

Referências Bibliográficas

ABNT. *NBR ISO/IEC 17025. Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração*. Rio de Janeiro, 2005.

ABNT. *NBR 11588. Vidraria volumétrica de laboratório - Métodos de aferição da capacidade e de utilização*. Rio de Janeiro, 1989.

AGUIAR, P.F., BOURGUIGNON, B., KHOTS, M.S., MASSART, D.L., -LUU, R.P.-T. *D-optimal designs*, Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems, 30, 1995. 199-210.

ALONSO, F.O.M., OLIVEIRA, E.B.L, DELLAMORA-ORTIZ, G.M, PEREIRA MEIRELLES, F.V. *Improvement of lipase production at different stirring speeds and oxygen levels*. Brazilian Journal of Chemical Engineering, 22, 2005. 9-18.

ALONSO, F. O. M. *Efeitos da Agitação e Aeração na Produção de Lipases por Yarrowia lipolytica*. Rio de Janeiro, 2001. 138 p. Dissertação de Mestrado. UFRJ, Faculdade de Farmácia.

ANVISA. *Habilitação para Laboratórios de Microbiologia*. Séries Temáticas, Volume 3, 2006. 37 p.

ARROYO, M., SÁNCHEZ-MONTERO, J.M., SINISTERRA, J.V. *Thermal stabilization of immobilized lipase B from Candida antarctica on different supports: effect of water activity on enzymatic activity in organic media*, Enzyme and Microbial Technology, 24, 1999. 3-12.

BALCÃO, V.M., MALCATA, F.X. *Lipase catalyzed modification of milkfat*. Biotechnology Advanced, 16, 1998. 309-401.

BARROS NETO, B. *Planejamento e Otimização de Experimentos*. São Paulo: Editora da UNICAMP, 1998. 151 p.

BARTH, G., GAILLARDIN, C. *Physiology and genetics of the dimorphic fungus Yarrowia lipolytica*. FEMS Yeast Research, 19, 1997. 219-237.

BERGLUND, P., HUTT, K. *Biocatalytic synthesis of enantiopure compounds using lipases*. Stereoselective biocatalysis. Nova York: Marcel Dekker, 2000. 932 p.

BEYS SILVA, W.O., MITIDIERI, S., SCHRANK, A., VAINSTEIN, M.H. *Production and extraction of an extracellular lipase from the entomopathogenic fungus Metarhizium anisopliae*. Process Biochemistry, 40, 2005. 321-326.

BORNSCHEUER, U.T. *Enzymes in lipid modification*. Wiley-VCH, 2000. 465 p.

BUCKHOLZ, R.G., GLEESON, M.A. *Yeast systems for the commercial production of heterologous proteins*. Biotechnology (NY), 9, 1991. 1067-1072.

BURKERT, J.F.M., MAUGERI, F., RODRIGUES, M.I. *Optimization of extracellular lipase production by **Geotrichum** sp. using factorial design*. Bioresource Technology, 91, 2004. 77-84.

CARVALHO, A.D. NBR ISO/IEC 17025 *Conceitos básicos*. 2005. Disponível em <http://www.ana.gov.br/PROLAB/palestras/PalestraIII-1-INMETRO.pdf>. Acesso 13/12/2006.

CHEN, S.-J., CHENG, C.-Y., CHEN, T.-L. *Production of an alkaline lipase by **Acinetobacter radioresistens***, Journal of Fermentation and Bioengineering, 86, 1998. 308-312.

CHRISTEN, P., ANGELES, N., CORZO, G., FARRES, A., REVAH, S. *Microbial lipase production on a polymeric resin*, Biotechnology Techniques, 9, 1995. 597-600.

CORZO, G., REVAH, S. *Production and characteristics of the lipase from **Yarrowia lipolytica*** 681. Bioresource Technology, 70, 1999. 173-180.

CUADROS-RODRÍGUEZ, L., GÁMIZ-GRACIA, L., ALMANSA-LÓPEZ, E., LASO-SÁNCHEZ, J. *Calibration in chemical measurement process: I. A metrological approach*. Trends in Analytical Chemistry, 20, 2001. 195-206.

DELLAMORA-ORTIZ, G. M., MARTINS, R.C., ROCHA, W.L., e DIAS, A.P. *Activity and stability of a **Rhizomucor miehei** lipase in hydrophobic media*. Biotechnology and Applied Biochemistry, 26, 1997. 111-116.

DHARMSTHITI, S. e AMMARANOND, P. *Purification and characterization of lipase from a raw-milk yeast*. Biotechnol. Appl. Biochem., 26, 1996. 111-116.

DU, W., XU, Y.Y., ZENG, J., LIU, D.H. *Novozym 435-catalysed transesterification of crude soya bean oils for biodiesel production in a solvent-free medium*. Biotechnology and Applied Biochemistry, 40, 2004. 187-190.

DYBKAER, R. *Quantities and units for biological reference materials used with in vitro diagnostic measuring systems for antibodies*. Scandinavian Journal of Clinical Laboratory Investigations, 56, 1996. 385-391.

DYBKAER, R., STORRING, P.L. *Application of IUPAC-IFCC recommendations on quantities and units to WHO biological reference materials for diagnostic use*. European Journal of Clinical Chemistry and Clinical Biochemistry, 33, 1995. 623-625.

ELIBOL, M., OZER, D. *Response surface analysis of lipase production by freely suspended **Rhizopus arrhizus***. Process Biochemistry, 38, 2002. 367-372.

ELLAIAH, P., PRABHAKAR, T., RAMAKRISHNA, B., TAHER TALEB, A. e ADINARAYANA, K. *Production of lipase by immobilized cell of **Argergillus niger***. Process Biochemistry, 39, 2004. 525-528.

EL-SHAFEI, H.A., REZKALLAH, L.A. *Production, purification and characterization of **Bacillus** lipase*. Microbiological Research, 52, 1997. 199-208.

ERIKSSON, L., ANDERSSON, P.M., JOHANSSON, E., LUNDSTEDT, T. *Statistical molecular design – a core concept in multivariate QSAR and combinatorial technologies*. Homepage of Chemometrics, 2003. Disponível em <http://www.acc.umu.se/~tnkjtg/Chemometrics/Editorial> . Acesso em 13/12/2006.

ESSAMRI, M., DEYRIS, V., COMEAU, L. *Optimization of lipase production by **Rhizopus oryzae** and study on the stability of lipase activity in organic solvents*. Journal of Biotechnology, 60, 1998. 97-103.

EURACHEM/CITAC. *Traceability in chemical measurement. A guide to achieving comparable results in chemical measurement*. 2003. 43p. Disponível em http://www.eurachem.ul.pt/guides/EC_Trace_2003.pdf . Acesso em 13/12/2006.

EURACHEM/CITAC. *Quantifying uncertainty in analytical measurement*. 2000. 120p. Disponível em <http://www.eurachem.ul.pt/guides/QUAM2000-1.pdf> . Acesso em 13/12/2006.

FÉRARD, G., LESSINGER, J.-M., ARZOGLOU, P., VISVIKIS, A., CALAM, D., PROFILIS, C. *The certification of the catalytic concentration of human pancreatic lipase (EC 3.1.1.3) in two reconstituted lyophilised materials*. European Commission, 2002. 54 p.

FÉRARD, G., EDWARDS, J., KANNO, T., LESSINGER, J.-M., MOSS, D.W., SCHIELE, F., TIETZ, N.W., VASSAULT, A. *Validation of an Enzyme Calibrator – An IFCC Guideline*. Clinical Biochemistry, 6, 1998. 495-500.

FELDBRÜGGE, R., RENNEBERG, R. e SPENER, F. *Development and practical evaluation of an amperometric triglyceride sensor*. Sensors and Actuators B: Chemical, 19, 1994. 365-367.

FICKERS, P., BENETTI, P.-H., WACHÉ, Y., MARTY, A., MAUERSBERGER, S., SMIT, M.S., NICAUD, J.-M. *Hydrophobic substrate utilisation by the yeast **Yarrowia lipolytica**, and its potencial applications*. FEMS Yeast Research, 5, 2005. 527-543.

FINOGENOVA, T.V., KAMZOLOVA, S.V., DEDYUKHINA, E.G., SHISHKANOVA, N.V., IL'CHENKO, A.P., MORGUNOV, I.G., CHERNYAVSKAYA, O.G., SOKOLOV, A.P. *Biosynthesis of citric and isocitric acids from ethanol by mutant **Yarrowia lipolytica** N1 under continuous cultivation*. Applied Microbiology and Biotechnology, 59, 2005. 493-500.

FROTA, M.N. e OHAYON, P. *Padrões e unidades de medida: referências metrológicas da França e do Brasil*. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora Ltda., 1998. 116 p.

GALLAHER, M.P.; MOBLEY, L.R.; KLEE, G.G.; SCHRYVER, P. *Laboratory Testing, Calcium: Task A*. Draft Report. RTI Project Number 08236.001. Preparado pelo National Institute of Standards and Technology. Gaithersburg, 2003.

GARDINI, F., SUZZI, G., LOMBARDI, A., GALGANO, F., CRUDELE, M.A., ANDRIGHETTO, C., SCHIRONE, M., TOFALO, R. *A survey of yeasts in traditional sausages of southern Italy*. FEMS Yeast Research, 1, 2001. 161-167.

GOMBERT, A.K., PINTO, A.L., CASTILHO, L.R., FREIRE, D. M.G. *Lipase production by **Penicillium restrictum** in solid-state fermentation using babassu oil cake as substrate*. Process Biochemistry, 35, 1999. 85-90.

GUNAWAN, E.R., BASRI, M., RAHMAN, M.B.A., SALLEH, A.B., RAHMAN, R.N.Z.A. *Study on response surface methodology (RSM) of lipase-catalyzed synthesis of palm-based wax ester*. Enzyme and Microbial Technology, 37, 2005. 739-744.

HAAS, M.J., CICHOWICZ, D.J. e BAILEY, D.G. *Purification and characterization of an extracellular lipase from the fungus **Rhizopus delemar***. Lipids, 27, 1992. 571-576.

HADEBALL, W. *Production of lipase by **Yarrowia lipolytica** I. Lipases from yeast*. Acta Biotechnology, 11, 1991. 159-167.

HAGLER, A. N, MENDONÇA-HAGLER L. C. *Yeasts from marine and estuarine waters with different levels of pollution in the State of Rio de Janeiro*. Applied Enviroment and Microbiology, 41, 1981. 173-178

HAKI, G.D., RAKSHIT, S.K. *Developments in industrially important thermostable enzymes: a review*. Bioresource Technology, 89, 2003. 17-34.

HASAN, F., SHAH, A.A., HAMEED, A. *Industrial applications of microbial lipases*. Enzyme and Microbial Technology, 39, 2006. 235-251.

HE, Y.-Q., TAN, T.-W. *Use of response methodology to optimize culture medium for production of lipase with **Candida sp.*** 99-125. Journal of Molecular Catalysis B:Enzymatic, artigo aceito, disponível apenas em meio eletrônico, 2006.

HEIZIR, F.C., MENDES, A.A., SANTOS, J.C. *Modification of oils and fats by biotransformations*. Química Nova, 27, 2004. 146-156.

HEMACHANDER, C., BOSE, N., PUVANAKRISHNAN, R. *Whole cell immobilization of **Ralsonia pickettii** for lipase production*, Process Biochemistry, 36, 2001. 629-633.

HERRERO, A.B., LÓPEZ, M.C., FERNÁNDEZ-LAGO, L., DOMÍNGUEZ, A. *Candida albicans* and *Yarrowia lipolytica* as alternative models for analysing budding patterns and germ tube formation in dimorphic fungi. *Microbiology*, 145, 1999. 2727-2737.

HOOKE, A.D., HARDY, J., STACEY, K.A. Is induction of the exocellular lipase of *Xanthomonas maltophilia* NK7 by fats and detergents simply the result of continual detachment from the cell surface? *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 13, 1997. 677-681.

HIOL, A., JONZO, M.D., RUGANI, N., DRUET, D., SARDA, L., COMEAU, L.C. Purification and characterization of an extracellular lipase from a thermophilic *Rhizopus oryzae* strain isolated from palm fruit, *Enzyme and Microbial Technology*, 26, 2000. 421-430.

HOLZSCHU, D., CHANDLER, F., AJELLO, L., AHEARN, D. Evaluation of industrial yeasts for pathogenicity. *Sabouraudia*, 17, 1979. 71-78.

INMETRO. *Estrutura Metrológica Internacional*, 2006a. Disponível em <http://www.inmetro.gov.br/metcientifica/comites/cgpm.asp>. Acesso em 13/12/2006.

INMETRO. *Estrutura Hierárquica de Rastreabilidade*, 2006b. Disponível em <http://www.inmetro.gov.br/metcientifica/estrutura.asp>. Acesso em 13/12/2006.

INMETRO. *Vocabulário Internacional de Termos Fundamentais e Gerais de Metrologia*. 4. ed. Duque de Caxias: INMETRO, 2005a. 70 p.

INMETRO. *Vocabulário Internacional de Termos de Metrologia Legal*. 4. ed. Duque de Caxias: INMETRO, 2005b. 20 p.

INMETRO. *Guia para a Expressão da Incerteza de Medição – Terceira Edição Brasileira do “Guide for the Expression of Uncertainty in Measurement”*. Duque de Caxias: INMETRO, 2003a. 120 p.

INMETRO. *Sistema Internacional de Unidades*. 8. ed. Duque de Caxias: INMETRO, 2003b. 114 p.

ISOBE, K., AKIBA, T., YAMAGUCHI, S. Crystallization and characterization of lipase from *Penicillium cyclopium*. *Agricultural and Biological Chemistry*, 52, 1988. 41-47.

JAEGER, K.E., REETZ, T.M. Microbial lipases for versatile tools for biotechnology. *Trends in Biotechnology*, 16, 1998. 396-403.

JAEGER, K.E., RANSAC, S., DIJKSTRA, B.W., COLSON, C., HEUVEL, M., MISSET, O. Bacterial lipases. *FEMS Microbiology Reviews*, 15, 1994. 29-63.

JENSEN, R.B. *Detection and determination of lipase activity from various sources*. Lipids, 18, 1983. 650-657.

KAARLS, R., MILTON, M.J.T. *Metrology in Chemistry: considerations, approaches and developments on the applicability of methods of "higher order – Introduction"*. C. R. Physique, 5, 2004. 908.

KAARLS, R. *The CCQM and comparability and traceability in food analysis*. Accreditation and Quality Assurance, 9, 2004. 530-532.

KAMINI, N.R., MALA, J.G.S., PUVANAKRISHNAN, R. *Lipase production from *Aspergillus niger* by solid state fermentation using gingelly oil cake*, Process Biochemistry, 33, 1998. 505-511.

KAMINI, N.R., FUJII, T., KUROSU, T., IEFUJI, H. *Production, purification and characterization of an extracellular lipase from the yeast, *Cryptococcus sp.* S-2*, Process Biochemistry, 36, 2000. 317-324.

KAMIYA, N., GOTTO, M. *Preparation of surfactant coated lipases utilizing the molecular imprinting technique*. Journal of Fermentation and Bioengineering, 85, 1998.237-239.

KAUSHIK, R., SARAN, S., ISAR, J., SAXENA, R.K. *Statistical optimization of medium components and growth conditions by response surface methodology to enhance lipase production by *Aspergillus carneus**. Journal of Molecular Catalysis B:Enzymatic, 40, 2006. 121-126.

KIM, T.H., LEE, J.H., OH, Y.S., BAE, K.S., KIM, S.J. *Identification and characterization of an oil-degrading yeast *Yarrowia lipolytica* 180*. J. Microbiol., 10, 1999. 333-337.

KIRSOP, B. *MFB information note 1: Metrology Principles*. Measurements for Biotechnology Programme., 2003. Disponível em http://www.vam.org.uk/publications/publications_item.asp?intPublicationID=712. Acesso em 13/12/2006.

KOJIMA, Y., YOKOE, M., MASE, T. *Purification and characterization of alkaline lipase from *Pseudomonas fluorescens* AK102*, Bioscience, Biotechnology and Biochemistry, 58, 1994. 1564-1568.

KUMAR, S., KIKON, K., UPADHYAY, A., KANWAR, S.S., GUPTA, R. *Production, purification and characterization of lipase from thermophilic and alkaliphilic *Bacillus coagulans* BTS-3*, Protein Expression and Purification, 41, 2005. 38-44.

KUNO, H., OTA, Y. *New method for the purification of extracellular lipases from **Yarrowia (Saccharomycopsis) lipolytica** and some properties of lipase A*. J. Fac. Appl. Biol. Sci., 35, 1996. 191-197.

