.

SCHULMAN, S. G. **Molecular Luminescence Spectroscopy** – Methods and Applications: Part 1 (Chemical Analysis v. 77). New York: Wiley-Interscience publication, pp. 826, 1985.

SILVA, T. **Monitoramento de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos na Baía de Guanabara: sedimento, água e peixes**. Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Universidade Federal do Rio De Janeiro, Rio de Janeiro, pp. 93, 2004.

SILVA, D. *et al.* Metabolites in bile of fish from São Sebastião Channel, São Paulo, Brazil as biomarkers of exposure to petrogenic polycyclic aromatic compounds. **Marine Pollution Bulletin**, v. 52, p. 175-183, 2006.

SKOOG, D.; HOLLER, F., NIEMAN, T. **Princípios de análise instrumental**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, pp. 836, 2002.

VARANASI, U. (Ed.). **Metabolism of polycyclic aromatic hydrocarbons in the aquatic environment**, 1. ed. Boca Raton: CRC Press, Inc., pp. 341, 1989.

VUONTISJÄRVI, H. *et al.* A comparison of HPLC with fluorescence detection and fixed wavelength fluorescence methods for the determination of PAH metabolites in fish bñlis. **Polycyclic Aromatic Compounds**, v. 24, p. 333-342, 2004.

VUORINEN, P. *et al.* Use of biliary PAH metabolites as a biomarker of pollution in fish from the Baltic Sea. **Marine Pollution Bulletin**, v. 53, p. 479-487, 2006.

WILLETT, K. *et al.* Comparative metabolism and excretion of benzo(a)pyrene in 2 species of Ictalurid Catfish. **Toxicological Sciences**, v. 58, p. 68-76, 2000.

7 Anexos

- I. Certificado de análise do padrão de 1-hidroxipireno.
- II. Certificado de calibração da balança analítica.
- III. Certificado de calibração da vidraria – micropipeta 100 – 1000 μ L.
- IV. Certificado de calibração da vidraria – micropipeta de 10 – 100 μ L.
- V. Certificado de calibração da vidraria – balão volumétrico de 100 mL (Identificação: 8).
- VI. Certificado de calibração da vidraria – balão volumétrico de 50 mL (identificação: 13).
- VII. Certificado de calibração da vidraria – balão volumétrico de 25 mL (identificação: 15).
- VIII. Certificado de calibração da vidraria – balão volumétrico de 10 mL (Identificação: 20).
- IX. Certificado de calibração da vidraria – balão volumétrico de 10 mL (identificação: 21).
- X. Certificado de calibração da vidraria – balão volumétrico de 10 mL (identificação: 23).

Anexo I - Certificado de análise do padrão de 1-hidroxipireno – pág.
1.

		 AccuStandard, Inc.			
CERTIFICATE OF ANALYSIS					
CATALOG NO. R-096N		EXPIRATION: Jul 28, 2015			
DESCRIPTION: Hydroxy Polynuclear Aromatic Hydrocarbon					
LOT: CSL-86-07-29-20					
SOLVENT: N/A		This product is guaranteed accurate to $\pm 0.5\%$ of the Certified Analyte concentration through the Expiration Date on the Label.			
See reverse for additional certification information.					
Component	CAS #	Purity % (GC/MS)	Prepared Concentration ¹	Certified Analyte Concentration ²	
1-Hydroxypyrene	5315-79-7	100 $\pm$ 4%	N/A 0	N/A	
Please note: AccuStandard follows the U.S. conventions in reporting numerical values, on both certificates and labels. A comma (,) is used to separate units of one-thousand or greater. A period (.) is used as a decimal place marker. 1. All weights are traceable through National Institute of Standards & Technology. Test No. 822/254480 2. Certified Analyte Concentration = Purity x Prepared Concentration 3. A product with a suffix (-1A, -2B, etc.) on its lot# has had its expiration date extended and is <u>identical</u> to the same lot# without the suffix. Certified by 					
125 Market Street New Haven, CT 06513 USA		Tel (203)786-5290 Fax (203)786-5287		Web AccuStandard.com	

Anexo I - Certificado de análise do padrão de 1-hidroxipireno – pág.
2.

