

AKBAR, A. **Development of low cost in-situ testing devices**. Newcastle, UK, 2001, 369 p. PhD Thesis - Department of Civil Engineering, University of Newcastle Upon Tyne.

ALLAN, P. G. **Developments of a self-boring pressuremeter for the in-situ testing of weak rocks**. Newcastle, UK, 1992, 345 p. PhD Thesis - Department of Civil Engineering, University of Newcastle Upon Tyne.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 12069**: solo – ensaio de penetração de cone in situ. Rio de Janeiro, 1991.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 10007**: amostragem de resíduos sólidos. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 8036**: programação de sondagens de simples reconhecimento dos solos para fundações de edifícios. Rio de Janeiro, 1983

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 6502**: terminologia de rochas e solos, Rio de Janeiro, 1995.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 6484**: solo – sondagens de simples reconhecimento com SPT – Método de ensaio, Rio de Janeiro, 2001

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 6457**: preparação para ensaios de compactação e ensaios de caracterização. Rio de Janeiro, 1986.

AZEVEDO, R. F.; CARVALHO, R. F.; AZEVEDO, I. C. D & MARQUES, E. A. G. M. Variação com a idade de características mecânicas dos resíduos do aterro sanitário de Santo André. In: Congresso Brasileiro de Geotecnia Ambiental, 5 – REGEO'2003. 2003, São Paulo. **Anais**, Porto Alegre, Maio de 2003, CD-ROM.

BALDI, G.; BELLOTTI, R.; GIONNA, V.; JAMIOLKOWSKY, M. & PASQUALINI, E. Interpretation of CPTs and CPTUS: drained penetration of sands. In: International Geotechnical Seminar, IV. **Proceedings...** Cingapura, 1986.

BEEN, K. & JEFFERIES, M. G. A state parameter for sand. **Geotechnique**, v. 35, n. 2, pp. 99 – 112, 1985

BEGUELIN, F., JÉZEQUEL, J. F. MEE, E. L. & MEHAUTE, A. L. Expansion of cylindrical probes in cohesive soils. ASCE, **Journal of the Soil Mechanics and Foundation Division**, n. 98, pp 1129 – 1142, 1972.

BELLOTTI, R.; GHIONNA, V. N.; JAMIOLKOWSKI, M.; LANCELLOTTA, R. & MANFREDINI, G. Deformation characteristic of cohesionless soils from in-

situ tests. **Proceed. of In Situ'86 – Use of In Situ Tests in Geotechnical Engineering**. ASCE GSP, n. 6, New York, pp. 47 – 43. 1986

BENOIT, J.; OWEIS, I. S & LEUNG, A. Self-boring pressuremeter testing of Hackensack Meadows varved clays. In: International Symposium on Pressuremeters, 3rd, 1990, Oxford. **Proceedings...** 1990, pp. 85-94.

BEGEMANN, H. K. S. P. The friction jacket cone as an aid in determining the soil profile. In: International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engoneering, VI, 1965. **Proceedings...** Montreal, 1965, Vol. 1, pp. 17 – 20.

BRIAUD, J. L. **The pressuremeter**. Rotterdam: A. A. Balkema, 1992, 322p.

CAICEDO, B.; GIRALDO, E.; YALMIN, L. & SOLER, N. The landslide of Doña Juana landfill in Bogota. A case study. In: Environmental Geotechnics, 4th – 4'ICEG, Rio de Janeiro, 2002a. **Proceedings...** de Mello & Almeida (eds), Rio de Janeiro, 2002a, v. 1, pp. 171 –175.

CAICEDO, B.; YALMIN, L; GIRALDO, E.; CORONADO, O. & SOLER, N. Geomechanical properties of municipal solid waste in Doña Juana sanitary landfill. In: Environmental Geotechnics, 4th – 4'ICEG, Rio de Janeiro, 2002a. **Proceedings...** de Mello & Almeida (eds), Rio de Janeiro, 2002b, v. 1, pp. 177 – 182.

CAO, L. F.; THE, C. I. & CHANG, M. F. Undrained cavity expansion in modified Cam clay I: theoretical analysis. **Géotechnique**, v. 51, n. 4, pp. 323 – 334, 2001.

CAREY, P. J.; KORAGAPPA, N. & GURDA, J. J. A case study of the Brookhaven landfill, Long Island, New York. In: WasteTech'93 Conference. 1993 **Proceedings...**, Marina Del Rey, CA, National Solid Waste Management Association, Washington, DC, 1993.

CARTER, J. P.; BOOKER, J. R. & YEUNG, S. K. Cavity expansion in cohesive frictional soils, **Géotechnique**, v. 36, n. 3, pp. 349 – 358, 1986.

CARTIER, G. & BALDIT, R. Comportement géotechnique des discharges de résidus urbains. **Bull. de Liason des Laboratoires des Ponts et Chaussées**, n. 128, pp. 55 – 64, 1983.

CARVALHO, M. F. **Comportamento mecânico de resíduos sólidos urbanos**. São Carlos, 1999, 300p. Tese de Doutorado - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo,.

CARVALHO, M. F.; VILAR, O. M. & KAIMOTO, L. S. A. Estudo da compressibilidade de resíduos sólidos urbanos. **Revista Solos e Rochas**, v. 23, n. 1, pp. 3 – 19, Abr 2000.

CEPOLINA, M.; KAIAMOTO, L. S. A. & LUDEMANN, S. M. Investigação de condicionantes geotécnicos de aterros sanitários. In: Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos e Engenharia de Fundações, X – X COBRAMSEF, Foz do Iguaçu, 1994. **Anais**, Foz do Iguaçu, 1994, v. 3, pp. 979 – 986.

CHANG, M. F.; TEH, C. & CAO, L. F. Critical state strength parameteres of saturated clays from modified Cam clay. **Can. Geotech. J.**, v. 36, n. 5, pp. 876 – 890, 1999.

CHEN, R. H. e CHOU, I. H. The settlement behaviour of municipal waste. In: 4th International Symposium on the Environmental Geotechnology, Boston, USA, 1998. **Proceedings...** Boston, USA, 1998, v. 2, pp. 1246 – 1254.

CLARKE, B. G. The interpretation of pressuremeter tests to produce design parameters. Predictive Soil Mechanics, In: The Wroth Memorial Symposium, 1993, Oxford. **Proceedings....** Oxford, 1993, pp. 75 – 88.

_____. **Pressuremeter in geotechnical design.** Blackie Academic & Professional, Glasgow, 1995, 364 p.

_____. Pressuremeter testing in ground investigation. Part I – site operations. **Proc. Instn. Civ. Engrs. Geotech. Engrg.**, v. 119, p. 96-108, 1996.

_____. Pressuremeter testing in ground investigation. Part II – interpretation. **Proc. Instn. Civ. Engrs. Geotech. Engrg.** v. 125, pp 42 – 52, 1997.

CLARKE, B. G. & ALLAN, P. G.. A self-boring pressuremeter for testing weak rock. In: International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering, XII, 1986. **Proceedings...** Rio de Janeiro, 1989, v 1, pp 211-213.

CODUTO, D. P. & HUITRIC, R. Monitoring landfill movements using precise instruments. **Geotechnics of Waste Fills – Theory and Practice**, ASTM STP 1070, A. Landva, G. D. Knowles (eds), ASTM, Philadelphia, 1990, pp. 358 – 370.

CUDMANI, R. & OSINOV, V. A. The cavity expansion problem for the interpretation of cone penetration and pressuremeter tests. **Can. Geotech. J.**, v. 38, pp. 622 – 638, 2001.

CUNHA, R. P. Lantern effect on pressuremeter shear modulus in sand. **Can. Geotech. J.**, v. 33, pp. 482 – 487, 1996.

DE MELLO, V. F. B. The standard penetration test. State of the art. In: Pan-American Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering, IV, 1971. **Proceedings....** Porto Rico, 1971, pp. 1 – 86.

DÉCOURT, L. The standard penetration test – state of the art report. In: International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering, XII, 1989. **Proceedings...** Rio de Janeiro, 1989. Vol. IV, pp. 2405 – 2416.

_____. Special problems on foundation. In: Pan-American Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering, XIII, 1991. **Proceedings...** Viña del Mar, 1991. Vol. IV, pp. 1953 – 2001.

DEL GRECO, O. & OGGERI, C. Shear resistance tests on solid municipal wastes. In: 1ST International Congress on Environmental Geotechnics, 1st, 1994. **Proceedings...** Bitech Publishers, Edmond, Alberta, Canada, Julho 10 –15, 1994, pp. 643 –650.

DIXON, N. & JONES, D. R. V. 1998. Stress states in, and stiffness of, landfill waste. In: Geotechnical Engineering of Landfills Symposium, 1998. **Proceedings...** Eds. Dixon, N.; Murray, E. J. & Jones, D. R. V., Pubs. Thomas Telford, Nottingham, UK, 1998. pp. 19 – 34.

DIXON, N.; JONES, D. R. V. & WHITTLE, R. W. Mechanical properties of household waste: in situ assessment using pressuremeters. In: International Waste Management Landfill Symposium, 7th – Sardinia'99, 1999. **Proceedings...** S. Margherita di Pula, Cagliari, Italy, Outubro 1999, pp. 453 - 460

DIXON, N.; NG'AMBI, S. C.; JONES, D. R. V. & CONNELL, A. K. The role of waste deformations on landfill steep side wall lining stability. In: Annual International Solid Waste Exposition, 38th – WASTECON'2000, 2000. **Proceedings...** The Institute of Waste Management: South Africa, 2000, Vol. 2, pp. 379 – 388.

DODT, M. E.; SWEATMAN, M. B. e BERGSTROM, W. R. Field measurements of landfill surface settlements. **Geotechnical Practice for Waste Disposal**, ASCE GSP 13, Michigan, 1987, pp. 406 – 417.

DUNPLANCIC, N. Landfill deformation and stability analysis. **Geotechnics of Waste Fills – Theory and Practice**, ASTM STP 1070, A. Landva e G. D. Knowles (eds), ASTM, Philadelphia, 1990, pp. 303 – 310.

DVIRNOFF, A. H. & MUNION, D. N. Stability failure of a sanitary landfill. In: International Symposium on Environmental Geotechnology, 1986. **Proceedings...** H. Fang (ed), Bethlehem, PA, 1986.

EARTH TECHNOLOGY. **Instability of landfill slope, Puente Hills Landfill, Los Angeles County, California**, Submitted to L.A. County Sanitation District, 1988.

EDINCLILER, A.; BENSON, C. H. & EDIL, T. B. **Shear strength of municipal solid waste. Interim Report – Year 1**. University of Wisconsin Madison, Environmental Geotechnics Report 96-2, Fevereiro, 1996, 65 p.

EID, H. T.; STARK, T. D.; EVANS, W. D. & SHERRY, P. E. Municipal solid waste slope failure I: waste and foundation soil properties. **J. Geotech. Geoenvironmental Engineering**, ASCE, v. 126, n. 5, pp. 397 – 407, Maio 2000.

ELIASSON, R. M. Load bearing characteristics of landfills. **Engineering News Record**, v. 369, pp. 103 – 105, 1941,

EMCON. **Analysis of deformation under static and seismic loading – West Contra Costa sanitary landfill**, Richmond, CA, Jan. 1989.

FAHEY, M. & JEWEL, R. Effect of pressuremeter compliance on measurement of shear modulus, In: International Symposium on Pressuremeters, 3rd, 1990, Oxford. **Proceedings...** Oxford, 1990, pp. 115-124.

FAHEY, M.; JEWELL, R. J. & BROWN, T. A. A self-boring pressuremeter system. **Geotechnical Testing Journal**, ASTM, v. 11, n. 3, pp. 187 – 194, 1988.

FERREIRA, R. S. Large-strain undrained pressuremeter interpretation based on loading and unloading data. **Can. Geotech. J.**, v. 31, pp. 71 – 78, 1994.

FERREIRA, R. S. & ROBERTSON, P. K. Interpretation of undrained self-boring pressuremeter test results incorporating unloading. **Can. Geotech. J.**, v. 29, pp. 918 – 928, 1992.

FOOSE, G. **Shear strength of sand reinforced with shredded waste tires**. , Madison, EUA, 1993. 173p. M.Sc. Dissertation - Dept. of Civil and Environmental Engineering, University of Wisconsin.

FUCALE, S. P. Resistência em aterros de resíduos sólidos urbanos. **I Seminário de Tese de Doutorado**, UFPE, 2000.

GABR, M. A. & VALERO, S. N. Geotechnical properties of municipal solid waste. **Geotechnical Testing Journal**, v. 18, n. 2, pp. 241 – 251, Junho 1995.

GASPARINI, P. A.; SAETTI, G. F. & MARASTONI, M. Experimental research on MSW compaction degree and its change with time. In: International Landfill Symposium, 5TH – Sardinia'95. 1995. **Proceedings....** S. Margherita di Pula, Cagliari, Sardinia, Italy, October 2-6, 1995, pp. 833 – 842.

GERBER, R. **CWS slide investigation report**. 1991

GHIONNA, V. N.; KARIM, M. & PEDRONI, M. Interpretation of unload-reload modulus from pressuremeter tests in sand. In: International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering, XII. 1994. **Proceedings...**, New Delhi, India, 1994, pp 115 – 120.

GIBSON, R. E. & ANDERSON, W. F In situ measurements of soil properties with the pressuremeter. **Civ Engng Public Wks Rev**, v. 56, pp. 615 – 618, 1961.

GRISOLIA, M.; NAPOLEONE, Q. & TANCREDI, G. Contribution to a technical classification of MSW. In: International Landfill Symposium, 5th, 1995. **Proceedings...** S. Margherita Di Pula, Cagliari. Vol. 2, pp 703 - 710, 1995.

HONEYWELL. **Hall effect sensing and application**. Texto disponível em: <http://content.honeywell.com/sensing/prodinfo/solidstate/#technical>, acessado em 18/02/2002, 2002

HAWKINS, P. G.; MAIR, R. J.; MATHIESON, W. G. & MUIR WOOD, D. Pressuremeter measurement of total horizontal stress in stiff clay. In: International Symposium on Pressuremeters, 3rd. 1990. **Proceedings...** Oxford, 321 – 408 pp, 1990.

HINKLE, R. D. Landfill site reclaimed for commercial use as container storage facility. **Geotechnics of Waste Fills – Theory and Practice**, ASTM STP 1070, A. Landva e G. D. Knowles (eds), ASTM, Philadelphia, 1990, pp. 331 – 344.

HOULSBY, G. T.; CLARKE, B. G. & WROTH, C. P. Analysis of the unloading of a pressuremeter in sand. In: 2nd International Symposium on Pressuremeter and its Marine Applications, 2nd, 1986. **Proceedings...**, Briaud e Audibert (eds), ASTM STP 950, pp. 245 – 262, 1986.

HOULSBY, G. T. & NUTT, N. R. F. Development of the cone pressuremeter test in clay. **Géotechnique**, v. 30, n. 4, pp. 757 – 587, 1993

HOULSBY, G. T. & SCHNAID, F. Interpretation of shear moduli from cone pressuremeter tests in sand. **Géotechnique**, v. 44, n. 1, pp. 147 – 164, 1994.

HOULSBY, G. T. & WITHERS, N. J. Analysis of the cone pressuremeter test in clay, **Géotechnique**, v. 38, n. 4, pp. 575 – 587, 1988.

HOULSBY, G. T. & YU, H. S. Finite element analysis of the cone pressuremeter test. In: International Symposium on Pressuremeters, 3rd, 1990. **Proceedings...** Oxford, pp. 221 – 230, 1990.

HOWLAND, J. & LANDVA, A. Stability analysis of a municipal solid waste landfill. **Stability and Performance of Slope and Embankments – II**, ASCE Geotechnical Special Publication, n. 31, pp. 1216 – 1231, 1992.

HSIEH, Y. M.; WHITTLE, A. J. & YU, H. S. Interpretation of pressuremeter tests in sand using advanced soil model. **J. Geotech. Geoenvironmental Engrn**, ASCE, v. 128, n. 3, pp 274 – 278, 2002.

HUANG, A. B.; HOLTZ, R. D. & CHAMEAU, J. L. 1988. A calibration chamber for cohesive soils. **Geotechnical Testing Journal**, ASTM, v. 11, n. 1, pp. 30 – 35, 1988.

HUGHES, J. M. & ERVIN, M. C. Development of a high pressuremeter for determining the engineering properties of soft to medium strength rocks. In: Australian-New Zealand Conference on Geomechanics, 3RD, 1980. **Proceedings...**, Wellington, 1980, v. 1, pp. 243 – 247.

HUGHES, J. M. O. & ROBERTSON, P. K. Full displacement pressuremeter testing in sands. **Can. Geotech. J.**, v. 22, pp. 298 – 302, 1985.

HUGHES, J. M.; WROTH, C. P. & WHNDLE, D. Pressuremeter tests in sand. **Géotechnique**, v. 27, n. 4, pp. 455 – 477, 1977.

JAMIOLKOWSKI, M.; LADD, C. C.; GERMANINE, J. T. & LANCELLOTTA, R. New developments in field and laboratory testing of soils. In: International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering, 11th, 1985. **Proceedings...** São Francisco, USA, 1985

JEFFERIES, M. G. Determination of horizontal geostatic stress in clay with self-bored pressuremeter. **Can. Geotech. J.**, v. 25, pp. 559 – 573, 1988.

JESSBERGER, H. Geotechnical aspects of landfill design and construction. Part 2: material parameters and test methods. **Proc. Instn. Civ. Engrs Geotech. Engrg.**, n 107, pp. 105 – 113, Abril 1994.

JESSBERGER, H. & KOCKEL, R. Mechanical properties of waste materials. In: Conferenze di Giotechnia di Torino, XV. **Proceedings...** Torino, 1991, pp. 1 – 40.

_____. Determination and assessment of the mechanical properties of waste material. In: Symposium on Geotechnics Related to the Environmente, Waste Disposal by Landfill – GREEN'93, 1995. **Proceedings...** Bolton, UK, 1995, Balkema, Rotterdam, pp. 313 – 322.

JESSBERGER, H. L.; SYLLWASSCHY, O. & KOCKEL, R. Investigation of waste body-behavior and waste-structure-interaction. In: International Landfill Symposium, 5th -. SARDINIA'95. 1995. **Proceedings...** S. Margherita di Pula, Cagliari, Italy, October 1995, pp. 731 – 743.

JÉZEQUEL, J. F.; LAMY, J. L. & PERRIER, M. The LPC-TLM pressio-pressuremeter. In. International Symposium on Pressuremeter and its Marine Applications, 2nd, 1986. **Proceedings...**, Briaud e Audibert (eds), ASTM STP 950, Paris 1986, pp. 275 – 287.

JÉZEQUEL, J. F.; LEMANSSON, H. & TOUZÉ, J. Le pressiomètre Louis Ménard quelques problèmes de mise em oeuvre et leur influence sur lês valeurs pressiométriques, **Bull. De Liaison du LCPC**, n. 32, pp. 97 – 120, 1968.

JUCÁ, J. F. T. Disposição final dos residuos sólidos urbanos no Brasil. In: Congresso Brasileiro de Geotecnia Ambiental, V – REGEO. 2003. **Anais...** Porto Alegre, RS, 2003. pp. 443 – 470.

JUCÁ, J. F. T.; CABRAL, J. J. P. S.; MONTEIRO, V. E. D.; SANTOS, S. M. & PERRIER Jr, G. S. Geotechnics of a municipal solid waste landfill in Recife, Brazil. In: International Symposium on Recent Developments in Soil and Pavement Mechanics, 1997. **Proceedings...** M. S. S. Almeida (ed), Balkema, 1997, pp. 429 – 436.

JUCÁ, J. F. T.; MELO, V. L. A. & MONTEIRO, V. E. D. Ensaio de penetração dinâmica (SPT) em aterros de resíduos sólidos. In: Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, IX – SILUBESA. 2000. **Anais...** Porto Seguro, Bahia, 2000. CD-ROM

JUCÁ, J. F. T.; MONTEIRO, V. E. D.; OLIVEIRA, F. J. S. & MACIEL, F. J. Monitoramento ambiental do aterro de resíduos sólidos da Muribeca. In: Seminário sobre Resíduos Sólidos Urbanos, III. 1999. **Anais...** Toledo, Paraná, 1999. CD-ROM.

JUCÁ, J. F. T. & MELO, V. L. A. J. Monitoramento de sólidos, líquidos e gases do aterro de Aguazinha-PE. In: Congresso Brasileiro de Geotecnia Ambiental, 4º–REGEO'99. 1999. **Anais...** São José dos Campos – SP, 1999, v. 1, pp. 434-441.

KAVAZANJIAN *et al.* Evaluation of MSW properties for seismic analysis. **Geoenvironment 2000: characterization, containment, remediation, and performance in environmental geotechnics**, ASCE GSP 46, Y. B. Acar e D. E. Daniel (eds), New Orleans, 1995, Vol. 2, pp. 1126 – 1142.

