

Referências Bibliográficas

- [1] ABELÉM, A. **Redes neurais artificiais na previsão de séries temporais**. Departamento de Engenharia Elétrica, Setembro 1994. Dissertação de mestrado - Pontífica Universidade Católica do Rio de Janeiro.
- [2] ALMEIDA, A.; ELLIAN, S. N. J. **Revista Colombiana de Estadística**. Modificações e alternativas aos testes de levene e de brown e forsythe para igualdade de variâncias e médias, journal, v.31, n.2, p. 241–260, dez 2008.
- [3] AN Y.; YONG-CHANG Y., C. **Predication of sediment yield using wavelet-neural networks**. In: MEASURING TECHNOLOGY AND MECHATRONICS AUTOMATION (ICMTMA), 2010 INTERNATIONAL CONFERENCE ON, volume 2, p. 911 –914, 2010.
- [4] ANDRADE, M.G.; BALLINI, R. S. S. **Revista Controle e Automação**. Previsão de vazões médias mensais usando redes neurais nebulosas, journal, v.14, n.3, p. 286–297, 2003.
- [5] BACK, T.; FOGEL, D. M. Z. **Handbook of Evolutionary Computation**. NY: University Oxford Press, 1996.
- [6] BARRON, A. R. **IEEE Transactions on Information Theory**. Universal approximation bounds for superpositions of a sigmoidal function, journal, v.39, p. 930–945, 1993.
- [7] BARROS, M. **Processos Estocásticos**. Rio de Janeiro - RJ: Papel Virtual Editora, Julho 2004.
- [8] BATISTA, A. L. F. **Modelos de séries temporais e redes neurais artificiais na previsão de vazão**. Lavras, Minas Gerais, 2009. Mestrado em engenharia de sistemas - Universidade Federal de Lavras.
- [9] BOX, G.; JENKINS, G. **Time series analysis: Forecasting and control**. San Francisco: Holden-Day, 1970.

- [10] CARVALHO, J. **Modelagem temporal das medidas de vazão de drenos na Barragem de Funil (RJ) utilizando redes neurais e métodos estatísticos.** Rio de Janeiro, RJ, 2005. Tese (doutorado em engenharia civil) - PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO Departamento de Engenharia Civil.
- [11] CASELLA, G.; BERGER, R. **Statistical Inference.** 2ª edição. ed., Duxbury, 2001.
- [12] CHAGAS, C. DA S.; FILHO, E. V. C. **Utilização de redes neurais artificiais para predição de classes de solo em uma bacia hidrográfica no domínio de mar de morros.** In: ANAIS XIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, número 21-26, p. 2421–2428, Florianópolis, Brasil, abril 2007. INPE.
- [13] CHARBENEAU, R. **Comparison of the two- and three-parameter log normal distributions used in streamflow synthesis.** In: WATER RESOURCES RESEARCH, volume v. 14, p. pp. 149–150, feb 1978.
- [14] CHERNOFF, H. **The Annals of Mathematical Statistics.** The use of maximum likelihood estimates in χ^2 tests for goodness-of-fit, journal, v.25, p. 579–586, 1954.
- [15] COELHO, L.S.; JÚNIOR, O. **Rede neural de base radial aplicada em previsão de séries temporais: algoritmo e aplicação.** In: XX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, São Paulo, SP, 2000. XX ENEGEP.
- [16] COLLISCHONN, W.; TUCCI, C. E. M. C. R. T. D. P. S. G. **Previsão sazonal de vazão na bacia do rio uruguai 2: Previsão climática-hidrológica.** In: REVISTA BRASILEIRA DE RECURSOS HÍDRICOS, volume 10, p. 61–73, Porto Alegre, 2005.
- [17] CONOVER, W. U. **Practical Nonparametric Statistics.** 1ª edição. ed., New York: Jonh Willy and Sons, 1971.
- [18] ELMAN, J. L. **Cognitive Science.** Finding structure in time, journal, v.14, p. 179–211, 1990.
- [19] FAURE, H. **Acta Arithmetica.** Discrepance de suites associees a un systeme de numeration (en dimension s), journal, n.41, p. 337–351, 1982.

