

7. BIBLIOGRAFIA

ABRALATAS. **Associação Brasileira Fabricante de Latas: História da lata no mundo**. Disponível em <http://www.abralatas.com.br/2007_lata_historia_mundo.asp> . Acesso em 18 de abril de 2010.

ABRE. **Associação Brasileira de Embalagem: Mercado de embalagem por uso final**. Disponível em: <http://www.abre.org.br/arquivo_est/mercado_embalagem_uso_final_2005.pdf>. Acesso em 17 de abril de 2010.

_____. **Associação Brasileira de Embalagem: Mercado de Enlatados**. Disponível em: <http://www.abre.org.br/arquivo_est/mercado_enlatados.pdf>. Acesso em 17 de abril de 2010b.

_____. **Associação Brasileira de embalagens: Centro de Informações; Dados de mercado**. Disponível em <http://www.abre.org.br/centroinfo/dados_2010.pdf>. Acesso em 17 de abril de 2010c.

AGUIAR, R. **Contribuições em controle ótimo distribuído via formalismo de Dubovitskii e Milyutin. Aspectos Teóricos, Numérico e Aplicados**. Tese (Doutorado em Matemática Aplicada) – Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica, Campinas, 2002.

AIBA, S.; HUMPHREY; A.E., MILLIS, N.F. **Biochemical engineering, second edition**. New York: Academic Press, 1973.

ALBERTAZZI JR., A.; SOUSA, A.R. **Fundamentos de Metrologia, Científica e Industrial**. Manole, 2008.

ALMEIDA, JOÃO FERREIRA (trad). **Provérbios**. In: A BÍBLIA SAGRADA. n. 2ª ed. São Paulo: Sociedade Bíblica do Brasil, 1996.

ALTUS. **Microcontrolador série GR3xx**. Manual informativo da Altus S.A., 2010.

ALVES, V.A.O.; GARCIA, C. **Modelo matemático de elementos finitos de volume aplicado ao controle do processo de esterilização de alimentos enlatados sólidos e pastosos**. Anais do XXVIII CNMAC - Congresso Nacional de Matemática aplicada e computacional, São Paulo, 2005.

ARAÚJO FILHO, B.S. **Projeções do desvio de calibração e do estudo da confiabilidade de termopares**. Tese de doutorado em engenharia mecânica na Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Mecânica, Campinas, SP, 1999.

BALL, C.O.; OLSON, F.C.W. **Sterilization in food technology**. New York: Mc Graw-Hill Book Company, 1957.

BARP, ALEXANDRE MORAES. **Metodologia de avaliação e de gerenciamento da incerteza de sistemas de medição de temperatura**. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Metrologia Científica e Industrial., Florianópolis, 2000.

BERRY, M. R.; PFLUG, I.J. **Canning Principles**. Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition, Academic Press, Oxford, 2003, p. 816-824.

BERTO, M.I.; VITALI, A.A. **Controle em tempo real em um processo de esterilização convencional**. Brazilian Journal of Food Technology, Campinas, v. 11, n. 4, p. 252-262, out./dez., 2008.

BIPM, et al. **Evaluation of measurement data - guide to the expression of uncertainty in measurement**. Joint committee for guides in metrology, Technical report, Bureau International des Poids et Mesures, JCGM 100:2008." 2008a.

_____. **International Vocabulary of Metrology: Basic and general concepts and associated terms (vim)**. Joint committee for guides in metrology, Technical report, Bureau International des Poids et Mesures, 2008b.

BLANCH, H.W.; CLARK, D.S. **Principles of catalysis In: Biochemical Engineering**. New York: Marcel Dekker, 1997.

BORZANI, W.E.; LIMA, U.A.; AQUARONE, E.; SCHMIDELL, W. **Biotecnologia Industrial**, Vol. 2. São Paulo: Edgar Blücher, 2001, p. 205-218.

BRASIL et al. **Autoclavação como forma eficaz de inativação de micro-organismos em bolsas de sangue soropositivo**. Brasília: Ministério da Saúde, 2010.

BRASIL.; CONAMA. **Resolução 358, de 29 de abril de 2005. Tratamento e Disposição Final de Resíduos de Serviços de Saúde**. 2005.

BURKERT. *Princípio de Medição do elemento resistor pt100*. Disponível em: <<http://www.burkert.com.br/PTB/316.html>>. Acesso em 29 de Junho de 2010.

CALDERÓN-MIRANDA, M.L.; GONZÁLEZ, M.F.S.M.; BARBOSA-CÁNOVAS, G.V.; SWANSON, B.G. **Métodos no térmicos para procesamiento de alimentos: variables e inactivación microbiana**. Brazilian Journal of Food and Thecnology, v.1, 1998, p.3-11.

CAMARGO, L.M.Q. **Uso de um sistema indicador biológico na avaliação do valor de esterilização aplicado a purê de cenoura processado em retorta rotativa**. Tese de Mestrado, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1995.

CATÁLOGO HOSPITALAR. **Fita para Autoclave**. Disponível em: <<http://catalogohospitalar.com.br/servicos-e-produtos-de-apoio/esterilizacao-e-higiene/fita-para-autoclave.html>> Acesso em 16 de novembro de 2010.

CERESER, N.D. et al. **Botulismo de origem alimentar**. Cienc. Rural [online] , vol.38, n.1, ISSN 0103-8478, 2008, p. 280-287.

CMI. **Packaging Trends Report: challenges and consumer demands influencing the U.S.**, Packaging Market. Can Manufacturers Institute. Disponível em: <www.cancentral.com/members/downloads/PTRReport.doc>. Acesso em 2010.

CRISTIANINI, M. **Estudo da distribuição de temperaturas durante o processo de esterilização de atum (*Katsuwonos pelamis*) em bolsa flexível**. Tese de doutorado em Engenharia de Alimentos, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas , Campinas, 1998.

DICKERSON, R.W.J. **An Apparatus for the Measurement of Thermal Diffusivity of Foods**. Food Technology, v. 19, n. 2, 1965, p. 198-204.

DLUGOKENSKI, R.E.F. **Emprego de resíduo agroindustrial na germinação de esporos de *Geobacillus stearothermophilus* ATCC 7953 danificados pelo calor úmido sob pressão**. Dissertação de Mestrado, Pós-Graduação em Processos Biotecnológicos, Universidade Federal do Paraná., Curitiba, 2008.