KAVAZANJIAN *et al.* Non-Intrusive Reyleigh wave investigations at solid waste landfills, In: International Conference on Environmental Geotechnics, 1st - 1st ICEG. 1994. **Proceedings...** Edmonton, Alberta BiTech Publishers, 1994, pp.

KOCKEL, R. & JESSBERGER, H. Stability evaluation of municipal solid waste slopes. In. European Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering, XI. 1995. **Proceedings...**, v. 2, 1995, pp. 267 – 272.

KODA, E. In-situ tests of MSW geotechnical properties. In: International Symposium on Geotechnics Related to Environment, 2nd – GREEN'2 – Contaminated and derelict land. 1997. **Proceedings...** R. W. Sarsby (ed), Krakov, Poland, Setembro 1997, Thomas Telford, London, 1998, pp. 247 – 254.

KOGLER, F. Bangrundprufund im Bohrloch. **Der Bauingenier**, pp. 266-270, 1933.

KÖLSCH, F. Material values for some mechanical properties of domestic waste. In: International Landfill Symposium, 5th. 1995. **Proceedings...** Cagliari, Italy, 1995, vol. 2.

LANCELLOTTA, R. **Geotechnical Engineering**. Amsterdã: Balkema, 1995.

LAMBE, T. W. & WHITMAN, R. F. **Soil Mechanics, SI Version**. John Wiley & Sons, New York. 1979, 551p.

LADANYI, B. In situ determination of undrained stress-strain behaviour of sensitive clays with the pressuremeter. **Can. Geotech. J.**, v. 9, pp 313 – 319, 1972.

LANDVA, A. & CLARK, J. Geotechnical testing of wastefill. In: Canadian Geotechnical Conference, 39th. 1986. **Proceedings...** Ottawa, Ontario, 1986, pp. 371 – 385.

_____. Geotechnics of Waste Fills. **Geotechnics of Waste Fills – Theory and Practice**, ASTM STP 1070, A. Landva e G. D. Knowles (eds), ASTM, Philadelphia, 1990, pp. 86 – 103.

LINS, E. A. M. **Utilização da capacidade de campo na estimativa do percolado gerado no aterro da Muribeca**. Recife, Pernambuco, 2003. 142p.

Dissertação de Mestrado, Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal de Pernambuco.

MACIEL, F. J. **Estudo da geração, percolação e emissão de gases no aterro de resíduos sólidos da Muribeca/PE**. Recife, 2003. 159p. Dissertação de Mestrado, Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal de Pernambuco.

MAHLER, C. F. & LAMERE NETO, A. Análise de estabilidade do vazadouro da rua Duarte da Silveira (Petrópolis). In: Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental, XXVII, 2000. **Anais...** 2000, CD-ROM.

MAIR, R. J & WOOD, D. M., **Pressuremeter Testing – Methods and Interpretation**, Butter-Worth, 1987, 167p.

MANASSERO, M. Stress-strain relationships from drained self-boring pressuremeter tests in sand. **Geotechnique**, v. 39, n. 2, pp. 293 – 308, 1989.

MANASSERO, M.; VAN IMPE, W. F. & BOUAZZA, A. Waste disposal and containment. In: International Congress on Environmental Geotechnics, 2nd – ICEG, 1996. **Proceedings...** Osaka, 5 -8 novembro 1996, vol. 1, pp. 193 – 242.

MARSLAND, A. & RANDOLPH, M. F. Comparisons of the results from pressuremeter tests and large in-situ plate tests in London clay. **Geotechnique**, V. 22, N. 2, pp. 217 – 243, 1977.

MARIANO, M. O. H. & JUCÁ, J. F. T. Monitoramento de recalques no aterro de resíduos sólidos da Muribeca. In: Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos e Engenharia de Fundações, XI. 1998. **Anais...** Brasília, 1998, v. 3, pp. 1671 – 1678.

MELO, M. C. **Uma análise de recalques associada a biodegradação no aterro de resíduos sólidos da Muribeca**. Recife, Pernambuco, 2003. 127p. Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal de Pernambuco.

MÉNARD, L. **An apparatus for measuring the strength of soils in place**, Illinois, EUA, 1957a. Phd Thesis, Dept Civil Engineering, University of Illinois,

_____. Measures in situ des proprieties physiques des soils. **Annales des Ponts et Chaussees**, no. 14, pp. 357 – 377, 1957b.

_____. Calcul de la force portante des foundations sur la base des resultants des essais pressiométriques, **Sols – Soils**, v. 5, n. 5, pp. 9 – 24, 1963.

MERZ, R. C. & STONE, R. Sanitary landfill behavior in an aerobic environment. **Public Works**, pp. 67 – 70, 1968

MITCHELL, R. A. & MITCHELL, J. K. Stability evaluation of waste landfills. **Stability and Performance of Slopes and Embankments**, ASCE Geotechnical Special Publication, n. 31, v. 2, 1992, pp. 1155 – 1187.

MONTEIRO, V. E. D. **Análises físicas, químicas e biológicas no estudo do comportamento do aterro da Muribeca**. Recife, 2003. 232p. Tese de Doutorado, Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal de Pernambuco.

MUIR-WOOD, D. Strain dependent moduli and pressuremeter tests. **Geotechnique**, v. 40, n. 26, pp. 509 -512, 1990

OLIVEIRA, P. A. S. **Análise e interpretação de ensaios pressiométricos realizados em solo saprolítico de gnaiss e em depósitos sedimentares granulares da cidade do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, 1990. 142p. Dissertação de Mestrado, Departamento de Engenharia Civil, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

OLIVEIRA, D. A. F. **Estabilidade de taludes de maciços de resíduos sólidos urbanos**. Brasília, 2002. 154p. Dissertação de Mestrado, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília.

OWEIS, I. S. **Stability of sanitary landfills**. Metropolitan Section ASCE Soil and Foundation Group, Seminar on Geotechnical Aspects of Waste Management, New York, Dez 1985, 34 p.

PAES, R. F. C. **Caracterização do chorume produzido no aterro da Muribeca – PE**. Campina Grande, 2003. 150p. Dissertação de Mestrado, Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Federal de Campina Grande.

PAGOTTO, A. & RIMOLDI, P. Design and construction of a geogrid reinforced embankment over waste material. In: GEOSYNTHETICS'97, **Proceedings...**, St. Paul, New Orleans, LA, 1987, pp. 320 – 331.

PALMER, A. C. Undrained plane-strain expansion of a cylindrical cavity in clay: a simple interpretation of the pressuremeter test, **Géotechnique**, v. 22, n 3, pp. 451-457, 1972.

PALMISANO, A. C. & BARLAZ, M. A. **Microbiology of solid waste**. A. C. Palmisano & M. A. Barlaz (eds). 224p.

PELKEY, S. A.; VALSANGKAR, A. J. & LANDVA, A. Shear displacement dependent strength of municipal solid waste and its major constituent. **Geotechnical Testing Journal**, v. 24, n. 4, pp. 381 – 390, Dezembro 2001.

PEREIRA, A. G. H.; SOPEÑA, L. e MATEOS, M. T. Compressibility of a municipal waste landfill. In: International Congress on Environmental Geotechnics, 4th. 2002. **Proceedings...**, Rio de Janeiro, 2002, pp. 201 – 206.

PINTO, C. S. & ABRAMENTO, M. Características das argilas rijas e duras, cinza-esverdeadas de São Paulo determinadas por pressiômetro de auto-furação Camkometer. In: Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica, XI – COMBRAMSEG. 1998. **Anais...** Brasília, 1998, Vol II, pp. 871 – 878.

REID, W. M.; St JOHN, H. D.; FYFFE, S. & RIGDEN, W. J. The push-in pressuremeter. In: International Symposium on Pressuremeter and its Marine Applications, 2nd. 1986. **Proceedings...** Briaud e Audibert (eds), ASTM STP 950, Paris, 1982, pp. 247 – 261.

RICHARDSON, G. & REYNOLDS, D. Geosynthetic considerations in a landfill on compressible clays. In: Geosynthetics'91 Conference. 1991. **Proceedings...** Industrial Fabrics Association International, St. Paul, Atlanta, 1991, pp. 507 – 598.

ROBERTSON, P. K. In situ testing and its application to foundation engineering, **Can. Geotech. J.**, v. 23, pp. 573 – 594, 1986.

ROBERTSON, P. K. & CAMPANELLA, R. G. Interpretation of cone penetrometer test, part I: sand. **Canadian Geotechnical Journal**. v. 20, n. 4, pp. 718 – 733, 1983.

ROBERTSON, P.K & HUGHES, J. M. O. Determination of properties of sand from self-boring pressuremeter tests. In. International Symposium on Pressuremeter and its Marine Applications, 2nd. 1986. **Proceedings...** Briaud e Audibert (eds), ASTM STP 950, Texan, USA, 1986, pp. 283 – 302.

RODRÍGUEZ, J. A. & VELANDIA, E. Geotechnical monitoring program in Bogota's municipal solid waste landfill after the 1997 landfill slide. In: Environmental Geotechnics, 4th – 4th ICEG, Rio de Janeiro, 2002. **Proceedings...** de Mello & Almeida (eds), Rio de Janeiro, 2002, v. 1, pp. 145 –150.

ROWE, P. W. The stress-dilatancy relation for static equilibrium of an assembly of particles in contact. **Proc. R. Soc. Lond**, v. 267, pp. 500 – 527, 1962.

SANCHEZ-ALCITURRI, J. M.; PALMA, J.; SAGASETA, C. & CANIZAL, J. Three years of deformation monitoring at Meruelo landfill. In: Symposium on Geotechnics Related to the Environment, 1st – GREEN'93, 1993. **Proceedings...** Bolton, England, 1993. 365 – 373 pp.

SAMPAIO JUNIOR, J. L. C; PINTO, C. S. & CARVALHO, D. Propriedades de um solo residual do campo experimental da Unicamp, determinadas por pressiómetro de auto-perfuração de Cambridge – Camkometer. In.. Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica, XII. 2002. **Anais...** São Paulo, 2002, pp.

SANTOS, S. M.; PONTES FILHO, I.; JUCÁ, J. F. T. & SANTOS, E. A. Simulação numérica de provas de carga realizadas em um aterro de resíduos sólidos. In: Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos e Engenharia de Fundações, XI. 1998. **Anais...** Brasília, 1998, v. 1, pp. 269 – 276.

SÁNCHEZ-ALCITURRI, J. M.; PALMA, J.; SAGASETA, C. & CAÑIZAL, J. Three years of deformation monitoring at Meruelo landfill. In: Symposium on Geotechnics Related to the Environment, Waste Disposal by Landfill - Green'93. 1995. **Proceedings...** Bolton, UK, 1995, Balkema, Rotterdam, pp. 365 – 371.

SCHMERTMANN, J. H. Guidelines for cone penetration test, performance and design. **US Federal Highway Administration, Washington, DC, Report FHW-TS-78-209**, 1978.

SCHNAID, F. **Ensaio de campo e suas aplicações à engenharia de fundações**. São Paulo, Oficina de Textos, 2000, 189p.

SCHNAID, F. & HOUSLBY, G.T. Measurement of the properties of sand in a calibration chamber by the cone pressuremeter test, **Géotechnique**, v. 42, n. 4, pp. 587 – 601, 1994.

SCHNAID, F. & ROCHA FILHO, P. Experiência de aplicação do ensaio pressiométrico em solos estruturados parcialmente saturados. In: Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos e Engenharia de Fundações, X. 1994. **Anais...** Foz do Iguaçu, 1994. pp. 475-485.

SELVADURAI, D. Large strain and dilatancy effects in pressuremeter, **J. Geotech. Engng. Div.**, ASCE, 110 (NGT3), pp. 421 – 436, 1984.

SHARMA, H. D.; DUKES, M. T. & OLSEN, D. M. Field measurements of dynamic moduli and Poisson's ratios of refuse and underlying soils at a landfill site. **Geotechnics of Waste Fills – Theory and Practice**, ASTM STP 1070, A. Landva, G. D. Knowles, Ed., ASTM, Philadelphia, 1990, pp. 57 –70.

SIEGEL, R.; ROBERTSON, R & ANDERSON, D. Slope stability investigations at a landfill in southern California. **Geotechnics of Waste Fills – Theory and Practice**, ASTM STP 1070, A. Landva e G. D. Knowles (eds), American Society for Testing and Materials, Philadelphia, 1990, pp. 259 – 284.

SIMÕES, G. F. & DE CAMPOS, T. M. P. A coupled mechanical and biological model to estimate settlement in solid waste landfills. . In: Environmental Geotechnics, 4th – 4th ICEG, Rio de Janeiro, 2002. **Proceedings...** de Mello & Almeida (eds), Rio de Janeiro, 2002 pp. 283 – 288.

SIMÕES, G. F. **Modelo para avaliação de recalques em aterros de disposição de resíduos sólidos urbanos**, Rio de Janeiro, 2000, 125 p. Tese de Doutorado, Depto. Eng. Civil, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

SINGH, S. & MURPHY, B. Evaluation of the stability of sanitary landfills. **Geotechnics of Waste Fills – Theory and Practice**, ASTM STP 1070, A. Landva e G. D. Knowles (eds), American Society for Testing and Materials, Philadelphia, 1990, pp. 240 – 258.

SOARES, A. P. A. L. **Avaliação de propriedades termo-hidráulicas de solos requeridas na aplicação de técnica de sorção térmica**. Rio de Janeiro, 2004, 290p. Tese de Doutorado, Depto. Eng. Civil, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

SOUZA COUTINHO, A. G. F. Radial expansion of cylindrical cavities in sandy soils: application to pressuremeter tests. **Can. Geotech. J.**, v. 27, pp. 737 –748, 1990.

SOWERS, G. F. Foundation problems in sanitary landfill. **Journal of the Sanitary Engineering Division**, v. 94, n. SA1, pp. 103 – 116, 1968.

SOWERS, G. F. Settlement of waste disposal fills. In: International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering, 8th. 1973. **Proceedings...** Moscow, 1973, part 2, pp. 207 – 210.

STARK, T. D.; EID, H. T.; EVANS, W. D. & SHERRY, P. E. Municipal solid waste slope failures II: stability analysis. **J. Geotech. And Geoenviron. Engrg.**, ASCE, v. 126, n. 5, pp. 408 – 419, 2000.

STULTGIS, R. P.; SOYDEMIR, C. & TELGENER, R. J. Predicting landfill settlement. **Geoenvironment 2000: characterization, containment, remediation, and performance in environmental geotechnics**, ASCE GSP No. 46, Y. B. Acar e D. E. Daniel (eds), New Orleans, 1995, pp. 980 – 994.

TIMOSHENKO, S. P. & GOODIER, J. N. **Theory of elasticity**. New York: McGrawhill, 1934.

TOLEDO FILHO, R. D. T. **Estudo da compressibilidade de solos residuais através de ensaios pressiométricos e de prova de carga em estaca instrumentada**. Rio de Janeiro, 1984, 151p. Dissertação de Mestrado, Depto. Eng. Civil, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

VALERO, S. **Geo-environmental properties and long-term deformation parameters of solid waste**. Morgan, West Virginia, EUA, 1994. M.Sc. Thesis, College of Engineering, West Virginia University, Morgan.

VAN INPE, W. F. Environmental geotechnics: ITC 5 activities, state of art. In: International Congress on Environmental Geotechnics, 3rd. 1998. **Proceedings...** Lisbon, Portugal, 1998, v. 4, pp. 1163 – 1187.

VAN WIERINGEN, J. B. M. Relating cone resistance and pressuremeter test results. In: European Symposium on Penetration Testing, 2nd. 1982. **Proceedings...** Amsterdam, 1982, pp. 951 – 955.

VILAR, O. M. & CARVALHO, M. F. Shear strength properties of municipal solid waste. In: Environmental Geotechnics, 4th – 4th ICEG, Rio de Janeiro, 2002. **Proceedings...** de Mello & Almeida (eds), Rio de Janeiro, 2002, v. 1, pp. 59 – 64.

WATTS, K. S. & CHARLES, J. A. Settlement of recently placed domestic refuse landfill. **Proc. Instn. Civ. Engrs**, v. 88, pp. 971 – 993, 1990.

WHO – International Reference Center for Waste Disposal. **Methods of analysis of sewage sludge solid wastes and compost**. Switzerland, 1979

WINDLE, D. & WROTH, C. P. An electrical resistivity method for determining volume changes that occur during a pressuremeter test. In: ASCE Special Conference on In Situ Measurements of Soil Properties. 1975. **Proceedings...** North Carolina State University, Raleigh, 1975, v. 1, pp. 497 – 510.

WITHERS, N. J.; SCHAAP, L. H. J & DALTON, J. C. P. 1986. The development of a full displacement pressuremeter. In. Internatinal Symposium on Pressuremeter and its Marine Applications, 2nd. 1986. **Proceedings...** Briaud e Audibert (eds), ASTM STP 950, Texan, USA, 1986, pp. 38-56.

WITHERS, N. J.; HOWIE, J.; HUGHES, J. M. O & ROBERTSON, P. K. Performance and analysis of cone pressuremeter tests in sand. **Géotechnique**, v. 39, n. 3, pp. 433 – 454, 1989.

WITHIAM, J. *et al.* Prediction and performance of municipal landfill slope. **Geoenvironment 2000: characterization, containment, remediation, and performance in environmental geotechnics**, ASCE GSP No. 46, Y. B. Acar e D. E. Daniel (eds), New Orleans, 1995, pp. 1005 – 1019.

WROTH, C. P. The interpretation of in situ soil tests. **Géotechnique**, v. 34, n. 4, pp. 449-489, 1984.

WROTH, C. P. & HUGHES, J. M. O. An instrument for the in situ measurement of the properties of soft clays. In: International Conference on Soil Mechanics and Foundatino Engineering, 8th. 1973, **Proceedings...** Moscow, 1973, v. 1.2, pp. 487 – 494.

YEN, B. C. & SCANLON, B. S. Sanitary landfill settlement rates. **Journal of the Geotechnical Engineering Division**, v. 101, n. GT5, pp. 475 – 487, 1975

YU, H. S. **Cavity expansion theory and its application to the analysis of pressuremeters**. Oxford, UK, 1990. DPhil Thesis, University of Oxford.

_____. State parameter from self-boring pressuremeter tests in sand. **J. Geotech. Engng.**, ASCE, v. 120, n. 12, pp. 2118 – 2135, 1994.

_____. Interpretation of pressuremeter tests in sand. **Géotechnique**, v. 46, n. 1, pp. 17 – 31, 1996.

YU, H. S. & HOULSBY, G. T. A large strain analytical solution for cavity contraction in dilatant soils. **Int. J. Numer. Anal. Methods Geomech.**, v. 19, pp. 793 – 811, 1995.

YU, H. S.; SCHNAID, F. & COLLINS, I. F. Analysis of cone pressuremeter tests in sands. **Journal of Geotechnical Engineering**, ASCE, v. 122, n. 8, pp. 623 – 632, 1996.

ZUIDBERG, H. M. & POST, M. L. The cone pressuremeter: an efficient way of pressuremeter testing. In: International Symposium on Pressuremeter Testing – ISP4, 4th. 1995. **Proceedings....**, Sherbrook, Canada, 1995, pp. 387 – 394.