CERTIFICATION REPORT

1. **Intended Use:** The product covered by this Certificate is designed for Calibration or for use in Quality Control procedures for the specified chemical compounds listed on the reverse side. This product can be used for Identification and/or Quantification. This product can also be used as a Reference Material to validate analytical procedures, subject to the conditions under Section 8.
2. **Raw Materials:** Reference Standards are prepared from the highest quality starting materials with defined purities. All analytes and solvents are obtained from pre-qualified vendors and then analyzed or evaluated according to ISO 9001 requirements prior to use.
3. **Manufacturing:** AccuStandard, Inc. manufactures its products under an ISO 9001 certified quality system. Balances used in the manufacturing process are calibrated regularly. All weights are traceable through the National Institute of Standards and Technology (NIST).
4. **Homogeneity Assessment:** Homogeneity of the finished product is assessed by analyzing sample batches or by other methods consistent with the intended use of the product and by procedures that comply with the ISO 9001 Quality System.
5. **Stability Assessment:** AccuStandard, Inc. guarantees the stability of this solution through the expiration date stated on the label, when handled and stored according to the conditions stated on the label. To ensure a uniform solution, mix the contents of the sealed container thoroughly prior to use. Care should be taken not to contaminate the contents of the original container.
6. **Analytical Quality Control:** Products are tested by validated analytical methods covered under the company's ISO 9001 Quality System.
7. **Uncertainty Statistics and Confidence Limits:** The maximum Uncertainty stated on the face of this certificate has been calculated in accordance with the EURACHEM/CITAC Guide – Quantifying Uncertainty in Analytical Measurement - Second Edition. The Uncertainty given is the Expanded Combined Uncertainty and represents an estimated Standard Deviation equal to the positive square root of the total variance of the uncertainty of components. The Expanded Uncertainty is U which is $U_c(y) \cdot K$, where K is the coverage factor at the 95% confidence level ($K=2$). The Expanded Uncertainty is based on the combination of uncertainties associated with each individual operation involved in the preparation of the product.
8. **Legal Notice and Limit of Liability:** This product is for research use only. No warranty for any particular application is expressed or implied. Due to their hazardous nature, they should be handled by trained personnel. The company's liability will be limited to replacement of product or refund of purchase price. Notice of claims must be made within thirty (30) days from date of delivery.

Anexo II - Certificado de calibração da balança analítica – pág. 1.



CONFIABILIDADE TOTAL EM CALIBRAÇÃO



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Empresa Brasileira de Metrologia Ltda. (Peso Exato Indústria e Comércio de Balanças Ltda.)		Cert. n°: 906/2006 Página: 1 de 2			
Rede Brasileira de Calibração Laboratório de Calibração Acreditado pelo CGCRE/INMETRO sob N° 301					
1. IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE Cliente: Pontifícia Universidade Católica - PUC Endereço: Rua Marquês de São Vicente, n° 225 Gávea - RJ - 22451-900					
2. CONDIÇÕES AMBIENTAIS Temperatura Ambiental (°C): 25 ± 5 Umidade Relativa do Ar (%): 61 ± 10 Pressão Atmosférica (hPa): 1009 ± 5 Climatizado: () Não (X) Sim Estável: () Não (X) Sim					
3. PROCEDIMENTO Calibração Executada através da comparação de pesos-padrão com as indicações do instrumento calibrado, conforme procedimento POT-04-102 (Para balanças mecânicas) e POT-04-103 (Para balanças eletrônicas).					
4. OBJETO CALIBRADO					
Descrição:	Balança Eletrônica	Fabricante: Mettler			
N° série:	1116352403	Modelo: AT261			
TAG:	1116352403	Classe: I			
Carga min.:	0,0002g	e: 0,001g / 0,001g			
Capacidade:	62g / 205g	d: 0,00001g / 0,0001g			
Faixa de utilização:	0 a 200g	Data da calibração: 28/03/06			
Local:	Labman 676	Segundo a Portaria 236/94, o instrumento encontra-se: Aprovado			
5. PADRÕES UTILIZADOS / RASTREABILIDADE					
Padrões	Identificação	Marca	Certificado	Órgão	Validade
Conjunto de Pesos-padrão	PMPP-08	Rice Lake	M-12311/04	KN Waagen	27/05/08
Este certificado atende aos requisitos de acreditação do INMETRO, a qual avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida.					
Rio de Janeiro, 5 de abril de 2006					
Signatário Autorizado Lucas Marinho Técnico Líder					

Peso Exato Indústria e Comércio de Balanças Ltda
 Av. Brasil, 18.610 - Coelho Neto - Rio de Janeiro, RJ - Cep: 21350-000 / Tel: (21) 3371-5656
 FAX: (21) 2471-2800 www.pesoexato.com.br metrologia@pesoexato.com.br

Anexo II - Certificado de calibração da balança analítica – pág. 2.



CONFIABILIDADE TOTAL EM CALIBRAÇÃO



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO
 Empresa Brasileira de Metrologia Ltda.
 (Peso Exato Indústria e Comércio de Balanças Ltda.)