ELIPSE SOFTWARE. **Manual do Usuário**. 2009.

FARIA, H.G.; STABILLE, S.R. **Efeito de diferentes tempos de autoclavagem sobre a qualidade nutricional da ração utilizada para ratos (*Rattus norvegicus*) em crescimento**. Acta Scientiarum, Maringá, v. 23, n. 2, 2001, p. 645-648.

FERREIRA, L.S.; JARDIM, F.B.B.; MIGUEL, D.P. **Estudo do efeito da esterilização comercial na qualidade microbiológica e sensorial de corned beef**. FAZU EM REVISTA, n.2, 2005. p. 136 - 143.

FRAVET, F.F.M.F. **Modelagem e Simulação de Esterilização Térmica em Batelada de Vegetais em Conserva**. Tese de mestrado, Universidade Federal de Umuarama, Engenharia Química. 2006.

FRONZA, C. et al. **Jiló Tipo Rami**. Revista Eletrônica de Educação e Tecnologia do SENAI-SP. ISSN 1981-8270. v.4, n.9, out., 2010.

GAVA, A.J. **Princípios de tecnologia de alimentos**. Sao Paulo: Nobel, 1986.

GELLI, D.S. et al. **Botulism: a laboratory investigation on biological and food samples from cases and outbreaks in Brazil (1982-2001)**. Revista do Instituto de Medicina Tropical v.44, n.6, 2002, p.321-324.

- GHANI, A.G.A.; FARID, M.M.; CHEN, X.D.; RICHARDS, P. **Numerical simulation of natural convection heating of canned food by computational fluid dynamics.** Journal of Food Engineering, Oxford, v. 41, n. 1, 1999, p. 55-64.
- GIORDANO, J.C.; SANTANA C.B. **Boas práticas de fabricação para empresas processadoras de alimentos.** 4 ed. . Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 1995.
- GIOVA, D.; TERZI A. **APPCC na qualidade e segurança microbiológica de alimentos: análises de perigos e pontos críticos de controle para garantir a qualidade e a segurança microbiológica dos alimentos.** São Paulo: Varela, 1997.
- GOLDONI, J.S.; PILAR, R.M.; SCHMIDT, F.L.; TOSELLO, R.M.T. **Nota Prévia: Determinação da Resistência Térmica de *Clostridium sporogenes* (PA3679) em Purê de Cenoura.** Brazilian Journal of Food Technology, V.4, 2001, p. 27-31.
- GONÇALVES, J. R., et al. **Princípios de Esterilização de Alimentos: Manual Técnico, 10.** Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), 1995.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** IV edição. São Paulo. 2008.
- IRINI SOULTATOU. **A short history of the old trip of sterilization.** Disponível em: <http://www.wfhss.com/html/educ/articles/educarticle_0012_en.pdf>. Acesso em 04 de dezembro de 2010.
- KACKER, R., K. SOMMER, e R. KESSEL. **Evolution of modern approaches to express uncertainty in measurement.** Metrologia. 44, 2007, p. 513-529.
- MARTINHO, M. A. V. **Eficácia dos integradores químicos x indicadores biológicos no monitoramento dos ciclos de esterilização a vapor: revisão sistemática da literatura.** Dissertação de mestrado, Pós-Graduação em Saúde do Adulto à Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.
- MARTINS, M.A.F.; AMARO, C.A.; SOUZA, L.S.; KALID, R.A.; KIPERSTOK, A. **New objective function for data reconciliation in water balance from industrial processes.** Journal of Cleaner Production 18 , 2010, p. 1184-1189.
- MARTINS, M.A.F.; KALID, R.A.; NERY, G.A.; TEIXEIRA, L.A.; GONÇALVES, G.A.A. **Comparação entre os métodos lineares e não-lineares para estimativa da incerteza de medição.** Revista Controle & Automação, 2010.
- MAZZOLA, P. G. **Resistência de Microorganismos Presentes em Ambiente Hospitalar e Sistema de Purificação de Água e Uso da Proteína Verde Fluorescente (GFP) como Potencial Indicador Biológico.** Relatório Técnico - CNPQ, Programa de

Pós-Graduação em Tecnologia Bioquímica Farmacêutica, Área de Tecnologia Químico-Farmacêutica., São Paulo, 2006.

MENDES, C.E.P.; KALID, R. A.; OLIVEIRA-ESQUERRE, K.P.; KIPERSTOK, A. **A IMPORTÂNCIA DA INCERTEZA PARA AVALIAÇÃO DOS INDICADORES NO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL.** XVIII Congresso Brasileiro de Engenharia Química - *COBEQ*, 2010.

MOREL, P., ARRUDA, T.L.; BOHRER-MOREL, M.B.C. **Calculation of Uncertainties in Influence Quantities in Biological Essays.** Brazilian Archives of Biology and Technology, Vol.49, Special, January, 2006, p. 97-99.

NAZINA, T.N.; TOUROVA, T.P.; POLTARAUS, A.B.; NOVIKOVA, E.V. **Taxonomic Study of Aerobic Thermophilic Bacilli: Descriptions of *Geobacillus subterraneus* gen.nov.,sp.nov. and *Geobacillus uzenensis* sp. nov. from Petroleum Reservoirs and Transfer of *Bacillus stearothermophilus*, *Bacillus thermocatenulatus*,...** International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, v. 51, 2001, p. 433 - 446.

NOSSA SOPA. **Resumo de processo.** Relatório da empresa Nossa Sopa. Salvador, 19 de maio de 2008.

NOVUS. **Sensores de Temperatura e Acessórios: Termopares. Manual informativo da Novus produtos eletrônicos ltda.** 2010a.

NOVUS. **Sensores de Temperatura e Acessórios: Termoresistência Pt100. Manual informativo da Novus produtos eletrônicos ltda.** 2010b.

NOVUS. **Sensores de Temperatura e Acessórios: Transmissores de temperatura smart - TxBlock e TxRail. Manual informativo da Novus produtos eletrônicos ltda.** 2010c.

ODLAUG, T.E.; PFLUG, I.J. **Biological indicators in the pharmaceutical and the medical device industry.** J. Parenter Sci. Technol. 40(5), 1986, p. 242-248.