Apêndice I – Avaliação do Desempenho dos SMD

Tabela 20 – Avaliação da performance do Het 1 – sonda SP1.

| Dest mm | Leitura 1 | | Leitura 2 | | Leitura 3 | | Média | | Repetibilidade | | | | Histerese (todos os pts) | | | |
|------------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|---------|---------|----------------|---------|-------|--------|--------------------------|---------|-------|------|
| | mV | ΔmV | mV | ΔmV | mV | ΔmV | mV | ΔmV | Δmax | Δmin | dif | (%) | Δmax | Δmin | dif | % FS |
| 0.00 | 3784.03 | 0.00 | 3785.56 | 0.00 | 3784.64 | 0.00 | 3784.74 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | 0.00 | -1.53 | 1.53 | 0.04 |
| 3.81 | 3378.1 | 405.93 | 3390.31 | 395.25 | 3381.46 | 403.18 | 3383.29 | 401.45 | 405.93 | 395.25 | 10.68 | 97.34 | 405.93 | 392.50 | 13.43 | 0.31 |
| 7.62 | 2982.24 | 801.79 | 2992.31 | 793.25 | 2985.56 | 799.08 | 2986.70 | 798.04 | 801.79 | 793.25 | 8.54 | 98.93 | 801.79 | 793.25 | 8.54 | 0.20 |
| 11.43 | 2606.52 | 1177.51 | 2613.84 | 1171.72 | 2604.08 | 1180.56 | 2608.15 | 1176.60 | 1180.56 | 1171.72 | 8.84 | 99.25 | 1187.58 | 1171.72 | 15.86 | 0.37 |
| 15.24 | 2237.52 | 1546.51 | 2246.67 | 1538.89 | 2240.26 | 1544.38 | 2241.48 | 1543.26 | 1546.51 | 1538.89 | 7.62 | 99.51 | 1549.26 | 1538.89 | 10.37 | 0.24 |
| 19.05 | 1883.16 | 1900.87 | 1890.46 | 1895.10 | 1884.69 | 1899.95 | 1886.10 | 1898.64 | 1900.87 | 1895.10 | 5.77 | 99.70 | 1904.22 | 1895.10 | 9.12 | 0.21 |
| 22.86 | 1526.68 | 2257.35 | 1531.25 | 2254.31 | 1523.93 | 2260.71 | 1527.29 | 2257.46 | 2260.71 | 2254.31 | 6.40 | 99.72 | 2260.71 | 2252.94 | 7.77 | 0.18 |
| 26.67 | 1163.17 | 2620.86 | 1167.13 | 2618.43 | 1158.59 | 2626.05 | 1162.96 | 2621.78 | 2626.05 | 2618.43 | 7.62 | 99.71 | 2630.33 | 2618.43 | 11.90 | 0.28 |
| 30.48 | 789.59 | 2994.44 | 787.14 | 2998.42 | 785.62 | 2999.02 | 787.45 | 2997.29 | 2999.02 | 2994.44 | 4.58 | 99.85 | 3005.44 | 2994.44 | 11.00 | 0.26 |
| 34.29 | 387.32 | 3396.71 | 384.26 | 3401.30 | 378.46 | 3406.18 | 383.35 | 3401.40 | 3406.18 | 3396.71 | 9.47 | 99.72 | 3408.73 | 3396.71 | 12.02 | 0.28 |
| 38.10 | -46.09 | 3830.12 | -40.90 | 3826.46 | -45.48 | 3830.12 | -44.16 | 3828.90 | 3830.12 | 3826.46 | 3.66 | 99.90 | 3839.88 | 3826.46 | 13.42 | 0.31 |
| 41.91 | -492.92 | 4276.95 | -490.48 | 4276.04 | -490.00 | 4274.64 | -491.13 | 4275.88 | 4276.95 | 4274.64 | 2.31 | 99.95 | 4276.95 | 4274.64 | 2.31 | 0.05 |
| 41.91 | -492.00 | 4276.03 | -490.9 | 4276.46 | -490.00 | 4274.64 | -490.97 | 4275.71 | 4276.46 | 4274.64 | 1.82 | 99.96 | Histerese máxima = 0.37 | | | |
| 38.10 | -48.22 | 3832.25 | -50.67 | 3836.23 | -55.24 | 3839.88 | -51.38 | 3836.12 | 3839.88 | 3832.25 | 7.63 | 99.80 | | | | |
| 34.29 | 386.40 | 3397.63 | 376.83 | 3408.73 | 378.77 | 3405.87 | 380.67 | 3404.08 | 3408.73 | 3397.63 | 11.10 | 99.67 | | | | |
| 30.48 | 784.70 | 2999.33 | 780.12 | 3005.44 | 779.51 | 3005.13 | 781.44 | 3003.30 | 3005.44 | 2999.33 | 6.11 | 99.80 | | | | |
| 26.67 | 1164.39 | 2619.64 | 1155.23 | 2630.33 | 1159.81 | 2624.83 | 1159.81 | 2624.93 | 2630.33 | 2619.64 | 10.69 | 99.59 | | | | |
| 22.86 | 1531.09 | 2252.94 | 1525.45 | 2260.11 | 1524.84 | 2259.80 | 1527.13 | 2257.62 | 2260.11 | 2252.94 | 7.17 | 99.68 | | | | |
| 19.05 | 1886.52 | 1897.51 | 1884.08 | 1901.48 | 1880.42 | 1904.22 | 1883.67 | 1901.07 | 1904.22 | 1897.51 | 6.71 | 99.65 | | | | |
| 15.24 | 2241.48 | 1542.55 | 2240.26 | 1545.30 | 2235.38 | 1549.26 | 2239.04 | 1545.70 | 1549.26 | 1542.55 | 6.71 | 99.57 | | | | |
| 11.43 | 2605.91 | 1178.12 | 2602.25 | 1183.31 | 2597.06 | 1187.58 | 2601.74 | 1183.00 | 1187.58 | 1178.12 | 9.46 | 99.20 | | | | |
| 7.62 | 2989.56 | 794.47 | 2989.98 | 795.58 | 2982.85 | 801.79 | 2987.46 | 797.28 | 801.79 | 794.47 | 7.32 | 99.08 | | | | |
| 3.81 | 3391.53 | 392.50 | 3386.03 | 399.53 | 3385.73 | 398.91 | 3387.76 | 396.98 | 399.53 | 392.50 | 7.03 | 98.23 | | | | |
| 0.00 | 3785.56 | -1.53 | 3785.56 | 0.00 | 3785.86 | -1.22 | 3785.66 | -0.92 | 0.00 | -1.53 | 1.53 | - | | | | |

Tabela 21 – Avaliação da performance do Het 2 – sonda SP1.

| Dest mm | Leitura 1 | | Leitura 2 | | Leitura 3 | | Leitura 4 | | Média | | Repetibilidade | | | | Histerese (todos os pts) | | | |
|------------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|---------|---------|----------------|---------|--------|-------|--------------------------|---------|-------|------|
| | mV | ΔmV | mV | ΔmV | mV | ΔmV | mV | ΔmV | mV | ΔmV | Δmax | Δmin | dif | (%) | Δmax | Δmin | dif | % FS |
| 0.00 | 3784.03 | 0.00 | 3786.17 | 0.00 | 3779.15 | 0.00 | 3778.54 | 0.00 | 3781.97 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | 3.97 | -4.26 | 8.23 | 0.19 | |
| 3.81 | 3428.15 | 355.88 | 3502.32 | 283.85 | 3441.28 | 337.87 | 3403.13 | 375.41 | 3443.72 | 338.25 | 375.41 | 283.85 | 91.56 | 72.93 | 381.43 | 283.85 | 97.58 | 2.31 |
| 7.62 | 3054.27 | 729.76 | 3131.49 | 654.68 | 3059.46 | 719.69 | 3027.41 | 751.13 | 3068.16 | 713.82 | 751.13 | 654.68 | 96.45 | 86.49 | 751.13 | 654.68 | 96.45 | 2.28 |
| 11.43 | 2703.27 | 1080.76 | 2729.88 | 1056.29 | 2699 | 1080.15 | 2678.85 | 1099.69 | 2702.75 | 1079.22 | 1099.69 | 1056.29 | 43.40 | 95.98 | 1099.69 | 1052.07 | 47.62 | 1.13 |
| 15.24 | 2353.8 | 1430.23 | 2424.00 | 1362.17 | 2348.17 | 1430.98 | 2332.74 | 1445.80 | 2364.68 | 1417.30 | 1445.80 | 1362.17 | 83.63 | 94.10 | 1449.15 | 1362.17 | 86.98 | 2.06 |
| 19.05 | 2003.11 | 1780.92 | 2075.14 | 1711.03 | 2002.5 | 1776.65 | 1982.36 | 1796.18 | 2015.78 | 1766.20 | 1796.18 | 1711.03 | 85.15 | 95.18 | 1796.18 | 1711.03 | 85.15 | 2.02 |
| 22.86 | 1649.37 | 2134.66 | 1722.32 | 2063.85 | 1648.76 | 2130.39 | 1635.33 | 2143.21 | 1663.95 | 2118.03 | 2143.21 | 2063.85 | 79.36 | 96.25 | 2145.35 | 2063.85 | 81.50 | 1.93 |
| 26.67 | 1279.15 | 2504.88 | 1349.96 | 2436.21 | 1275.18 | 2503.97 | 1273.65 | 2504.89 | 1294.49 | 2487.49 | 2504.89 | 2436.21 | 68.68 | 97.24 | 2513.43 | 2436.21 | 77.22 | 1.83 |
| 30.48 | 895.19 | 2888.84 | 958.99 | 2827.18 | 905.57 | 2873.58 | 885.73 | 2892.81 | 911.37 | 2870.60 | 2892.81 | 2827.18 | 65.63 | 97.71 | 2897.70 | 2827.18 | 70.52 | 1.67 |
| 34.29 | 482.85 | 3301.18 | 550.91 | 3235.26 | 471.86 | 3307.29 | 465.45 | 3313.09 | 492.77 | 3289.21 | 3313.09 | 3235.26 | 77.83 | 97.63 | 3315.53 | 3235.26 | 80.27 | 1.90 |
| 38.10 | 29.61 | 3754.42 | 99.5 | 3686.67 | 21.98 | 3757.17 | 20.14 | 3758.40 | 42.81 | 3739.17 | 3758.40 | 3686.67 | 71.73 | 98.08 | 3758.40 | 3686.67 | 71.73 | 1.70 |
| 41.91 | -453.55 | 4237.58 | -386.09 | 4172.26 | -458.74 | 4237.89 | -460.87 | 4239.41 | -439.81 | 4221.79 | 4239.41 | 4172.26 | 67.15 | 98.41 | 4246.38 | 4172.26 | 74.12 | 1.76 |
| 41.91 | -454.16 | 4238.19 | -387.01 | 4173.18 | -455.68 | 4234.83 | -467.84 | 4246.38 | -441.17 | 4223.15 | 4246.38 | 4173.18 | 73.20 | 98.27 | Histerese máxima = 2.31 | | | |
| 38.10 | 33.57 | 3750.46 | 93.4 | 3692.77 | 26.55 | 3752.60 | 21.67 | 3756.87 | 43.80 | 3738.18 | 3756.87 | 3692.77 | 64.10 | 98.29 | | | | |
| 34.29 | 480.71 | 3303.32 | 540.84 | 3245.33 | 474.61 | 3304.54 | 463.01 | 3315.53 | 489.79 | 3292.18 | 3315.53 | 3245.33 | 70.20 | 97.87 | | | | |
| 30.48 | 891.53 | 2892.50 | 944.33 | 2841.84 | 889.09 | 2890.06 | 880.84 | 2897.70 | 901.45 | 2880.53 | 2897.70 | 2841.84 | 55.86 | 98.06 | | | | |
| 26.67 | 1279.15 | 2504.88 | 1333.78 | 2452.39 | 1270.3 | 2508.85 | 1265.11 | 2513.43 | 1287.09 | 2494.89 | 2513.43 | 2452.39 | 61.04 | 97.55 | | | | |
| 22.86 | 1640.83 | 2143.20 | 1697.9 | 2088.27 | 1637.47 | 2141.68 | 1633.19 | 2145.35 | 1652.35 | 2129.63 | 2145.35 | 2088.27 | 57.08 | 97.32 | | | | |
| 19.05 | 1995.79 | 1788.24 | 2047.37 | 1738.80 | 1987.24 | 1791.91 | 1982.66 | 1795.88 | 2003.27 | 1778.71 | 1795.88 | 1738.80 | 57.08 | 96.79 | | | | |
| 15.24 | 2343.43 | 1440.60 | 2390.73 | 1395.44 | 2330 | 1449.15 | 2336.10 | 1442.44 | 2350.07 | 1431.91 | 1449.15 | 1395.44 | 53.71 | 96.25 | | | | |
| 11.43 | 2690.45 | 1093.58 | 2734.1 | 1052.07 | 2682.2 | 1096.95 | 2683.13 | 1095.41 | 2697.47 | 1084.50 | 1096.95 | 1052.07 | 44.88 | 95.86 | | | | |
| 7.62 | 3039.31 | 744.72 | 3090.59 | 695.58 | 3045.11 | 734.04 | 3043.89 | 734.65 | 3054.73 | 727.25 | 744.72 | 695.58 | 49.14 | 93.24 | | | | |
| 3.81 | 3402.6 | 381.43 | 3456.23 | 329.94 | 3413.2 | 365.95 | 3423.27 | 355.27 | 3423.83 | 358.15 | 381.43 | 329.94 | 51.49 | 85.62 | | | | |
| 0.00 | 3780.06 | 3.97 | 3786.17 | 0.00 | 3779.15 | 0.00 | 3782.80 | -4.26 | 3782.05 | -0.07 | 3.97 | -4.26 | 8.23 | - | | | | |

Tabela 22 – Avaliação da performance do Het 3 – sonda SP1.

| Desl mm | Leitura 1 | | Leitura 2 | | Leitura 3 | | Leitura 4 | | Média | | Repetibilidade | | | | Histerese (todos os pts) | | | |
|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|---------|---------|----------------|---------|-------|--------|--------------------------|---------|-------|------|
| | mV | ΔmV | mV | ΔmV | mV | ΔmV | mV | ΔmV | mV | ΔmV | Δmax | Δmin | dif | (%) | Δmax | Δmin | dif | % FS |
| 0.00 | 3770.3 | 0.00 | 3785.25 | 0.00 | 3788.61 | 0.00 | 3788.00 | 0.00 | 3781.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | 13.01 | 0.00 | 13.01 | 0.29 |
| 3.81 | 3221.22 | 549.08 | 3262.42 | 522.83 | 3316.14 | 472.47 | 3315.22 | 472.78 | 3266.59 | 504.29 | 549.08 | 472.47 | 76.61 | 84.81 | 563.01 | 472.47 | 90.54 | 1.99 |
| 7.62 | 2722.2 | 1048.10 | 2766.15 | 1019.10 | 2808.27 | 980.34 | 2811.01 | 976.99 | 2765.54 | 1006.13 | 1048.10 | 976.99 | 71.11 | 92.93 | 1057.26 | 976.99 | 80.27 | 1.76 |
| 11.43 | | | 2306.19 | 1479.06 | 2350.45 | 1438.16 | 2351.97 | 1436.03 | 2328.32 | 1451.08 | 1479.06 | 1436.03 | 43.03 | 97.03 | 1514.98 | 1436.03 | 78.95 | 1.73 |
| 15.24 | 1838.91 | 1931.39 | 1878.59 | 1906.66 | 1913.38 | 1875.23 | 1914.91 | 1873.09 | 1876.96 | 1896.59 | 1931.39 | 1873.09 | 58.30 | 96.93 | 1944.82 | 1873.09 | 71.73 | 1.57 |
| 19.05 | 1422.29 | 2348.01 | 1467.77 | 2317.48 | 1494.93 | 2293.68 | 1496.76 | 2291.24 | 1461.66 | 2312.60 | 2348.01 | 2291.24 | 56.77 | 97.55 | 2349.23 | 2291.24 | 57.99 | 1.27 |
| 22.86 | 1023.07 | 2747.23 | 1064.28 | 2720.97 | 1091.72 | 2696.89 | 1092.97 | 2695.03 | 1059.69 | 2715.03 | 2747.23 | 2695.03 | 52.20 | 98.08 | 2748.36 | 2695.03 | 53.33 | 1.17 |
| 26.67 | 627.87 | 3142.43 | 673.3 | 3111.95 | 697.72 | 3090.89 | 698.30 | 3089.70 | 666.30 | 3108.74 | 3142.43 | 3089.70 | 52.73 | 98.30 | 3142.43 | 3089.70 | 52.73 | 1.16 |
| 30.48 | 236.85 | 3533.45 | 281.1 | 3504.15 | 299.41 | 3489.20 | 307.35 | 3480.65 | 272.45 | 3501.86 | 3533.45 | 3480.65 | 52.80 | 98.49 | 3533.45 | 3480.65 | 52.80 | 1.16 |
| 34.29 | -165.73 | 3936.03 | -113.54 | 3898.79 | -101.94 | 3890.55 | -97.67 | 3885.67 | -127.07 | 3902.76 | 3936.03 | 3885.67 | 50.36 | 98.71 | 3936.03 | 3885.67 | 50.36 | 1.10 |
| 38.10 | -570.75 | 4341.05 | -523.14 | 4308.39 | -510.01 | 4298.62 | -502.99 | 4290.99 | -534.63 | 4309.76 | 4341.05 | 4290.99 | 50.06 | 98.84 | 4341.05 | 4290.99 | 50.06 | 1.10 |
| 40.64 | -823.77 | 4594.07 | -775 | 4560.25 | -755.4 | 4544.01 | -752.28 | 4540.28 | -784.72 | 4559.65 | 4594.07 | 4540.28 | 53.79 | 98.82 | 4594.07 | 4540.28 | 53.79 | 1.18 |
| 40.64 | -820.11 | 4590.41 | -778 | 4563.25 | -755 | 4543.61 | -752.96 | 4540.96 | -784.37 | 4559.56 | 4590.41 | 4540.96 | 49.45 | 98.92 | Histerese máxima = | | | 1.99 |
| 38.10 | -564.95 | 4335.25 | -525.88 | 4311.05 | -514.28 | 4302.89 | -506.96 | 4294.96 | -535.01 | 4311.04 | 4335.25 | 4294.96 | 40.29 | 99.07 | | | | |
| 34.29 | -158.41 | 3928.71 | -113.84 | 3899.09 | -103.47 | 3892.08 | -102.25 | 3890.25 | -125.24 | 3902.53 | 3928.71 | 3890.25 | 38.46 | 99.01 | | | | |
| 30.48 | 237.46 | 3532.84 | 287.5 | 3497.75 | 299.89 | 3488.72 | 299.41 | 3488.59 | 274.95 | 3501.98 | 3532.84 | 3488.59 | 44.25 | 98.74 | | | | |
| 26.67 | 632.71 | 3137.59 | 680 | 3105.25 | 686.12 | 3102.49 | 685.20 | 3102.80 | 666.28 | 3112.03 | 3137.59 | 3102.49 | 35.10 | 98.87 | | | | |
| 22.86 | 1021.94 | 2748.36 | 1073.13 | 2712.12 | 1080.15 | 2708.46 | 1080.76 | 2707.24 | 1058.41 | 2719.05 | 2748.36 | 2707.24 | 41.12 | 98.49 | | | | |
| 19.05 | 1421.07 | 2349.23 | 1465.02 | 2320.23 | 1471.13 | 2317.48 | 1472.65 | 2315.35 | 1452.41 | 2325.57 | 2349.23 | 2315.35 | 33.88 | 98.54 | | | | |
| 15.24 | 1825.48 | 1944.82 | 1876.14 | 1909.11 | 1877.06 | 1911.55 | 1883.47 | 1904.53 | 1859.56 | 1917.50 | 1944.82 | 1904.53 | 40.29 | 97.90 | | | | |
| 11.43 | 2255.32 | 1514.98 | 2304.36 | 1480.89 | 2311.99 | 1476.62 | 2317.79 | 1470.21 | 2290.56 | 1485.68 | 1514.98 | 1470.21 | 44.77 | 96.99 | | | | |
| 7.62 | 2713.04 | 1057.26 | 2765.84 | 1019.41 | 2773.17 | 1015.44 | 2771.33 | 1016.67 | 2750.68 | 1027.20 | 1057.26 | 1015.44 | 41.82 | 95.93 | | | | |
| 3.81 | 3207.29 | 563.01 | 3263.34 | 521.91 | 3270.66 | 517.95 | 3270.66 | 517.34 | 3247.10 | 530.05 | 563.01 | 517.34 | 45.67 | 91.38 | | | | |
| 0.00 | 3757.29 | 13.01 | 3783.7 | 1.55 | 3784.65 | 3.96 | 3785.56 | 2.44 | 3775.21 | 5.24 | 13.01 | 1.55 | 11.46 | - | | | | |

Tabela 23 – Avaliação da performance do Het 4 – sonda SP1.