Cert. n°: 906/2006

Página: 2 de 2

Rede Brasileira de Calibração

Laboratório de Calibração Acreditado pelo CGCRE/INMETRO sob N° 301

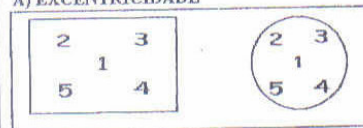
6. RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

VVC do Padrão (g)	Antes do Ajuste (g)	Valor Médio Final*	Erro de Medição (g)	Incerteza Expandida (g)	Fator de Abrangência "k"	Graus de Liberdade Efetivos	Limite de Erro (g) (Port. 236/94)
0,50002	0,50001	0,50001	-0,00001	0,00002	2,00	infinito	0,00100
10,00000	10,00002	10,00001	0,00001	0,00004	2,00	infinito	0,00100
20,00000	20,00019	20,00003	0,00003	0,00005	2,00	infinito	0,00100
49,99986	50,00023	50,00008	0,00022	0,00014	2,00	infinito	0,00100
79,9999	80,0004	80,0001	0,0002	0,0002	2,00	infinito	0,0020
100,0000	100,0000	100,0001	0,0001	0,0003	2,00	infinito	0,0020
120,0000	120,0000	120,0001	0,0001	0,0003	2,00	infinito	0,0020
149,9999	150,0000	150,0002	0,0003	0,0004	2,00	infinito	0,0020
169,9999	170,0000	170,0002	0,0003	0,0004	2,00	infinito	0,0020
199,9999	200,0000	199,9998	-0,0001	0,0005	2,00	infinito	0,0020

OBS: A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão da medição multiplicada pelo fator de abrangência k^{**} , o qual para uma distribuição t com determinados graus de liberdade efetivos^{**}, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

*Média de 3 medições

**relacionados ao falseta

7. TESTES REALIZADOS**A) EXCENTRICIDADE**

Indicação	1	50,00013
Média	2	49,99999
	3	49,99999
	4	50,00020
	5	50,00011

(X) Quadrado

() Redondo

8. OBSERVAÇÕES

- Este equipamento está em conformidade com os itens 3.5 a 3.7 da portaria 236/94 do INMETRO.
- As atividades de reparo e ajustes porventura realizados neste instrumento não fazem parte do escopo de serviços acreditados pelo CGCRE/INMETRO.
- Este certificado é válido exclusivamente para o equipamento descrito, nas condições especificadas, não sendo extensivo a quaisquer outros, mesmo que similares.
- A calibração efetuada não isenta o objeto do controle metrológico estabelecido pela regulamentação metrológica.
- Os dados deste certificado estão de acordo com o ISO GUM (2ª edição brasileira) e a publicação EA-4/02:1999.

Rio de Janeiro, 5 de abril de 2006

Signatário Autorizado

Lucas Marinho

Técnico Líder

Peso Exato Indústria e Comércio de Balanças Ltda

 Av. Brasil, 18.670 - Coelho Neto - Rio de Janeiro, RJ - Cep: 21350-000 / Tel: (21) 3371-5656
 FAX: (21) 2471-2800 www.pesoexato.com.br metrologia@pesoexato.com.br

Anexo III - Certificado de calibração da vidraria – micropipeta 100 –
1000 µL.

Calibração
Nº 10236

Laboratório de Caracterização de Fluidos
Rua Marquês de São Vicente 225 - Gávea
Rio de Janeiro, RJ 22451-900

LCF
DEMIPUC-RIO

Tel: (21) 3527-1173
Fax: (21) 3527-1165
e-mail: lcf@puc-rio.br

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO nº MVO-001/08

DADOS DO CLIENTE

Nome: LEA/Departamento de Química/PUC-Rio
Endereço: Rua Marquês de São Vicente 225 - Gávea
Rio de Janeiro, RJ 22453-900

Nº O.S.: 005/08

Objeto: micropipeta
Tipo do objeto: deslocamento de ar
Fabricante: HT
Nº identificação: 746061498
Código Cliente: -
Temp. de referência: 20°C
Capacidade nominal: 1000 µL
Valor uma divisão: 0.01 mL
Fabricante das ponteiros: HT
Modo de pipetagem: Normal

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Método: Segundo o Procedimento Interno PR-006 revisão 03, baseado na norma ISO 8655, que consiste em determinar o peso do volume de água desionizada contido ou transferido.

Dados Ambientais:	Temp.	19.0°C	Umidade	64%	Pressão	754 mmHg
Picnômetro:	nº Ident.	F523	nº cert.	VOL-873/06	LCF/DEM/PUC-Rio	
Termômetro:	nº Ident.	MT507P000271 - Sensor D1	nº cert.	TE-2375/06	IFM	
Balança 1:	nº Ident.	1122200582	nº cert.	DMC 0678/2006	INMETRO	
Balança 2:	nº Ident.	D2641118300117	nº cert.	DMC 0674/2006	INMETRO	
Higrômetro:	nº Ident.	21815	nº cert.	LV 11317/07	VISOMES	
Barômetro:	nº Ident.	0221	nº cert.	DMC 0163/2005	INMETRO	

RESULTADOS OBTIDOS

volume nominal (µL)	volume a 20°C (µL)	U (µL)	k
100	101.35	0.08	2.28
500	507	1	2.32
1000	1010	2	2.32

U representa a incerteza expandida, e k o fator de abrangência.