OLIVEIRA, FERNANDO MOTA. **Incertezas em Ensaios de Contagens Microbiológicas.** NewsLab - edição 68, 2005, p. 142-147.

ORDÓÑEZ, J.A.P.; RODRIGUEZ, M.I.C.; ÁLVAREZ, L.; MINGÜILLÓN, G D.G.F.; PERALES, L.H.; CORTECERO, M.D.S. **Tecnologia de alimentos.** Vol. 1. Porto Alegre: Artmed, 2005.

PACHECO, CRISTIANA DE PAULA. **Validação de processo de esterilização para polpa de tomate em unidade UHT.** Dissertação de Mestrado em Ciência de Alimentos - Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas, Campinas - SP, 2001.

PELISSER, F.V.V.; SÓ, M.V.R.; GREMELMAIER, L.; BOZETTI, R.; PELISSER A. **Avaliação da esterilização em autoclaves odontológicas através do monitoramento biológico.** Rev. Fac. Odontol. Porto Alegre, Porto Alegre, v. 49, n. 2, maio/ago., 2008, p. 5 - 10.

PENNA, T.C.V.; MACHOSVILLI, I.A. **Esterilização Térmica: Conceitos Básicos da Cinética de Morte Microbiana.** Revista Farmácia Bioquímica Universidade de São Paulo, Sup.1, 1997, p. 1 -5.

PFLUG, I.J. **Text Book for an Introductory Course in the Microbiology and Engineering of Sterilization Processes.** 6 ed. Minneapolis: Enviromental sterilization Laboratory, 1990.

PHOENIX. **Manual do Usuário: Autoclave Vertical, Linha AV.** Manual técnico, 2009.

PINHO, CLAUDIA REGINA GONÇALVES. **Modelamento matemático do processo de esterilização.** Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Campinas - SP, 2003.

QUEIROZ FILHO, R.H.M.; NASCIMENTO, F.J.; RIBATSKI, G. **Sistema de calibração automático de termopares.** XVII Simpósio Internacional de Iniciação Científica da Universidade de São Paulo, 2010.

ROJA JÚNIOR, NELSON PEDRO. **Avaliação de embalagens flexíveis esterilizáveis e alimentos de pronto consumo para equipagens de aeronaves e para uso terrestre.** Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia de Alimentos, Campinas, SP, 2008.

SANTOS FILHO, G.C.; PENNA, T.C.V. **Validação do processamento térmico de um produto protéico vegetal enlatado.** Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas, vol. 39, n. 4, out./dez., 2003.

SCARCELLI, E.; PIATTI, R.M. **Patógenos emergentes relacionados à contaminação de alimentos de origem animal.** *Biológico*, São Paulo, v.64, n.2, 2002, p.123–127.

SHULER, M. L.; KARGI, F. **Bioprocess Engineering: Basic Concepts**, second edition. Prentice Hall, 2002.

SILVA, NEUSELY. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**, 3. ed. São Paulo: Livraria Varela, 2007.

SINGH, R.P.; HELDMAN, D.R. **Introduction to Food Engineering.** 2nd. Ed. San Diego, CA: Academic Press Inc., 1993.

SLONGO, ADRIANA PAULA. **Avaliação Físico-química, sensorial e modelagem matemática do crescimento microbiano de presunto fatiado submetido a alta**

pressão. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina - Engenharia de Alimentos., 2008.

STANBURY, P. F.; WHITAKER, A.; HALL, S.J. **Principles of Fermentation Technology.** Oxford: Pergamon Press, 1995.

STEPHEN, S.A. **Botulinum toxin as a biological weapon.** Journal of American Medical Association, v.285, n.8, 2001, p.43-49.

SUN, DA-WEN. **Thermal Food Processing: New Technologies and Quality Issues (Food Science and Technology).** CRC Press, 2005.

SWEAT, V.E.; HAUGH, C.G.A. **Thermal Conductivity Probe for Small Food Samples.** Transactions of the ASAE, 1974, p. 56-58.

TADINI, C.C.; SAKUMA, H.; FREITAS, E. **Estudo da estabilidade microbiológica do purê de banana de cultivar *Musa cavendishii*.** In: XVI Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Anais do XVI CBCTA, V.3, 1998, p. 1833-1836.

TAMEGA JÚNIOR, WILSON PEDRO. **Programa para determinação de parâmetros cinéticos em sistemas de processamento térmicos contínuos de alimentos.** Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia de Alimentos., Campinas, 2005.

TEIXEIRA, A.A.; STUMBO, C.R.; ZAHRADNIK, J,W. **Experimental evaluation of mathematical and computer models for thermal process evaluation.** Journal of Food Science, Volume 40, Issue 4, 1975, p. 653 - 655.

TERRA, L.M. **Alternativa para otimização do processamento técnico de embalagens institucionais contendo cubos de carne em seu caldo.** Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas - Engenharia de Alimentos, 2000.

TOLEDO, R.T. **Fundamentals of food process engineering.** 3. ed. New York, NY: Springer, 2007.

YAWGER, E.S. **Bacteriological Evaluation for Thermal Process Design.** Food Technol. 32 (6), 1978, p. 59-62.

ZANONI, B.; PAGLIARINI, E.; GIOVANELLI, G.; LAVELLI, V. **Modelling the effects of thermal sterilization on the quality of tomato puree.** Journal of Food Engineering, Volume 56, Issues 2-3, February, 2003, p. 203 - 206.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Tabelas de incertezas

Tabelas de incertezas padronizadas típicas para vidrarias e diluições.