| Desl mm | Leitura 1 | | Leitura 2 | | Leitura 3 | | Leitura 4 | | Média | | Repetibilidade | | | | Histerese (todos os pts) | | | |
|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|---------|---------|----------------|---------|-------|--------|--------------------------|---------|-------|------|
| | mV | DmV | mV | DmV | mV | DmV | mV | DmV | mV | DmV | max | min | dif | (%) | max | min | dif | % FS |
| 0.00 | 3787.69 | 0.00 | 3788.61 | 0.00 | 3787.69 | 0.00 | 3781.29 | 0.00 | 3788.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | 5.80 | 0.00 | 5.80 | 0.13 |
| 3.81 | 3360.09 | 427.60 | 3353.99 | 434.62 | 3325.6 | 462.09 | 3268.83 | 512.46 | 3346.56 | 459.19 | 512.46 | 427.60 | 84.86 | 81.52 | 518.25 | 427.60 | 90.65 | 2.06 |
| 7.62 | 2890.06 | 897.63 | 2879.69 | 908.92 | 2852.22 | 935.47 | 2797.89 | 983.40 | 2873.99 | 931.36 | 983.40 | 897.63 | 85.77 | 90.79 | 992.25 | 897.63 | 94.62 | 2.15 |
| 11.43 | 2452.39 | 1335.30 | 2438.65 | 1349.96 | 2411.49 | 1376.20 | 2364.79 | 1416.50 | 2434.18 | 1369.49 | 1416.50 | 1335.30 | 81.20 | 94.07 | 1425.96 | 1335.30 | 90.66 | 2.06 |
| 15.24 | 2034.55 | 1753.14 | 2024.78 | 1763.83 | 1994.26 | 1793.43 | 1950.92 | 1830.37 | 2017.86 | 1785.19 | 1830.37 | 1753.14 | 77.23 | 95.67 | 1837.69 | 1753.14 | 84.55 | 1.92 |
| 19.05 | 1635.33 | 2152.36 | 1626.16 | 2162.45 | 1597.48 | 2190.21 | 1555.67 | 2225.62 | 1619.66 | 2182.66 | 2225.62 | 2152.36 | 73.26 | 96.64 | 2226.53 | 2152.36 | 74.17 | 1.68 |
| 22.86 | 1250 | 2537.69 | 1242.52 | 2546.09 | 1206.51 | 2581.18 | 1174.77 | 2606.52 | 1233.01 | 2567.87 | 2606.52 | 2537.69 | 68.83 | 97.32 | 2611.41 | 2537.69 | 73.72 | 1.67 |
| 26.67 | 870.16 | 2917.53 | 857.95 | 2930.66 | 827.13 | 2960.56 | 789.28 | 2992.01 | 851.75 | 2950.19 | 2992.01 | 2917.53 | 74.48 | 97.48 | 2995.63 | 2917.53 | 78.10 | 1.77 |
| 30.48 | 489.56 | 3298.13 | 473.08 | 3315.53 | 440.73 | 3346.96 | 408.68 | 3372.61 | 467.79 | 3333.31 | 3372.61 | 3298.13 | 74.48 | 97.77 | 3380.85 | 3298.13 | 82.72 | 1.88 |
| 34.29 | 93.4 | 3694.29 | 76.3 | 3712.31 | 45.48 | 3742.21 | 13.73 | 3767.56 | 71.73 | 3729.09 | 3767.56 | 3694.29 | 73.27 | 98.04 | 3776.71 | 3694.29 | 82.42 | 1.87 |
| 38.10 | -318 | 4105.69 | -329.63 | 4118.24 | -364.73 | 4152.42 | -390.06 | 4171.35 | -337.45 | 4136.93 | 4171.35 | 4105.69 | 65.66 | 98.41 | 4175.32 | 4105.69 | 69.63 | 1.58 |
| 40.64 | -591.81 | 4379.50 | -599.74 | 4388.35 | -638.81 | 4426.50 | -663.55 | 4444.84 | -610.12 | 4409.80 | 4444.84 | 4379.50 | 65.34 | 98.52 | 4444.84 | 4379.19 | 65.65 | 1.49 |
| 40.64 | -591.5 | 4379.19 | -600.05 | 4388.66 | -637.59 | 4425.28 | -662.48 | 4443.77 | -609.71 | 4409.23 | 4443.77 | 4379.19 | 64.58 | 98.54 | Histerese máxima = | | | 2.15 |
| 38.10 | -318.34 | 4106.03 | -338.48 | 4127.09 | -369 | 4156.69 | -394.03 | 4175.32 | -341.94 | 4141.28 | 4175.32 | 4106.03 | 69.29 | 98.33 | | | | |
| 34.29 | 82.71 | 3704.98 | 63.48 | 3725.13 | 25.94 | 3761.75 | 4.58 | 3776.71 | 57.38 | 3742.14 | 3776.71 | 3704.98 | 71.73 | 98.08 | | | | |
| 30.48 | 471.86 | 3315.83 | 448.97 | 3339.64 | 425.97 | 3361.72 | 400.44 | 3380.85 | 448.93 | 3349.51 | 3380.85 | 3315.83 | 65.02 | 98.06 | | | | |
| 26.67 | 857.95 | 2929.74 | 829.57 | 2959.04 | 803.63 | 2984.06 | 785.66 | 2995.63 | 830.38 | 2967.12 | 2995.63 | 2929.74 | 65.89 | 97.78 | | | | |
| 22.86 | 1232.76 | 2554.93 | 1205.99 | 2582.62 | 1182.4 | 2605.29 | 1169.88 | 2611.41 | 1207.05 | 2588.56 | 2611.41 | 2554.93 | 56.48 | 97.82 | | | | |
| 19.05 | 1614.88 | 2172.81 | 1584.97 | 2203.64 | 1566.05 | 2221.64 | 1554.76 | 2226.53 | 1588.63 | 2206.16 | 2226.53 | 2172.81 | 53.72 | 97.56 | | | | |
| 15.24 | 2002.81 | 1784.88 | 1980.22 | 1808.39 | 1955.19 | 1832.50 | 1943.60 | 1837.69 | 1979.41 | 1815.87 | 1837.69 | 1784.88 | 52.81 | 97.09 | | | | |
| 11.43 | 2416.98 | 1370.71 | 2386.77 | 1401.84 | 2366.93 | 1420.76 | 2355.33 | 1425.96 | 2390.23 | 1404.82 | 1425.96 | 1370.71 | 55.25 | 96.07 | | | | |
| 7.62 | 2847.03 | 940.66 | 2827.8 | 960.81 | 2797.89 | 989.80 | 2789.04 | 992.25 | 2824.24 | 970.88 | 992.25 | 940.66 | 51.59 | 94.69 | | | | |
| 3.81 | 3322.24 | 465.45 | 3296.91 | 491.70 | 3269.44 | 518.25 | 3266.59 | 514.70 | 3296.20 | 497.53 | 518.25 | 465.45 | 52.80 | 89.39 | | | | |
| 0.00 | 3787.39 | 0.30 | 3784.64 | 3.97 | 3781.89 | 5.80 | 3775.90 | 5.39 | 3784.64 | 3.87 | 0.30 | 0.30 | 5.50 | - | | | | |

Tabela 24 – Avaliação da performance do Het 1 – sonda SP2.

| Desl mm | Leitura 1 | | Leitura 2 | | Leitura 3 | | Leitura 3 | | Média | | Repetibilidade | | | | Histerese (todos os pts) | | | |
|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|----------|---------|----------------|---------|-------|--------|--------------------------|---------|-------|------|
| | mV | AmV | mV | AmV | mV | AmV | mV | AmV | mV | AmV | Amax | Amin | dif | (%) | Amax | Amin | dif | % FS |
| 0.00 | 3787.39 | 0.00 | 3785.86 | 0.00 | 3786.17 | 0.00 | 3782.51 | 0.00 | 3785.48 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | 22.29 | 0.00 | 22.29 | 0.44 |
| 3.81 | 3285.92 | 501.47 | 3270.66 | 515.20 | 3314.92 | 471.25 | 3269.54 | 512.97 | 3285.26 | 500.22 | 515.20 | 471.25 | 43.95 | 91.21 | 536.87 | 471.25 | 65.62 | 1.31 |
| 7.62 | 2805.82 | 981.57 | 2785.37 | 1000.49 | 2831.16 | 955.01 | 2780.80 | 1001.71 | 2800.79 | 984.70 | 1001.71 | 955.01 | 46.70 | 95.26 | 1008.12 | 955.01 | 53.11 | 1.06 |
| 11.43 | 2359.91 | 1427.48 | 2347.7 | 1438.16 | 2332.05 | 1454.12 | 2341.29 | 1441.22 | 2345.24 | 1440.25 | 1454.12 | 1427.48 | 26.64 | 98.15 | 1454.12 | 1424.74 | 29.38 | 0.59 |
| 15.24 | 1945.43 | 1841.96 | 1932.3 | 1853.56 | 1972.29 | 1813.88 | 1926.81 | 1855.70 | 1944.21 | 1841.28 | 1855.70 | 1813.88 | 41.82 | 97.73 | 1882.86 | 1813.88 | 68.98 | 1.37 |
| 19.05 | 1529.42 | 2257.97 | 1527.29 | 2258.57 | 1552.67 | 2233.50 | 1508.67 | 2273.84 | 1529.51 | 2255.97 | 2273.84 | 2233.50 | 40.34 | 98.21 | 2303.28 | 2233.50 | 69.78 | 1.39 |
| 22.86 | 1120.74 | 2666.65 | 1117.69 | 2668.17 | 1141.5 | 2644.67 | 1093.58 | 2688.93 | 1118.38 | 2667.11 | 2688.93 | 2644.67 | 44.26 | 98.34 | 2703.28 | 2644.67 | 58.61 | 1.17 |
| 26.67 | 705.35 | 3082.04 | 690.39 | 3095.47 | 720 | 3066.17 | 680.71 | 3101.80 | 699.11 | 3086.37 | 3101.80 | 3066.17 | 35.63 | 98.85 | 3121.42 | 3066.17 | 55.25 | 1.10 |
| 30.48 | 270.11 | 3517.28 | 262.48 | 3523.38 | 285.07 | 3501.10 | 248.14 | 3534.37 | 266.45 | 3519.03 | 3534.37 | 3501.10 | 33.27 | 99.05 | 3554.82 | 3501.10 | 53.72 | 1.07 |
| 34.29 | -185.57 | 3972.96 | -192.54 | 3978.40 | -170.31 | 3956.48 | -214.26 | 3996.77 | -190.67 | 3976.15 | 3996.77 | 3956.48 | 40.29 | 98.99 | 4013.56 | 3956.48 | 57.08 | 1.14 |
| 38.10 | -680.01 | 4467.40 | -685.20 | 4471.06 | -672.38 | 4458.55 | -710.84 | 4493.35 | -687.11 | 4472.59 | 4493.35 | 4458.55 | 34.80 | 99.22 | 4512.27 | 4458.55 | 53.72 | 1.07 |
| 41.91 | -1226.04 | 5013.43 | -1222.35 | 5008.21 | -1217.80 | 5003.97 | -1260.84 | 5043.35 | -1231.76 | 5017.24 | 5043.35 | 5003.97 | 39.38 | 99.22 | 5044.26 | 5003.66 | 40.60 | 0.81 |
| 41.91 | -1225.04 | 5012.43 | -1228.4 | 5014.26 | -1217.49 | 5003.66 | -1261.75 | 5044.26 | -1233.17 | 5018.65 | 5044.26 | 5003.66 | 40.60 | 99.19 | Histerese máxima = 1.39 | | | |
| 38.10 | -695.89 | 4483.28 | -700.46 | 4486.32 | -685.51 | 4471.68 | -729.76 | 4512.27 | -702.91 | 4488.39 | 4512.27 | 4471.68 | 40.59 | 99.10 | | | | |
| 34.29 | -203.58 | 3990.97 | -207.85 | 3993.71 | -191.37 | 3977.54 | -231.05 | 4013.56 | -208.46 | 3993.95 | 4013.56 | 3977.54 | 36.02 | 99.10 | | | | |
| 30.48 | 259.02 | 3528.37 | 250.27 | 3535.59 | 271.64 | 3514.53 | 227.69 | 3554.82 | 252.16 | 3533.33 | 3554.82 | 3514.53 | 40.29 | 98.86 | | | | |
| 26.67 | 687.34 | 3100.05 | 679.1 | 3106.76 | 702.91 | 3083.26 | 661.09 | 3121.42 | 682.61 | 3102.87 | 3121.42 | 3083.26 | 38.16 | 98.77 | | | | |
| 22.86 | 1097.85 | 2689.54 | 1099.07 | 2686.79 | 1117.08 | 2669.09 | 1079.23 | 2703.28 | 1098.31 | 2687.18 | 2703.28 | 2669.09 | 34.19 | 98.73 | | | | |
| 19.05 | 1502.87 | 2284.52 | 1508.97 | 2276.89 | 1525.15 | 2261.02 | 1479.23 | 2303.28 | 1504.06 | 2281.43 | 2303.28 | 2261.02 | 42.26 | 98.15 | | | | |
| 15.24 | 1913.99 | 1873.40 | 1913.69 | 1872.17 | 1936.58 | 1849.59 | 1899.65 | 1882.86 | 1915.98 | 1869.51 | 1882.86 | 1849.59 | 33.27 | 98.22 | | | | |
| 11.43 | 2338.85 | 1448.54 | 2340.98 | 1444.88 | 2361.43 | 1424.74 | 2329.69 | 1452.82 | 2342.74 | 1442.75 | 1452.82 | 1424.74 | 28.08 | 98.05 | | | | |
| 7.62 | 2783.24 | 1004.15 | 2785.68 | 1000.18 | 2807.65 | 978.52 | 2774.39 | 1008.12 | 2787.74 | 997.74 | 1008.12 | 978.52 | 29.60 | 97.03 | | | | |
| 3.81 | 3253.88 | 533.51 | 3253.27 | 532.59 | 3278.29 | 507.88 | 3245.64 | 536.87 | 3257.77 | 527.71 | 536.87 | 507.88 | 28.99 | 94.51 | | | | |
| 0.00 | 3771.21 | 16.18 | 3775.49 | 10.37 | 3782.51 | 3.66 | 3760.22 | 22.29 | 3772.36 | 13.13 | 22.29 | 3.66 | 18.63 | - | | | | |

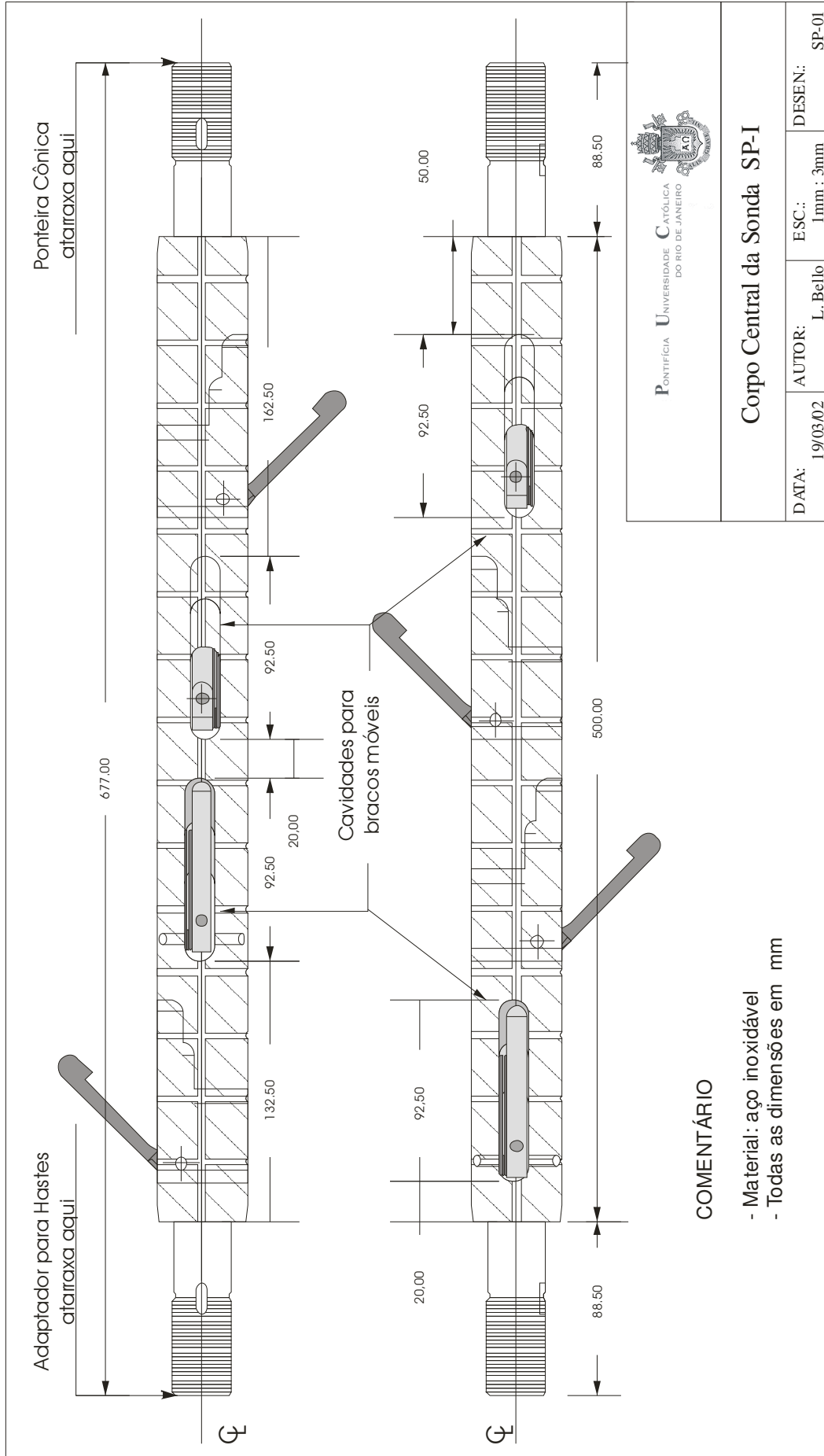
Tabela 25 – Avaliação da performance do Het 2 – sonda SP2.