LEAL, M.C.M.R., CAMMAROTA, M.C., FREIRE, D.M.G., SANTANNA JR., G.L. *Hydrolytic enzymes as coadjuvants in the anaerobic treatment of dairy wastewaters*. Brazilian Journal of Chemical Engineering, 19, 2002. 175-180.

LIE, E., MOLIN, G. *Bioconversion of waste materials to industrial products*. Elsevier Applied Science: Nova York, 1991, 4004 p.

LIESE, A., SEELBACH, K., WANDREY, C. *Industrial biotransformations*. Wiley-VCH, 2000. 570 p.

LIMA, V.M.G., KRIEGER, N., SARQUIS, M.I.M., MITCHELL, D.A., RAMOS, L.P., FONTANA, J.D. *Effect of nitrogen and carbon sources on lipase production by **Penicillium aurantiogriseum***. Food Technology and Biotechnology, 41, 2003. 105-110.

LIN, E.-S., WANG, C.-C., SUNG, S.-C. *Cultivating conditions influence lipase production by the edible Basidiomycete **Antrodia cinnamomea** in submerged culture*. Enzyme and Microbial Technology, 39, 2006. 98-102.

LOTRAKUL, P. e DHARMSTHITI, S. *Lipase production by **Aeromonas sobria** LP004 in a medium containing whey and soybean meal*. World Journal of Microbiology and Biotechnology, 13, 1997. 163-166.

MACEDO, G.A., PARK, Y.K., PASTORE, G.M. *Partial purification and characterization of an extracellular lipase from a newly isolated strain of **Geotrichum** sp.*, Review in Microbiology, 28, 1997. 90-95.

MAHADIK, N.D., BASTAWDE, K.B., PUNTAMEKAR, U.S., KHIRE, J.M., GOKHALE, D. V. *Production of acidic lipase by a mutant of **Aspergillus niger** NCIM 1207 in submerged fermentation*. Process Biochemistry, 39, 2004. 2031-2034.

MAHADIK, N.D., BASTAWDE, K.B., PUNTAMEKAR, U.S., KHIRE, J.M., GOKHALE, D. V. *Production of acidic lipase by **Aspergillus niger** in solid state fermentation*. Process Biochemistry, 38, 2002. 715-721.

MARTINS, T.S. *Produção e Purificação de lipases de **Yarrowia lipolytica***. Rio de Janeiro, 2001. 147 p. Dissertação de Mestrado. UFRJ, Faculdade de Farmácia.

MASSON, M., LOFTSSON, T., HARALDSSON, G.G. *Marine lipids for prodrugs, soft compounds and other pharmaceutical applications*. Pharmazie, 55, 2000. 172-177.

MAUERSBERGER, S., WANG, H.-J., GAILLARDIN, C., BARTH, G., NICAUD, J.-M. *Insertional mutagenesis in the n-alkane-assimilating yeast **Yarrowia lipolytica**: generation of tagged mutations in genes involved in hydrofobic substrate utilization* *Journal of Bacteriology*, 183, 2001. 5102-5109.

MENDES, A., ROSÁRIO, P.P. *Metrologia & Incerteza de Medição*. São Paulo: EPSE Editora Ltda., 2005. 128 p.

MILTON, M. J. T., O'CONNOR, G. *Metrology in Chemistry: considerations, approaches and developments on the applicability of methods of "higher order – Bio-analysis"*. C. R. Physique, 5, 2004. 918-920.

MONTESSINOS, J.L., LAFUENTE, J., GORDILLO, M.A., VALERO, F., SOLÀ, C. *Structured modelling and state estimation in a fermentation process: lipase production by **Candida rugosa***. *Biotechnology and Bioengineering*, 48, 1995. 573-584.

MOSCATI, G. *As bases científicas da metrologia e vice-versa*. *Metrologia & Instrumentação*, 36, 2005. Disponível em <http://www.banasmetrologia.com.br>. Acesso em 13/12/2006.

MUIJLWIJK, R. *Is metrology in chemistry really special?* *Accreditation Quality Assurance*, 4, 1999. 477-478

MULLER, S., SANDAL, T., KAMP-HANSEN, P., DALBOGE, H. *Comparison of expression systems in the yeasts **Saccharomyces cerevisiae**, **Hansenula polymorpha**, **Kluyveromyces lactis**, **Schizosaccharomyces pombe** and **Yarrowia lipolytica**. Cloning of two novel promoters from **Yarrowia lipolytica***. *Yeast*, 14, 1998. 1267-1283.

NICAUD, J., -M., MADZAK, C., BROEK, P., GYSLER, C., DUBOC, P., NIEDERBERGER, P., GAILLARDIN, C. *Protein expression and secretion in the yeast **Yarrowia lipolytica***. *FEMS Yeast Research*, 2, 2002. 371-379.

NIEHAUS, F., BERTOLDO, C., KÄHLER, M., ANTRANIKIAN, G. *Extremophiles as source of novel enzymes for industrial application*, *Applied Microbiology and Biotechnology*, 51, 1999. 705-706.

OTA, Y., GOMI, K., KATO, S., SUGIURA, T., MINODA, Y. *Purification and some properties of cell-bound lipase from **Saccharomycopsis lipolytica***. *Agricultural and Biological Chemistry*, 46, 1982. 2885-2893.

OLIVEIRA, E. C. *Qualidade metrológica em laboratórios químicos*. *Metrologia & Instrumentação*, 18, 2005. Disponível em <http://www.banasmetrologia.com.br>. Acesso em 13/12/2006.

PAPAPARASKEVAS, D., CHRISTAKOPOULOS, P., KEKOS, MACRIS, B.J. *Optimizing production of extracellular lipase from **Rhodotorula glutinis***. Biotechnology Letters, 14, 1992. 397-402.

PARTIS, L., CROAN, D., KING, B., EMSLIE, K.R. *Biometrology and biomeasurement: overview of current technologies and priorities for a biological measurement program in Australia*. AGAL Publications: Public Interest Report Series, 2002-1, 2002. 22 p.

PEREIRA-MEIRELLES, F.V., ROCHA-LEÃO, M.H.M., SANT'ANNA JR., G.L. *Lipase location in **Yarrowia lipolytica** cells*. Biotechnology Letters, 22, 2000. 71-75.

PEREIRA-MEIRELLES, F.V., ROCHA-LEÃO, M.H.M., SANT'ANNA JR. *A stable lipase from **Candida lipolytica**: cultivation conditions and crude enzyme characteristics*. Applied Biochemistry and Biotechnology, 63-65, 1997. 73-85.

PEREIRA-MEIRELLES, F.V., *Produção de lipases por células de **Yarrowia lipolytica** IMUFRJ50682*. Rio de Janeiro, 1997. 180 p. Tese de Doutorado. UFRJ, Instituto de Química.

PETKAR, M., LALI, A., CAIMI, P., DAMINATI, M. *Immobilization of lipases for non-aqueous synthesis*. Journal of Molecular Catalysis B:Enzymatic, 39, 2006. 83-90.

PETERS, I.I., NELSON, F.E. *Preliminary characterization of lipase of **Mycotorula lipolytica***. Journal of Bacteriology, 55, 1948. 593-600.

PINHEIRO, D.M. *Produção de lipases por **Penicillium restrictum***. Rio de Janeiro, 1992. 157 p. Dissertação de Mestrado. UFRJ, Instituto de Química, Departamento de Bioquímica.

PONÇANO, V.M.L., CARVALHO, T.E.M., MAKIYA, I.K. *Metrologia em química: a nova fronteira*. Metrologia & Instrumentação, 40, 2006. 10-12.

RAO, P.V., JAYARAMAN, K., LAKSHMANAN, C.M. *Production of lipase by **Candida rugosa** in solid state fermentation.*, Process Biochemistry, 28, 1993. 391-395.

RATHI, P., SAXENA, R.K., GUPTA, R. *A novel alkaline lipase from **Burkholderia cepacia** for detergent formulation.*, Process Biochemistry, 37, 2001. 187-192.

REETZ, M.T. *Lipases as practical biocatalysts*. Current Opinion in Chemical Biology, 6, 2002. 145-150.

RICHTER, W., GUTTLER, B. *A national traceability system for chemical measurements*. Accreditation Quality Assurance, 10, 2003. 467-474.

RIVERA-MUÑOZ, G., TINOCO-VALENCIA, J.R., SÁNCHEZ, S., FARRÉS, A. *Production of microbial lipases in solid state fermentation system*, Biotechnology Letters, 13, 1991. 277-280.

RODRIGUEZ, J.A., MATEOS, J.C., NUNGARAY, J., GONZÁLEZ, V., BHAGNAGAR, T., ROUSSOS, S., CORDOVA, J., BARATTI, J. *Improving lipase production by nutrient source modification using **Rhizopus homothallicus** cultured in solid state fermentation*. Process Biochemistry, artigo aceito, disponível apenas em meio eletrônico, 2006.

SATOH, I., DANIELSSON, B., MOSBACH, K. *Triglyceride determination with use of an enzyme thermistor*. Analytica Chimica Acta, 131, 1981. 255-262.

SAXENA, R.K., DAVIDSON, W.S., SHEORAN, A., GIRI, B. *Purification strategies for microbial lipases*. Journal of Microbiological Methods, 52, 2003a. 1-18.

SAXENA, R.K., DAVIDSON, W.S., SHEORAN, A., GIRI, B. *Purification and characterization of an alkaline thermostable lipase from **Aspergillus carneus***. Process Biochemistry, 39, 2003b. 239-247.

SCHMIDT-DANNERT, C., RUA, M.L., ATOMI, H., SCHMID, R.D. *Thermoalkalophilic lipase of Bacillus thermocatenulatus: molecular cloning, nucleotide sequence, purification and some properties*. Biochim. Biophys. Acta, 1301, 1996. 105-114.

SCHMIDT-DANNERT, C. *Recombinant microbial lipases for biotechnological applications*. Bioorganic e Medicinal Chemistry, 7, 1999. 2123-2130.

SCIOLI, C., VOLLARO, L. *The use of **Yarrowia lipolytica** to reduce pollution in olive mill wastewaters*. Water Research, 31, 1997. 2520-2524.

SHARMA, R., CHISTI, Y., BANERJEE, U.C. *Production, purification, characterization and applications of lipases*. Biotechnology Advances, 19, 2001. 627-662.

SHU, C.H., XU, C.J., LIN, G.C. *Purification and partial characterization of a lipase from **Antrodia cinnamomea***. Process Biochemistry, 41, 2006. 734-738.

SIDHU, P., SHARMA, R., SONI, S.K., GUPTA, J.K. *Production of extracellular alkaline lipase by a new thermophilic **Bacillus** sp.* Folia Microbiology, 43, 1998. 51-54.

STARODUB, N.F. *Biosensors for the evaluation of lipase activity*. Journal of Molecular Catalysis B:Enzymatic, 40, 2006. 155-160.

SUMNER, C., SABOT, A., TURNER, K. e STEFFI, K. *A transducer based on enzyme-induced degradation of thin polymer films monitored by surface plasmon resonance*. Analytical Chemistry, 72, 2000. 5225-5232.

SUZZI, G., LANORTE, M., GALGANO, F. ANDRIGHETTO, C. LOMBARDI, A., LANCIOTTI, R., GUERZONI, M. *Proteolytic, lipolytic and molecular characterization of **Yarrowia lipolytica** isolated from cheese*. International Journal of Food Microbiology, 69, 2001. 69-77.

TERSTAPPEN, G.C., GEERTS, A.J., KULA, M.R. *The use of detergent-based aqueous two-phase systems for the isolation of extracellular proteins: purification of a lipase from **Pseudomonas cepacia***. Biotechnology and Applied Biochemistry, 16, 1992. 228-235.

THOMSON, C.A., DELAQUIS, P.J., MAZZA, G. *Detection and measurement of microbial lipase activity: a review*. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 39, 1999. 165-187.

USTOK, F.I., TARI, C., GOGUS, N. *Solid-state production of polygalacturonase by **Aspergillus sojae** ATCC 20235*. Journal of Biotechnology, artigo aceito, disponível apenas em meio eletrônico, 2006.

VALCÁRCEL, M., RÍOD, A., MAIER, E. *A practical approach to metrology in chemistry and biology*. Accreditation Quality Assurance, 4, 1999. 143-152

VALERO, F.B. *A Estudio de la producción de lipases por **Candida rugosa***. Belaterra, 1990. 242 p. Tese de Doutorado, Univseritat de Barcelona, Facultat de Ciències, Department d'Enginyerie Quimica,

VASDINYEI, R., DEÁK, T. *Characterization of yeast isolates originating from Hungarian dairy products using traditional and molecular identification techniques*. International Journal of Food Microbiology, 86, 2003. 123-130.

VEERARAGAVAN, K., GIBBS, B.F. *Detection and partial purification of two lipases from **Candida rugosa***. Biotechnological Letters, 11, 1989. 345-348.

XIN, J.-Y, LI, S.-B., XU, Y., CHUI, J.-R., XIA, C.G. *Dynamic enzymatic resolution of naproxen methyl ester in a membrane bioreactor*. Journal of Chemical Technology e Biotechnology, 76, 2001. 579-585.

ZHU, K., JUTILA, A., TUOMINEN, E.K.J., PATKAR, S.A., SVENDSEN, A., KINNUNEN, P.K.J. *Impact f the tryptophan residues of **Humicola lanuginosa** lipase on its thermal stability*, Journal of Biochemical and Biophysical Acta, 1547, 2001. 329-338.

ZINJARDE, S.S., PANT, A. *Emulsifier from a tropical marine yeast, **Yarrowia lipolytica** NCIM 3589*. Journal of Basic Microbiology, 42, 2002. 67-73.

YU, M., QIN, S., TAN, T. *Purification and characterization of the extracellular lipase Lip2 from **Yarrowia lipolytica***. Process Biochemistry, artigo aceito, disponível apenas em meio eletrônico, 2006.

9 Apêndice

9.1 Certificados de calibração

A seguir são apresentados os certificados de calibração das vidrarias utilizadas.

		Laboratório de Caracterização de Fluidos Rua Marquês de São Vicente 225 - Gávea Rio de Janeiro, RJ 22451-900 DEM/PUC-RIO		Tel: (21) 3114-1173 Fax: (21) 3114-1165 e-mail: lcf@mec.puc-rio.br http://www.mec.puc-rio.br/prof/pmendes/pages.html/lcf.html			
Rede Brasileira de Calibração - Laboratório acreditado pelo Cgcre/Inmetro sob o nº 108							
CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO n°VOL-004/06							
DADOS DO CLIENTE							
Nome: PUC/Rio/Departamento de Química Endereço: Rua Marquês de São Vicente 225 - Gávea Rio de Janeiro, RJ 22451-900 N° O.S.: 084/05							
Objeto: balão Tipo do objeto: volumétrico Fabricante: Roni Alzi N° identificação: 3 Código Cliente: - Temp. de referência: 20°C Capacidade nominal: 25 mL Valor de uma divisão: -							
DADOS DA CALIBRAÇÃO							
Método: Segundo o Procedimento Interno PR-003 versão de 01/09/05 - rev. 01, baseado na norma ABNT NBR-3119, que consiste em determinar o peso do volume de água desionizada contido ou transferido.							
Dados Ambientais:		Temp.	20.5°C	Umidade	65%	Pressão	763 mmHg
Densímetro:	n° ident.	718/95	n° cert.	LAFLO 0297/2000		INMETRO	
Tensiómetro:	n° ident.	Y02001	n° cert.	DMO 1059/2003		INMETRO	
Termômetro:	n° ident.	TD520001816 - Sensor 02	n° cert.	TE-2314/05		IFM	
Balança 1:	n° ident.	02641118300117	n° cert.	DMO 0370/2004		INMETRO	
Balança 2:	n° ident.	-	n° cert.	-		-	
Higrômetro:	n° ident.	21815	n° cert.	LTR 1702/05		VISONES	
Barômetro:	n° ident.	0271	n° cert.	DMO 0163/2005		INMETRO	
RESULTADOS OBTIDOS							
volume nominal (mL)	volume a 20°C (mL)	U (mL)	k				
25	25.02	0.01	2.00				
U representa a incerteza expandida, e k o fator de abrangência.							
Data da calibração: 12/12/05							
Data da emissão: 09/04/07							
Assinatura Autorizada: Paulo Roberto de Souza Mendes Gerente Técnico							
OBS: • Original e/ou 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 nº 1/1							

Figura 9.1 - Certificado de calibração VOL- 004/06 para o balão volumétrico de 25 mL nº de identificação 3.