Tabela 1. Incertezas típicas de medições volumétricas em um laboratório de Microbiologia			
Instrumento	Volume (mL)	u(mL)	w_v
Pipeta Graduada	0,1	0,0081	8% (0,08)
Pipeta Graduada	0,5	0,025	5% (0,05)
Pipeta Graduada	1,0	0,025	2,5% (0,025)
Pipeta Graduada	5,0	0,027	0,5% (0,005)
Pipeta Graduada	10	0,05	0,5% (0,005)
Pipeta Graduada	9	0,05	0,5% (0,005)
Proveta	90	1	1% (0,01)
Microsseringa de 10µL	0,001 (1µL)	0,0001	10% (0,10)
Micropipeta	0,1	0,0051	5% (0,05)
Micropipeta	1,0	0,0087	0,9% (0,009)
Micropipeta	0,5	0,005	1% (0,01)
Dispenser esterilizado	4,5	0,024	0,5% (0,005)
Dispenser esterilizado	9,0	0,089	1% (0,01)
Dispenser esterilizado	99	0,249	2,5% (0,025)

Fonte: (OLIVEIRA, 2005)

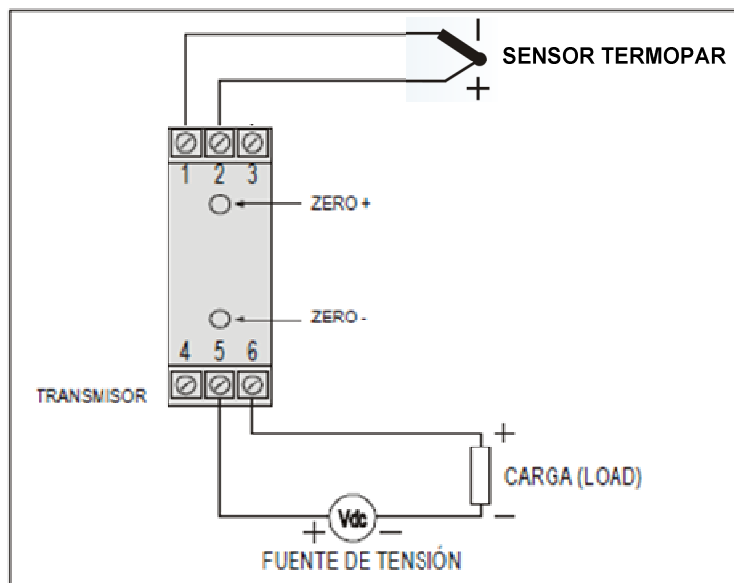
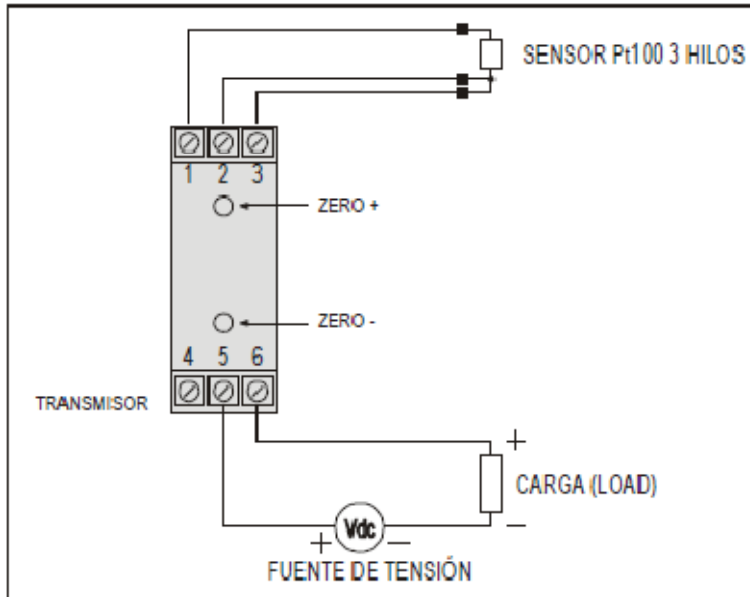
Tabela 2. Incertezas típicas de diluições em um laboratório de microbiologia				
Nº	Diluição	Execução	Cálculo (combinação)	w_r (%)
1	1:10 (10 ⁻¹)	10mL-Pipeta + 90mL-proveta	raiz ((1 ² + 90 ² 0,005 ²) / (10 + 90) ²)	1,1%
2	1:10 (10 ⁻¹)	1mL-Pipeta + 9mL-pipeta	raiz ((0,05 ² + 9 ² 0,025 ²) / (1 + 9) ²)	2,7%
3	1:10 (10 ⁻¹)	0,5mL-Micropipeta + 4,5mL-Dispenser	raiz ((0,024 ² + 4,5 ² 0,01 ²) / (4,5+0,5) ²)	1,0%

Fonte: (OLIVEIRA, 2005)

APÊNDICE B – Conexões do Transdutor

Especificações de equipamentos

Conexões elétricas do transmissor de temperatura TxRail 4-20mA para o PT-100



APÊNDICE C – Certificado de Calibração

Certificado de Calibração do sistema de medição da temperatura pelo sensor PT-100.

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º T617/10 Página: 1/1

Cliente: RICARDO SANTOS NASCIMENTO
Endereço: Conj. Parque Lagoa Grande, Bl. 10, Aptº 301, Rua Araraquara - Caseb - Feira de Santana/BA
Instrumento: PLC - Sistema de Medição
Faixa de Medição: 0 - 200°C Resolução: 0,1 °C
Fabricante: Altus Nº de série: 125896
Modelo: GR 371 Tag: Nada Consta
Acessório utilizado: Transdutor, Marca Novus, Mod. Txrail, Nº de Série 78317/ Termoresistência PT-100, Exacta.

DADOS DO LOCAL DA CALIBRAÇÃO

Local da Calibração: Laboratório da contratada Temperatura(°C): 23,9 ± 1°C
 Data da Calibração: 10-07-2010 Umidade Relativa(%UR): 75 ± 3%

RASTREABILIDADE DO PADRÃO UTILIZADO (RBC)

Padrão	Identificação	Orgão Calibrador	Data da calibração	Certificado N°	Validade da Calibração
Calib. de Temperatura	401.11.08	PRYME LAB	28/11/2008	R2912.11.08	28/11/2010

PROCEDIMENTO DE CALIBRAÇÃO

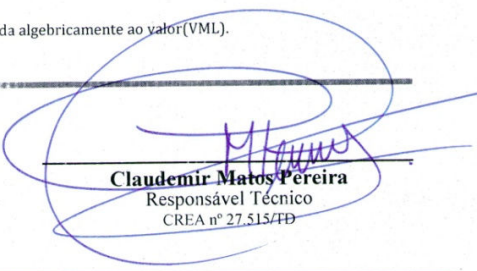
Rastreamento do sistema de medição, a partir do aumento gradativo da temperatura com valores pré-determinados monitorando leituras ascendente/descendentes junto ao padrão.
Conforme instrução interna de trabalho MC-003/01 - Rev. 00