Data da calibração: 24/01/08
Data da emissão: 24/01/08

Assinatura Autorizada: Paulo Roberto de Souza Mendes
Gerente Técnico

OBS: * Original c/ 01 cópia. * Este certificado atende aos requisitos de acreditação do Cgcre/Inmetro, que avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida. * Estes resultados se referem exclusivamente ao objeto descrito acima sob as condições especificadas, não sendo extensivos a quaisquer lotes. * Não é permitida sua reprodução parcial. * A incerteza expandida relatada corresponde a um nível de confiança de aproximadamente 95%.

Folha nº1/1

Anexo IV - Certificado de calibração da vidraria – micropipeta de
10 – 100 μL .

 Calibração ISO 9001	Laboratório de Caracterização de Fluidos Rua Marquês de São Vicente 225 - Gávea Rio de Janeiro, RJ 22451-900		LCF DEM/PUC-RIO		Tel: (21) 3527-1173 Fax: (21) 3527-1165 e-mail: lcf@puc-rio.br																																																	
	CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO n° MYO-002/08																																																					
DADOS DO CLIENTE																																																						
Nome: LEA/Departamento de Química/PUC-Rio Endereço: Rua Marquês de São Vicente 225 - Gávea Rio de Janeiro, RJ 22453-900 N° O.S.: 005/08																																																						
DADOS DA CALIBRAÇÃO																																																						
Objeto: micropipeta Tipo do objeto: deslocamento de ar Fabricante: Kacil N° identificação: 0031715 Código Cliente: - Temp. de referência: 20°C Capacidade nominal: 100 μL Valor uma divisão: 1 μL Fabricante das ponteiros: HT Modo de pipetagem: Normal																																																						
Método: Segundo o Procedimento Interno PR-006 revisão 03, baseado na norma ISO 8655, que consiste em determinar o peso do volume de água deionizada contido ou transferido.																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Dados Ambientais:</th> <th>Temp.</th> <th>19.0°C</th> <th>Umidade</th> <th>64%</th> <th>Pressão</th> <th>754 mmHg</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Picnômetro:</td> <td>n° Ident.</td> <td>F523</td> <td>n° cert.</td> <td>VOL-873/06</td> <td colspan="2">LCF/DEM/PUC-Rio</td> </tr> <tr> <td>Termômetro:</td> <td>n° Ident.</td> <td>MT507P000271 - Sensor 01</td> <td>n° cert.</td> <td>TE-2375/06</td> <td colspan="2">IFM</td> </tr> <tr> <td>Balança 1:</td> <td>n° Ident.</td> <td>1122200582</td> <td>n° cert.</td> <td>DMC 0678/2005</td> <td colspan="2">INMETRO</td> </tr> <tr> <td>Balança 2:</td> <td>n° Ident.</td> <td>02641118300117</td> <td>n° cert.</td> <td>DMC 0674/2006</td> <td colspan="2">INMETRO</td> </tr> <tr> <td>Higrômetro:</td> <td>n° Ident.</td> <td>21815</td> <td>n° cert.</td> <td>LV 11317/07</td> <td colspan="2">VISOMES</td> </tr> <tr> <td>Barômetro:</td> <td>n° Ident.</td> <td>0221</td> <td>n° cert.</td> <td>DMC 0163/2005</td> <td colspan="2">INMETRO</td> </tr> </tbody> </table>						Dados Ambientais:	Temp.	19.0°C	Umidade	64%	Pressão	754 mmHg	Picnômetro:	n° Ident.	F523	n° cert.	VOL-873/06	LCF/DEM/PUC-Rio		Termômetro:	n° Ident.	MT507P000271 - Sensor 01	n° cert.	TE-2375/06	IFM		Balança 1:	n° Ident.	1122200582	n° cert.	DMC 0678/2005	INMETRO		Balança 2:	n° Ident.	02641118300117	n° cert.	DMC 0674/2006	INMETRO		Higrômetro:	n° Ident.	21815	n° cert.	LV 11317/07	VISOMES		Barômetro:	n° Ident.	0221	n° cert.	DMC 0163/2005	INMETRO	
Dados Ambientais:	Temp.	19.0°C	Umidade	64%	Pressão	754 mmHg																																																
Picnômetro:	n° Ident.	F523	n° cert.	VOL-873/06	LCF/DEM/PUC-Rio																																																	
Termômetro:	n° Ident.	MT507P000271 - Sensor 01	n° cert.	TE-2375/06	IFM																																																	
Balança 1:	n° Ident.	1122200582	n° cert.	DMC 0678/2005	INMETRO																																																	
Balança 2:	n° Ident.	02641118300117	n° cert.	DMC 0674/2006	INMETRO																																																	
Higrômetro:	n° Ident.	21815	n° cert.	LV 11317/07	VISOMES																																																	
Barômetro:	n° Ident.	0221	n° cert.	DMC 0163/2005	INMETRO																																																	
RESULTADOS OBTIDOS																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>volume nominal (μL)</th> <th>volume a 20°C (μL)</th> <th>U (μL)</th> <th>k</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10</td> <td>11.00</td> <td>0.04</td> <td>2.32</td> </tr> <tr> <td>50</td> <td>50.5</td> <td>0.1</td> <td>2.32</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>100.9</td> <td>0.2</td> <td>2.28</td> </tr> </tbody> </table>						volume nominal (μL)	volume a 20°C (μL)	U (μL)	k	10	11.00	0.04	2.32	50	50.5	0.1	2.32	100	100.9	0.2	2.28																																	
volume nominal (μL)	volume a 20°C (μL)	U (μL)	k																																																			
10	11.00	0.04	2.32																																																			
50	50.5	0.1	2.32																																																			
100	100.9	0.2	2.28																																																			
U representa a incerteza expandida, e k o fator de abrangência.																																																						
Data da calibração: 24/01/08 Data da emissão: 24/01/08																																																						
Assinatura Autorizada: Paulo Roberto de Souza Mendes Gerente Técnico																																																						
OBS: * Original e/ 01 cópia. * Este certificado atende aos requisitos de acreditação do Cgcre/Inmetro, que avaliou a competência de medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida. * Estes resultados se referem exclusivamente ao objeto descrito acima sob as condições especificadas, não sendo extensivos a quaisquer lotes. * Não é permitida sua reprodução parcial. * A incerteza expandida relatada corresponde a um nível de confiança de aproximadamente 95%.																																																						