	Laboratório de Caracterização de Fluidos Rua Marquês de São Vicente 225 - Gávea Rio de Janeiro, RJ 22451-900		LCF DEM/PUC-RIO		Tel: (21) 3114-1173 Fax: (21) 3114-1165 e-mail: lcf@mec.puc-rio.br http://www.mec.puc-rio.br/prof/pmedes/pages.html?lcf.html		
	Rede Brasileira de Calibração - Laboratório acreditado pelo Cgcre/Inmetro sob o nº108						
CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO n°VOL-007/06							
DADOS DO CLIENTE							
Nome: PUC/Rio/Departamento de Química Endereço: Rua Marquês de São Vicente 225 - Gávea Rio de Janeiro, RJ 22451-900 N° O.S.: 084/05							
Objeto: balão Tipo do objeto: volumétrico Fabricante: Rons Alzi N° identificação: 1 Código Cliente: - Temp. de referência: 20°C Capacidade nominal: 50 mL Valor de uma divisão: -							
DADOS DA CALIBRAÇÃO							
Método: Segundo o Procedimento Interno PR-003 versão de 01/09/05 - rev. 01, baseado na norma ABNT MB-3115, que consiste em determinar o peso do volume de água deionizada contido ou transferido.							
Dados Ambientais:		Temp.	20,4°C	Umidade	66%	Pressão	763 mmHg
Densímetro:	n° ident.		718/95	n° cert.	LAFLO 0297/2000	INMETRO	
Tensímetro:	n° ident.		VO2001	n° cert.	DMD 1059/2003	INMETRO	
Termômetro:	n° ident.		TD520001816 - Sensor 02	n° cert.	TE-2314/05	IFM	
Balança 1:	n° ident.		02641118300117	n° cert.	DMD 0370/2004	INMETRO	
Balança 2:	n° ident.		-	n° cert.	-	-	
Higrômetro:	n° ident.		21815	n° cert.	LTR 1702/05	VISOMES	
Barômetro:	n° ident.		0221	n° cert.	DMD 0163/2005	INMETRO	
RESULTADOS OBTIDOS							
volume nominal (mL)		volume a 20°C (mL)		U (mL)		k	
50		50.12		0.02		2.00	
U representa a incerteza expandida, e k o fator de abrangência.							
Data da calibração: 12/12/05 Data da emissão: 09/04/07							
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							

Figura 9.2 - Certificado de calibração VOL- 007/06 para o balão volumétrico de 50 mL nº de identificação 1.

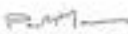
	Laboratório de Caracterização de Fluidos Rua Marquês de São Vicente 225 - Gávea Rio de Janeiro, RJ 22451-900		Tel: (21) 3114-1173 Fax: (21) 3114-1165 e-mail: lcf@mec.puc-rio.br http://www.mec.puc-rio.br/prof/pmedes/pages.html/lcf.html			
	Rede Brasileira de Calibração - Laboratório acreditado pelo Cgcre/Inmetro sob o nº 108					
CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO n°VOL-003/06						
DADOS DO CLIENTE						
Nome: PUC/Rio/Departamento de Química Endereço: Rua Marquês de São Vicente 225 - Gávea Rio de Janeiro, RJ 22451-900 N° O.S.: 084/05						
Objeto: balão Tipo do objeto: volumétrico Fabricante: Rons Alzi N° identificação: 2 Código Cliente: - Temp. de referência: 20°C Capacidade nominal: 50 mL Valor de uma divisão: -						
DADOS DA CALIBRAÇÃO						
Método: Segundo o Procedimento Interno PR-003 versão de 01/09/05 - rev. 01, baseado na norma ABNT MB-3119, que consiste em determinar o peso do volume de água deionizada contido ou transferido.						
Dados Ambientais:	Temp.	20,5°C	Umidade	65%	Pressão	763 mmHg
Densímetro:	n° ident.	718/95	n° cert.	LAFLU 0297/2000	INMETRO	
Tensímetro:	n° ident.	VO2001	n° cert.	DMD 1059/2003	INMETRO	
Termômetro:	n° ident.	TD520001816 - Sensor 02	n° cert.	TE-2314/05	IFM	
Balança 1:	n° ident.	02641118300117	n° cert.	DMD 0370/2004	INMETRO	
Balança 2:	n° ident.	-	n° cert.	-	-	
Higrômetro:	n° ident.	21815	n° cert.	LTR 1702/05	VISOMES	
Barômetro:	n° ident.	0221	n° cert.	DMD 0163/2005	INMETRO	
RESULTADOS OBTIDOS						
	volume nominal (mL)	volume a 20°C (mL)	U (mL)	k		
	50	50.07	0.02	2.00		
U representa a incerteza expandida, e k o fator de abrangência.						
Data da calibração: 12/12/05 Data da emissão: 09/04/07						
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 nº 1/1						

Figura 9.3 - Certificado de calibração VOL- 003/06 para o balão volumétrico de 50 mL nº de identificação 2.

	Laboratório de Caracterização de Fluidos Rua Marquês de São Vicente 225 - Gávea Rio de Janeiro, RJ 22451-900		LCF DEM/PUC-RIO		Tel: (21) 3114-1173 Fax: (21) 3114-1165 e-mail: lcf@mec.puc-rio.br http://www.mec.puc-rio.br/prof/pmedes/pages.html?lcf.html	
	Rede Brasileira de Calibração - Laboratório acreditado pelo Cgcre/Inmetro sob o nº108					
CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO n°VOL-005/06						
DADOS DO CLIENTE						
Nome: PUC/Rio/Departamento de Química Endereço: Rua Marquês de São Vicente 225 - Gávea Rio de Janeiro, RJ 22451-900 N° O.S.: 084/05						
Objeto: balão Tipo do objeto: volumétrico Fabricante: - N° identificação: 3 Código Cliente: - Temp. de referência: 20°C Capacidade nominal: 50 mL Valor de uma divisão: -						
DADOS DA CALIBRAÇÃO						
Método: Segundo o Procedimento Interno PR-003 versão de 01/09/05 - rev. 01, baseado na norma ABNT MB-3119, que consiste em determinar o peso do volume de água deionizada contido ou transferido.						
Dados Ambientais:	Temp.	20.5°C	Umidade	65%	Pressão	763 mmHg
Densímetro:	n° ident.	718/95	n° cert.	LAFLU 0297/2000	INMETRO	
Tensímetro:	n° ident.	VO2001	n° cert.	DMD 1059/2003	INMETRO	
Termômetro:	n° ident.	TD520001816 - Sensor 02	n° cert.	TE-2314/05	IFM	
Balança 1:	n° ident.	02641118300117	n° cert.	DMD 0370/2004	INMETRO	
Balança 2:	n° ident.	-	n° cert.	-	-	
Higrômetro:	n° ident.	21815	n° cert.	LTR 1702/05	VISOMES	
Barômetro:	n° ident.	0221	n° cert.	DMD 0163/2005	INMETRO	
RESULTADOS OBTIDOS						
	volume nominal (mL)	volume a 20°C (mL)	U (mL)	k		
	50	50.11	0.02	2.00		
U representa a incerteza expandida, e k o fator de abrangência.						
Data da calibração: 12/12/05 Data da emissão: 09/04/07						
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						

Figura 9.4 - Certificado de calibração VOL- 005/06 para o balão volumétrico de 50 mL nº de identificação 3.

	Laboratório de Caracterização de Fluidos Rua Marquês de São Vicente 225 - Gávea Rio de Janeiro, RJ 22451-900		LCF DEM/PUC-RIO		Tel: (21) 3114-1173 Fax: (21) 3114-1165 e-mail: lcf@mec.puc-rio.br http://www.mec.puc-rio.br/prof/pmedes/pages.html?lcf.html	
	Rede Brasileira de Calibração - Laboratório acreditado pelo Cgcre/Inmetro sob o nº108					
CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO n°VOL-008/06						
DADOS DO CLIENTE						
Nome: PUC/Rio/Departamento de Química Endereço: Rua Marquês de São Vicente 225 - Gávea Rio de Janeiro, RJ 22451-900 N° O.S.: 084/05						
Objeto: balão Tipo do objeto: volumétrico Fabricante: Rons Alzi N° identificação: 4 Código Cliente: - Temp. de referência: 20°C Capacidade nominal: 50 mL Valor de uma divisão: -						
DADOS DA CALIBRAÇÃO						
Método: Segundo o Procedimento Interno PR-003 versão de 01/09/05 - rev. 01, baseado na norma ABNT MB-3119, que consiste em determinar o peso do volume de água deionizada contido ou transferido.						
Dados Ambientais:	Temp.	20,4°C	Umidade	65%	Pressão	763 mmHg
Densímetro:	n° ident.	718/95	n° cert.	LAFLU 0297/2000	INMETRO	
Tensímetro:	n° ident.	VO2001	n° cert.	DMD 1059/2003	INMETRO	
Termômetro:	n° ident.	TD520001816 - Sensor 02	n° cert.	TE-2314/05	IFM	
Balança 1:	n° ident.	02641118300117	n° cert.	DMD 0370/2004	INMETRO	
Balança 2:	n° ident.	-	n° cert.	-	-	
Higrômetro:	n° ident.	21815	n° cert.	LTR 1702/05	VISOMES	
Barômetro:	n° ident.	0221	n° cert.	DMD 0163/2005	INMETRO	
RESULTADOS OBTIDOS						
	volume nominal (mL)	volume a 20°C (mL)	U (mL)	k		
	50	50,10	0,02	2,00		
U representa a incerteza expandida, e k o fator de abrangência.						
Data da calibração: 12/12/05 Data da emissão: 09/04/07						
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						

Figura 9.5 - Certificado de calibração VOL- 008/06 para o balão volumétrico de 50 mL nº de identificação 4.

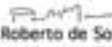
	Laboratório de Caracterização de Fluidos Rua Marquês de São Vicente 225 - Gávea Rio de Janeiro, RJ 22451-900		Tel: (21) 3114-1173 Fax: (21) 3114-1165 e-mail: lcf@mec.puc-rio.br http://www.mec.puc-rio.br/prof/pmedes/pages.html?lcf.html			
	Rede Brasileira de Calibração - Laboratório acreditado pelo Cgcre/Inmetro sob o nº 108					
CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO n°VOL-006/06						
DADOS DO CLIENTE						
Nome: PUC/Rio/Departamento de Química Endereço: Rua Marquês de São Vicente 225 - Gávea Rio de Janeiro, RJ 22451-900 N° O.S.: 084/05						
Objeto: balão Tipo do objeto: volumétrico Fabricante: - N° identificação: 5 Código Cliente: - Temp. de referência: 20°C Capacidade nominal: 50 mL Valor de uma divisão: -						
DADOS DA CALIBRAÇÃO						
Método: Segundo o Procedimento Interno PR-003 versão de 01/09/05 - rev. 01, baseado na norma ABNT MB-3119, que consiste em determinar o peso do volume de água deionizada contido ou transferido.						
Dados Ambientais:	Temp.	20,5°C	Umidade	66%	Pressão	763 mmHg
Densímetro:	n° ident.	718/95	n° cert.	LAFLU 0297/2000	INMETRO	
Tensímetro:	n° ident.	VO2001	n° cert.	DMD 1059/2003	INMETRO	
Termômetro:	n° ident.	TD520001816 - Sensor 02	n° cert.	TE-2314/05	IFM	
Balança 1:	n° ident.	02641118300117	n° cert.	DMD 0370/2004	INMETRO	
Balança 2:	n° ident.	-	n° cert.	-	-	
Higrômetro:	n° ident.	21815	n° cert.	LTR 1702/05	VISOMES	
Barômetro:	n° ident.	0221	n° cert.	DMD 0163/2005	INMETRO	
RESULTADOS OBTIDOS						
	volume nominal (mL)	volume a 20°C (mL)	U (mL)	k		
	50	49.67	0.02	2.00		
U representa a incerteza expandida, e k o fator de abrangência.						
Data da calibração: 12/12/05 Data da emissão: 09/04/07						
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						

Figura 9.6 - Certificado de calibração VOL- 006/06 para o balão volumétrico de 50 mL nº de identificação 5.

	Laboratório de Caracterização de Fluidos Rua Marquês de São Vicente 225 - Gávea Rio de Janeiro, RJ 22451-900		LCF DEM/PUC-RIO	Tel: (21) 3114-1173 Fax: (21) 3114-1165 e-mail: lcf@mec.puc-rio.br http://www.mec.puc-rio.br/prof/pmedes/pages.html?lcf.html		
	Rede Brasileira de Calibração - Laboratório acreditado pelo Cgcre/Inmetro sob o nº108					
CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO n°VOL-011/06						
DADOS DO CLIENTE						
Nome: PUC/Rio/Departamento de Química Endereço: Rua Marquês de São Vicente 225 - Gávea Rio de Janeiro, RJ 22451-900 N° O.S.: 084/05						
Objeto: balão Tipo do objeto: volumétrico Fabricante: Pyrex N° identificação: 1 Código Cliente: - Temp. de referência: 20°C Capacidade nominal: 100 mL Valor de uma divisão: -						
DADOS DA CALIBRAÇÃO						
Método: Segundo o Procedimento Interno PR-003 versão de 01/09/05 - rev. 01, baseado na norma ABNT MB-3119, que consiste em determinar o peso do volume de água deionizada contido ou transferido.						
Dados Ambientais:	Temp.	20,4°C	Umidade	67%	Pressão	763 mmHg
Densímetro:	n° ident.	718/95	n° cert.	LAFLU 0297/2000	INMETRO	
Tensímetro:	n° ident.	VO2001	n° cert.	DMD 1059/2003	INMETRO	
Termômetro:	n° ident.	TD520001816 - Sensor 02	n° cert.	TE-2314/05	IFM	
Balança 1:	n° ident.	1115252402	n° cert.	DMD 0227/2005	INMETRO	
Balança 2:	n° ident.	-	n° cert.	-	-	
Higrômetro:	n° ident.	21815	n° cert.	LTR 1702/05	VISOMES	
Barômetro:	n° ident.	0221	n° cert.	DMD 0163/2005	INMETRO	
RESULTADOS OBTIDOS						
	volume nominal (mL)	volume a 20°C (mL)	U (mL)	k		
	100	100,17	0,04	2,00		
U representa a incerteza expandida, e k o fator de abrangência.						
Data da calibração: 12/12/05 Data da emissão: 09/04/07						
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						

Figura 9.7 - Certificado de calibração VOL- 011/06 para o balão volumétrico de 100 mL nº de identificação 1.

	Laboratório de Caracterização de Fluidos Rua Marquês de São Vicente 225 - Gávea Rio de Janeiro, RJ 22451-900 DEM/PUC-RIO		Tel: (21) 3114-1173 Fax: (21) 3114-1165 e-mail: lcf@mec.puc-rio.br http://www.mec.puc-rio.br/prof/pmedes/pages.html/lcf.html			
	Rede Brasileira de Calibração - Laboratório acreditado pelo Cgcre/Inmetro sob o nº108					
CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO n°VOL-012/06						
DADOS DO CLIENTE						
Nome: PUC/Rio/Departamento de Química Endereço: Rua Marquês de São Vicente 225 - Gávea Rio de Janeiro, RJ 22451-900 N° O.S.: 084/05						
Objeto: balão Tipo do objeto: volumétrico Fabricante: Pyrex N° identificação: 3 Código Cliente: - Temp. de referência: 20°C Capacidade nominal: 100 mL Valor de uma divisão: -						
DADOS DA CALIBRAÇÃO						
Método: Segundo o Procedimento Interno PR-003 versão de 01/09/05 - rev. 01, baseado na norma ABNT MB-3115, que consiste em determinar o peso do volume de água deionizada contido ou transferido.						
Dados Ambientais:	Temp.	20,4°C	Umidade	67%	Pressão	763 mmHg
Densímetro:	n° ident.	718/95	n° cert.	LAFLU 0297/2000	INMETRO	
Tensímetro:	n° ident.	VO2001	n° cert.	DMD 1059/2003	INMETRO	
Termômetro:	n° ident.	TD520001816 - Sensor 02	n° cert.	TE-2314/05	IFM	
Balança 1:	n° ident.	1115252402	n° cert.	DMD 0227/2005	INMETRO	
Balança 2:	n° ident.	-	n° cert.	-	-	
Higrômetro:	n° ident.	21815	n° cert.	LTR 1702/05	VISOMES	
Barômetro:	n° ident.	0221	n° cert.	DMD 0163/2005	INMETRO	
RESULTADOS OBTIDOS						
	volume nominal (mL)	volume a 20°C (mL)	U (mL)	k		
	100	100.09	0.04	2.00		
U representa a incerteza expandida, e k o fator de abrangência.						
Data da calibração: 12/12/05 Data da emissão: 09/04/07						
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						

Figura 9.8 - Certificado de calibração VOL- 012/06 para o balão volumétrico de 100 mL nº de identificação 3.