RESULTADO

Temperatura - CANAL A3				
(VVC)	(VML)	(C)	(U ₉₅)	(K)
Valor Verd. Convencion em (°C)	Valor Médio das Leituras em (°C)	Correção -(VML-VVC) em (°C)	Incerteza Expandida em (°C)	Fator de Abrangência
25,00	25,4	-0,40	0,58	1,96
51,00	51,4	-0,40	0,62	1,99
76,00	76,6	-0,60	0,58	1,96
100,00	100,2	-0,20	0,57	1,96

NOTAS

- 1 - A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada, multiplicada por um fator de abrangencia k, para um nível de confiança de aproximadamente 95%.
- 2 - O presente certificado refere-se exclusivamente ao instrumento calibrado, não sendo extensivo a lotes mesmos que similares.
- 3 - É proibida a reprodução parcial deste certificado.
- 4 - O valor(VML) é a média de 3 leituras no objeto. A correção(C) deve ser somada algebricamente ao valor(VML).
- 5 - Certificado emitido em 10 de julho de 2010.



Claudemir Matos Pereira
 Responsável Técnico
 CREA nº 27.515/TO

Algoritmo do modelo de destruição térmica programado no supervisor.

As variáveis das quatro temperaturas foram nomeadas como Tag_A0, Tag_A1, Tag_A2 e Tag_A3. As variáveis do fator K e do fator E são respectivamente TagK e TagE. O numero de log é fornecido pelas variáveis nlog000 até a nlog003. As outras Tags não citadas fazem parte do cálculo como variável acumulativa.

A condição IF foi implantada visando uma redução operacional do sistema, visto que abaixo dos 80°C a contribuição é insignificante.

Vale a pena ressaltar duas características singulares dessa linguagem:

- a) a vírgula do sistema numérico é representada como ponto, e
- b) a exponenciação é representada por dois asteriscos (**).

```

IF Tags.tag_A0>=80
    Tags.tag000=((Tags.tagK)*10**38*Exp(-
    (Tags.tagE)*1000/1.9872/(Tags.tag_A0+273)))/60
    Tags.soma_tag000=Tags.soma_tag000+Tags.tag000
    Tags.nlog000=Tags.soma_tag000/2.302585
ENDIF
IF Tags.tag_A1>=80
    Tags.tag001=((Tags.tagK)*10**38*Exp(-
    (Tags.tagE)*1000/1.9872/(Tags.tag_A1+273)))/60
    Tags.soma_tag001=Tags.soma_tag001+Tags.tag001
    Tags.nlog001=Tags.soma_tag001/2.302585
ENDIF
IF tag_A2>=80
    Tags.tag002=((Tags.tagK)*10**38*Exp(-
    (Tags.tagE)*1000/1.9872/(tag_A2+273)))/60
    Tags.soma_tag002=Tags.soma_tag002+Tags.tag002
    Tags.nlog002=Tags.soma_tag002/2.302585
ENDIF
IF tag_A3>=80
    Tags.tag003=((Tags.tagK)*10**38*Exp(-
    (Tags.tagE)*1000/1.9872/(tag_A3+273)))/60
    Tags.soma_tag003=Tags.soma_tag003+Tags.tag003
    Tags.nlog003=Tags.soma_tag003/2.302585
ENDIF
    
```

APÊNDICE E – Incertezas da Calibração

Tabelas do balanço de incerteza da calibração do sistema de medição, composto por três termopares, calibrados nas temperaturas de 25, 51,76 e 100°C.

BALANÇO DE INCERTEZAS						
Processo de medição:		Calibração do sistema de medição - ponto 25°C		Termopar Nº 1	Unidade:	°C
Fontes de incerteza:		Efeitos Sistemáticos	Efeitos Sistemáticos	Efeitos aleatórios		
Símbolo	Descrição	Correção	a	Distribuição	u	v
Re	Repetitividade natural	--		Normal	0	4
R	Resolução do dispositivo mostrador	--	0,05	Retangular	0,0288675	100
Ccal	Correção detectada na calibração	-0,4	0,58	Normal	0,3348632	10
Cc	Correção combinada	-0,4				
uc	Incerteza combinada			Normal	0,3361051	10
Uc	Incerteza expandida			Normal	0,6091775	
					nível de confiança =	90

BALANÇO DE INCERTEZAS						
Processo de medição:		Calibração do sistema de medição - ponto 51°C		Termopar Nº 1	Unidade:	°C
Fontes de incerteza:		Efeitos Sistemáticos	Efeitos Sistemáticos	Efeitos aleatórios		
Símbolo	Descrição	Correção	a	Distribuição	u	v
Re	Repetitividade natural	--		Normal	0,2101789	4
R	Resolução do dispositivo mostrador	--	0,05	Retangular	0,0288675	100
Ccal	Correção detectada na calibração	-0,4	0,62	Normal	0,3579572	10
Cc	Correção combinada	-0,4				
uc	Incerteza combinada			Normal	0,4161032	14
Uc	Incerteza expandida			Normal	0,7328867	
					nível de confiança =	90

BALANÇO DE INCERTEZAS						
Processo de medição:		Calibração do sistema de medição - ponto 76°C		Termopar Nº 1	Unidade:	°C
Fontes de incerteza:		Efeitos Sistemáticos	Efeitos Sistemáticos	Efeitos aleatórios		
Símbolo	Descrição	Correção	a	Distribuição	u	v
Re	Repetitividade natural	--		Normal	0,1070179	4
R	Resolução do dispositivo mostrador	--	0,05	Retangular	0,0288675	100
Ccal	Correção detectada na calibração	-0,6	0,58	Normal	0,3348632	10
Cc	Correção combinada	-0,6				
uc	Incerteza combinada			Normal	0,3527315	12
Uc	Incerteza expandida			Normal	0,6334651	
					nível de confiança =	90

BALANÇO DE INCERTEZAS						
Processo de medição:		Calibração do sistema de medição - ponto 100°C		Termopar Nº 1	Unidade:	°C
Fontes de incerteza:		Efeitos Sistemáticos	Efeitos Sistemáticos	Efeitos aleatórios		
Símbolo	Descrição	Correção	a	Distribuição	u	v
Re	Repetitividade natural	--		Normal	0,1061651	4
R	Resolução do dispositivo mostrador	--	0,05	Retangular	0,0288675	100
Ccal	Correção detectada na calibração	-0,2	0,57	Normal	0,3290897	10
Cc	Correção combinada	-0,2				
uc	Incerteza combinada			Normal	0,3469933	12
Uc	Incerteza expandida			Normal	0,6184419	
					nível de confiança =	90