Anexo V - Certificado de calibração da vidraria – balão volumétrico de 100 mL (Identificação: 8).



Control Lab
calibração

Laboratório de Calibração
Rua Ana Neri, 418 - Benfica • CEP 20911-442 • Rio de Janeiro - RJ
CNPJ 29.511.607/0001-18 • Insc. Mun. 01.380.221
Tel (21) 3891-9917 • Fax (21) 3891-9901 • calibracao@controllab.com.br

Calibração
NBR ISO/IEC
17025



CAL 0214

Certificado de Calibração Nº 0015/2008

I- Dados Gerais

Proprietário	Laboratório de Estudos Ambientais - Departamento de Química - PUC-Rio
Endereço	Marquês de São Vicente, 225 - Gávea - Rio de Janeiro - RJ
Nº Solicitação	026/2008
Data da Calibração	03/01/2008
Data da Emissão	03/01/2008

II- Dados do Instrumento

Descrição	Balão volumétrico	Identificação	8
Fabricante	Pyrex	Valor nominal	100 mL
Modelo	classe A		
Recebido em	26/12/2008		

III- Padrões Utilizados

	Fabricante	Modelo	Identificação	Nº Certificado	Calibrado em	Próxima Calibração
Balança	AND	HM-202	BL07	B- 14629/06	15/09/2006	15/03/2008
Barômetro	Barigo	Anerolde	BR72	PS-05-193/06	25/05/2006	25/05/2008
Picnômetro	Brand	Gay Lussac	PC 77	0346/06	18/04/2006	18/04/2008
Termohigrômetro	Testo	625	TH76	T0268/2007	09/02/2007	09/02/2008
Termômetro	Testo	650	TD02	T0079/2007	12/01/2007	12/07/2008

IV- Resumo do Método
Determinação do volume contido pelo instrumento por metodologia gravimétrica, de acordo com a Instrução Técnica de Calibração ITC 001/04.

V- Condições da Calibração

Temperatura ambiente (°C)	20,3	Umidade Relativa (%)	50,0
Temperatura da água (°C)	19,92	Pressão Atmosférica (mbar)	1012
Densidade da água (g/mL)	0,99800		

VI- Resultados

Volume Nominal (mL)	Volume Médio (mL)	Incerteza (mL)	k
100,000	98,984	0,050	2,0

VII- Observações

- A Control Lab - Laboratório de Calibração é acreditada pela Cgcre/Inmetro de acordo com a ABNT ISO/IEC 17025, sob o número 214.
- Este certificado atende aos requisitos de acreditação da Cgcre/Inmetro, o qual avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida.
- Este certificado refere-se exclusivamente ao instrumento submetido à calibração, nas condições especificadas, não sendo extensivo a quaisquer lotes. Poderá ser reproduzido apenas integralmente e com a aprovação do proprietário/solicitante da calibração.
- A Incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padrão combinada, multiplicada por um fator de abrangência k para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.



Camila da Silva Quiderne
Metrologista



Fernanda Cavalcanti Simões
Signatário

Anexo VI - Certificado de calibração da vidraria – balão volumétrico de 50 mL (identificação: 13).