	Laboratório de Caracterização de Fluidos Rua Marquês de São Vicente 225 - Gávea Rio de Janeiro, RJ 22451-900 DEM/PUC-RIO		Tel: (21) 3114-1173 Fax: (21) 3114-1165 e-mail: lcf@mec.puc-rio.br http://www.mec.puc-rio.br/prof/pmedes/pages.html?lcf.html			
	Rede Brasileira de Calibração - Laboratório acreditado pelo Cgcre/Inmetro sob o nº108					
CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO n°VOL-010/06						
DADOS DO CLIENTE						
Nome: PUC/Rio/Departamento de Química Endereço: Rua Marquês de São Vicente 225 - Gávea Rio de Janeiro, RJ 22451-900 N° O.S.: 084/05						
Objeto: balão Tipo do objeto: volumétrico Fabricante: Pyrex N° identificação: 4 Código Cliente: - Temp. de referência: 20°C Capacidade nominal: 100 mL Valor de uma divisão: -						
DADOS DA CALIBRAÇÃO						
Método: Segundo o Procedimento Interno PR-003 versão de 01/09/05 - rev. 01, baseado na norma ABNT MB-3115, que consiste em determinar o peso do volume de água deionizada contido ou transferido.						
Dados Ambientais:	Temp.	20,4°C	Umidade	67%	Pressão	763 mmHg
Densímetro:	n° ident.	718/95	n° cert.	LAFLU 0297/2000	INMETRO	
Termômetro:	n° ident.	VO2001	n° cert.	DMD 1059/2003	INMETRO	
Termômetro:	n° ident.	TD520001816 - Sensor 02	n° cert.	TE-2314/05	IFM	
Balança 1:	n° ident.	1115252402	n° cert.	DMD 0227/2005	INMETRO	
Balança 2:	n° ident.	-	n° cert.	-	-	
Higrômetro:	n° ident.	21815	n° cert.	LTR 1702/05	VISOMES	
Barômetro:	n° ident.	0221	n° cert.	DMD 0163/2005	INMETRO	
RESULTADOS OBTIDOS						
	volume nominal (mL)	volume a 20°C (mL)	U (mL)	k		
	100	100.04	0.04	2.00		
U representa a incerteza expandida, e k o fator de abrangência.						
Data da calibração: 12/12/05 Data da emissão: 09/04/07						
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						

Figura 9.9 - Certificado de calibração VOL- 010/06 para o balão volumétrico de 100 mL nº de identificação 4.

	Laboratório de Caracterização de Fluidos Rua Marquês de São Vicente 225 - Gávea Rio de Janeiro, RJ 22451-900		LCF DEM/PUC-RIO		Tel: (21) 3114-1173 Fax: (21) 3114-1165 e-mail: lcf@mec.puc-rio.br http://www.mec.puc-rio.br/prof/pmedes/pages.html?lcf.html	
	Rede Brasileira de Calibração - Laboratório acreditado pelo Cgcre/Inmetro sob o nº108					
CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO n°VOL-024/06						
DADOS DO CLIENTE						
Nome: PUC/Rio/Departamento de Química Endereço: Rua Marquês de São Vicente 225 - Gávea Rio de Janeiro, RJ 22451-900 N° O.S.: 084/05						
Objeto: balão Tipo do objeto: volumétrico Fabricante: Schott Duran N° identificação: 3 Código Cliente: - Temp. de referência: 20°C Capacidade nominal: 250 mL Valor de uma divisão: -						
DADOS DA CALIBRAÇÃO						
Método: Segundo o Procedimento Interno PR-003 versão de 01/09/05 - rev. 01, baseado na norma ABNT MB-3115, que consiste em determinar o peso do volume de água deionizada contido ou transferido.						
Dados Ambientais:	Temp.	20,9°C	Umidade	62%	Pressão	761 mmHg
Densímetro:	n° ident.	718/95	n° cert.	LAFLU 0297/2000	INMETRO	
Tensímetro:	n° ident.	VO2001	n° cert.	DMD 1059/2003	INMETRO	
Termômetro:	n° ident.	TD520001816 - Sensor 02	n° cert.	TE-2314/05	IFM	
Balança 1:	n° ident.	1115252402	n° cert.	DMD 0227/2005	INMETRO	
Balança 2:	n° ident.	-	n° cert.	-	-	
Higrômetro:	n° ident.	21815	n° cert.	LTR 1702/05	VISOMES	
Barômetro:	n° ident.	0221	n° cert.	DMD 0163/2005	INMETRO	
RESULTADOS OBTIDOS						
	volume nominal (mL)	volume a 20°C (mL)	U (mL)	k		
	250	249.9	0.1	2.00		
U representa a incerteza expandida, e k o fator de abrangência.						
Data da calibração: 14/12/05 Data da emissão: 09/04/07						
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						

Figura 9.10 - Certificado de calibração VOL- 024/06 para o balão volumétrico de 250 mL nº de identificação 3.

	Laboratório de Caracterização de Fluidos Rua Marquês de São Vicente 225 - Gávea Rio de Janeiro, RJ 22451-900		LCF DEM/PUC-RIO		Tel: (21) 3114-1173 Fax: (21) 3114-1165 e-mail: lcf@mec.puc-rio.br http://www.mec.puc-rio.br/prof/pmedes/pages.html?lcf.html	
	Rede Brasileira de Calibração - Laboratório acreditado pelo Cgcre/Inmetro sob o nº108					
CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO n°VOL-009/06						
DADOS DO CLIENTE						
Nome: PUC/Rio/Departamento de Química Endereço: Rua Marquês de São Vicente 225 - Gávea Rio de Janeiro, RJ 22451-900 N° O.S.: 084/05						
Objeto: balão Tipo do objeto: volumétrico Fabricante: Vidrolabor N° identificação: 2 Código Cliente: - Temp. de referência: 20°C Capacidade nominal: 1000 mL Valor de uma divisão: -						
DADOS DA CALIBRAÇÃO						
Método: Segundo o Procedimento Interno PR-003 versão de 01/09/05 -rev. 01, baseado na norma ABNT MB-3115, que consiste em determinar o peso do volume de água deionizada contido ou transferido.						
Dados Ambientais:	Temp.	20,6°C	Umidade	63%	Pressão	763 mmHg
Densímetro:	n° ident.	716/95	n° cert.	LAFLU 0297/2000	INMETRO	
Tensímetro:	n° ident.	VO2001	n° cert.	DMD 1058/2003	INMETRO	
Termômetro:	n° ident.	TD520001816 - Sensor 02	n° cert.	TE-2314/05	IFM	
Balança 1:	n° ident.	1115252402	n° cert.	DMD 0227/2005	INMETRO	
Balança 2:	n° ident.	-	n° cert.	-	-	
Higrômetro:	n° ident.	21815	n° cert.	LTR 1702/95	VISOMES	
Barômetro:	n° ident.	0221	n° cert.	DMD 0143/2005	INMETRO	
RESULTADOS OBTIDOS						
	volume nominal (mL)	volume a 20°C (mL)	U (mL)	k		
	1000	1000.2	0.4	2.00		
U representa a incerteza expandida, e k o fator de abrangência.						
Data da calibração: 12/12/05 Data da emissão: 09/04/07						
Assinatura Autorizada: Paulo Roberto de Souza Mendes Gerente Técnico						
OBS: • Original e/ou 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						

Figura 9.11 - Certificado de calibração VOL- 009/06 para o balão volumétrico de 1000 mL nº de identificação 2.

		Laboratório de Caracterização de Fluidos Rua Marquês de São Vicente 225 - Gávea Rio de Janeiro, RJ 22451-900 DEM/PUC-RIO		Tel: (21) 3114-1173 Fax: (21) 3114-1165 e-mail: lcf@mec.puc-rio.br http://www.mec.puc-rio.br/prof/pmedes/pages.html/lcf.html			
Rede Brasileira de Calibração - Laboratório acreditado pelo Cgcre/Inmetro sob o nº108							
CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO n°VOL-094/06							
DADOS DO CLIENTE							
Nome: PUC/Rio/Departamento de Química Endereço: Rua Marquês de São Vicente 225 - Gávea Rio de Janeiro, RJ 22451-900 N° O.S.: 084/05							
Objeto: pipeta Tipo do objeto: graduada Fabricante: Pyrex N° identificação: 3 Código Cliente: - Temp. de referência: 20°C Capacidade nominal: 1 mL Valor de uma divisão: 0.10 mL							
DADOS DA CALIBRAÇÃO							
Método: Segundo o Procedimento Interno PR-003 versão de 01/09/05 - rev. 01, baseado na norma ABNT MB-3119, que consiste em determinar o peso do volume de água deionizada contido ou transferido.							
Dados Ambientais:		Temp.	20.5°C	Umidade	55%	Pressão	760 mmHg
Demômetro:	n° ident.		718/95	n° cert.	LAFLU 0297/2000	INMETRO	
Termômetro:	n° ident.		VO2001	n° cert.	DMO 1059/2003	INMETRO	
Termômetro:	n° ident.		TD520001816 - Sensor 02	n° cert.	TE-2314/05	IFM	
Balança 1:	n° ident.		02641118300117	n° cert.	DMO 0370/2004	INMETRO	
Balança 2:	n° ident.		-	n° cert.	-	-	
Higrômetro:	n° ident.		21815	n° cert.	LTR 1702/05	VISONES	
Barômetro:	n° ident.		0221	n° cert.	DMO 0163/2005	INMETRO	
RESULTADOS OBTIDOS							
	volume nominal (mL)	volume a 20°C (mL)	U (mL)	k			
	0.1	0.1031	0.0006	2.52			
	0.5	0.4986	0.0007	2.52			
	1	0.986	0.001	2.43			
U/ representa a incerteza expandida, e k o fator de abrangência.							
Data da calibração:		13/02/06					
Data da emissão:		09/04/07					
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 avalia a competência de medição do laboratório e comprova 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							

Figura 9.12 - Certificado de calibração VOL- 094/06 para a pipeta graduada de 1 mL nº de identificação 3.

		Laboratório de Caracterização de Fluidos Rua Marquês de São Vicente 225 - Gávea Rio de Janeiro, RJ 22451-900 DEM/PUC-RIO		Tel: (21) 3114-1173 Fax: (21) 3114-1165 e-mail: lcf@mec.puc-rio.br http://www.mec.puc-rio.br/prof/pmedes/pages.html/lcf.html	
Rede Brasileira de Calibração - Laboratório acreditado pelo Cgcre/Inmetro sob o nº108					
CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO n°VOL-020/06					
DADOS DO CLIENTE					
Nome: PUC/Rio/Departamento de Química Endereço: Rua Marquês de São Vicente 225 - Gávea Rio de Janeiro, RJ 22451-900 N° O.S.: 084/05					
Objeto: pipeta Tipo do objeto: graduada Fabricante: Pyrex N° identificação: 5 Código Cliente: - Temp. de referência: 20°C Capacidade nominal: 1 mL Valor de uma divisão: 0.01 mL					
DADOS DA CALIBRAÇÃO					
Método: Segundo o Procedimento Interno PR-003 versão de 01/09/05 - rev. 01, baseado na norma ABNT MB-3119, que consiste em determinar o peso do volume de água deionizada contido ou transferido.					
Dados Ambientais:		Temp.	20,8°C	Umidade	60%
					Pressão
Demômetro:	n° ident.	718/95	n° cert.	LAFLU 0297/2000	INMETRO
Termômetro:	n° ident.	VO2001	n° cert.	DMO 1059/2003	INMETRO
Termômetro:	n° ident.	TD520001816 - Sensor 02	n° cert.	TE-2314/05	IFM
Balança 1:	n° ident.	02641118300117	n° cert.	DMO 0370/2004	INMETRO
Balança 2:	n° ident.	-	n° cert.	-	-
Higrômetro:	n° ident.	21815	n° cert.	LTR 1702/05	VISONES
Barômetro:	n° ident.	0221	n° cert.	DMO 0163/2005	INMETRO
RESULTADOS OBTIDOS					
	volume nominal (mL)	volume a 20°C (mL)	U (mL)	k	
	0.1	0.1006	0.0003	2.20	
	0.5	0.4926	0.0004	2.28	
	1	0.9919	0.0005	2.12	
U/ representa a incerteza expandida, e k o fator de abrangência.					
Data da calibração: 14/12/05 Data da emissão: 09/04/07					
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 avalia a competência de medição do laboratório e comprova 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					

Figura 9.13 - Certificado de calibração VOL- 020/06 para a pipeta graduada de 1 mL nº de identificação 5.

		Laboratório de Caracterização de Fluidos Rua Marquês de São Vicente 225 - Gávea Rio de Janeiro, RJ 22451-900 DEM/PUC-RIO		Tel: (21) 3114-1173 Fax: (21) 3114-1165 e-mail: lcf@mec.puc-rio.br http://www.mec.puc-rio.br/prof/pmedes/pages.html/lcf.html	
Rede Brasileira de Calibração - Laboratório acreditado pelo Cgcre/Inmetro sob o nº108					
CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO n°VOL-014/06					
DADOS DO CLIENTE					
Nome: PUC/Rio/Departamento de Química Endereço: Rua Marquês de São Vicente 225 - Gávea Rio de Janeiro, RJ 22451-900 N° O.S.: 084/05					
Objeto: pipeta Tipo do objeto: graduada Fabricante: Pyrex N° identificação: 6 Código Cliente: - Temp. de referência: 20°C Capacidade nominal: 1 mL Valor de uma divisão: 0.01mL					
DADOS DA CALIBRAÇÃO					
Método: Segundo o Procedimento Interno PR-003 versão de 01/09/05 -rev. 01, baseado na norma ABNT MB-3119, que consiste em determinar o peso do volume de água deionizada contido ou transferido.					
Dados Ambientais:		Temp.	20,4°C	Umidade	59%
Demímetro:	n° ident.	718/95	n° cert.	LAFLU 0297/2000	INMETRO
Termômetro:	n° ident.	VO2001	n° cert.	DMO 1059/2003	INMETRO
Termômetro:	n° ident.	TD520001816 - Sensor 02	n° cert.	TE-2314/05	IFM
Balança 1:	n° ident.	02641118300117	n° cert.	DMO 0370/2004	INMETRO
Balança 2:	n° ident.	-	n° cert.	-	-
Higrômetro:	n° ident.	21815	n° cert.	LTR 1702/05	VISOMES
Barômetro:	n° ident.	0221	n° cert.	DMO 0163/2005	INMETRO
RESULTADOS OBTIDOS					
volume nominal (mL)	volume a 20°C (mL)	U (mL)	k		
0.1	0.1008	0.0004	2.37		
0.5	0.4961	0.0004	2.28		
1	1.0106	0.0007	2.25		
U/ representa a incerteza expandida, e k o fator de abrangência.					
Data da calibração: 13/12/05 Data da emissão: 09/04/07					
 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 avalia a competência de medição do laboratório e comprova 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					

Figura 9.14 - Certificado de calibração VOL- 014/06 para a pipeta graduada de 1 mL nº de identificação 6.