BALANÇO DE INCERTEZAS						
Processo de medição:		Calibração do sistema de medição - ponto 25°C		Termopar Nº 2	Unidade:	°C
Fontes de incerteza:						
Símbolo	Descrição	Efeitos Sistemáticos Correção	Efeitos Sistemáticos a	Efeitos aleatórios Distribuição	u	v
Re	Repetitividade natural	--		Retangular	0,0572035	4
R	Resolução do dispositivo mostrador	--	0,05	Retangular	0,0288675	100
Ccal	Correção detectada na calibração	-0,4	0,58	Normal	0,3348632	10
Cc	Correção combinada	-0,4				
uc	Incerteza combinada			Normal	0,3409383	11
Uc	Incerteza expandida			Normal	0,6179373	
					nível de confiança =	90
BALANÇO DE INCERTEZAS						
Processo de medição:		Calibração do sistema de medição - ponto 51°C		Termopar Nº 2	Unidade:	°C
Fontes de incerteza:						
Símbolo	Descrição	Efeitos Sistemáticos Correção	Efeitos Sistemáticos a	Efeitos aleatórios Distribuição	u	v
Re	Repetitividade natural	--		Normal	0,1716104	4
R	Resolução do dispositivo mostrador	--	0,05	Retangular	0,0288675	100
Ccal	Correção detectada na calibração	-0,4	0,62	Normal	0,3579572	10
Cc	Correção combinada	-0,4				
uc	Incerteza combinada			Normal	0,3980161	14
Uc	Incerteza expandida			Normal	0,7048599	
					nível de confiança =	90
BALANÇO DE INCERTEZAS						
Processo de medição:		Calibração do sistema de medição - ponto 76°C		Termopar Nº 2	Unidade:	°C
Fontes de incerteza:						
Símbolo	Descrição	Efeitos Sistemáticos Correção	Efeitos Sistemáticos a	Efeitos aleatórios Distribuição	u	v
Re	Repetitividade natural	--		Normal	0,2205199	4
R	Resolução do dispositivo mostrador	--	0,05	Retangular	0,0288675	100
Ccal	Correção detectada na calibração	-0,6	0,58	Normal	0,3348632	10
Cc	Correção combinada	-0,6				
uc	Incerteza combinada			Normal	0,4019897	14
Uc	Incerteza expandida			Normal	0,7080285	
					nível de confiança =	90
BALANÇO DE INCERTEZAS						
Processo de medição:		Calibração do sistema de medição - ponto 100°C		Termopar Nº 2	Unidade:	°C
Fontes de incerteza:						
Símbolo	Descrição	Efeitos Sistemáticos Correção	Efeitos Sistemáticos a	Efeitos aleatórios Distribuição	u	v
Re	Repetitividade natural	--		Normal	0,0904466	4
R	Resolução do dispositivo mostrador	--	0,05	Retangular	0,0288675	100
Ccal	Correção detectada na calibração	-0,2	0,57	Normal	0,3290897	10
Cc	Correção combinada	-0,2				
uc	Incerteza combinada			Normal	0,3425112	12
Uc	Incerteza expandida			Normal	0,6151107	
					nível de confiança =	90

BALANÇO DE INCERTEZAS						
Processo de medição:		Calibração do sistema de medição - ponto 25°C	Termopar Nº 3	°C		
Fontes de incerteza:		Efeitos Sistemáticos	Efeitos aleatórios			
Símbolo	Descrição	Correção	a	Distribuição	u	v
Re	Repetitividade natural	--		Retangular	0,1401193	4
R	Resolução do dispositivo mostrador	--	0,05	Retangular	0,0288675	100
Ccal	Correção detectada na calibração	-0,4	0,58	Normal	0,3348632	10
Cc	Correção combinada	-0,4				
uc	Incerteza combinada			Normal	0,3641429	13
Uc	Incerteza expandida			Normal	0,6490074	
					nível de confiança =	90
BALANÇO DE INCERTEZAS						
Processo de medição:		Calibração do sistema de medição - ponto 51°C	Termopar Nº 3	°C		
Fontes de incerteza:		Efeitos Sistemáticos	Efeitos aleatórios			
Símbolo	Descrição	Correção	a	Distribuição	u	v
Re	Repetitividade natural	--		Normal	0,1654071	4
R	Resolução do dispositivo mostrador	--	0,05	Retangular	0,0288675	100
Ccal	Correção detectada na calibração	-0,4	0,62	Normal	0,3579572	10
Cc	Correção combinada	-0,4				
uc	Incerteza combinada			Normal	0,3953811	13
Uc	Incerteza expandida			Normal	0,7001935	
					nível de confiança =	90
BALANÇO DE INCERTEZAS						
Processo de medição:		Calibração do sistema de medição - ponto 76°C	Termopar Nº 3	°C		
Fontes de incerteza:		Efeitos Sistemáticos	Efeitos aleatórios			
Símbolo	Descrição	Correção	a	Distribuição	u	v
Re	Repetitividade natural	--		Normal	0,0476695	4
R	Resolução do dispositivo mostrador	--	0,05	Retangular	0,0288675	100
Ccal	Correção detectada na calibração	-0,6	0,58	Normal	0,3348632	10
Cc	Correção combinada	-0,6				
uc	Incerteza combinada			Normal	0,3394688	11
Uc	Incerteza expandida			Normal	0,615274	
					nível de confiança =	90
BALANÇO DE INCERTEZAS						
Processo de medição:		Calibração do sistema de medição - ponto 100°C	Termopar Nº 3	°C		
Fontes de incerteza:		Efeitos Sistemáticos	Efeitos aleatórios			
Símbolo	Descrição	Correção	a	Distribuição	u	v
Re	Repetitividade natural	--		Normal	0,0572035	4
R	Resolução do dispositivo mostrador	--	0,05	Retangular	0,0288675	100
Ccal	Correção detectada na calibração	-0,2	0,57	Normal	0,3290897	10
Cc	Correção combinada	-0,2				
uc	Incerteza combinada			Normal	0,3352694	11
Uc	Incerteza expandida			Normal	0,6076627	
					nível de confiança =	90

APÊNDICE F – POP do Monitoramento Digital

Procedimento Operacional Padrão para o monitoramento da esterilização

Politécnica/ UFBA Lab.Eng.Bio./ UEFS	PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS PADRONIZADOS – POP	Código POP 01
	Monitoramento digital da temperatura de autoclavação usando o <i>Elipse Scada</i>	Revisão – data 20/11/2010
		Página: 1 de 5

1. OBJETIVOS

Estabelecer os procedimentos para garantir que a leitura da temperatura, a partir do registro nos termopares, seja realizada corretamente pelo programa *Elipse Scada*.