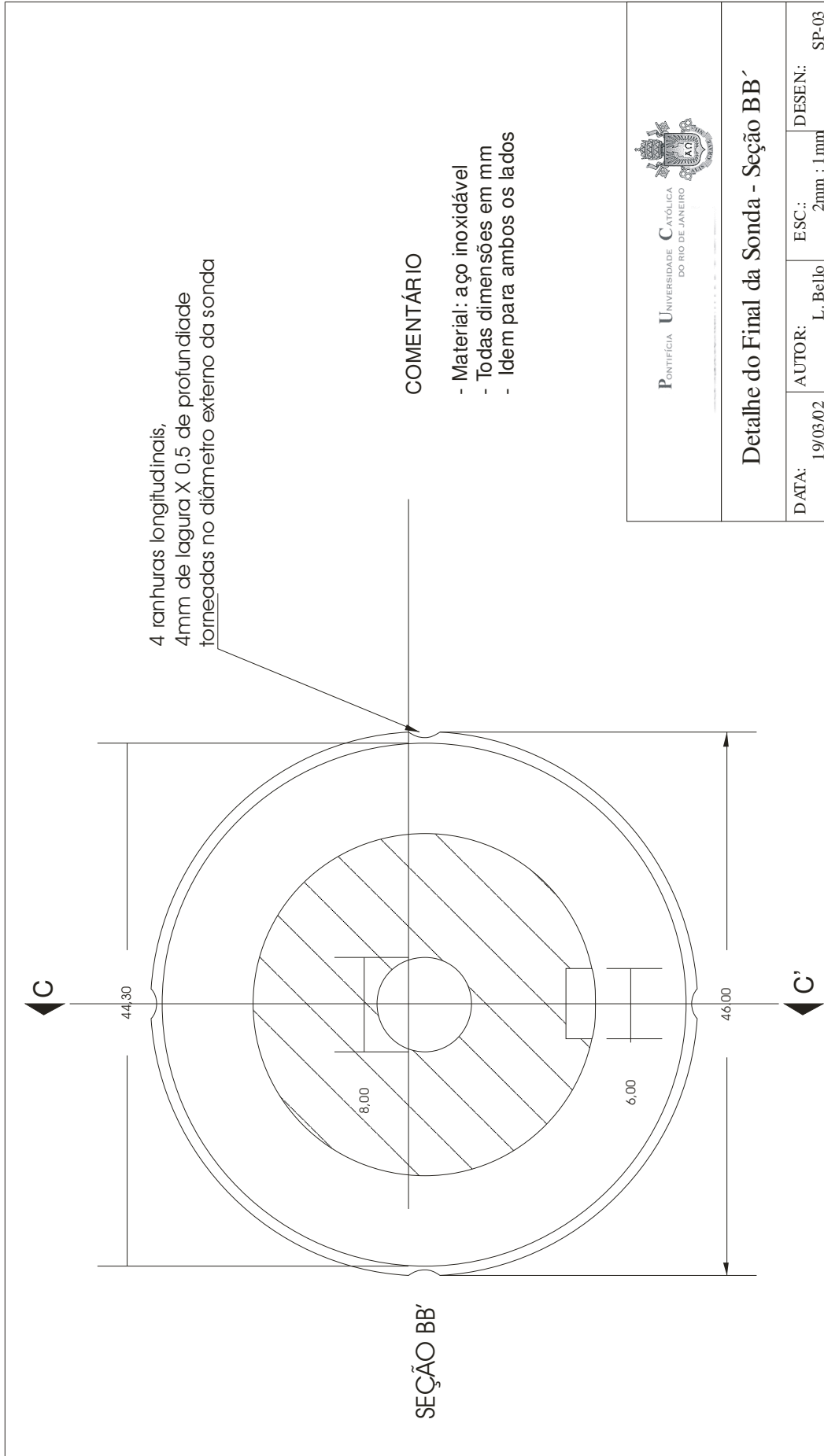
| Desl mm | Leitura 1 | | Leitura 2 | | Leitura 3 | | Leitura 3 | | Média | | Repetibilidade | | | | Histerese (todos os pts) | | | |
|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|---------|---------|----------------|---------|-------|--------|--------------------------|---------|-------|------|
| | mV | AmV | mV | AmV | mV | AmV | mV | AmV | mV | AmV | Amax | Amin | dif | (%) | Amax | Amin | dif | % FS |
| 0.00 | 3788.3 | 0.00 | 3788 | 0.00 | 3788.61 | 0.00 | 3789.53 | 0.00 | 3788.61 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | 0.30 | -1.22 | 1.52 | 0.04 |
| 3.81 | 3311.26 | 477.04 | 3322.24 | 465.76 | 3318.58 | 470.03 | 3392.44 | 397.09 | 3336.13 | 452.48 | 477.04 | 397.09 | 79.95 | 82.33 | 477.04 | 381.83 | 95.21 | 2.24 |
| 7.62 | 2863.51 | 924.79 | 2872.05 | 915.95 | 2877.85 | 910.76 | 2943.47 | 846.06 | 2889.22 | 899.39 | 924.79 | 846.06 | 78.73 | 91.25 | 924.79 | 840.26 | 84.53 | 1.98 |
| 11.43 | 2438.65 | 1349.65 | 2444.15 | 1343.85 | 2456.96 | 1331.65 | 2515.87 | 1273.66 | 2463.91 | 1324.70 | 1349.65 | 1273.66 | 75.99 | 94.26 | 1349.65 | 1262.36 | 87.29 | 2.05 |
| 15.24 | 2037.91 | 1750.39 | 2044.01 | 1743.99 | 2063.85 | 1724.76 | 2117.57 | 1671.96 | 2065.84 | 1722.78 | 1750.39 | 1671.96 | 78.43 | 95.45 | 1750.39 | 1663.10 | 87.29 | 2.05 |
| 19.05 | 1647.23 | 2141.07 | 1664.33 | 2123.67 | 1687.83 | 2100.78 | 1727.81 | 2061.72 | 1681.80 | 2106.81 | 2141.07 | 2061.72 | 79.35 | 96.23 | 2141.07 | 2049.21 | 91.86 | 2.16 |
| 22.86 | 1279.45 | 2508.85 | 1282.2 | 2505.80 | 1309.06 | 2479.55 | 1355.76 | 2433.77 | 1306.62 | 2481.99 | 2508.85 | 2433.77 | 75.08 | 96.98 | 2511.90 | 2432.33 | 79.57 | 1.87 |
| 26.67 | 899.77 | 2888.53 | 903.43 | 2884.57 | 929.98 | 2858.63 | 976.99 | 2812.54 | 927.54 | 2861.07 | 2888.53 | 2812.54 | 75.99 | 97.34 | 2888.84 | 2803.08 | 85.76 | 2.01 |
| 30.48 | 514.89 | 3273.41 | 522.22 | 3265.78 | 553.05 | 3235.56 | 587.54 | 3201.99 | 544.43 | 3244.19 | 3273.41 | 3201.99 | 71.42 | 97.80 | 3278.90 | 3196.81 | 82.09 | 1.93 |
| 34.29 | 119.34 | 3668.96 | 120.86 | 3667.14 | 155.05 | 3633.56 | 199.61 | 3589.92 | 148.72 | 3639.90 | 3668.96 | 3589.92 | 79.04 | 97.83 | 3674.76 | 3589.92 | 84.84 | 1.99 |
| 38.10 | -289.95 | 4078.25 | -289.55 | 4077.55 | -248.58 | 4037.19 | -218.84 | 4008.37 | -261.73 | 4050.34 | 4078.25 | 4008.37 | 69.88 | 98.27 | 4086.19 | 4001.96 | 84.23 | 1.98 |
| 40.01 | -506.65 | 4294.95 | -498.11 | 4286.11 | -451.41 | 4240.02 | -423.94 | 4213.47 | -470.03 | 4258.64 | 4294.95 | 4213.47 | 81.48 | 98.09 | 4294.95 | 4212.33 | 82.62 | 1.94 |
| 40.01 | -505.13 | 4293.43 | -500.85 | 4288.85 | -447.14 | 4235.75 | -422.80 | 4212.33 | -468.98 | 4257.59 | 4293.43 | 4212.33 | 81.10 | 98.10 | Histerese máxima = 2.24 | | | |
| 38.10 | -297.89 | 4086.19 | -291.17 | 4079.17 | -236.23 | 4024.84 | -212.43 | 4001.96 | -259.43 | 4048.04 | 4086.19 | 4001.96 | 84.23 | 97.92 | | | | |
| 34.29 | 113.54 | 3674.76 | 120.86 | 3667.14 | 170.69 | 3617.92 | 199.00 | 3590.53 | 151.02 | 3637.59 | 3674.76 | 3590.53 | 84.23 | 97.68 | | | | |
| 30.48 | 509.40 | 3278.90 | 516.73 | 3271.27 | 573.19 | 3215.42 | 592.72 | 3196.81 | 548.01 | 3240.60 | 3278.90 | 3196.81 | 82.09 | 97.47 | | | | |
| 26.67 | 899.46 | 2888.84 | 900.68 | 2887.32 | 958.37 | 2830.24 | 986.45 | 2803.08 | 936.24 | 2852.37 | 2888.84 | 2803.08 | 85.76 | 96.99 | | | | |
| 22.86 | 1276.4 | 2511.90 | 1281.51 | 2506.49 | 1340.8 | 2447.81 | 1357.20 | 2432.33 | 1313.98 | 2474.63 | 2511.90 | 2432.33 | 79.57 | 96.78 | | | | |
| 19.05 | 1657.92 | 2130.38 | 1660.36 | 2127.64 | 1720.18 | 2068.43 | 1740.32 | 2049.21 | 1694.70 | 2093.92 | 2130.38 | 2049.21 | 81.17 | 96.12 | | | | |
| 15.24 | 2039.74 | 1748.56 | 2047.06 | 1740.94 | 2107.8 | 1680.81 | 2126.43 | 1663.10 | 2080.26 | 1708.35 | 1748.56 | 1663.10 | 85.46 | 95.00 | | | | |
| 11.43 | 2440.79 | 1347.51 | 2448.42 | 1339.58 | 2507.8 | 1280.81 | 2527.17 | 1262.36 | 2481.05 | 1307.57 | 1347.51 | 1262.36 | 85.15 | 93.49 | | | | |
| 7.62 | 2863.81 | 924.49 | 2870.83 | 917.17 | 2929.13 | 859.48 | 2949.27 | 840.26 | 2903.26 | 885.35 | 924.49 | 840.26 | 84.23 | 90.49 | | | | |
| 3.81 | 3323.46 | 464.84 | 3327.43 | 460.57 | 3387.56 | 401.05 | 3407.70 | 381.83 | 3361.54 | 427.07 | 464.84 | 381.83 | 83.01 | 80.56 | | | | |
| 0.00 | 3788 | 0.30 | 3788.3 | -0.30 | 3789.83 | -1.22 | 3789.83 | -0.30 | 3788.99 | -0.38 | 0.30 | -1.22 | 1.52 | - | | | | |

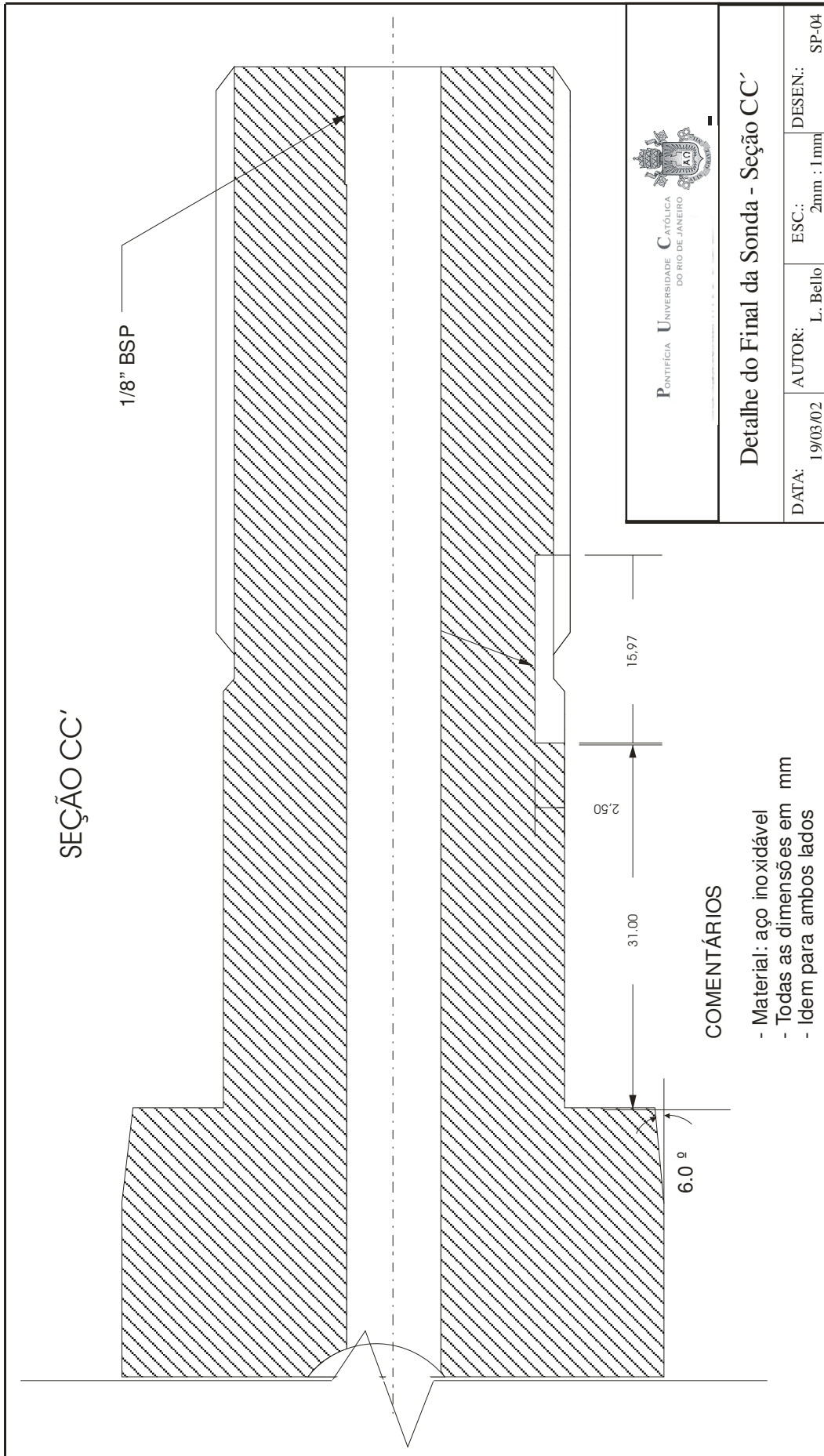
Tabela 26 – Avaliação da performance do Het 3 – sonda SP2.

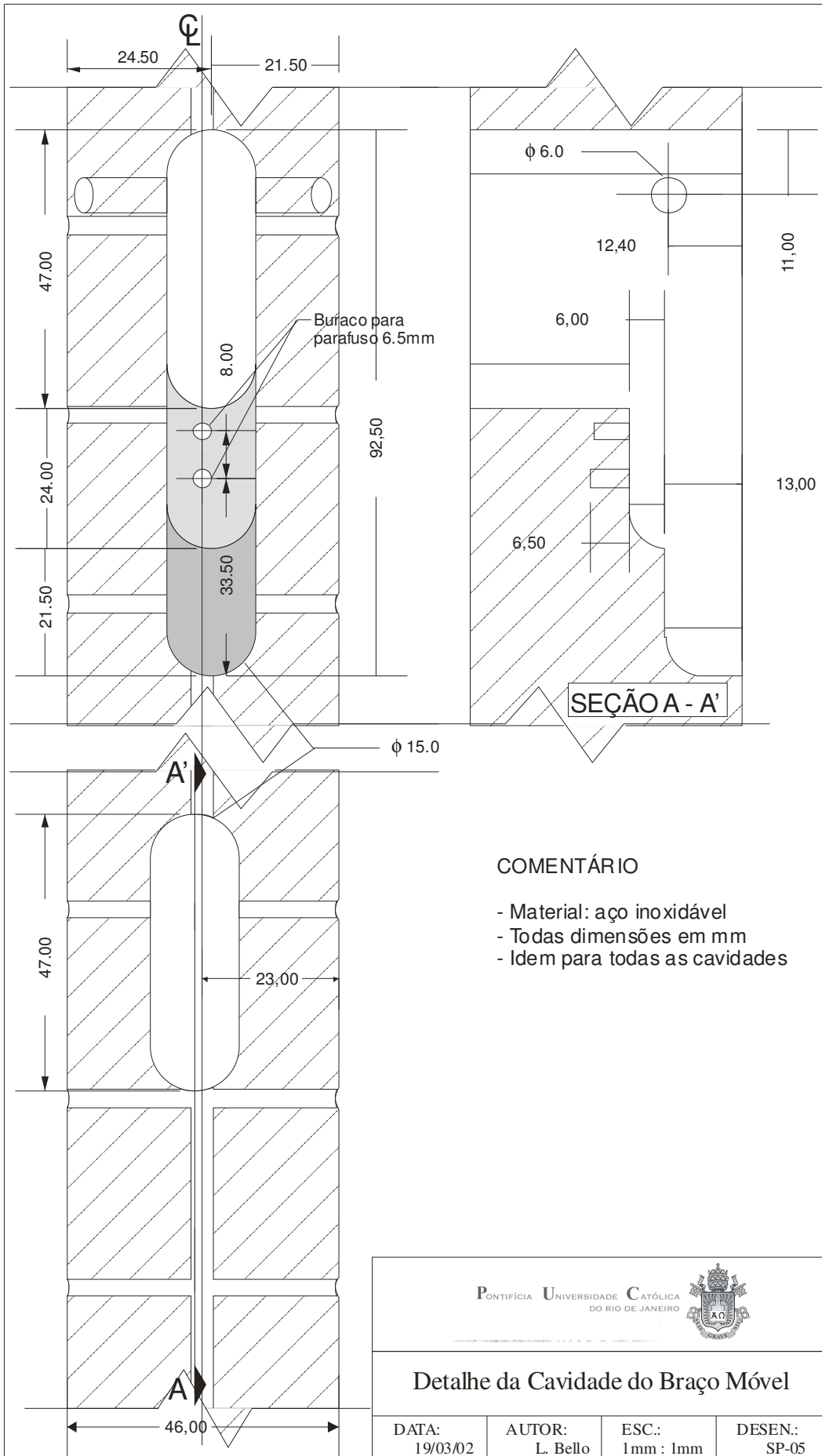
| Desl mm | Leitura 1 | | Leitura 2 | | Leitura 3 | | Leitura 4 | | Média | | Repetibilidade | | | | Histerese (todos os pts) | | | |
|---------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|---------|--------|----------------|--------|-------|--------|--------------------------|--------|-------|------|
| | mV | AmV | mV | AmV | mV | AmV | mV | AmV | mV | AmV | Amax | Amin | dif | (%) | Amax | Amin | dif | % FS |
| 0.00 | 3088.76 | 0.00 | 3072.8 | 0.00 | 3075.94 | 0.00 | 3074.41 | 0.00 | 3077.98 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | 18.10 | -2.83 | 20.93 | 0.68 |
| 3.81 | 2728.3 | 360.46 | 2728.6 | 344.20 | 2733.79 | 342.15 | 2727.08 | 347.33 | 2729.44 | 348.54 | 360.46 | 342.15 | 18.31 | 94.75 | 360.46 | 329.55 | 30.91 | 1.00 |
| 7.62 | 2403.25 | 685.51 | 2405.08 | | | | | | | | | | | | | | | |

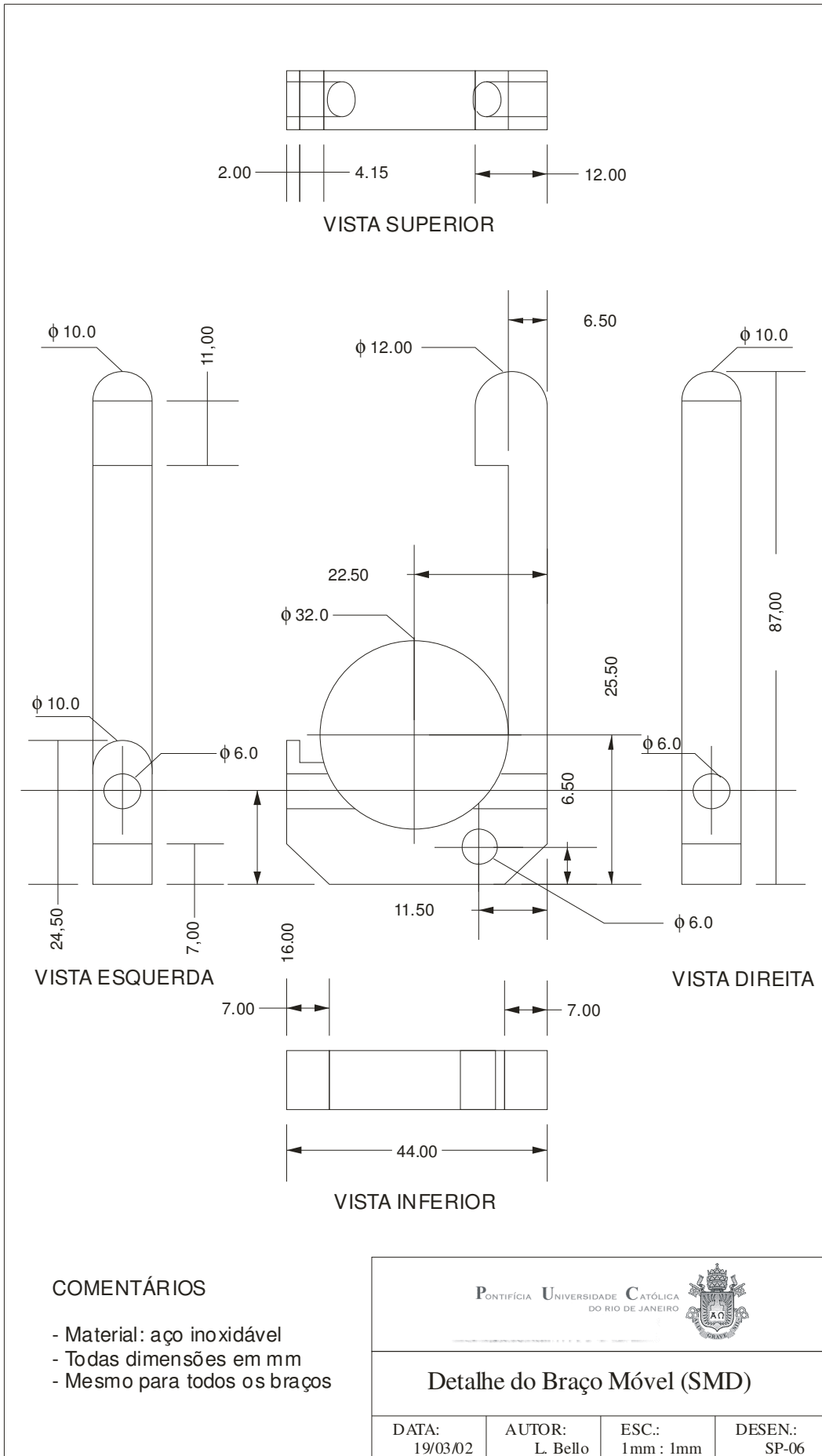
Apêndice II – Desenhos da Sonda











COMENTÁRIOS

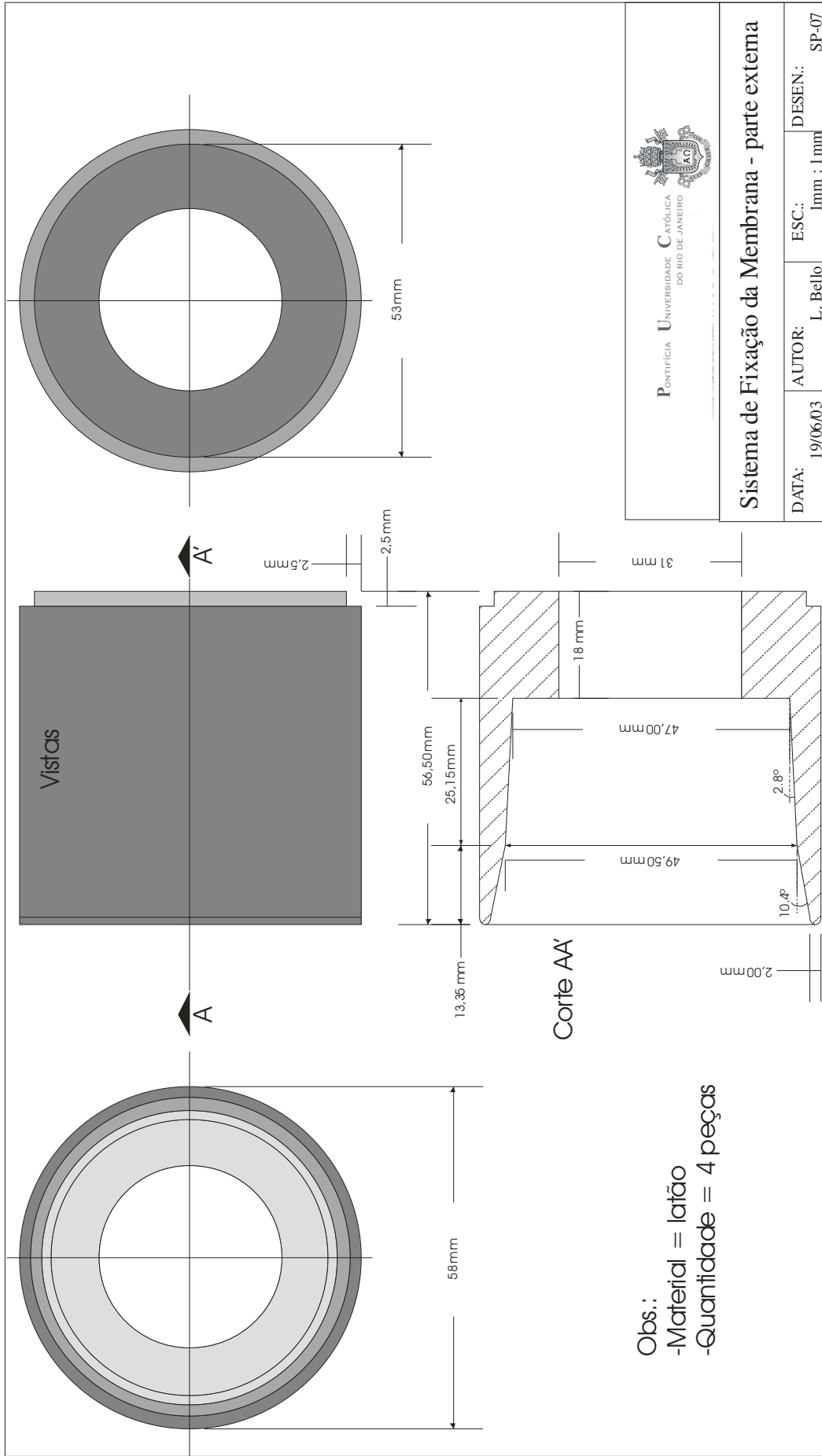
- Material: aço inoxidável
- Todas dimensões em mm
- Mesmo para todos os braços