		Laboratório de Caracterização de Fluidos Rua Marquês de São Vicente 225 - Gávea Rio de Janeiro, RJ 22451-900 DEM/PUC-RIO		Tel: (21) 3114-1173 Fax: (21) 3114-1165 e-mail: lcf@mec.puc-rio.br http://www.mec.puc-rio.br/prof/pmedes/pagofim/lcf.html	
Rede Brasileira de Calibração - Laboratório acreditado pelo Cgcre/Inmetro sob o nº108					
CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO n°VOL-013/06					
DADOS DO CLIENTE					
Nome: PUC/Rio/Departamento de Química Endereço: Rua Marquês de São Vicente 225 - Gávea Rio de Janeiro, RJ 22451-900 N° O.S.: 084/05					
Objeto: pipeta Tipo do objeto: graduada Fabricante: Pyrex N° identificação: 8 Código Cliente: - Temp. de referência: 20°C Capacidade nominal: 1 mL Valor de uma divisão: 0.01mL					
DADOS DA CALIBRAÇÃO					
Método: Segundo o Procedimento Interno PR-003 versão de 01/09/05 -rev. 01, baseado na norma ABNT MB-3119, que consiste em determinar o peso do volume de água deionizada contido ou transferido.					
Dados Ambientais:		Temp.	20,4°C	Umidade	59%
					Pressão
Demímetro:	n° ident.	718/95	n° cert.	LAFLU 0297/2000	INMETRO
Termômetro:	n° ident.	VO2001	n° cert.	DMD 1059/2003	INMETRO
Termômetro:	n° ident.	TD520001816 - Sensor 02	n° cert.	TE-2314/05	IFM
Balança 1:	n° ident.	02641118300117	n° cert.	DMD 0370/2004	INMETRO
Balança 2:	n° ident.	-	n° cert.	-	-
Higrômetro:	n° ident.	21815	n° cert.	LTR 1702/05	VISONES
Barômetro:	n° ident.	0221	n° cert.	DMD 0163/2005	INMETRO
RESULTADOS OBTIDOS					
volume nominal (mL)	volume a 20°C (mL)	U (mL)	k		
0.1	0.1013	0.0006	2.52		
0.5	0.4973	0.0007	2.52		
1	1.0024	0.0008	2.32		
U/ representa a incerteza expandida, e k o fator de abrangência.					
Data da calibração: 13/12/05 Data da emissão: 09/04/07					
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 avalia a competência de medição do laboratório e comprova 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					

Figura 9.15 - Certificado de calibração VOL- 013/06 para a pipeta graduada de 1 mL nº de identificação 8.

		Laboratório de Caracterização de Fluidos Rua Marquês de São Vicente 225 - Gávea Rio de Janeiro, RJ 22451-900 DEM/PUC-RIO		Tel: (21) 3114-1173 Fax: (21) 3114-1165 e-mail: lcf@mec.puc-rio.br http://www.mec.puc-rio.br/prof/pmedes/pages.html/lcf.html			
Rede Brasileira de Calibração - Laboratório acreditado pelo Cgcre/Inmetro sob o nº 108							
CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO n°VOL-017/06							
DADOS DO CLIENTE							
Nome: PUC/Rio/Departamento de Química Endereço: Rua Marquês de São Vicente 225 - Gávea Rio de Janeiro, RJ 22451-900 N° O.S.: 084/05							
Objeto: pipeta Tipo do objeto: graduada Fabricante: Pyrex N° identificação: 9 Código Cliente: - Temp. de referência: 20°C Capacidade nominal: 1 mL Valor de uma divisão: 0.01 mL							
DADOS DA CALIBRAÇÃO							
Método: Segundo o Procedimento Interno PR-003 versão de 01/09/05 - rev. 01, baseado na norma ABNT MB-3119, que consiste em determinar o peso do volume de água deionizada contido ou transferido.							
Dados Ambientais:		Temp.	20.5°C	Umidade	60%	Pressão	763 mmHg
Demímetro:	n° ident.		718/95	n° cert.	LAFLO 0297/2000	INMETRO	
Termômetro:	n° ident.		VO2001	n° cert.	DMD 1059/2003	INMETRO	
Termômetro:	n° ident.		TD520001816 - Sensor 02	n° cert.	TE-2314/05	IFM	
Balança 1:	n° ident.		02641118300117	n° cert.	DMD 0370/2004	INMETRO	
Balança 2:	n° ident.		-	n° cert.	-	-	
Higrômetro:	n° ident.		21815	n° cert.	LTR 1702/05	VISOMES	
Barômetro:	n° ident.		0221	n° cert.	DMD 0163/2005	INMETRO	
RESULTADOS OBTIDOS							
	volume nominal (mL)	volume a 20°C (mL)	U (mL)	k			
	0.1	0.1009	0.0006	2.52			
	0.5	0.4937	0.0004	2.23			
	1	1.0080	0.0006	2.20			
U/ representa a incerteza expandida, e k o fator de abrangência.							
Data da calibração: 13/12/05 Data da emissão: 09/04/07							
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 avalia a competência de medição do laboratório e comprova 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							

Figura 9.16 - Certificado de calibração VOL- 017/06 para a pipeta graduada de 1 mL nº de identificação 9.

		Laboratório de Caracterização de Fluidos Rua Marquês de São Vicente 225 - Gávea Rio de Janeiro, RJ 22451-900 DEM/PUC-RIO		Tel: (21) 3114-1173 Fax: (21) 3114-1165 e-mail: lcf@mec.puc-rio.br http://www.mec.puc-rio.br/prof/pmedes/pages.html/lcf.html	
Rede Brasileira de Calibração - Laboratório acreditado pelo Cgcre/Inmetro sob o nº108					
CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO n°VOL-016/06					
DADOS DO CLIENTE					
Nome: PUC/Rio/Departamento de Química Endereço: Rua Marquês de São Vicente 225 - Gávea Rio de Janeiro, RJ 22451-900 N° O.S.: 084/05					
Objeto: pipeta Tipo do objeto: graduada Fabricante: Pyrex N° identificação: 10 Código Cliente: - Temp. de referência: 20°C Capacidade nominal: 1 mL Valor de uma divisão: 0.10 mL					
DADOS DA CALIBRAÇÃO					
Método: Segundo o Procedimento Interno PR-003 versão de 01/09/05 - rev. 01, baseado na norma ABNT MB-3119, que consiste em determinar o peso do volume de água deionizada contido ou transferido.					
Dados Ambientais:		Temp.	20.5°C	Umidade	60%
Demímetro:	n° ident.	718/95	n° cert.	LAFLU 0297/2000	INMETRO
Termômetro:	n° ident.	VO2001	n° cert.	DMO 1059/2003	INMETRO
Termômetro:	n° ident.	TD520001816 - Sensor 02	n° cert.	TE-2314/05	IFM
Balança 1:	n° ident.	02641118300117	n° cert.	DMO 0370/2004	INMETRO
Balança 2:	n° ident.	-	n° cert.	-	-
Higrômetro:	n° ident.	21815	n° cert.	LTR 1702/05	VISONES
Barômetro:	n° ident.	0221	n° cert.	DMO 0163/2005	INMETRO
RESULTADOS OBTIDOS					
volume nominal (mL)	volume a 20°C (mL)	U (mL)	k		
0.1	0.1044	0.0006	2.52		
0.5	0.5057	0.0005	2.32		
1	1.0210	0.0007	2.25		
U/ representa a incerteza expandida, e k o fator de abrangência.					
Data da calibração: 13/12/05 Data da emissão: 09/04/07					
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 avalia 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					

Figura 9.17 - Certificado de calibração VOL- 016/06 para a pipeta graduada de 1 mL nº de identificação 10.

		Laboratório de Caracterização de Fluidos Rua Marquês de São Vicente 225 - Gávea Rio de Janeiro, RJ 22451-900 DEM/PUC-RIO		Tel: (21) 3114-1173 Fax: (21) 3114-1165 e-mail: lcf@mec.puc-rio.br http://www.mec.puc-rio.br/prof/pmedes/pages.html/lcf.html			
Rede Brasileira de Calibração - Laboratório acreditado pelo Cgcre/Inmetro sob o nº108							
CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO n°VOL-022/06							
DADOS DO CLIENTE							
Nome: PUC/Rio/Departamento de Química Endereço: Rua Marquês de São Vicente 225 - Gávea Rio de Janeiro, RJ 22451-900 N° O.S.: 084/05							
Objeto: pipeta Tipo do objeto: graduada Fabricante: Pyrobras N° identificação: 3 Código Cliente: - Temp. de referência: 20°C Capacidade nominal: 2 mL Valor de uma divisão: 0.10 mL							
DADOS DA CALIBRAÇÃO							
Método: Segundo o Procedimento Interno PR-003 versão de 01/09/05 -rev. 01, baseado na norma ABNT MB-3119, que consiste em determinar o peso do volume de água deionizada contido ou transferido.							
Dados Ambientais:		Temp.	20.9°C	Umidade	61%	Pressão	761 mmHg
Demímetro:	n° ident.	718/95	n° cert.	LAFLU 0297/2000	INMETRO		
Termômetro:	n° ident.	VO2001	n° cert.	DMD 1059/2003	INMETRO		
Termômetro:	n° ident.	TD520001816 - Sensor 02	n° cert.	TE-2314/05	IFM		
Balança 1:	n° ident.	02641118300117	n° cert.	DMD 0370/2004	INMETRO		
Balança 2:	n° ident.	-	n° cert.	-	-		
Higrômetro:	n° ident.	21815	n° cert.	LTR 1702/05	VISOMES		
Barômetro:	n° ident.	0221	n° cert.	DMD 0163/2005	INMETRO		
RESULTADOS OBTIDOS							
	volume nominal (mL)	volume a 20°C (mL)	U (mL)	k			
	0.2	0.1946	0.0006	2.52			
	1	0.9862	0.0007	2.28			
	2	1.9896	0.0009	2.13			
U/ representa a incerteza expandida, e k o fator de abrangência.							
Data da calibração: 14/12/05 Data da emissão: 09/04/07							
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 avalia a competência de medição do laboratório e comprova 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							

Figura 9.18 - Certificado de calibração VOL- 022/06 para a pipeta graduada de 2 mL nº de identificação 3.

		Laboratório de Caracterização de Fluidos Rua Marquês de São Vicente 225 - Gávea Rio de Janeiro, RJ 22451-900 DEM/PUC-RIO		Tel: (21) 3114-1173 Fax: (21) 3114-1165 e-mail: lcf@mec.puc-rio.br http://www.mec.puc-rio.br/prof/pmedes/pages.html/lcf.html			
Rede Brasileira de Calibração - Laboratório acreditado pelo Cgcre/Inmetro sob o nº108							
CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO n°VOL-093/06							
DADOS DO CLIENTE							
Nome: PUC/Rio/Departamento de Química Endereço: Rua Marquês de São Vicente 225 - Gávea Rio de Janeiro, RJ 22451-900 N° O.S.: 084/05							
Objeto: pipeta Tipo do objeto: graduada Fabricante: Pyrex N° identificação: 5 Código Cliente: - Temp. de referência: 20°C Capacidade nominal: 2 mL Valor de uma divisão: 0.10 mL							
DADOS DA CALIBRAÇÃO							
Método: Segundo o Procedimento Interno PR-003 versão de 01/09/05 - rev. 01, baseado na norma ABNT MB-3119, que consiste em determinar o peso do volume de água deionizada contido ou transferido.							
Dados Ambientais:		Temp.	20.5°C	Umidade	55%	Pressão	760 mmHg
Demímetro:	n° ident.	718/55	n° cert.	LAFLU 0297/2000	INMETRO		
Termômetro:	n° ident.	VO2001	n° cert.	DMO 1059/2003	INMETRO		
Termômetro:	n° ident.	TD520001816 - Sensor 02	n° cert.	TE-2314/05	IFM		
Balança 1:	n° ident.	02641118300117	n° cert.	DMO 0370/2004	INMETRO		
Balança 2:	n° ident.	-	n° cert.	-	-		
Higrômetro:	n° ident.	21815	n° cert.	LTR 1702/05	VISOMES		
Barômetro:	n° ident.	0221	n° cert.	DMO 0163/2005	INMETRO		
RESULTADOS OBTIDOS							
	volume nominal (mL)	volume a 20°C (mL)	U (mL)	k			
	0.2	0.197	0.000	2.21			
	1	0.980	0.002	2.65			
	2	1.982	0.002	2.52			
U/ representa a incerteza expandida, e k o fator de abrangência.							
Data da calibração: 13/02/06 Data da emissão: 09/04/07							
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 avalia a competência de medição do laboratório e comprova 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							

Figura 9.19 - Certificado de calibração VOL- 093/06 para a pipeta graduada de 2 mL nº de identificação 5.

	Laboratório de Caracterização de Fluidos Rua Marquês de São Vicente 225 - Gávea Rio de Janeiro, RJ 22451-900		LCF DEM/PUC-RIO		Tel: (21) 3114-1173 Fax: (21) 3114-1165 e-mail: lcf@mec.puc-rio.br http://www.mec.puc-rio.br/prof/pamendes/pagofisml/lcf.html																																																								
	Rede Brasileira de Calibração - Laboratório acreditado pelo Cgcre/Inmetro sob o nº108																																																												
CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO n°VOL-021/06																																																													
DADOS DO CLIENTE																																																													
Nome: PUC/Rio/Departamento de Química Endereço: Rua Marquês de São Vicente 225 - Gávea Rio de Janeiro, RJ 22451-900 N° O.S.: 084/05																																																													
Objeto: pipeta Tipo do objeto: graduada Fabricante: Pyrex N° identificação: 6 Código Cliente: - Temp. de referência: 20°C Capacidade nominal: 2 mL Valor de uma divisão: 0.10 mL																																																													
DADOS DA CALIBRAÇÃO																																																													
Método: Segundo o Procedimento Interno PR-003 versão de 01/09/05 -rev. 01, baseado na norma ABNT MB-3119, 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>20.8°C</th> <th>Umidade</th> <th>60%</th> <th>Pressão</th> <th>761 mmHg</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Densímetro:</td> <td>n° ident.</td> <td>718/95</td> <td>n° cert.</td> <td>LAFLU 0297/2000</td> <td>INMETRO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Termômetro:</td> <td>n° ident.</td> <td>V02001</td> <td>n° cert.</td> <td>DMO 1059/2003</td> <td>INMETRO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Termômetro:</td> <td>n° ident.</td> <td>T0520001816 - Sensor 02</td> <td>n° cert.</td> <td>TE-2314/05</td> <td>IFM</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Balança 1:</td> <td>n° ident.</td> <td>02641118300117</td> <td>n° cert.</td> <td>DMO 0370/2004</td> <td>INMETRO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Balança 2:</td> <td>n° ident.</td> <td>-</td> <td>n° cert.</td> <td>-</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Higrômetro:</td> <td>n° ident.</td> <td>21815</td> <td>n° cert.</td> <td>LTR 1702/05</td> <td>VISONES</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Barômetro:</td> <td>n° ident.</td> <td>0221</td> <td>n° cert.</td> <td>DMO 0163/2005</td> <td>INMETRO</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						Dados Ambientais:	Temp.	20.8°C	Umidade	60%	Pressão	761 mmHg	Densímetro:	n° ident.	718/95	n° cert.	LAFLU 0297/2000	INMETRO		Termômetro:	n° ident.	V02001	n° cert.	DMO 1059/2003	INMETRO		Termômetro:	n° ident.	T0520001816 - Sensor 02	n° cert.	TE-2314/05	IFM		Balança 1:	n° ident.	02641118300117	n° cert.	DMO 0370/2004	INMETRO		Balança 2:	n° ident.	-	n° cert.	-	-		Higrômetro:	n° ident.	21815	n° cert.	LTR 1702/05	VISONES		Barômetro:	n° ident.	0221	n° cert.	DMO 0163/2005	INMETRO	
Dados Ambientais:	Temp.	20.8°C	Umidade	60%	Pressão	761 mmHg																																																							
Densímetro:	n° ident.	718/95	n° cert.	LAFLU 0297/2000	INMETRO																																																								
Termômetro:	n° ident.	V02001	n° cert.	DMO 1059/2003	INMETRO																																																								
Termômetro:	n° ident.	T0520001816 - Sensor 02	n° cert.	TE-2314/05	IFM																																																								
Balança 1:	n° ident.	02641118300117	n° cert.	DMO 0370/2004	INMETRO																																																								
Balança 2:	n° ident.	-	n° cert.	-	-																																																								
Higrômetro:	n° ident.	21815	n° cert.	LTR 1702/05	VISONES																																																								
Barômetro:	n° ident.	0221	n° cert.	DMO 0163/2005	INMETRO																																																								
RESULTADOS OBTIDOS																																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>volume nominal (mL)</th> <th>volume a 20°C (mL)</th> <th>U (mL)</th> <th>k</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.2</td> <td>0.1940</td> <td>0.0008</td> <td>2.65</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0.9900</td> <td>0.0008</td> <td>2.32</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1.9899</td> <td>0.0008</td> <td>2.06</td> </tr> </tbody> </table>						volume nominal (mL)	volume a 20°C (mL)	U (mL)	k	0.2	0.1940	0.0008	2.65	1	0.9900	0.0008	2.32	2	1.9899	0.0008	2.06																																								
volume nominal (mL)	volume a 20°C (mL)	U (mL)	k																																																										
0.2	0.1940	0.0008	2.65																																																										
1	0.9900	0.0008	2.32																																																										
2	1.9899	0.0008	2.06																																																										
U/ representa a incerteza expandida, e k o fator de abrangência.																																																													
Data da calibração: 14/12/05 Data da emissão: 09/04/07																																																													
 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 avalia a competência de medição do laboratório e comprova 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																																																													

Figura 9.20 - Certificado de calibração VOL- 021/06 para a pipeta graduada de 2 mL nº de identificação 6.