2. DOCUMENTAÇÃO DE REFERÊNCIA

- ✓ Manual do Usuário, versão 2.27, 2005 – *Elipse Scada* (ELIPSE SOFTWARE, 2009)
- ✓ Manual de Autoclavação (BRASIL et al., 2010)

3. CAMPO DE APLICAÇÃO

Os procedimentos deste POP aplicam-se ao monitoramento e análise das temperaturas na inativação microbiana em alimentos enlatados realizados no Laboratório de Engenharia Bioquímica/UEFS.

4. DEFINIÇÕES

- ✓ **Caracteres:** Qualquer símbolo ou sinal convencional empregado na comunicação escrita. Exemplo: letras, números ou espaço.
- ✓ **Histórico:** Arquivo no qual são armazenadas todas as variáveis utilizadas no aplicativo.
- ✓ **Termopares:** sensores medidores de temperatura.
- ✓ **Hard-key:** chave dura, conector branco da porta paralela do laptop carregado com o programa. Chave necessária para rodar o programa *Elipse Scada* sem limitações de tempo.
- ✓ **Porta Paralela:** Também chamada de LPT, é a porta de conexão da impressora. Ponto de conexão no computador no qual você pode conectar dispositivos que enviam dados de um ou para um computador.

5. RESPONSABILIDADE

- **Pesquisador principal:** responsável em fornecer material para realização dos experimentos, realizar as manutenções necessário e administrar o trabalho da equipe.
- **Pesquisadores participantes:** responsáveis por supervisionar o sistema de registro de temperatura, rodar o programa para fazer a leitura, salvar ao final da esterilização o arquivo com dados gerados, guardar o material usado no local apropriado e esterilizar o material contaminado.

Elaborado por:	Verificado por:	Aprovado por:
Ricardo Santos Nascimento	Equipe Lab. Eng. Bioquímica	

Politécnica/ UFBA Lab.Eng.Bio./ UEFS	PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS PADRONIZADOS – POP	Código POP 01
	Monitoramento digital da temperatura de autoclavação usando o <i>Eclipse Scada</i>	Revisão – data 20/11/2010
		Página: 2 de 5

6. DESCRIÇÃO

6.1. INICIAR O PROGRAMA

O usuário deve ligar o computador e fazer o login na conta do usuário com a senha autorizada. Em seguida deve colocar a *hard-key*, na porta paralela do computador, e executar o programa através do atalho que se encontra na área de trabalho com o nome *Eclipse Scada*.

Na barra de ferramenta, no comando arquivo, ir em “abrir aplicação” e abre-se o programa na pasta em que ele se encontra, ou caso ele tenha sido o último a ser usado, ainda na comando arquivo localiza-se o nome do arquivo na lista dos quatro últimos programas utilizados.

6.2. RODAR APLICATIVO

Com o programa aberto, clique no botão “roda aplicação” na barra de ferramenta ou aperte F10 no teclado. Depois de rodado o aplicativo pode ser parado apertando a tecla **Esc**.

6.3. FUNÇÕES DO APLICATIVO

6.3.1. FUNÇÃO OBSERVAÇÃO

Enquanto o programa estiver rodando o usuário poderá fazer anotações em tempo real, digitando a mensagem no campo **Título** que se encontra no meio da tela principal do programa, a cada observação feita deve-se pressionar a tecla **Enter** depois de feita a mensagem. Esta observação se será gravada para cada segundo até que o campo seja limpo novamente, deletando a mensagem e pressionando a tecla **Enter**. Neste campo de observações há um limite de 30 caracteres.

6.3.2. FUNÇÃO CRONÔMETRO

Acima do campo Título, há um cronômetro, no formato hh:mm:ss para auxiliar na contagem do tempo de execução do programa ou em qualquer ocasião em que seja necessário. A contagem do tempo inicia-se no momento em que o aplicativo é rodado, podendo ser zerado a qualquer momento clicando no botão do lado esquerdo. Esse tempo não é salvo no histórico e não existe a opção de pará-lo.

Elaborado por:	Verificado por:	Aprovado por:
Ricardo Santos Nascimento	Equipe Lab. Eng. Bioquímica	

Politécnica/ UFBA Lab.Eng.Bio./ UEFS	PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS PADRONIZADOS – POP	Código POP 01
	Monitoramento digital da temperatura de autoclavação usando o <i>Elipse Scada</i>	Revisão – data 20/11/2010
		Página: 3 de 5

6.3.3. FUNÇÃO IMPRIMIR

Essa função imprime o relatório do histórico h5.dat, preestabelecida no programa no comando *organizer* (Alt+O), em relatórios no relatório_do_h5.

6.3.4. FUNÇÃO CONFIGURAR IMPRESSORA

Essa função configura a impressora na qual pode ser impresso o relatório da função imprimir, essa função também pode ser preestabelecida no comando *organizer* (Alt+O), em relatórios no relatório_do_h5. A configuração mais apropriada para este relatório é a impressora “Adobe PDF”, papel tamanho A2, orientação “paisagem”.

6.3.5. FUNÇÃO COMPARAÇÃO

Neste campo é possível obter uma rápida comparação visual em gráfico de barra das temperaturas monitoradas pelos quatro termopares.

6.3.6. FUNÇÃO MEDIDOR DE TEMPERATURA

Abaixo da tela principal do programa, há dois tipos de monitoramento das temperaturas. Na coluna do meio há um gráfico de temperatura (°C) por tempo (hh:mm), neste são apresentadas um histórico de uma hora do avanço das quatro temperaturas em forma de curva, medindo de (10 a 140)°C. Nas laterais há quatro medidores na forma de ponteiro, para cada temperatura, indicando a temperatura real, indo de 0 a 200°C, com um indicador numérico abaixo do ponteiro de cada medidor.