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO



Detalhe do Braço Móvel (SMD)

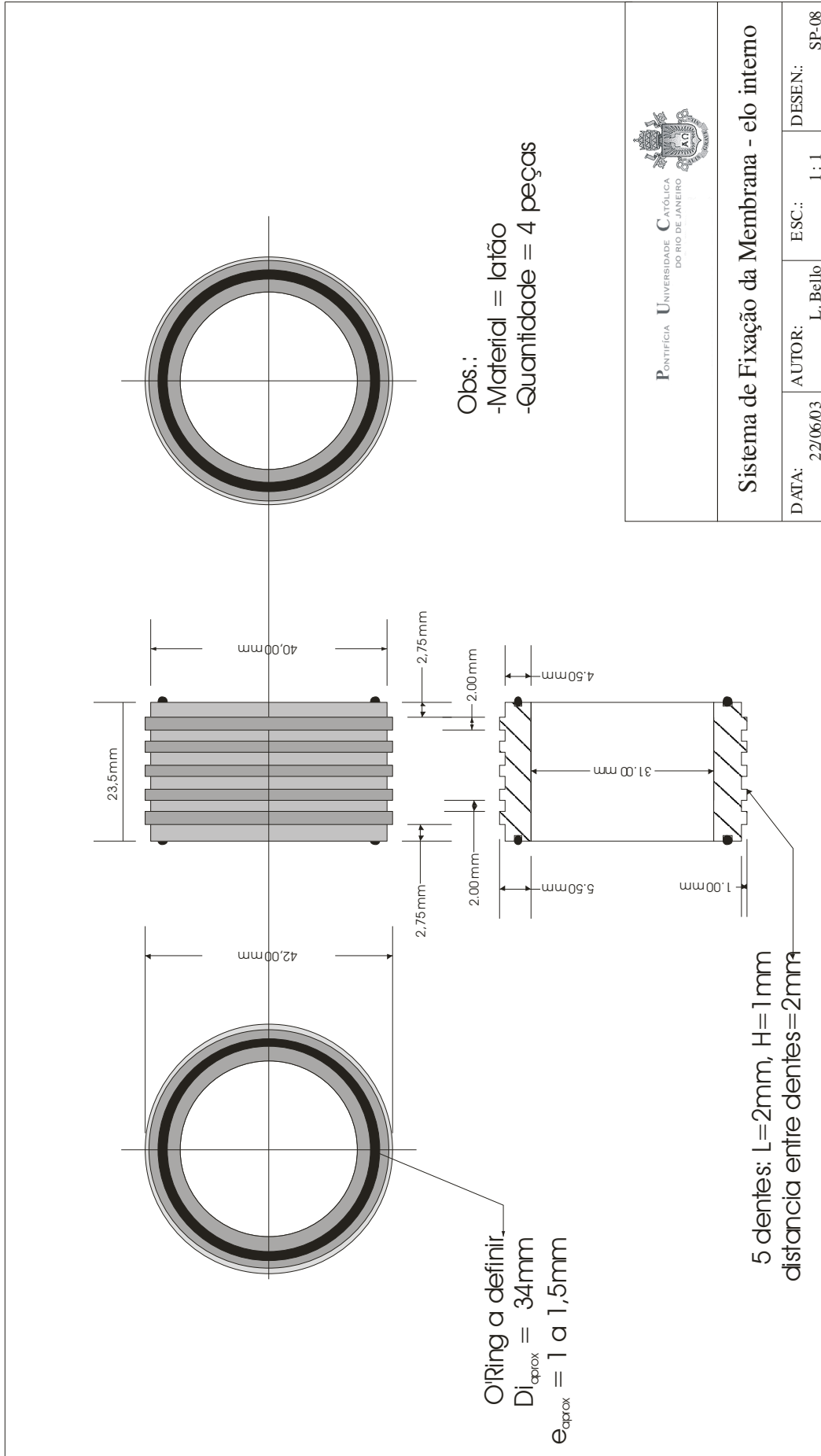
| | | | |
|-------------------|--------------------|--------------------|------------------|
| DATA: 19/03/02 | AUTOR: L. Bello | ESC.: 1mm : 1mm | DESEN.: SP-06 |
|-------------------|--------------------|--------------------|------------------|



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO

Sistema de Fixação da Membrana - parte externa

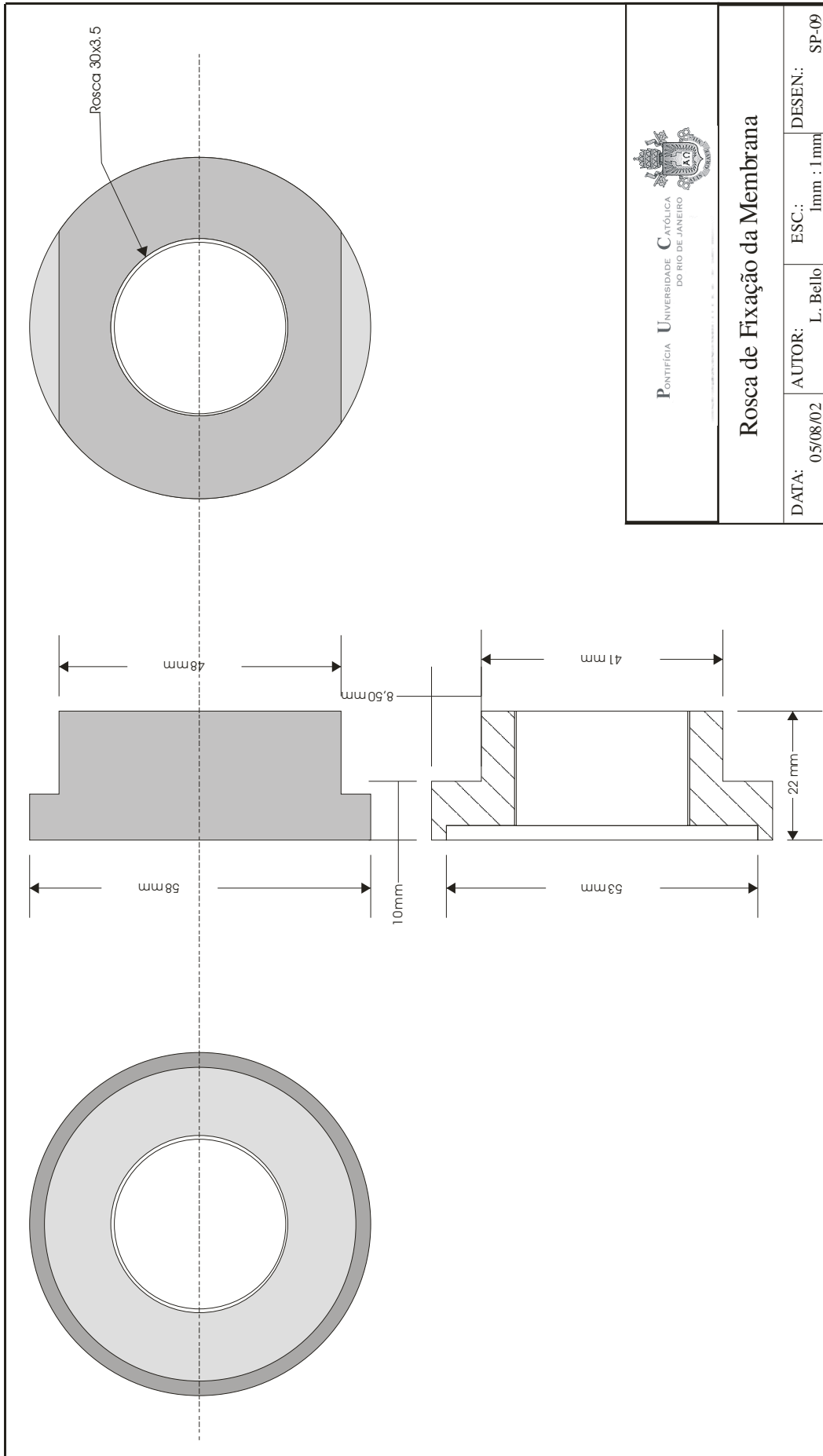
| | | | |
|----------|----------|-----------|---------|
| DATA: | AUTOR: | ESC.: | DESEN.: |
| 19/06/03 | L. Bello | 1mm : 1mm | SP-07 |



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO

Sistema de Fixação da Membrana - elo interno

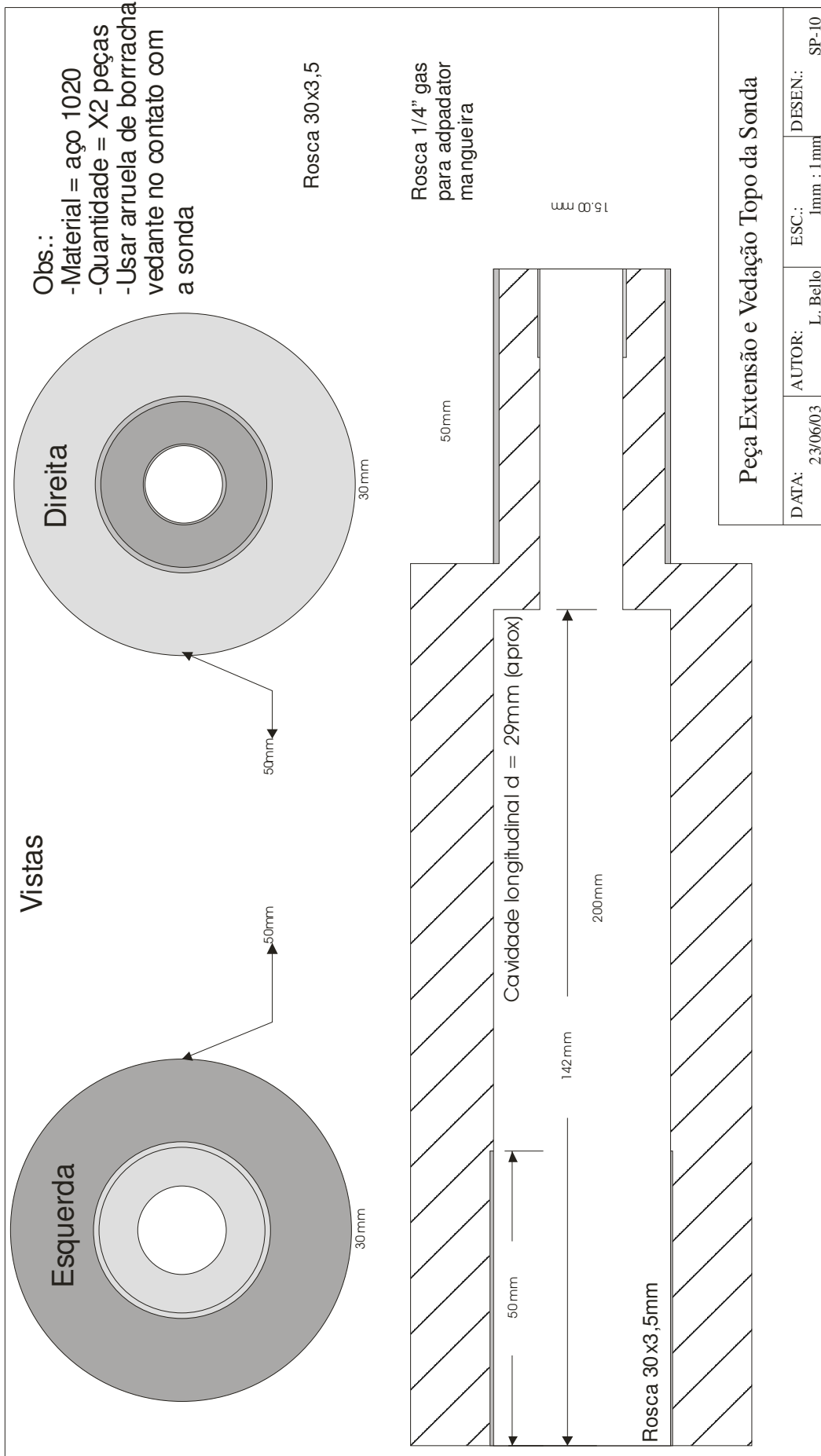
| | | | |
|----------------|-----------------|-------------|--------------|
| DATA: 22/06/03 | AUTOR: L. Bello | ESC.: 1 : 1 | DESEN: SP-08 |
|----------------|-----------------|-------------|--------------|

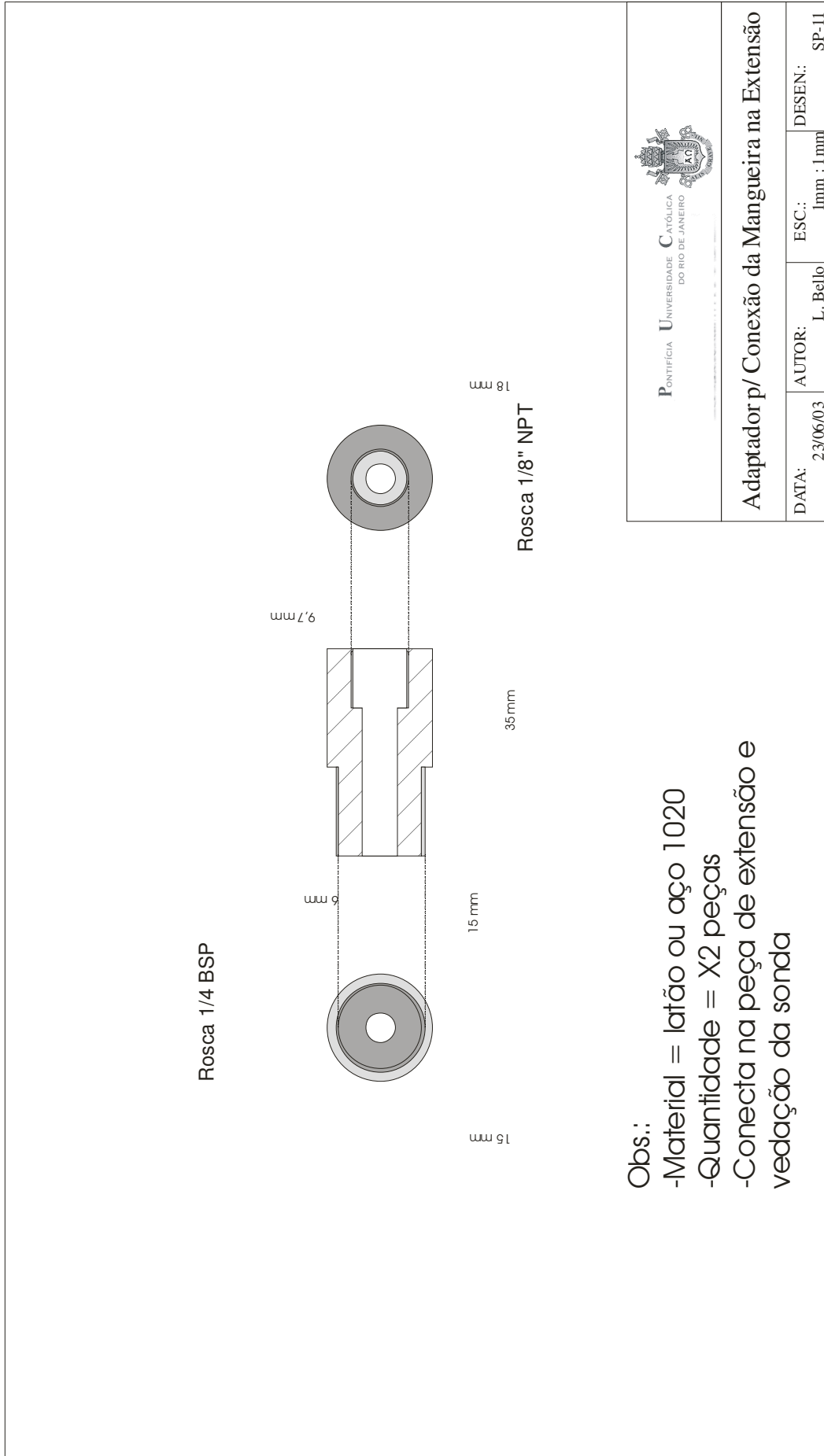


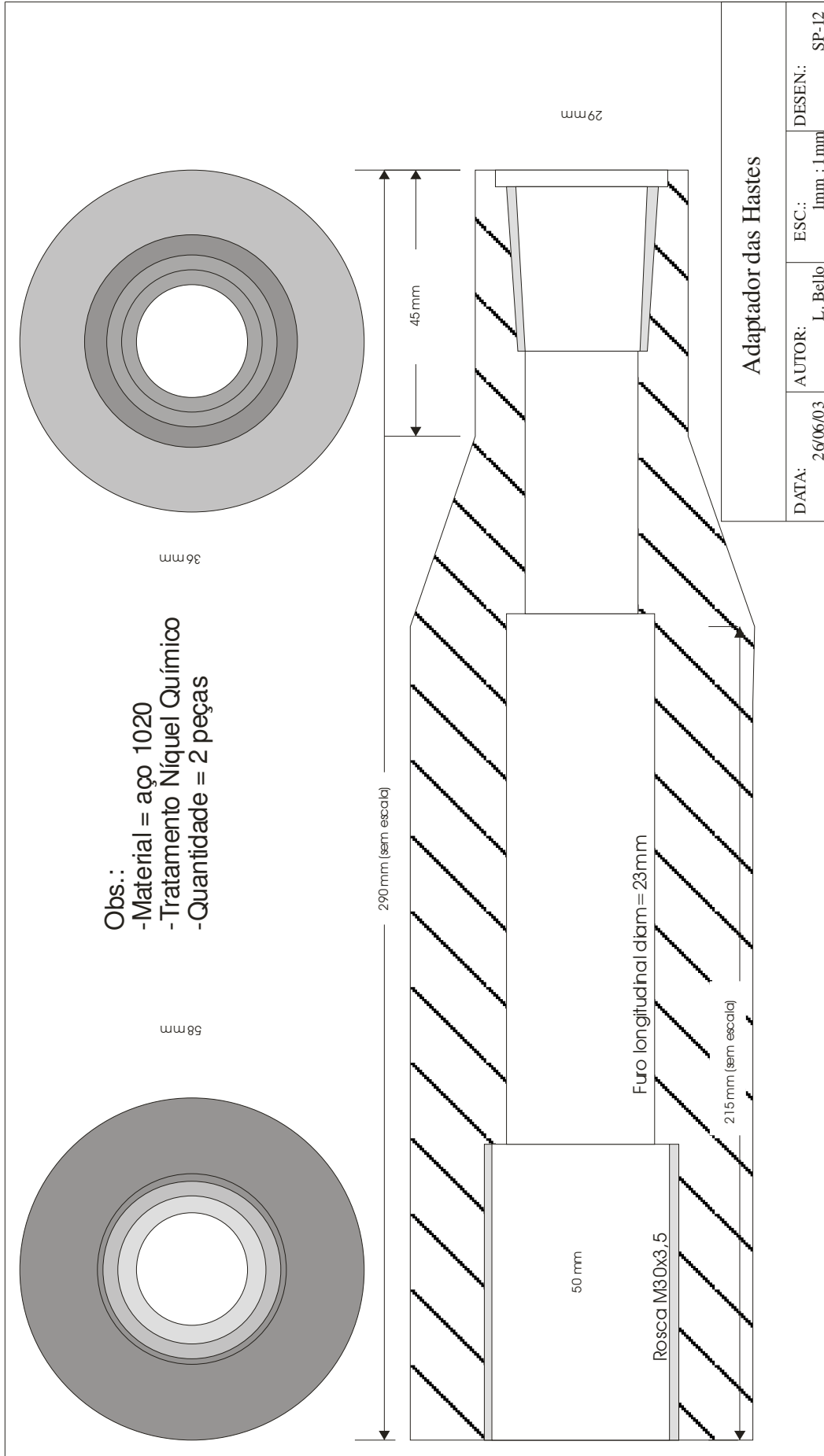
PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO

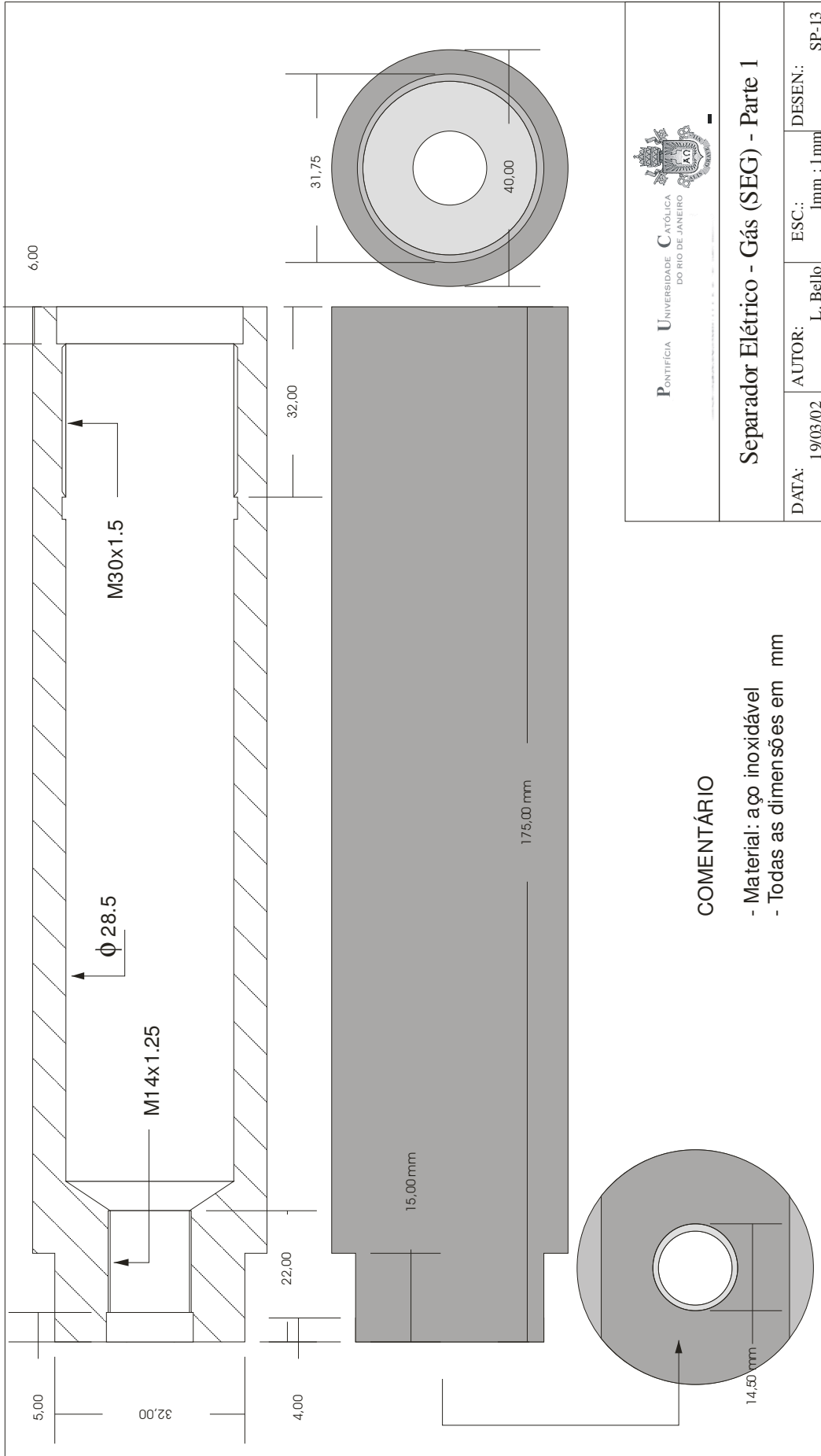
Rosca de Fixação da Membrana

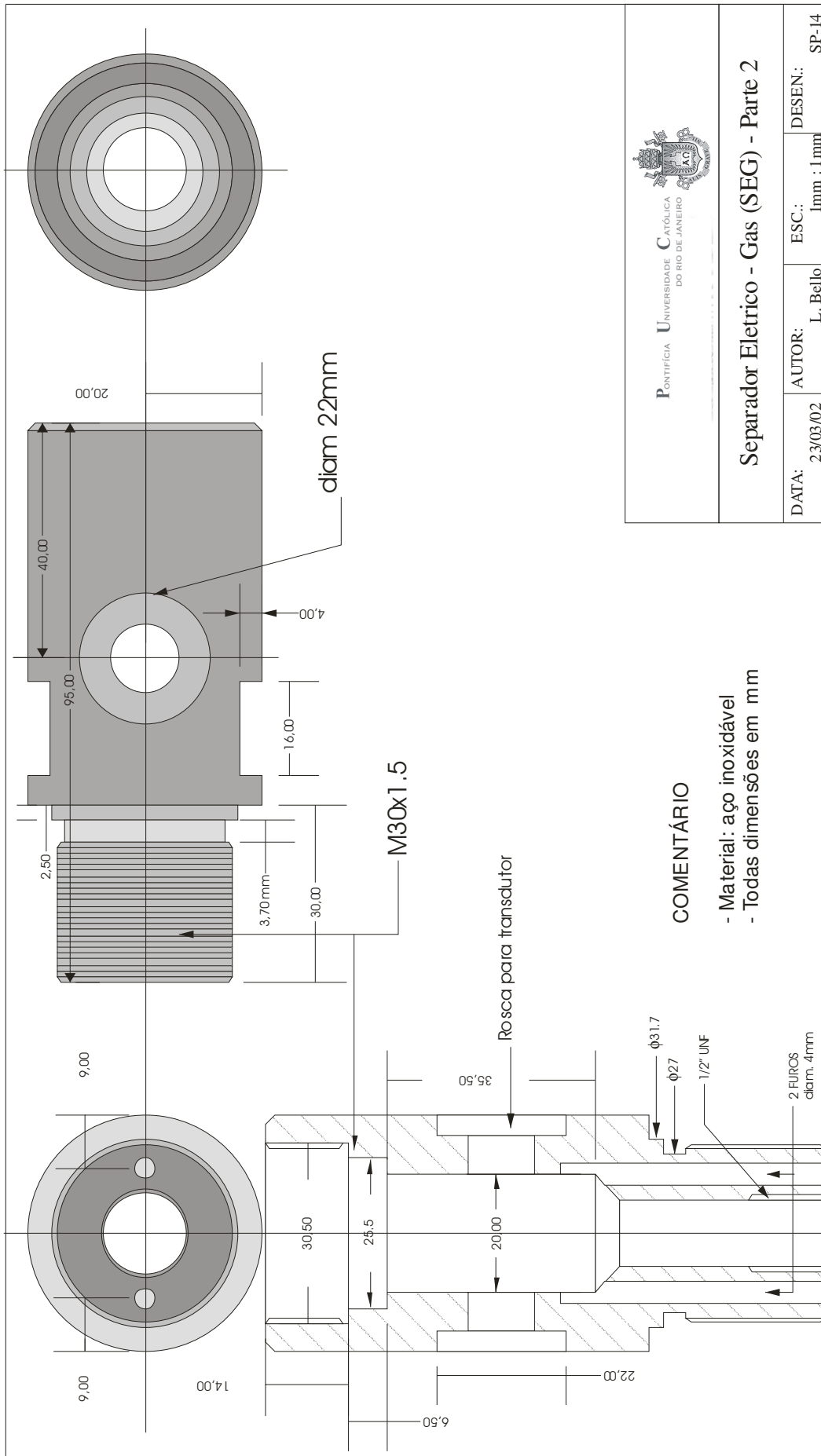
| | | | |
|----------|----------|-----------|---------|
| DATA: | AUTOR: | ESC.: | DESEN.: |
| 05/08/02 | L. Bello | 1mm : 1mm | SP-09 |

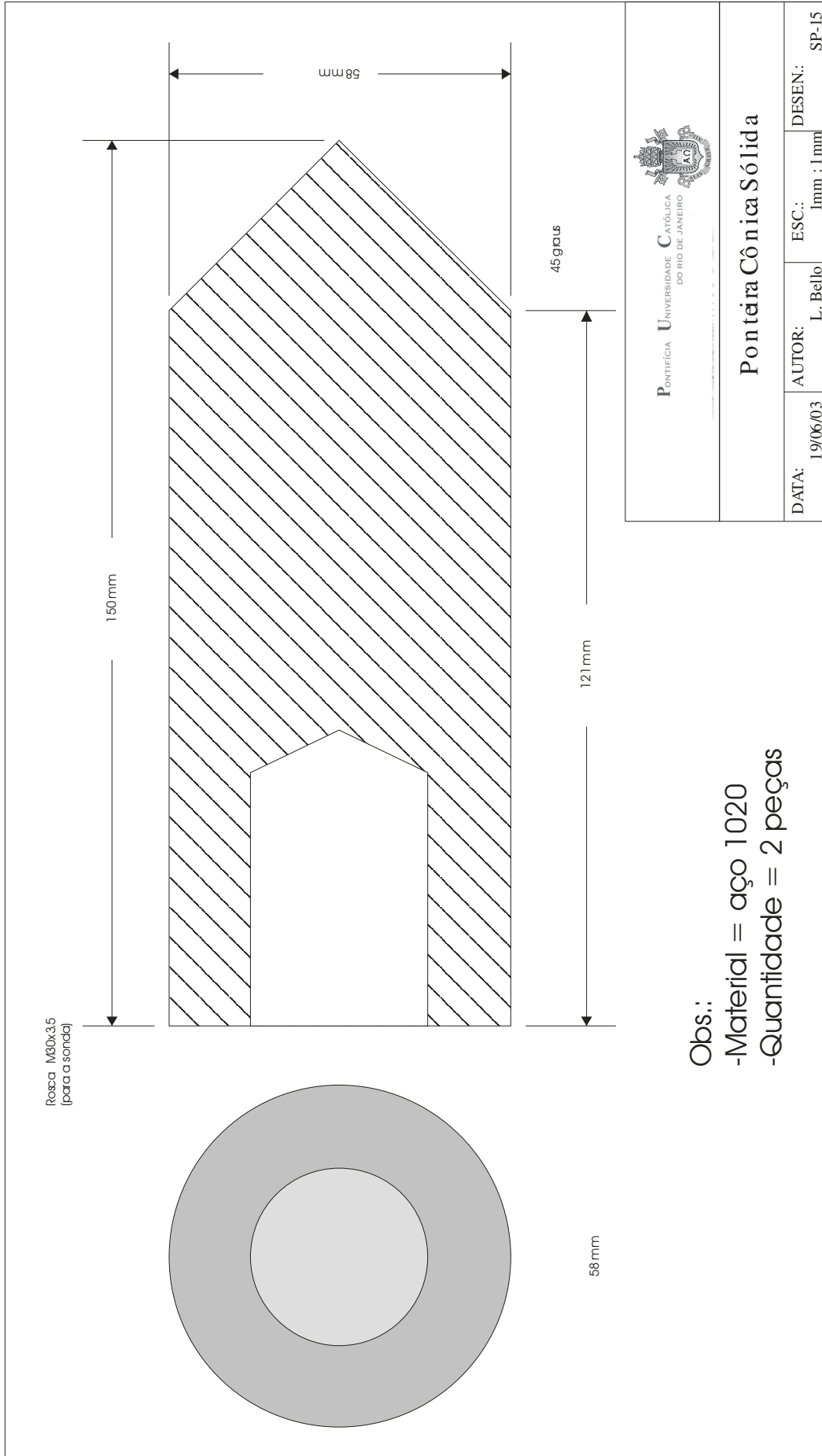












Anexo I – Laudos de Sondagem SPT

SPT1

| | |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAAGEM (S.P.) | RELATÓRIO TÉCNICO Nº SONDAAGEM Nº 01 COTA : _____ (m) |
| LOCAL : LIXÃO DA MURIBECA, JABOATÃO DOS GUARARAPES / PE. | |

| POSICÃO DO REVESTIMENTO | MÉTODO DE PERFORAÇÃO | PENETRAÇÃO (GOLPES / 15cm) | | | S P | PENETRAÇÃO X PROFUNDIDADE (GOLPES/30 cm) | | | | PROF. (m) | N.A. (m) | AMOSTRA CONV. | CLASSIFICAÇÃO |
|-------------------------|----------------------|----------------------------------|----|----|--------|-----------------------------------------------|----|----|----|----------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| | | 1ª | 2ª | 3ª | | 10 | 20 | 30 | 40 | | | | |
| | | LAV. / TEMPO (cm / 10 min.) | | | | | | | | | | | |
| | P | 2 | 4 | 6 | | | | | | 0,30 | | ARGILA SILTOSA COM AREIA FINA E MÉDIA E MUITO POUCA AREIA GROSSA, VERMELHA. | |
| | 6 | 7 | 3 | 10 | | | | | | 0,90 | ② | LIXO EM DECOMPOSIÇÃO COM MUITO PEDAÇOS DE MADEIRA EM DECOMPOSIÇÃO, PLÁSTICOS E PEDAÇOS DE OSSOS, MARROM. | |
| | 3 | 4 | 4 | 8 | | | | | | 1,35 | ③ | LIXO EM DECOMPOSIÇÃO COM PEDAÇOS DE TECIDOS, MADEIRA EM DECOMPOSIÇÃO, PLÁSTICO E FRAGMENTOS DE CERÂMICA, MARROM. | |
| | 3 | 5 | 5 | 10 | | | | | | 2,45 | ④ | LIXO EM DECOMPOSIÇÃO COM MUITO PLÁSTICO E MADEIRA EM DECOMPOSIÇÃO E MUITA MATÉRIA ORGÂNICA, MARROM. | |
| | 6 | 7 | 7 | 14 | | | | | | 3,45 | ⑤ | LIXO EM DECOMPOSIÇÃO COM PLÁSTICO E MUITA MATÉRIA ORGÂNICA E PEDAÇOS DE MADEIRA, COM PRESENÇA DE ARGILA, MARROM. | |
| | 2 | 3 | 4 | 7 | | | | | | 4,45 | ⑥ | LIXO EM DECOMPOSIÇÃO, COM MUITO PLÁSTICO E PEDAÇOS DE MADEIRA EM COMPOSIÇÃO, CASCA DE CÓCO E CAROÇOS DE FRUTOS, MARROM. | |
| | 2 | 3 | 3 | 6 | | | | | | 5,45 | ⑦ | LIXO EM DECOMPOSIÇÃO, COM MUITO PLÁSTICO E PEDAÇOS DE MADEIRA E PIAÇAVA, E MUITA MATÉRIA ORGÂNICA, PRETA. | |
| | 4 | 6 | 6 | 12 | | | | | | 6,45 | ⑧ | LIXO EM DECOMPOSIÇÃO COM MUITO PLÁSTICO E MATÉRIA ORGÂNICA, COM POUCO FRAGMENTO DE VIDRO, E POUCA AREIA FINA E MÉDIA, PRETA. | |
| | 7 | 7 | 5 | 12 | | | | | | 7,45 | ⑨ | LIXO ORGÂNICO COM PLÁSTICO, PAPELÃO E PEDAÇOS MADEIRA E POUCA AREIA FINA E MÉDIA, PRETA. | |
| | 7 | 8 | 8 | 16 | | | | | | 8,45 | ⑩ | LIXO ORGÂNICO COM MUITOS PEDAÇOS DE MEDIRA E PLÁSTICO, PRETA. | |
| | 8 | 7 | 6 | 13 | | | | | | 9,45 | ⑪ | LIXO EM DECOMPOSIÇÃO, COM MUITOS PEDAÇOS DE MADEIRA EM DECOMPOSIÇÃO E PLÁSTICOS, COM MUITA AREIA FINA E POUCA AREIA MÉDIA, PRETA. | |
| | 4 | 5 | 5 | 10 | | | | | | 10,45 | ⑫ | LIXO EM DECOMPOSIÇÃO, COM MUITO PLÁSTICO E PEDAÇOS DE LONA, MADEIRA, BORRACHA, VIDRO E MUITA AREIA FINA E MÉDIA, PRETA. | |
| | 2 | 4 | 4 | 8 | | | | | | 11,45 | ⑬ | LIXO ORGÂNICO COM MUITO PLÁSTICO E PEDAÇOS DE MADEIRA EM DECOMPOSIÇÃO, VIDRO E PIAÇAVA, COM AREIA MÉDIA E FINA E MUITO POUCA AREIA GROSSA, PRETA. | |
| | 3 | 5 | 4 | 9 | | | | | | 12,45 | ⑭ | LIXO EM DECOMPOSIÇÃO, COM PLÁSTICO E MUITA MATÉRIA ORGÂNICA, PAPELÃO, MADEIRA, VIDRO, COM AREIA FINA E MÉDIA E POUCA AREIA GROSSA, PRETA. | |
| | 15 | 13 | 10 | 23 | | | | | | 13,45 | ⑮ | LIXO EM DECOMPOSIÇÃO, COM MUITO PLÁSTICO, MADEIRA, CASCA DE CÓCO, VIDRO E MUITA MATÉRIA ORGÂNICA, COM AREIA FINA MÉDIA E GROSSA, PRETA. | |
| | 7 | 9 | 9 | 18 | | | | | | 14,45 | ⑯ | LIXO EM DECOMPOSIÇÃO, COM MATÉRIA ORGÂNICA, PEDAÇOS DE MADEIRA E TECIDO, VIDRO E POUCO PLÁSTICO, COM AREIA MÉDIA E FINA, PRETA. | |
| | | | | | | | | | | | | LIMITE DA SONDAAGEM. | |

| | | | | | | |
|------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------|-------------------|--|
| PROF. N.A. (m) | TC | TRADO CONCHA | OBSERVAÇÃO | ESCALA : 1/125 | DESENHO GILVAN | |
| INICIAL : 6,00 | TH | TRADO HELICOIDAL | | PERÍODO DE EXECUÇÃO | | |
| DATA 02/02/04 | CL | CIRCULAÇÃO DE LAMA | | INICIAL | FINAL | |
| FINAL : _____ | CA | CIRCULAÇÃO DE DÁGUA | | 19 / 03 / 2004 | 19 / 03 / 2004 | |
| DATA 03/ 02/04 | LT | LAVAGEM POR TEMPO | | RESP. TÉCNICO | | |
| DADOS TÉCNICOS | | Ø EXTERNO 51 mm Ø INTERNO 35 mm COMPRIMENTO 780 mm PESO 65 kg ALT. DA QUEDA 0,75 m DIÂMETRO NOMINAL DO REVEST. 63,5 mm | | | | |