		Laboratório de Caracterização de Fluidos Rua Marquês de São Vicente 225 - Gávea Rio de Janeiro, RJ 22451-900 DEM/PUC-RIO		Tel: (21) 3114-1173 Fax: (21) 3114-1165 e-mail: lcf@mec.puc-rio.br http://www.mec.puc-rio.br/prof/pmedes/pages.html/lcf.html	
Rede Brasileira de Calibração - Laboratório acreditado pelo Cgcre/Inmetro sob o nº108					
CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO n°VOL-018/06					
DADOS DO CLIENTE					
Nome: PUC/Rio/Departamento de Química Endereço: Rua Marquês de São Vicente 225 - Gávea Rio de Janeiro, RJ 22451-900 N° O.S.: 084/05					
Objeto: pipeta Tipo do objeto: graduada Fabricante: Rons-Alzi N° identificação: 8 Código Cliente: - Temp. de referência: 20°C Capacidade nominal: 5 mL Valor de uma divisão: 0.10 mL					
DADOS DA CALIBRAÇÃO					
Método: Segundo o Procedimento Interno PR-003 versão de 01/09/05 - rev. 01, baseado na norma ABNT MB-3119, que consiste em determinar o peso do volume de água deionizada contido ou transferido.					
Dados Ambientais:		Temp.	20.7°C	Umidade	58%
Demímetro:	n° ident.	718/95	n° cert.	LAFLU 0297/2000	INMETRO
Termômetro:	n° ident.	VO2001	n° cert.	DMO 1059/2003	INMETRO
Termômetro:	n° ident.	TD520001816 - Sensor 02	n° cert.	TE-2314/05	IFM
Balança 1:	n° ident.	02641118300117	n° cert.	DMO 0370/2004	INMETRO
Balança 2:	n° ident.	-	n° cert.	-	-
Higrômetro:	n° ident.	21815	n° cert.	LTR 1702/05	VISONES
Barômetro:	n° ident.	0221	n° cert.	DMO 0163/2005	INMETRO
RESULTADOS OBTIDOS					
	volume nominal (mL)	volume a 20°C (mL)	U (mL)	k	
	1	0.959	0.002	2.65	
	3	2.885	0.002	2.32	
	5	4.819	0.003	2.21	
U/ representa a incerteza expandida, e k o fator de abrangência.					
Data da calibração: 14/12/05 Data da emissão: 09/04/07					
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 avalia a competência de medição do laboratório e comprova 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					

Figura 9.21 - Certificado de calibração VOL- 018/06 para a pipeta graduada de 5 mL nº de identificação 8.

		Laboratório de Caracterização de Fluidos Rua Marquês de São Vicente 225 - Gávea Rio de Janeiro, RJ 22451-900 DEM/PUC-RIO		Tel: (21) 3114-1173 Fax: (21) 3114-1165 e-mail: lcf@mec.puc-rio.br http://www.mec.puc-rio.br/prof/pmedes/pages.html/lcf.html			
Rede Brasileira de Calibração - Laboratório acreditado pelo Cgcre/Inmetro sob o nº108							
CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO n°VOL-092/06							
DADOS DO CLIENTE							
Nome: PUC/Rio/Departamento de Química Endereço: Rua Marquês de São Vicente 225 - Gávea Rio de Janeiro, RJ 22451-900 N° O.S.: 084/05							
Objeto: pipeta Tipo do objeto: graduada Fabricante: Pyrex N° identificação: 9 Código Cliente: - Temp. de referência: 20°C Capacidade nominal: 5 mL Valor de uma divisão: 0.10 mL							
DADOS DA CALIBRAÇÃO							
Método: Segundo o Procedimento Interno PR-003 versão de 01/09/05 - rev. 01, baseado na norma ABNT MB-3119, que consiste em determinar o peso do volume de água deionizada contido ou transferido.							
Dados Ambientais:		Temp.	20.5°C	Umidade	54%	Pressão	760 mmHg
Demímetro:	n° ident.		718/95	n° cert.	LAFLU 0297/2000	INMETRO	
Termômetro:	n° ident.		VO2001	n° cert.	DMO 1059/2003	INMETRO	
Termômetro:	n° ident.		TD520001816 - Sensor 02	n° cert.	TE-2314/05	IFM	
Balança 1:	n° ident.		02641118300117	n° cert.	DMO 0370/2004	INMETRO	
Balança 2:	n° ident.		-	n° cert.	-	-	
Higrômetro:	n° ident.		21815	n° cert.	LTR 1702/05	VISOMES	
Barômetro:	n° ident.		0221	n° cert.	DMO 0163/2005	INMETRO	
RESULTADOS OBTIDOS							
	volume nominal (mL)	volume a 20°C (mL)	U (mL)	k			
	1	0.998	0.002	2.65			
	3	2.993	0.001	2.07			
	5	5.030	0.002	2.11			
U/ representa a incerteza expandida, e k o fator de abrangência.							
Data da calibração:		13/02/06					
Data da emissão:		09/04/07					
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 avalia a competência de medição do laboratório e comprova 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							

Figura 9.22 - Certificado de calibração VOL- 092/06 para a pipeta graduada de 5 mL nº de identificação 9.

		Laboratório de Caracterização de Fluidos Rua Marquês de São Vicente 225 - Gávea Rio de Janeiro, RJ 22451-900 DEM/PUC-RIO		Tel: (21) 3114-1173 Fax: (21) 3114-1165 e-mail: lcf@mec.puc-rio.br http://www.mec.puc-rio.br/prof/pmedes/pages.html/lcf.html	
Rede Brasileira de Calibração - Laboratório acreditado pelo Cgcre/Inmetro sob o nº 108					
CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO n°VOL-015/06					
DADOS DO CLIENTE					
Nome: PUC/Rio/Departamento de Química Endereço: Rua Marquês de São Vicente 225 - Gávea Rio de Janeiro, RJ 22451-900 N° O.S.: 084/05					
Objeto: pipeta Tipo do objeto: graduada Fabricante: Thuris N° identificação: 5 Código Cliente: - Temp. de referência: 20°C Capacidade nominal: 10 mL Valor de uma divisão: 0.10 mL					
DADOS DA CALIBRAÇÃO					
Método: Segundo o Procedimento Interno PR-003 versão de 01/09/05 - rev. 01, baseado na norma ABNT MB-3119, que consiste em determinar o peso do volume de água deionizada contido ou transferido.					
Dados Ambientais:		Temp.	20,4°C	Umidade	60%
					Pressão
Demímetro:	n° ident.	718/95	n° cert.	LAFLU 0297/2000	INMETRO
Termômetro:	n° ident.	VO2001	n° cert.	DMO 1059/2003	INMETRO
Termômetro:	n° ident.	TD520001816 - Sensor 02	n° cert.	TE-2314/05	IFM
Balança 1:	n° ident.	02641118300117	n° cert.	DMO 0370/2004	INMETRO
Balança 2:	n° ident.	-	n° cert.	-	-
Higrômetro:	n° ident.	21815	n° cert.	LTR 1702/05	VISOMES
Barômetro:	n° ident.	0221	n° cert.	DMO 0163/2005	INMETRO
RESULTADOS OBTIDOS					
volume nominal (mL)	volume a 20°C (mL)	U (mL)	k		
1	1.0074	0.0005	2.09		
5	4.974	0.002	2.00		
10	9.940	0.004	2.00		
U/ representa a incerteza expandida, e k o fator de abrangência.					
Data da calibração: 13/12/05 Data da emissão: 09/04/07					
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 avalia a competência de medição do laboratório e comprova 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					

Figura 9.23 - Certificado de calibração VOL- 015/06 para a pipeta graduada de 10 mL nº de identificação 5.

		Laboratório de Caracterização de Fluidos Rua Marquês de São Vicente 225 - Gávea Rio de Janeiro, RJ 22451-900 DEM/PUC-RIO		Tel: (21) 3114-1173 Fax: (21) 3114-1165 e-mail: lcf@mec.puc-rio.br http://www.mec.puc-rio.br/prof/pmedes/pages.html/lcf.html			
Rede Brasileira de Calibração - Laboratório acreditado pelo Cgcre/Inmetro sob o nº 108							
CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO n°VOL-019/06							
DADOS DO CLIENTE							
Nome: PUC/Rio/Departamento de Química Endereço: Rua Marquês de São Vicente 225 - Gávea Rio de Janeiro, RJ 22451-900 N° O.S.: 084/05							
Objeto: pipeta Tipo do objeto: graduada Fabricante: Vidrolabor N° identificação: 7 Código Cliente: - Temp. de referência: 20°C Capacidade nominal: 10 mL Valor de uma divisão: 0.10 mL							
DADOS DA CALIBRAÇÃO							
Método: Segundo o Procedimento Interno PR-003 versão de 01/09/05 - rev. 01, baseado na norma ABNT MB-3119, que consiste em determinar o peso do volume de água deionizada contido ou transferido.							
Dados Ambientais:		Temp.	20.7°C	Umidade	58%	Pressão	761 mmHg
Demômetro:	n° ident.	718/95	n° cert.	LAFLU 0297/2000	INMETRO		
Termômetro:	n° ident.	VO2001	n° cert.	DMO 1059/2003	INMETRO		
Termômetro:	n° ident.	TD520001816 - Sensor 02	n° cert.	TE-2314/05	IFM		
Balança 1:	n° ident.	02641118300117	n° cert.	DMO 0370/2004	INMETRO		
Balança 2:	n° ident.	-	n° cert.	-	-		
Higrômetro:	n° ident.	21815	n° cert.	LTR 1702/05	VISOMES		
Barômetro:	n° ident.	0221	n° cert.	DMO 0163/2005	INMETRO		
RESULTADOS OBTIDOS							
	volume nominal (mL)	volume a 20°C (mL)	U (mL)	k			
	1	0.980	0.003	2.65			
	5	4.941	0.003	2.28			
	10	9.942	0.004	2.01			
U/ representa a incerteza expandida, e k o fator de abrangência.							
Data da calibração: 14/12/05 Data da emissão: 09/04/07							
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 avalia a competência de medição do laboratório e comprova 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							

Figura 9.24 - Certificado de calibração VOL- 019/06 para a pipeta graduada de 10 mL nº de identificação 7.

		Laboratório de Caracterização de Fluidos Rua Marquês de São Vicente 225 - Gávea Rio de Janeiro, RJ 22451-900 DEM/PUC-RIO		Tel: (21) 3114-1173 Fax: (21) 3114-1165 e-mail: lcf@mec.puc-rio.br http://www.mec.puc-rio.br/prof/pmedes/pages.html/lcf.html	
Rede Brasileira de Calibração - Laboratório acreditado pelo Cgcre/Inmetro sob o nº108					
CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO n°VOL-095/06					
DADOS DO CLIENTE					
Nome: PUC/Rio/Departamento de Química Endereço: Rua Marquês de São Vicente 225 - Gávea Rio de Janeiro, RJ 22451-900 N° O.S.: 084/05					
Objeto: pipeta Tipo do objeto: graduada Fabricante: Laborglas N° identificação: 3 Código Cliente: - Temp. de referência: 20°C Capacidade nominal: 20 mL Valor de uma divisão: 0.10 mL					
DADOS DA CALIBRAÇÃO					
Método: Segundo o Procedimento Interno PR-003 versão de 01/09/05 - rev. 01, baseado na norma ABNT MB-3119, que consiste em determinar o peso do volume de água deionizada contido ou transferido.					
Dados Ambientais:		Temp.	20.7°C	Umidade	57%
Demímetro:	n° ident.	718/95	n° cert.	LAFLU 0297/2000	INMETRO
Termômetro:	n° ident.	VO2001	n° cert.	DMD 1059/2003	INMETRO
Termômetro:	n° ident.	TD520001816 - Sensor 02	n° cert.	TE-2314/05	IFM
Balança 1:	n° ident.	02641118300117	n° cert.	DMD 0370/2004	INMETRO
Balança 2:	n° ident.	-	n° cert.	-	-
Higrômetro:	n° ident.	21815	n° cert.	LTR 1702/05	VISOMES
Barômetro:	n° ident.	0221	n° cert.	DMD 0163/2005	INMETRO
RESULTADOS OBTIDOS					
volume nominal (mL)	volume a 20°C (mL)	U (mL)	k		
2	2.026	0.005	2.65		
10	9.909	0.005	2.14		
20	20.167	0.008	2.01		
U/ representa a incerteza expandida, e k o fator de abrangência.					
Data da calibração: 13/02/06 Data da emissão: 09/04/07					
 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 avalia 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					

Figura 9.25 - Certificado de calibração VOL- 095/06 para a pipeta graduada de 20 mL nº de identificação 3.

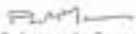
		Laboratório de Caracterização de Fluidos Rua Marquês de São Vicente 225 - Gávea Rio de Janeiro, RJ 22451-900 DEM/PUC-RIO		Tel: (21) 3114-1173 Fax: (21) 3114-1165 e-mail: lcf@mec.puc-rio.br http://www.mec.puc-rio.br/prof/pmedes/pages.html/lcf.html	
Rede Brasileira de Calibração - Laboratório acreditado pelo Cgcre/Inmetro sob o nº108					
CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO n°VOL-023/06					
DADOS DO CLIENTE					
Nome: PUC/Rio/Departamento de Química Endereço: Rua Marquês de São Vicente 225 - Gávea Rio de Janeiro, RJ 22451-900 N° O.S.: 084/05					
Objeto: bureta Tipo do objeto: graduada Fabricante: Laborglas N° identificação: 1 Código Cliente: - Temp. de referência: 20°C Capacidade nominal: 25 mL Valor de uma divisão: 0.10 mL					
DADOS DA CALIBRAÇÃO					
Método: Segundo o Procedimento Interno PR-003 versão de 01/09/05 - rev. 01, baseado na norma ABNT MB-3119, que consiste em determinar o peso do volume de água deionizada contido ou transferido.					
Dados Ambientais:		Temp.	20.9°C	Umidade	61%
					Pressão
Demímetro:	n° ident.	718/95	n° cert.	LAFLU 0297/2000	INMETRO
Termômetro:	n° ident.	VO2001	n° cert.	DMO 1059/2003	INMETRO
Termômetro:	n° ident.	TD520001816 - Sensor 02	n° cert.	TE-2314/05	IFM
Balança 1:	n° ident.	02641118300117	n° cert.	DMO 0370/2004	INMETRO
Balança 2:	n° ident.	-	n° cert.	-	-
Higrômetro:	n° ident.	21815	n° cert.	LTR 1702/05	VISONES
Barômetro:	n° ident.	0221	n° cert.	DMO 0163/2005	INMETRO
RESULTADOS OBTIDOS					
	volume nominal (mL)	volume a 20°C (mL)	U (mL)	k	
	1	0.997	0.001	2.43	
	13	13.004	0.005	2.01	
	25	25.07	0.01	2.00	
U/ representa a incerteza expandida, e k o fator de abrangência.					
Data da calibração: 14/12/05 Data da emissão: 09/04/07					
 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 avalia a competência de medição do laboratório e comprova 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					

Figura 9.26 - Certificado de calibração VOL- 023/06 para a bureta de 25 mL nº de identificação 1.

9.2

Recomendações para calibração, verificação e manutenção de equipamentos

A seguir são apresentadas as recomendações de calibração, verificação e manutenção para alguns equipamentos (ANVISA, 2006).