Control Lab
calibração

Laboratório de Calibração
Rua Ana Nail, 416 - Benfica • CEP 20911-442 • Rio de Janeiro - RJ
CNPJ 29.611.607/0001-18 • Insc. Mun. 01.360.221
Tel (21) 3891-9917 • Fax (21) 3891-9901 • calibracao@controlab.com.br



Certificado de Calibração Nº 0002/2008

I- Dados Gerais

Proprietário	Laboratório de Estudos Ambientais - Departamento de Química - PUC- Rio
Endereço	Marquês de São Vicente, 225 - Gávea - Rio de Janeiro - RJ
Nº Solicitação	026/2008
Data da Calibração	02/01/2008
Data da Emissão	03/01/2008

II- Dados do Instrumento

Descrição	Balão volumétrico	Identificação	13
Fabricante	Pyrex	Valor nominal	50 mL
Modelo	Classe A		
Recebido em	26/12/2007		

III- Padrões Utilizados

	Fabricante	Modelo	Identificação	Nº Certificado	Calibrado em	Próxima Calibração
Balança	AND	GR-202	BL06	20077306	21/12/2007	21/12/2008
Barômetro	Barigo	Aneróide	BR04	PS-03-113/07	20/03/2007	20/03/2009
Picnômetro	Brand	Gay Lussac	PC 77	0346/06	18/04/2006	18/04/2008
Termohigrômetro	Testo	625	TH76	T0268/2007	09/02/2007	09/02/2008
Termômetro	Testo	720	TD66	T0254/2007	07/02/2007	07/08/2008

IV- Resumo do Método
Determinação do volume contido pelo instrumento por metodologia gravimétrica, de acordo com a Instrução Técnica de Calibração ITC 001/04.

V- Condições da Calibração

Temperatura ambiente (°C)	20,4	Umidade Relativa (%)	61,7
Temperatura da água (°C)	20,10	Pressão Atmosférica (mbar)	1013
Densidade da água (g/mL)	0,99800		

VI - Resultados

Volume Nominal (mL)	Volume Médio (mL)	Incerteza (mL)	k
50,000	49,963	0,025	2,0

VII- Observações

- A Control Lab - Laboratório de Calibração é acreditada pela Cgcre/Inmetro de acordo com a ABNT ISO/IEC 17025, sob o número 214.
- Este certificado atende aos requisitos de acreditação da Cgcre/Inmetro, o qual avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida.
- Este certificado refere-se exclusivamente ao instrumento submetido à calibração, nas condições especificadas, não sendo extensivo a quaisquer lotes. Poderá ser reproduzido apenas integralmente e com a aprovação do proprietário/solicitante da calibração.
- A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padrão combinada, multiplicada por um fator de abrangência k para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.


 Victor Lagomarcino da Costa Carvalho
Metrologista


 Fernanda Cávalcanti Simões
Signatária

Anexo VII - Certificado de calibração da vidraria – balão volumétrico de 25 mL (identificação: 15).



Laboratório de Calibração
Rua Ana Neri, 416 - Benfica • CEP 20911-442 • Rio de Janeiro - RJ
CNPJ 29.511.607/0001-18 • Insc. Mun. 01.360.221
Tel (21) 3891-9917 • Fax (21) 3891-9901 • calibracao@controlab.com.br



Certificado de Calibração Nº 0006/2008

I- Dados Gerais

Proprietário
Endereço
Nº Solicitação
Data da Calibração
Data da Emissão

Laboratório de Estudos Ambientais - Departamento de Química - PUC- Rio
Marquês de São Vicente, 225 - Gávea - Rio de Janeiro - RJ
026/2008
02/01/2008
03/01/2008

II- Dados do Instrumento

Descrição: Balão volumétrico
Fabricante: DG
Modelo: Classe A
Recebido em: 26/12/2007

Identificação: 15
Valor nominal: 25 mL

III- Padrões Utilizados

	Fabricante	Modelo	Identificação	Nº Certificado	Calibrado em	Próxima Calibração
Balança	AND	GR-202	BL06	20077306	21/12/2007	21/12/2008
Barômetro	Barigo	Aneróide	BR04	PS-03-113/07	20/03/2007	20/03/2009
Picnômetro	Brand	Gay Lussac	PC 77	0346/05	18/04/2006	18/04/2008
Termohigrômetro	Testo	625	TH76	T0268/2007	09/02/2007	09/02/2008
Termômetro	Testo	720	TD66	T0254/2007	07/02/2007	07/08/2008

IV- Resumo do Método

Determinação do volume contido pelo instrumento por metodologia gravimétrica, de acordo com a Instrução Técnica de Calibração ITC 001/04.