6.3.7. FUNÇÃO ÁREA

Campo destinado à visualização do cálculo em tempo real do numero de log da função de destruição térmica.

6.3.8. FUNÇÃO VALOR DE (Ko, E)

Função destinada a possíveis alterações dos valores das constantes Ko e E. Fator determinante para a execução do cálculo de numero de log de destruição térmica.

6.3.9. FUNÇÃO DADOS

Clicando no botão **dados**, é aberta uma janela onde são apresentados os valores das temperaturas, do Ko, E e o tempo. Nesta tabela os dados são apresentados em ordem decrescente, ou seja o ultimo valor é apresentado no topo da lista. Para visualizar os valores

Elaborado por:	Verificado por:	Aprovado por:
Ricardo Santos Nascimento	Equipe Lab. Eng. Bioquímica	

Politécnica/ UFBA Lab.Eng.Bio./ UEFS	PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS PADRONIZADOS – POP	Código POP 01
	Monitoramento digital da temperatura de autoclavação usando o <i>Elipse Scada</i>	Revisão – data 20/11/2010
		Página: 4 de 5

mais abaixo pode ser usando a seta para baixo passando de linha em linha, ou para cima usando a seta para cima. De forma semelhante pode ser usado o **page down** e **page up** para pular as páginas ou **Ctrl+End** e **Ctrl+Home** para ir ao início ou final da tabela.

6.3.9.1. FUNÇÃO ATUALIZAR

Com essa função é possível atualizar a tabela de dados, obtendo os dados mais recentes da leitura dos termopares.

6.3.9.2. FUNÇÃO NOME DO ARQUIVO.CSV

Nesse campo deve-se colocar o nome do arquivo a ser salvo em Excel. O nome deve ser colocado com a extensão do arquivo **.csv**, caso não seja adicionado um novo nome o arquivo gerado irá substituir o último arquivo gerado. O arquivo gerado encontra-se na mesma pasta do programa.

6.3.9.3. FUNÇÃO EXCEL

Função responsável em salvar a tabela de dados em Excel.

6.4. PROCEDIMENTO PARA MONITORAMENTO

Abrir o Programa Elipse e rodar o aplicativo. Com o aplicativo rodando, a leitura é feita instantaneamente. Cada mudança ocorrida no processo deve ser descrita de forma sucinta no campo de observações, tais como, posições dos termopares T1, T2, T3 e T4, local em que está sendo realizado o ciclo, quantidade de bolsas a serem esterilizadas, disposição delas, pressão e temperatura informada na autoclave e outras informações que forem pertinentes para futuras análises.

Ao final do processo, clicar no botão **dados** criar o nome do arquivo, informando o local e data no nome do arquivo e salvar clicando no botão **Excel**.

Para continuar o monitoramento em outra batelada deve ser interrompido o aplicativo apertando o **Esc**, para que seja zerado o número de log.

6.5. PROCEDIMENTO PARA IMPRESSÃO DO HISTÓRICO EM PDF

No momento do monitoramento pode ser gerada uma impressão, para isso é necessário primeiramente configurar a impressora, indo no botão configurar impressora, selecionar a impressora “Adobe PDF”, papel tamanho A2, orientação “paisagem”, e em seguida clicar em imprimir.

Caso o aplicativo não esteja rodando, pode ser feita a impressão indo no comando organizar (Alt+O), em relatórios, no relatório_do_h5, na guia Geral, onde pode ser feita a configuração da impressora no botão **impressora** e a impressão no botão **imprimir**. Ainda na

Elaborado por:	Verificado por:	Aprovado por:
Ricardo Santos Nascimento	Equipe Lab. Eng. Bioquímica	

Politécnica/ UFBA Lab.Eng.Bio./ UEFS	PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS PADRONIZADOS – POP	Código POP 01
	Monitoramento digital da temperatura de autoclavação usando o <i>Elipse Scada</i>	Revisão – data 20/11/2010
		Página: 5 de 5

configuração do relatório_do_h5, pode ser feita uma impressão por período, na guia consulta pode ser feita uma consulta por intervalo de tempo, em que deve ser informada a data e a hora, inicial e final, além da consulta por datas mais recentes, no qual são selecionados os dados entre a hora atual e uma hora passada (ou dia, mês, ano, minutos e segundos).

6.6.PROCEDIMENTO PARA IMPRESSÃO DO GRÁFICO EM PDF

No comando organizer (Alt+O), em histórico, no histórico_todos, na pasta HAnálises, em Relatório1, pode ser feita à impressão do gráfico de temperaturas versos tempo. Na guia Geral, onde pose ser feita a configuração da impressora no botão **impressora** e a impressão no botão **imprimir**. Ainda na configuração do Relatório, pode ser feita uma impressão por período, na guia consulta pode ser feita uma consulta por intervalo de tempo, informando a data e a hora, inicial e final, além da consulta por datas mais recentes, no qual é selecionado o dados entre a hora atual e uma hora passada (ou dia, mês, ano, minutos e segundos).

6.7.PROCEDIMENTO PARA CONFIGURAÇÃO DO HISTÓRICO

O tempo de obtenção de dados a serem salvos no histórico é configurado no comando organizer (Alt+O), em histórico, no histórico_todos, na guia Geral, no campo **Tempo Escr.** Caso queira que seja armazenada a cada segundo o tempo deve ser 1000ms, ou correlativamente em cada 10 segundos o tempo será 10000ms. Para diminuir o tamanho máximo gerado pelo arquivo h5.dat, deve diminuir o numero máximo de registros no campo **Máx. Regs.** Não é aconselhado diminuir para menos de 5000, pois isso daria o equivalente a uma hora e meia de registro por segundo, após atingir o limite máximo de registro os dados mais antigos vão sendo deletados para dar lugar aos mais novos.

Depois de qualquer alteração no arquivo do histórico, quando for rodar o aplicativo será perguntado se deseja fazer uma cópia do arquivo h5.dat para o arquivo h5.__0, aperte em **Sim** para manter a cópia.

Elaborado por:	Verificado por:	Aprovado por:
Ricardo Santos Nascimento	Equipe Lab. Eng. Bioquímica	