9.2.1

Calibração e verificações de calibração

TIPO DE EQUIPAMENTO	REQUISITO	FREQÜÊNCIA SUGERIDA
Termômetros de referência (líquido em vidro)	Recalibração inteiramente rastreável	A cada 5 anos
	Um único ponto (p. ex.: verificação do ponto de congelamento)	Anualmente
Termopares de referência	Recalibração inteiramente rastreável	A cada 3 anos
	Verificação com termômetro de referência	Anualmente
Termômetros de trabalho e termopares de trabalho	Verificação com termômetro de referência no ponto de congelamento e/ou faixa de temperaturas operacionais	Anualmente
Balanças	Calibração inteiramente rastreável	Anualmente
Pesos de calibração	Calibração inteiramente rastreável	A cada 5 anos
Peso(s) aferidor(es)	Verificação com peso calibrado ou verificação na balança imediatamente após a calibração rastreável	Anualmente
Vidrarias volumétricas	Calibração gravimétrica na tolerância exigida	Anualmente
Microscópios	Calibração rastreável de micrômetro de mesa (onde apropriado)	Inicialmente
Higrômetros	Calibração rastreável	Anualmente
Centrífugas	Calibração rastreável ou verificação com um tacômetro independente, conforme apropriado	Anualmente

9.2.2 Verificação de desempenho

TIPO DE EQUIPAMENTO	REQUISITO	FREQÜÊNCIA SUGERIDA
Equipamento com temperatura Controlada (incubadoras, banhos, geladeiras, <i>freezers</i>)	Estabelecer estabilidade e uniformidade de temperatura Monitorar a temperatura	Inicialmente, a cada 2 anos e após reparo/modificação Diariamente/ a cada uso
Estufas de esterilização	Estabelecer estabilidade e uniformidade de temperatura Monitorar a temperatura	Inicialmente, a cada 2 anos e após reparo/modificação A cada uso
Autoclaves	Estabelecer características para cargas / ciclos Monitorar a temperatura / tempo	Inicialmente, a cada 2 anos e após reparo/modificação A cada uso
Capelas de segurança	Estabelecer desempenho Monitoração microbiológica Monitoração do fluxo de ar	Inicialmente, a cada ano e após reparo/modificação Semanalmente A cada uso
Capelas com fluxo laminar de ar	Estabelecer desempenho Verificar com exposição de placas	Inicialmente, e após reparo/modificação Semanalmente
Cronômetro	Verificar com sinal de tempo nacional	Anualmente
Microscópios	Verificar alinhamento	Diariamente / a cada uso
Medidores de pH	Ajustar usando, pelo menos, duas soluções–tampão de qualidade adequada	Diariamente / a cada uso
Balanças	Verificar o zero e a leitura com peso aferidor.	Diariamente / a cada uso
Dispensadores de meios	Verificar volume dispensado	A cada ajuste ou troca

TIPO DE EQUIPAMENTO	REQUISITO	FREQÜÊNCIA SUGERIDA
Deionizadores e unidades de osmose reversa	Verificar condutividade	Semanalmente
	Verificar contaminação microbiana	Mensalmente
Diluentes gravimétricos	Verificar peso de volume dispensado	Diária
	Verificar relação de diluição	Diária
Pipetadores / pipetas	Verificar exatidão e precisão do volume dispensado	Regularmente (a ser definido, levando em conta a frequência e natureza de uso)
Semeadores em espiral	Estabelecer desempenho com método convencional	Inicialmente e anualmente
	Verificar estado da cânula e os pontos iniciais e finais	Diariamente/a cada uso
	Verificar volume dispensado	Mensalmente
Contador de colônias	Verificar com número contado manualmente	Anualmente
Centrífugas	Verificar velocidade com um tacômetro calibrado e Independente	Anualmente
Incubadoras e jarras de anaerobiose	Verificar com indicador anaeróbio	A cada uso
Ambiente de laboratório	Monitorar quanto à contaminação microbiana do ar e das superfícies, usando, por exemplo, amostradores de ar, exposição de placas, placas de contato ou <i>swabs</i>	Semanalmente

9.2.3 Manutenção

TIPO DE EQUIPAMENTO	REQUISITO	FREQÜÊNCIA SUGERIDA
(a) Incubadoras (b) Geladeiras (c) <i>Freezers</i> , fornos	Limpar e desinfetar as superfícies internas	(a) Mensalmente (b) Quando necessário (por exemplo: a cada 3 meses) (c) Quando necessário (por exemplo: anualmente)
Banhos-maria	Esvaziar, limpar, desinfetar e repor a água	Mensalmente, ou a cada 6 meses, se usado biocida
Centrífugas	Revisar Limpar e desinfetar	Anualmente A cada uso
Autoclaves	Fazer inspeções visuais da gaxeta, limpar/drenar câmara Revisão completa Verificação de segurança da câmara de pressão	Regularmente, conforme recomendado pelo fabricante Anualmente, ou conforme recomendado pelo fabricante Anualmente
Capelas de segurança e capelas de fluxo laminar	Revisão completa e checagem mecânica	Anualmente ou conforme recomendado pelo fabricante
Microscópios	Serviço completo de manutenção	Anualmente
Medidores de pH	Limpar eletrodo	A cada uso
Balanças, diluentes gravimétricos	Limpar Revisar	A cada uso Anualmente
Jarras de anaerobiose	Limpar/ desinfetar	Após cada uso
Destiladores de água	Limpar e remover a crosta	Conforme necessário (por exemplo, a cada 3 meses)

TIPO DE EQUIPAMENTO	REQUISITO	FREQÜÊNCIA SUGERIDA
Deionizadores, unidades de osmose reversa	Trocar cartucho / membrana	Conforme recomendado pelo fabricante
Distribuidores de meios, equipamentos volumétricos, pipetas, e equipamentos para serviços gerais	Descontaminar, limpar e esterilizar, conforme apropriado	A cada uso
Semeadores em espiral	Revisar	Anualmente
	Descontaminar, limpar e esterilizar	A cada uso
Laboratório	Limpar e desinfetar superfícies de trabalho	Diária e durante o uso
	Limpar pisos, desinfetar tanques e pias	Semanalmente
	Limpar e desinfetar outras superfícies	A cada 3 meses

9.3

Curvas de calibração das vidrarias

A seguir são apresentadas as curvas de calibração das vidrarias graduadas.

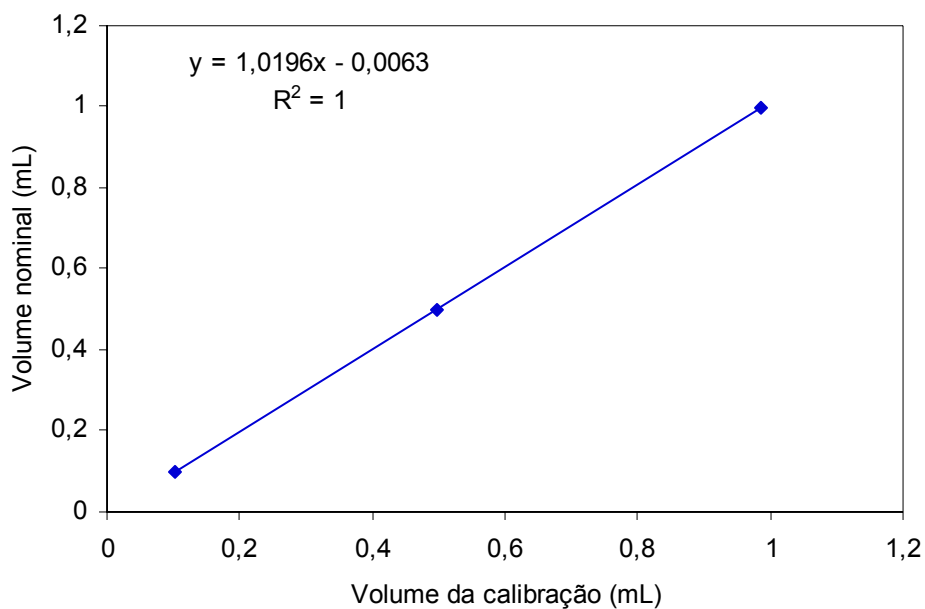


Figura 9.27 - Curva de calibração para a pipeta graduada de 1 mL nº de identificação 3, certificado VOL- 094/06.

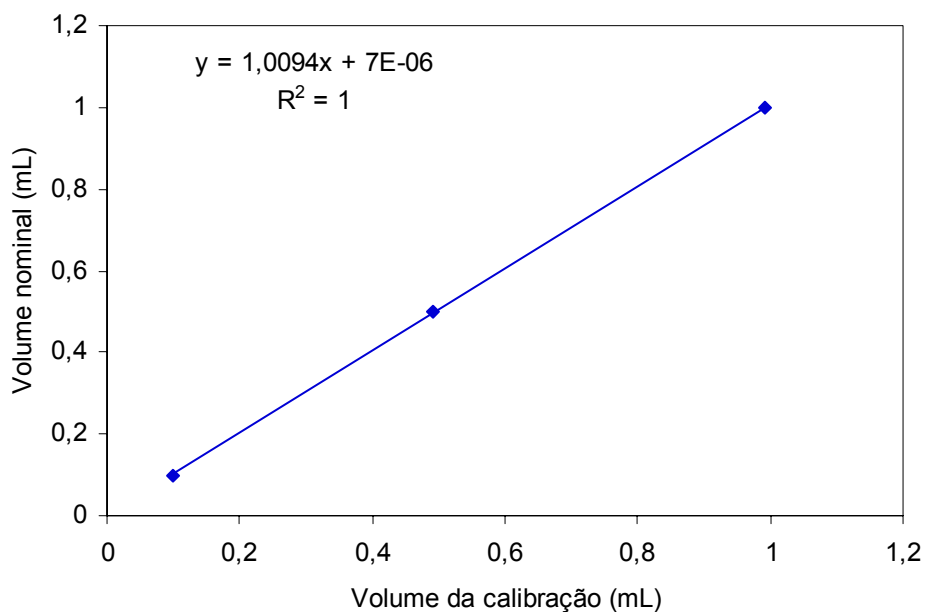


Figura 9.28 - Curva de calibração para a pipeta graduada de 1 mL nº de identificação 5, certificado VOL- 020/06.

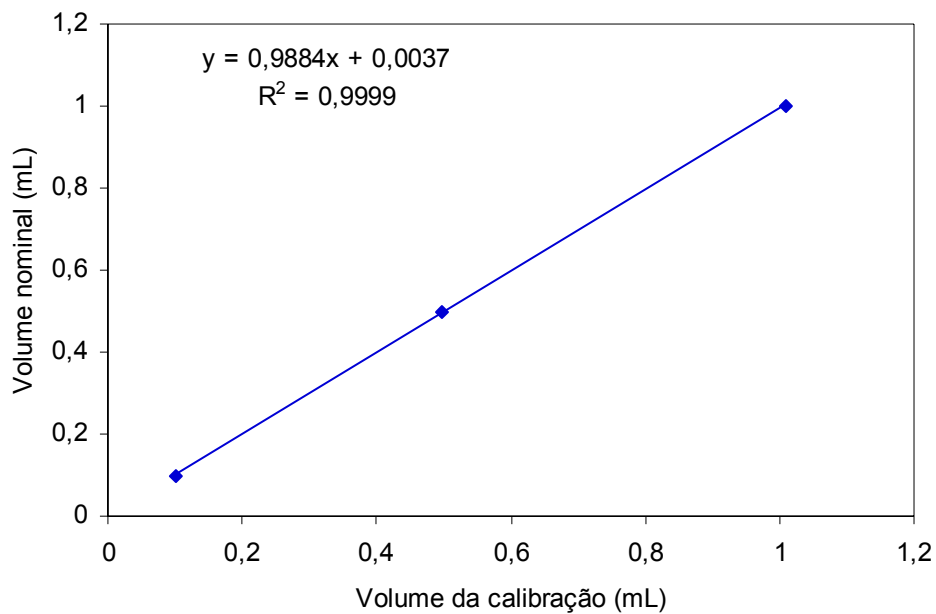


Figura 9.29 - Curva de calibração para a pipeta graduada de 1 mL nº de identificação 6, certificado VOL- 014/06.

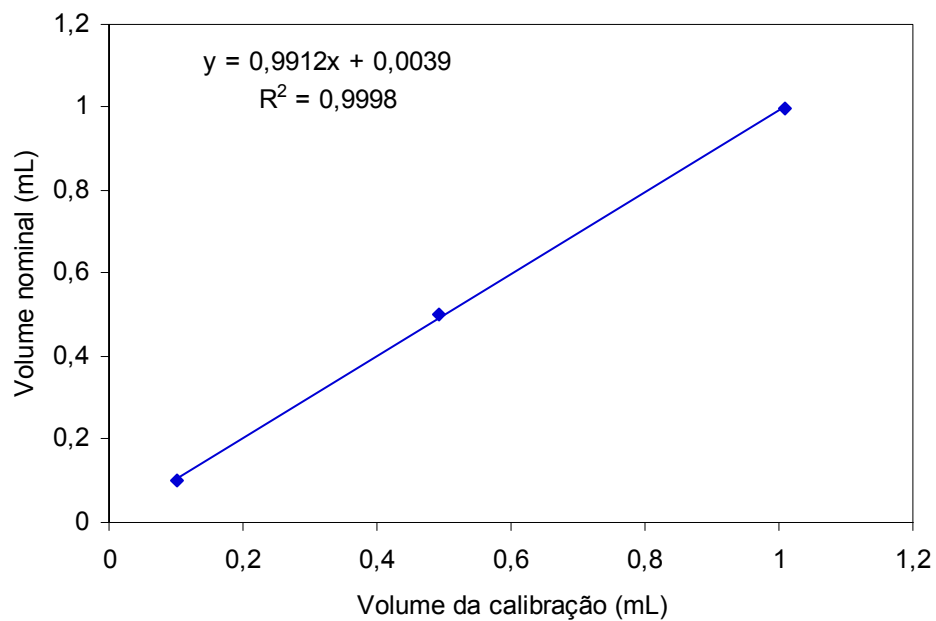


Figura 9.30 - Curva de calibração para a pipeta graduada de 1 mL nº de identificação 9, certificado VOL- 017/06.

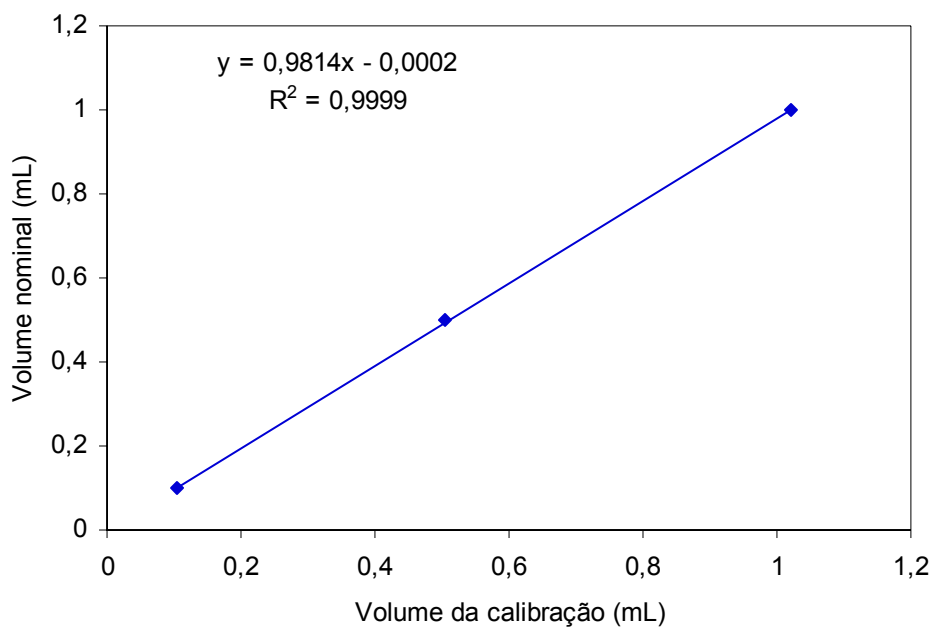


Figura 9.31 - Curva de calibração para a pipeta graduada de 1 mL nº de identificação 10, certificado VOL- 016/06.

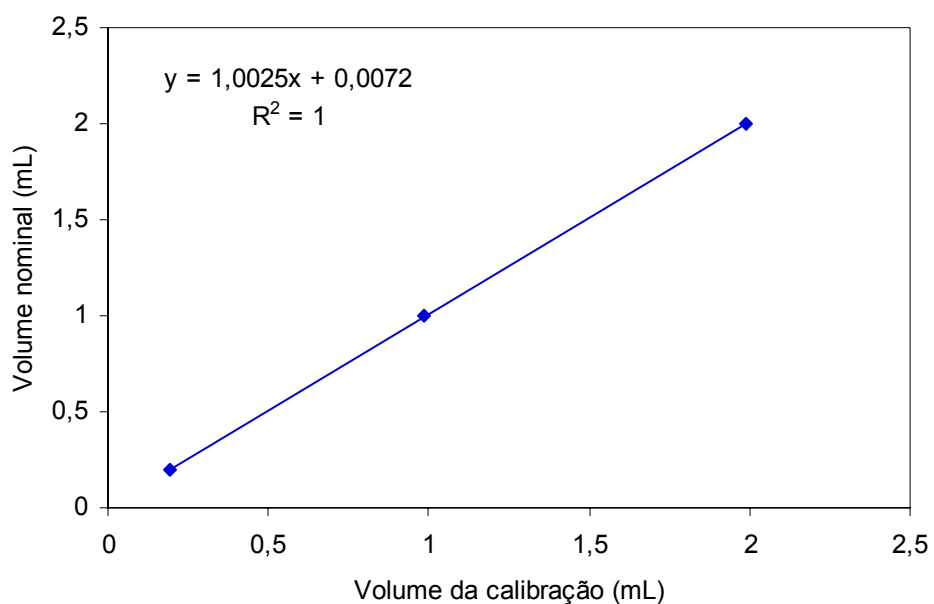


Figura 9.32 - Curva de calibração para a pipeta graduada de 2 mL nº de identificação 3, certificado VOL- 022/06.