V- Condições da Calibração

Temperatura ambiente (°C): 20,6
Temperatura da água (°C): 19,95
Densidade da água (g/mL): 0,99800
Umidade Relativa (%): 59,6
Pressão Atmosférica (mbar): 1014

VI - Resultados

Volume Nominal (mL)	Volume Médio (mL)	Incerteza (mL)	k
25,000	25,044	0,012	2,4

VII- Observações

- A Control Lab - Laboratório de Calibração é acreditada pela Cgcre/Inmetro de acordo com a ABNT ISO/IEC 17025, sob o número 214.
- Este certificado atende aos requisitos de acreditação da Cgcre/Inmetro, o qual avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida.
- Este certificado refere-se exclusivamente ao instrumento submetido à calibração, nas condições especificadas, não sendo extensivo a quaisquer lotes. Poderá ser reproduzido apenas integralmente e com a aprovação do proprietário/solicitante da calibração.
- A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padrão combinada, multiplicada por um fator de abrangência k para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Victor Lagomarcino da Costa Carvalho
Metrologista

Fernanda Cavalcanti Simões
Signatário

Anexo VIII - Certificado de calibração da vidraria – balão volumétrico de 10 mL (Identificação: 20).

Control Lab calibração

Laboratório de Calibração
Rua Ana Neri, 416 - Benfica - CEP 20911-442 - Rio de Janeiro - RJ
CNPJ 29.511.607/0001-18 - Insc. Mun. 01.360.221
Tel (21) 3891-9917 • Fax (21) 3891-9901 • calibracao@controlab.com.br

Certificado de Calibração Nº 0014/2008

I- Dados Gerais
Proprietário: Laboratório de Estudos Ambientais - Departamento de Química - PUC- Rio
Endereço: Marquês de São Vicente, 225 - Gávea - Rio de Janeiro - RJ
Nº Solicitação: 026/2008
Data da Calibração: 03/01/2008
Data da Emissão: 03/01/2008

II- Dados do Instrumento
Descrição: Balão volumétrico
Fabricante: Roni-Alzi
Modelo: —
Recebido em: 26/12/2007
Identificação: 20
Valor nominal: 10 mL

III- Padrões Utilizados

	Fabricante	Modelo	Identificação	Nº Certificado	Calibrado em	Próxima Calibração
Balança	AND	GR-202	BL06	20077306	21/12/2007	21/12/2008
Barômetro	Barigo	Aneróide	BR04	PS-03-113/07	20/03/2007	20/03/2009
Picnômetro	Brand	Gay Lussac	PC 77	0346/06	18/04/2006	18/04/2008
Termohigrômetro	Testo	625	TH76	T0268/2007	09/02/2007	09/02/2008
Termômetro	Testo	720	TD66	T0254/2007	07/02/2007	07/08/2008

IV- Resumo do Método
Determinação do volume contido pelo instrumento por metodologia gravimétrica, de acordo com a Instrução Técnica de Calibração ITC 001/04.

V- Condições da Calibração

Temperatura ambiente (°C)	19,6	Umidade Relativa (%)	57,6
Temperatura da água (°C)	19,90	Pressão Atmosférica (mbar)	1015
Densidade da água (g/mL)	0,99802		

VI- Resultados

Volume Nominal (mL)	Volume Médio (mL)	Incerteza (mL)	k
10,0000	10,0230	0,0056	2,5

VII- Observações

- A Control Lab - Laboratório de Calibração é acreditada pela Cgcre/Inmetro de acordo com a ABNT ISO/IEC 17025, sob o número 214.
- Este certificado atende aos requisitos de acreditação da Cgcre/Inmetro, o qual avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida.
- Este certificado refere-se exclusivamente ao instrumento submetido à calibração, nas condições especificadas, não sendo extensivo a quaisquer lotes. Poderá ser reproduzido apenas integralmente e com a aprovação do proprietário/solicitante da calibração.
- A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padrão combinada, multiplicada por um fator de abrangência k para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Monique Lima
Metrologista

Fernanda Cavalcanti Simões
Signatário

Anexo IX - Certificado de calibração da vidraria – balão volumétrico de 10 mL (identificação: 21).



Laboratório de Calibração
Rua Ana Neri, 418 - Benfica • CEP 20911-442 • Rio de Janeiro - RJ
CNPJ 29.511.807/0001-18 • Insc. Mun. 01.380.221
Tel (21) 3891-9917 • Fax (21) 3891-9901 • calibracao@controlab.com.br



Certificado de Calibração Nº 0007/2008

I- Dados Gerais

Proprietário
Endereço
Nº Solicitação
Data da Calibração
Data da Emissão

Laboratório de Estudos Ambientais - Departamento de Química - PUC- Rio
Marquês de São Vicente, 225 - Gávea - Rio de Janeiro - RJ
026/2008
03/01/2008
03/01/2008

II- Dados do Instrumento

Descrição: Balão volumétrico
Fabricante: Roni-Alzi
Modelo: —
Recebido em: 26/12/2007