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0016545/CA

SPT2

| | | | | | | | |
|----------------------------------------------------------|--|--|--|----------------------|--|--|--|
| PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAAGEM (S.P.) | | | | RELATÓRIO TÉCNICO Nº | | | |
| | | | | SONDAGEM Nº 02 | | | |
| | | | | COTA : ____ (m) | | | |
| LOCAL : LIXÃO DA MURIBECA. JABOATÃO DOS GUARARAPES / PE. | | | | | | | |

| POSICÃO DO REVESTIMENTO | MÉTODO DE PERFURAÇÃO | PENETRAÇÃO (GOLPES / 15 cm) | | | S P | PENETRAÇÃO X PROFUNDIDADE (GOLPES/30 cm) | | | | PROF. (m) | N.A. (m) | AMOSTRA CONV. | CLASSIFICAÇÃO |
|-------------------------|----------------------|----------------------------------|----|----|--------|-----------------------------------------------|----|----|----|--------------|-------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | 1ª | 2ª | 3ª | | 10 | 20 | 30 | 40 | | | | |
| | | LAV. / TEMPO (cm / 10 min.) | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 4 | 6 | | | | | 0,30 | | 1 | ARGILA SILTOSA COM AREIA FINA E MÉDIA E MUITO POUCA AREIA GROSSA, VERMELHO CLARO (ATERRO). |
| | | 4 | 6 | 6 | 12 | | | | | 0,90 | | 2 | LIXO EM DECOMPOSIÇÃO COM PLÁSTICO, PEDAÇOS DE ESPUMA, MADEIRA E RESTOS DE MATERIAL DE CONSTRUÇÃO, COM AREIA MÉDIA E FINA, MARROM. |
| | | 4 | 5 | 5 | 10 | | | | | 1,35 | | 3 | ARGILA SILTOSA COM AREIA FINA E MÉDIA E POUCA AREIA GROSSA, VERMELHO CLARO. |
| | | 2 | 3 | 3 | 6 | | | | | 2,45 | | 4 | LIXO EM DECOMPOSIÇÃO COM MUITO PEDAÇO DE PLÁSTICO, VIDRO E MUITA MATÉRIA ORGÂNICA, COM AREIA MÉDIA E FINA, MARROM. |
| | | 4 | 4 | 3 | 7 | | | | | 3,45 | | 5 | LIXO EM DECOMPOSIÇÃO COM PEDAÇOS DE TECIDOS E COM IMPREGNAÇÕES DE ARGILA, VERMELHA. |
| | | 2 | 4 | 2 | 6 | | | | | 4,45 | | 6 | LIXO EM DECOMPOSIÇÃO, COM PEDAÇOS DE PLÁSTICO, VIDRO, COM POUCA MATÉRIA ORGÂNICA, MARROM. |
| | | 3 | 4 | 4 | 8 | | | | | 5,45 | | 7 | LIXO EM DECOMPOSIÇÃO COM PEDAÇOS DE PLÁSTICO, VIDRO E MADEIRA, COM AREIA MÉDIA E FINA, MARROM. |
| | | 5 | 7 | 6 | 13 | | | | | 6,45 | | 8 | LIXO EM DECOMPOSIÇÃO COM MUITO PEDAÇO DE PLÁSTICO, MADEIRA, PIAÇAVA, CASCA DE COCO E MUITA MATÉRIA ORGÂNICA, COM AREIA MÉDIA E FINA, PRETA. |
| | | 8 | 9 | 9 | 18 | | | | | 7,45 | | 9 | LIXO EM DECOMPOSIÇÃO E MUITA MATÉRIA ORGÂNICA, PLÁSTICO, VIDRO, POUCO RESTO DE MATERIAL DE CONSTRUÇÃO, E POUCA AREIA FINA E MÉDIA, PRETA. |
| | | 7 | 9 | 7 | 16 | | | | | 8,45 | | 10 | LIXO EM DECOMPOSIÇÃO COM PEDAÇOS DE PLÁSTICO, MADEIRA, FRAGMENTOS DE CERÂMICA COM POUCA AREIA FINA E MÉDIA, PRETA. |
| | | 9 | 5 | 5 | 10 | | | | | 9,45 | | 11 | LIXO EM DECOMPOSIÇÃO COM PEDAÇOS DE PLÁSTICO, POUCA MADEIRA EM DECOMPOSIÇÃO, VIDRO E COM AREIA MÉDIA E FINA, PRETA. |
| | | 5 | 6 | 6 | 12 | | | | | 10,45 | | 12 | LIXO EM DECOMPOSIÇÃO COM PEDAÇOS DE PLÁSTICO, CASCA DE COCO, VIDRO E MADEIRA EM DECOMPOSIÇÃO, COM RESTO DE MATERIAL DE CONSTRUÇÃO E COM AREIA MÉDIA E FINA, PRETA. |
| | | 4 | 4 | 8 | 12 | | | | | 11,45 | | 13 | LIXO EM DECOMPOSIÇÃO COM MUITO PEDAÇO DE MADEIRA, PLÁSTICO, E RESTO DE MATERIAL DE CONSTRUÇÃO, COM AREIA MÉDIA E FINA, PRETA. |
| | | 6 | 6 | 7 | 13 | | | | | 12,45 | | 14 | LIXO EM DECOMPOSIÇÃO COM MUITO PEDAÇO DE MADEIRA, PLÁSTICO, FRAGMENTOS DE OSSOS, COM AREIA MÉDIA E FINA E RESTO DE MATERIAL DE CONSTRUÇÃO, PRETA. |
| | | 5 | 5 | 6 | 11 | | | | | 13,45 | | 15 | LIXO EM DECOMPOSIÇÃO COM MUITO PEDAÇO DE PLÁSTICO E MUITA MATÉRIA ORGÂNICA, COM AREIA MÉDIA E FINA, PRETA. |
| | | 13 | 15 | 21 | 36 | | | | | 14,45 | | 16 | LIXO EM DECOMPOSIÇÃO COM MUITA MATÉRIA ORGÂNICA E POUCO PEDAÇO DE PLÁSTICO, MADEIRA, ESPUMA, COM AREIA MÉDIA E FINA, PRETA. |
| | | | | | | | | | | | | 17 | LIMITES DA SONDAAGEM. |

| | | | | | |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------|---------------------|----------------|
| PROF. N.A. (m) | TC | TRADO CONCHA | OBSERVAÇÃO | ESCALA : | DESENHO |
| INICIAL : ____ | TH | TRADO HELICOIDAL | | 1/125 | GILVAN |
| DATA 06/03/04 | CL | CIRCULAÇÃO DE LAMA | | PERÍODO DE EXECUÇÃO | |
| FINAL : ____ | CA | CIRCULAÇÃO DE DÁGUA | | INICIAL | FINAL |
| DATA 09/03/04 | LT | LAVAGEM POR TEMPO | | 22 / 03 / 2004 | 22 / 03 / 2004 |
| DADOS | AMOSTRADOR PADRÃO Ø EXTERNO 51 mm Ø INTERNO 35 mm COMPRIMENTO 780 mm | | RESP. TÉCNICO | | |
| TÉCNICOS | MARTELO PADRONIZADO PESO 65 kg ALT. DA QUEDA 0,75 m | | | | |
| | DIÂMETRO NOMINAL DO REVEST. 63,5 mm | | | | |

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0016545/CA

SPT3

| | |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAAGEM (S.P.) | RELATÓRIO TÉCNICO Nº SONDAAGEM Nº 03 COTA : _____ (m) |
| LOCAL : LIXÃO DA MURIBECA. JABOATÃO DOS GUARARAPES / PE. | |

| POSICÃO DO REVESTIMENTO | MÉTODO DE PERFORAÇÃO | PENETRAÇÃO (GOLPES / 15 cm) | | | S P | PENETRAÇÃO X PROFUNDIDADE (GOLPES/30 cm) | | | | PROF. (m) | N.A. (m) | AMOSTRA CONV. | CLASSIFICAÇÃO |
|-------------------------|----------------------|--------------------------------|-------|-------|--------|---------------------------------------------|----|----|----|--------------|-------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | 1ª | 2ª | 3ª | | 10 | 20 | 30 | 40 | | | | |
| | | LAV. / TEMPO (cm / 10 min.) | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 3 | 3 | 6 | | | | | 0,30 | | ① | ARGILA SILTOSA COM AREIA FINA MÉDIA E MUITO POUCA AREIA GROSSA, VERMELHO CLARO (ATERRO). |
| | | 5 | 7 | 6 | 13 | | | | | 1 | | ② | LIXO EM DECOMPOSIÇÃO, COM PLÁSTICO, MATÉRIA ORGÂNICA, MADEIRA EM DECOMPOSIÇÃO, CASCA DE CÓCO E COM AREIA MÉDIA E FINA, MARRON. |
| | | 6 | 8 | 5 | 13 | | | | | 1,35 | | ③ | LIXO EM DECOMPOSIÇÃO COM MUITO PLÁSTICO, MATÉRIA ORGÂNICA, RESTO DE MATERIAL DE CONSTRUÇÃO COM AREIA FINA E MÉDIA, MARRON. |
| | | 2 | 2 | 2 | 4 | | | | | 2,45 | | ④ | LIXO EM DECOMPOSIÇÃO, COM MUITO RESTO DE MADEIRA, POUCO PLÁSTICO, RESTO DE MATERIAL DE CONSTRUÇÃO E AREIA MÉDIA E FINA, PRETA. |
| | | 2 | 2 | 3 | 5 | | | | | 3 | | ⑤ | LIXO EM DECOMPOSIÇÃO, COM MATÉRIA ORGÂNICA, PLÁSTICO, PAPELÃO, PIAÇAVA RESTO DE MATERIAL DE CONSTRUÇÃO, COM AREIA MÉDIA E FINA, PRETA. |
| | | 4 | 4 | 2 | 7 | | | | | 4,45 | | ⑥ | LIXO EM DECOMPOSIÇÃO, COM PLÁSTICO, CASCA DE CÓCO, PEDAÇOS DE BORRACHA, RESTO DE MATERIAL DE CONSTRUÇÃO, COM AREIA MÉDIA E FINA, PRETA. |
| | | 1 | 1 | 1 | 2 | | | | | 5,45 | | ⑦ | LIXO EM DECOMPOSIÇÃO COM MUITO PLÁSTICO, PAPELÃO, MADEIRA, CASCA DE CÓCO, VIDRO, RESTO DE MATERIAL DE CONSTRUÇÃO, COM FINA E MÉDIA, PRETA. |
| | | 5 | 4 | 6 | 10 | | | | | 6,45 | | ⑧ | LIXO EM DECOMPOSIÇÃO COM PLÁSTICO, PIAÇAVA, PEDAÇOS DE MADEIRA, MATÉRIA ORGÂNICA, RESTO DE MATERIAL DE CONSTRUÇÃO, AREIA MÉDIA COM POUCA AREIA FINA E AREIA GROSSA, PRETA. |
| | | 2 | 3 | 3 | 6 | | | | | 7,45 | | ⑨ | LIXO EM DECOMPOSIÇÃO, COM MUITA MATÉRIA ORGÂNICA, POUCO PLÁSTICO, PEDAÇOS DE MADEIRA, MUITO MATERIAL DE CONSTRUÇÃO, COM AREIA MÉDIA E FINA, PRETA. |
| | | 2 | 3 | 4 | 7 | | | | | 8,45 | | ⑩ | LIXO EM DECOMPOSIÇÃO, COM PLÁSTICO, PIAÇAVA, PEDAÇOS DE MADEIRA, VIDRO, AREIA FINA E MÉDIA E POUCA AREIA GROSSA, COM MATERIAL DE CONSTRUÇÃO, PRETA. |
| | | 6 | 8 | 9 | 17 | | | | | 9,45 | | ⑪ | AMOSTRA NÃO COLETADA. |
| | | 35,5 | | | 35,5 | | | | | 10,45 | | | LIMITE DA SONDAAGEM. |
| | | | | | | | | | | 11 | | | |
| | | | | | | | | | | 12 | | | |
| | | | | | | | | | | 13 | | | |
| | | | | | | | | | | 14 | | | |
| | | | | | | | | | | 15 | | | |
| | | | | | | | | | | 16 | | | |
| | | | | | | | | | | 17 | | | |
| | | | | | | | | | | 18 | | | |
| | | | | | | | | | | 19 | | | |

| | | | | | | | |
|----------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------|----------------|--------------------|-------|
| PROF. N.A. (m) | TC | TRADO CONCHA | OBSERVAÇÃO | ESCALA : | DESENHO | _____ GILVAN _____ | |
| INICIAL : 4,65 | TH | TRADO HELICOIDAL | | PERÍODO DE EXECUÇÃO | 1/125 | INICIAL | FINAL |
| DATA 10/02/04 | CL | CIRCULAÇÃO DE LAMA | | | 19 / 03 / 2004 | 19 / 03 / 2004 | |
| FINAL : 8,53 | CA | CIRCULAÇÃO DE DÁGUA | | RESP. TÉCNICO _____ | | | |
| DATA 10/02/04 | LT | LAVAGEM POR TEMPO | | | | | |
| DADOS | | AMOSTRADOR PADRÃO Ø EXTERNO 51 mm Ø INTERNO 35 mm COMPRIMENTO 780 mm MARTELO PADRONIZADO PESO 65 kg ALT. DA QUEDA 0,75 m DIÂMETRO NOMINAL DO REVEST. 63,5 mm | | | | | |

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0016545/CA

SPT4

| | |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAEM (S.P.) | RELATÓRIO TÉCNICO Nº SONDAEM Nº 04 COTA : ____ (m) |
| LOCAL : LIXÃO DA MURIBECA. JABOATÃO DOS GUARARAPES / PE. | |

| POSICÃO DO REVESTIMENTO | MÉTODO DE PERFURAÇÃO | PENETRAÇÃO (GOLPES / 15 cm) | | | S P | PENETRAÇÃO X PROFUNDIDADE (GOLPES/30 cm) | | | | PROF. (m) | N.A. (m) | AMOSTRA CONV. | CLASSIFICAÇÃO |
|-------------------------|----------------------|----------------------------------|----|----|--------|-----------------------------------------------|----|----|----|----------------|---------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | 1ª | 2ª | 3ª | | 10 | 20 | 30 | 40 | | | | |
| | | LAV. / TEMPO (cm / 10 min.) | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 1 | 1 | 2 | | | | | 0,45 | | ① | ARGILA SILTOSA, COM AREIA MÉDIA E FINA E POUCA AREIA GROSSA, VARIEGADA. |
| | | 6 | 5 | 3 | 8 | | | | | 0,90 | | ② | LIXO EM DECOMPOSIÇÃO COM PEDAÇOS DE PLÁSTICO, TAMPA DE GARRAFA, PEDAÇOS DE MADEIRA E POUCA AREIA FINA E MÉDIA, MARROM. |
| | | 2 | 3 | 3 | 6 | | | | | 1,35 | | ③ | LIXO EM DECOMPOSIÇÃO COM MUITO PEDAÇO DE PLÁSTICO, VIDRO, MATÉRIA ORGÂNICA, POUCA AREIA FINA E MÉDIA E RESTO DE MATERIAL DE CONSTRUÇÃO, PRETA. |
| | | 6 | 7 | 7 | 14 | | | | | 2,45 | | ④ | LIXO EM DECOMPOSIÇÃO COM MUITO PEDAÇO DE PLÁSTICO, CASCA DE CÓCO, BORRACHA E PEDAÇOS DE ISOPOR, VARIEGADO. |
| | | 2 | 2 | 2 | 4 | | | | | 3,45 | | ⑤ | LIXO EM DECOMPOSIÇÃO COM MUITA MATÉRIA ORGÂNICA, PLÁSTICO, COM POUCA AREIA MÉDIA E FINA, PRETA. |
| | | 2 | 3 | 4 | 7 | | | | | 4,45 | | ⑥ | LIXO EM DECOMPOSIÇÃO COM MUITO PEDAÇO DE PLÁSTICO, PIÇAÇA, PAPELÃO, PEDAÇOS DE MADEIRA E MATÉRIA ORGÂNICA, COM AREIA MÉDIA E FINA, PRETA. |
| | | 2 | 2 | 3 | 5 | | | | | 5,45 | | ⑦ | LIXO EM DECOMPOSIÇÃO COM MUITO PEDAÇO DE PLÁSTICO, MADEIRA, CASCA DE CÓCO, COM AREIA FINA E MÉDIA E COM RESTO DE MATERIAL DE CONSTRUÇÃO, PRETA. |
| | | 3 | 2 | 3 | 5 | | | | | 6,45 | | ⑧ | LIXO EM DECOMPOSIÇÃO COM MUITO PEDAÇO DE PLÁSTICO, MADEIRA SE DECOMPONDO, VIDRO, PAPELÃO, RESTO DE MATERIAL DE CONSTRUÇÃO E POUCA AREIA MÉDIA E FINA, PRETA. |
| | | 2 | 3 | 3 | 6 | | | | | 7,45 | | ⑨ | LIXO EM DECOMPOSIÇÃO COM MUITA MATÉRIA ORGÂNICA, PEDAÇOS DE PLÁSTICO, RESTO MADEIRA SE DECOMPONDO, COM AREIA MÉDIA E FINA, PRETA. |
| | | 2 | 2 | 2 | 4 | | | | | 8,45 | | ⑩ | LIXO EM DECOMPOSIÇÃO COM MUITO PEDAÇO DE PLÁSTICO, RESTO DE MADEIRA, CASCA DE CÓCO, PEDAÇOS DE VIDRO, LOUÇA, RESTO DE MATERIAL DE CONSTRUÇÃO E AREIA FINA E MÉDIA, PRETA. |
| | | 2 | 2 | 5 | 7 | | | | | 9,45 | | ⑪ | LIXO EM DECOMPOSIÇÃO COM MUITO PEDAÇO DE PLÁSTICO, MADEIRA, PAPELÃO, VIDRO, PEDAÇO DE LOUÇA, PIÇAÇA, COM MATÉRIA ORGÂNICA E AREIA FINA E MÉDIA, PRETA. |
| | | 2 | 3 | 3 | 6 | | | | | 10,45 | | ⑫ | LIXO EM DECOMPOSIÇÃO COM MUITA MATÉRIA ORGÂNICA, POUCO PEDAÇO DE PLÁSTICO, MADEIRA SE DECOMPONDO, VIDRO, RESTO DE MATERIAL DE CONSTRUÇÃO E AREIA MÉDIA E FINA, PRETA. |
| | | 4 | 6 | 6 | 12 | | | | | 11,45 | | ⑬ | LIXO EM DECOMPOSIÇÃO COM PEDAÇOS DE PLÁSTICO, MADEIRA, CASCA DE CÓCO, PEDAÇOS DE LOUÇA, BORRACHA, MATÉRIA ORGÂNICA, RESTO DE MATERIAL DE CONSTRUÇÃO, COM AREIA E MÉDIA COM POUCA AREIA GROSSA, PRETA. |
| | | 8 | 11 | 12 | 23 | | | | | 12,45 | | ⑭ | LIXO EM DECOMPOSIÇÃO COM MUITA MATÉRIA ORGÂNICA, PEDAÇOS DE MADEIRA, CASCA DE CÓCO, BORRACHA, AREIA MÉDIA E FINA COM POUCA AREIA GROSSA, PRETA. |
| | | 3 | 4 | 4 | 8 | | | | | 13,45 | | ⑮ | LIXO EM DECOMPOSIÇÃO COM MUITA MATÉRIA ORGÂNICA, COM PEDAÇOS DE PLÁSTICO, CASCA DE CÓCO, OSSOS, MADEIRA E COM AREIA FINA E MÉDIA, PRETA. |
| | | 3 | 4 | 5 | 9 | | | | | 14,45 | | ⑯ | LIXO EM DECOMPOSIÇÃO COM MUITA MATÉRIA ORGÂNICA, COM PEDAÇOS DE PLÁSTICO, MADEIRA, CERÂMICA, VIDRO, RESTO DE MATERIAL DE CONSTRUÇÃO COM AREIA FINA E MÉDIA E MUITO POUCA AREIA GROSSA, PRETA. |
| | | | | | | | | | | 15 | | | LIMITÉ DA SONDAEM. |
| | | | | | | | | | | 16 | | | |
| | | | | | | | | | | 17 | | | |
| | | | | | | | | | | 18 | | | |
| | | | | | | | | | | 19 | | | |

| | | | | | |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------|---------------------|---------|
| PROF. N.A. (m) | TC | TRADO CONCHA | OBSERVAÇÃO | ESCALA : | DESENHO |
| INICIAL : ____ | TH | TRADO HELICOIDAL | | 1/125 | GILVAN |
| DATA 17/02/04 | CL | CIRCULAÇÃO DE LAMA | | PERÍODO DE EXECUÇÃO | |
| FINAL : ____ | CA | CIRCULAÇÃO DE DÁGUA | | INICIAL | FINAL |
| DATA 17/02/04 | LT | LAVAGEM POR TEMPO | 22 / 03 / 2004 | 22 / 03 / 2004 | |
| DADOS | AMOSTRADOR PADRÃO Ø EXTERNO 51 mm Ø INTERNO 35 mm COMPRIMENTO 780 mm MARTELO PADRONIZADO PESO 65 kg ALT. DA QUEDA 0,75 m DIÂMETRO NOMINAL DO REVEST. 63,5 mm | | | RESP. TÉCNICO | |