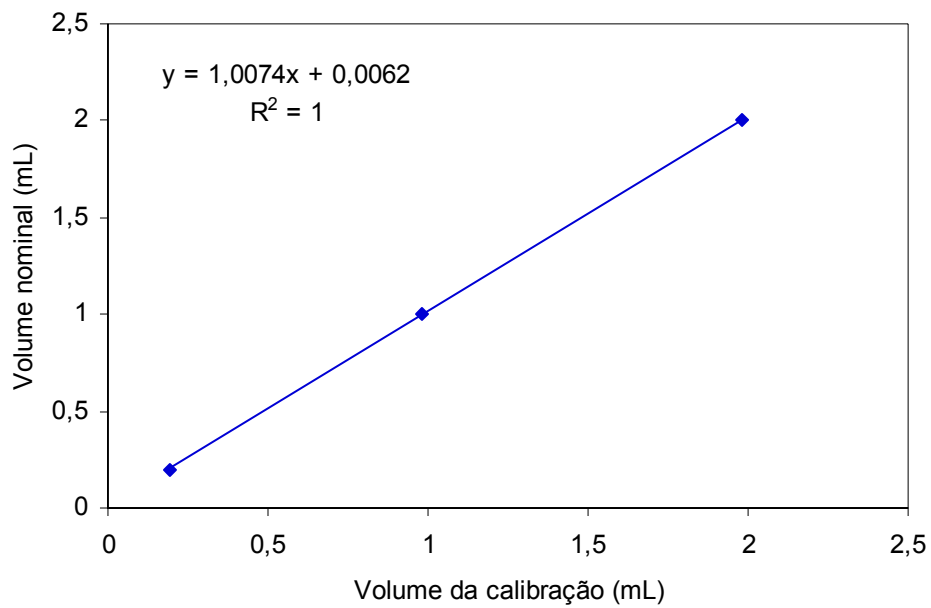


Figura 9.33 - Curva de calibração para a pipeta graduada de 2 mL nº de identificação 5, certificado VOL- 093/06.

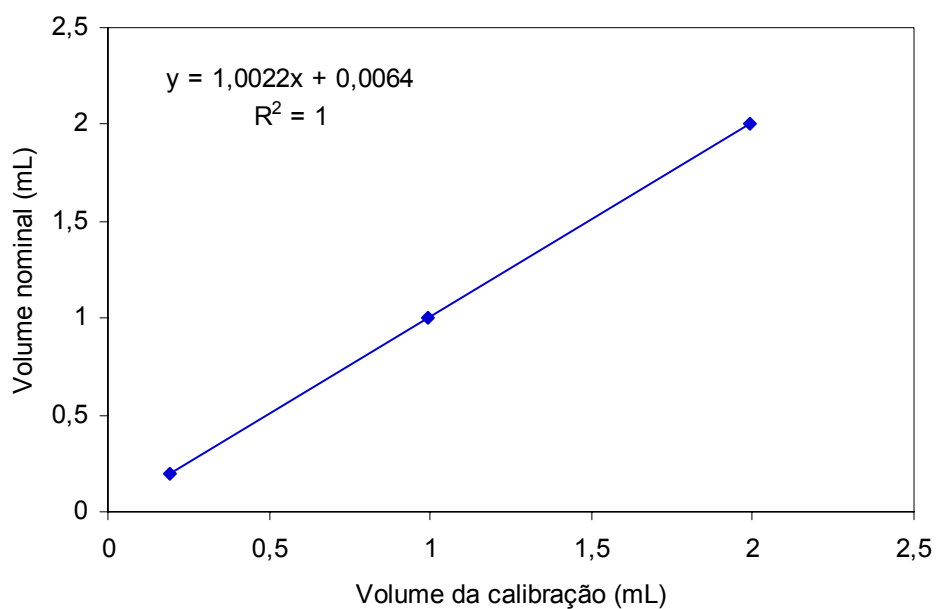


Figura 9.34 - Curva de calibração para a pipeta graduada de 2 mL nº de identificação 6, certificado VOL- 021/06.

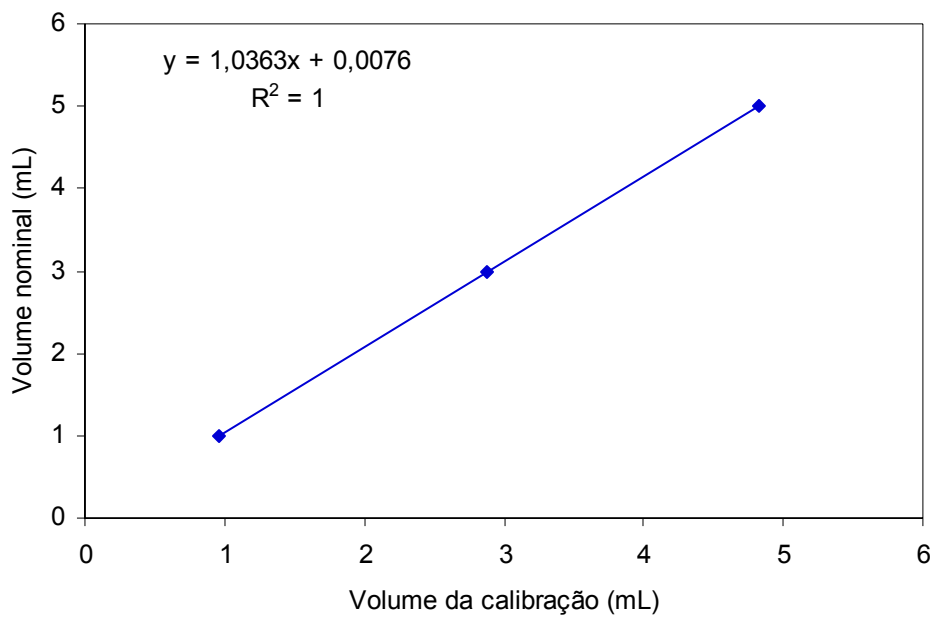


Figura 9.35 - Curva de calibração para a pipeta graduada de 5 mL nº de identificação 8, certificado VOL- 018/06.

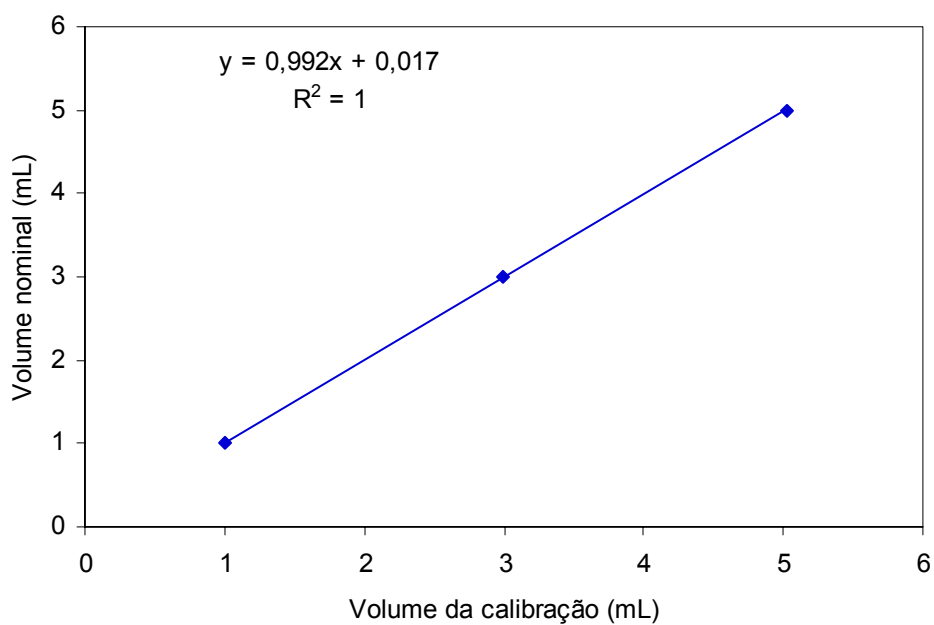


Figura 9.36 - Curva de calibração para a pipeta graduada de 5 mL nº de identificação 9, certificado VOL- 092/06.

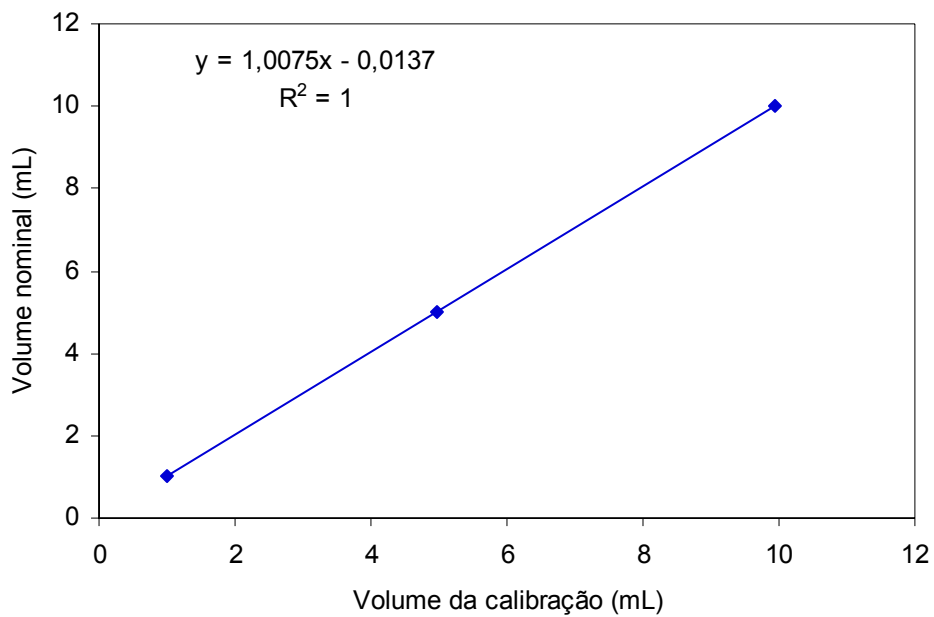


Figura 9.37 - Curva de calibração para a pipeta graduada de 10 mL nº de identificação 5, certificado VOL- 015/06.

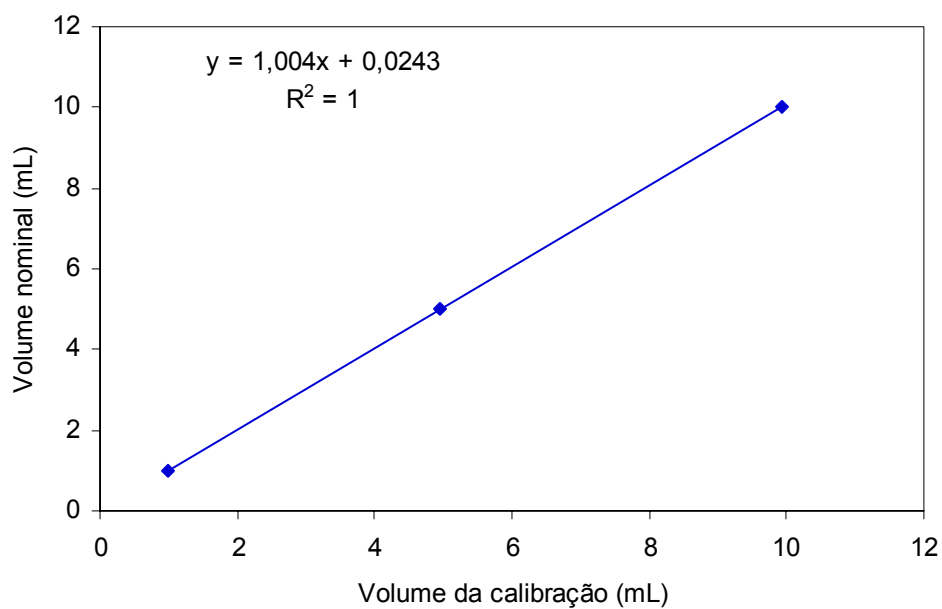


Figura 9.38 - Curva de calibração para a pipeta graduada de 10 mL nº de identificação 7, certificado VOL- 019/06.

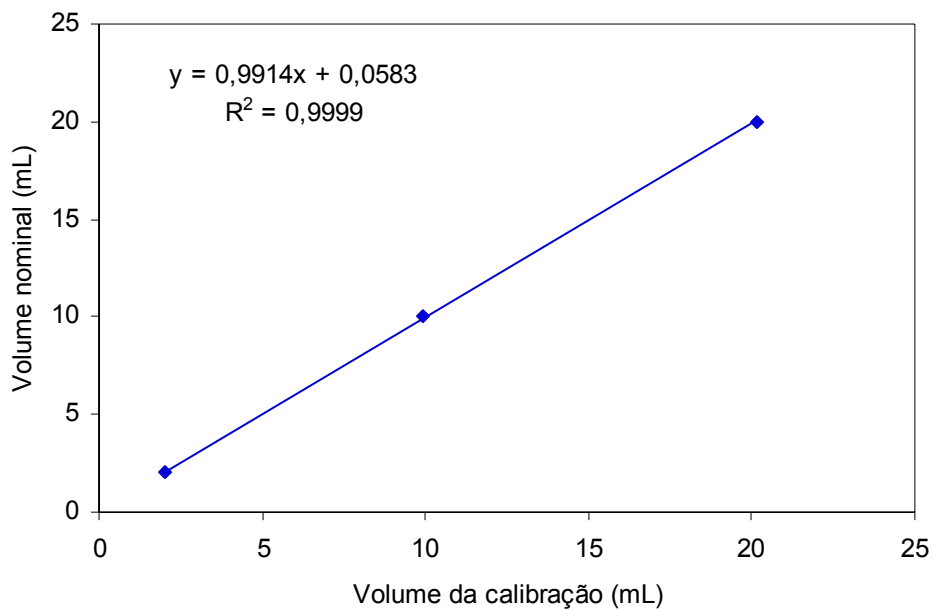


Figura 9.39 - Curva de calibração para a pipeta graduada de 20 mL nº de identificação 3, certificado VOL- 095/06.

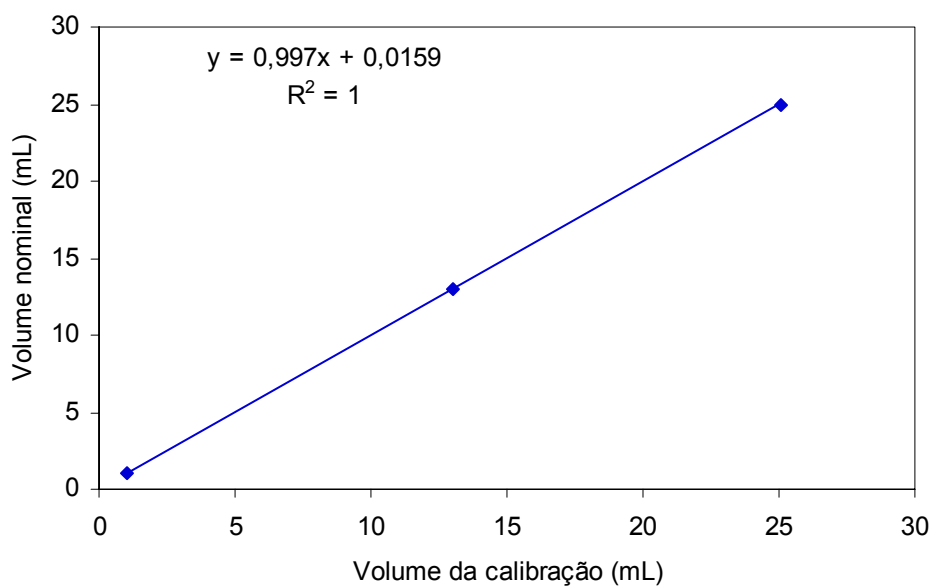


Figura 9.40 - Curva de calibração para a bureta graduada de 25 mL nº de identificação 1, certificado VOL- 023/06.