Identificação: 21
Valor nominal: 10 mL

III- Padrões Utilizados

	Fabricante	Modelo	Identificação	Nº Certificado	Calibrado em	Próxima Calibração
Balança	AND	GR-202	BL06	20077306	21/12/2007	21/12/2008
Barômetro	Barigo	Aneróide	BR04	PS-03-113/07	20/03/2007	20/03/2009
Picnômetro	Bränd	Gay Lussac	PC 77	0346/06	18/04/2006	18/04/2008
Termohigrômetro	Testo	625	TH76	T0268/2007	09/02/2007	09/02/2008
Termômetro	Testo	720	TD66	T0254/2007	07/02/2007	07/08/2008

IV- Resumo do Método

Determinação do volume contido pelo instrumento por metodologia gravimétrica, de acordo com a Instrução Técnica de Calibração ITC 001/04.

V- Condições da Calibração

Temperatura ambiente (°C): 19,3
Temperatura da água (°C): 20,00
Densidade da água (g/mL): 0,99800
Umidade Relativa (%): 65,1
Pressão Atmosférica (mbar): 1015

VI - Resultados

Volume Nominal (mL)	Volume Médio (mL)	Incerteza (mL)	k
10,0000	10,0181	0,0050	2,3

VII- Observações

- A Control Lab - Laboratório de Calibração é acreditada pela Cgcre/Inmetro de acordo com a ABNT ISO/IEC 17025, sob o número 214.
- Este certificado atende aos requisitos de acreditação da Cgcre/Inmetro, o qual avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida.
- Este certificado refere-se exclusivamente ao instrumento submetido à calibração, nas condições especificadas, não sendo extensivo a quaisquer lotes. Poderá ser reproduzido apenas integralmente e com a aprovação do proprietário/solicitante da calibração.
- A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padrão combinada, multiplicada por um fator de abrangência k para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Monique Lima
Metrologista

Fernanda Cavalcanti Simões
Signatário

Anexo X - Certificado de calibração da vidraria – balão volumétrico de 10 mL (identificação: 23).

Control Lab calibração

Laboratório de Calibração
Rua Ana Neri, 415 - Benfica • CEP 20911-442 • Rio de Janeiro - RJ
CNPJ 20.511.607/0001-18 • Insc. Mun. 01.360.221
Tel (21) 3991-9917 • Fax (21) 3991-9901 • calibracao@controlab.com.br

Certificado de Calibração N° 0013/2008

I- Dados Gerais
Proprietário: Laboratório de Estudos Ambientais - Departamento de Química - PUC- Rio
Endereço: Marquês de São Vicente, 225 - Gávea - Rio de Janeiro - RJ
N° Solicitação: 026/2008
Data da Calibração: 03/01/2008
Data da Emissão: 03/01/2008

II- Dados do Instrumento
Descrição: Balão volumétrico
Fabricante: Ront-Alzi
Modelo: 2612/2007
Recebido em: 26/12/2007

Identificação: 23
Valor nominal: 10 mL

III- Padrões Utilizados

	Fabricante	Modelo	Identificação	N° Certificado	Calibrado em	Próxima Calibração
Balança	AND	GR-202	BL06	20077306	21/12/2007	21/12/2008
Barômetro	Barigo	Aneróide	BR04	PS-03-113/07	20/03/2007	20/03/2009
Picnômetro	Brand	Gay Lussac	PC 77	0348/06	18/04/2006	18/04/2008
Termohigrômetro	Testo	625	TH76	T0268/2007	09/02/2007	09/02/2008
Termômetro	Testo	720	TD66	T0254/2007	07/02/2007	07/08/2008

IV- Resumo do Método
Determinação do volume contido pelo instrumento por metodologia gravimétrica, de acordo com a Instrução Técnica de Calibração ITC 001/04.

V- Condições da Calibração

		Umidade Relativa (%)	58,3
Temperatura ambiente (°C)	19,7	Pressão Atmosférica (mbar)	1015
Temperatura da água (°C)	20,10		
Densidade da água (g/mL)	0,99800		

VI - Resultados

Volume Nominal (mL)	Volume Médio (mL)	Incerteza (mL)	k
10,0000	10,0028	0,0050	2,4

VII- Observações

- A Control Lab - Laboratório de Calibração é acreditada pela Cgcre/Inmetro de acordo com a ABNT ISO/IEC 17025, sob o número 214.
- Este certificado atende aos requisitos de acreditação da Cgcre/Inmetro, o qual avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida.
- Este certificado refere-se exclusivamente ao instrumento submetido à calibração, nas condições especificadas, não sendo extensivo a quaisquer lotes. Poderá ser reproduzido apenas integralmente e com a aprovação do proprietário/solicitante da calibração.
- A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padrão combinada, multiplicada por um fator de abrangência k para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Monique Lima
Metrologista

Fernanda Cavalcanti Simões
Signatário

Calibração
NBR ISO/IEC
17025
CAL 0214