- [20] FAYAL, M. **Previsão de vazão por redes neurais artificiais e transformada wavelet.** Departamento de Engenharia Elétrica, Fevereiro 2008. Dissertação de mestrado - Pontífica Universidade Católica do Rio de Janeiro.
- [21] FINARDI, E. C. **Planejamento da operação de sistemas hidrotérmicos utilizando processamento de alto desempenho.** Florianópolis, SC, 1999. Mestre em engenharia elétrica - Universidade Federal de Santa Catarina.
- [22] FREIMAN, P. **Redes neurais artificiais na previsão do valor de commodity do agronegócio.** In: V ENCUENTRO INTERNACIONAL DE FINANZAS, janeiro 2005.
- [23] GOLDBERG, D. E. **Genetic Algorithms in Search, Optimization and Machine Learning.** MA: Addison-Wesley Reading, 1989.
- [24] GUTIÉRREZ, J. **Monitoramento da instrumentação da barragem de corumbá-i por redes neurais e modelos de box and jenkins.** Departamento de Engenharia Civil, Setembro 2003. Dissertação de mestrado - Pontífica Universidade Católica do Rio de Janeiro.
- [25] HAGAN, M.; MENHAJ, M. **IEEE Transactions on Neural Networks,**. Training feedforward networks with the marquardt algorithm, journal, novembro 1994.
- [26] HALTON, J. **Numerische Mathematik.** On the efficiency of certain quasi-random sequences of points in evaluating multidimensional integrals, journal, n.2, p. 84–90, 1960.
- [27] HASTINGS, W. **Biometrika.** Monte carlo sampling methods using markov chains and their applications, journal, v.57, n.1, p. 97–109, 1970.
- [28] HAYKIN, S. **Redes Neurais: Princípios e Prática.** Porto Alegre, RS: Bookman, 2001.
- [29] HERRERA, F.; LOZANO, M. V. J. L. **Artificial Intelligence Review.** Tackling real-coded genetic algorithms: Operators and tools for behavioural analysis, journal, v.12, n.4, p. 265–319, 1998.
- [30] HIPEL, K. W; MCLEOD, A. I. **Time Series Modelling of Water Resources and Environmental Systems.** Amsterdam, The Netherlands: Elsevier, 1994.

- [31] HOLLAND, J. **Adaptation in Natural and Artificial Systems**. MIT Press, 1975.
- [32] JUNIOR, A. O. P. **Operação Independente por Subsistemas: comportamento estratégico para a geração no sistema elétrico**. Ciências em Planejamento Energético, 2005. Tese de doutorado - Coordenação dos Programas de Pós-Graduação de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- [33] KATAGIRI, H.; NISHIZAKI, I. H. T. K. T. **Multiobjective evolutionary optimization of training and topology of recurrent neural networks for time-series prediction**. In: INFORMATION SCIENCE AND APPLICATIONS (ICISA), 2010 INTERNATIONAL CONFERENCE ON, p. 1 –8, 21-23 2010.
- [34] LARRAÑAGA, P.; KUIJPERS, C. M. R. **Tackling the travelling salesman problem with evolutionary algorithms: Representations and operators**, 1994.
- [35] LUNA, I.; BALLINI, R. S. S. **Revista Controle e Automação**. Técnica de identificação de modelos lineares e não-lineares de séries temporais, journal, v.17, n.3, p. 245–256, 2006.
- [36] MACEIRA, M. E.; SUANNO, C. B. C. C. S. G. B. K. A. **Cálculo dos benefícios energéticos associados à interligação dos sistemas norte/nordeste e sul/sudeste no planejamento da operação interligada do sistema hidrotérmico brasileiro**. volume VII, Belém-PA/Brasil, 1997. XIV SNPTEE - Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica, Grupo de Planejamento de Sistemas Elétricos (GPL).
- [37] MACEIRA, M. E. P. ; PENNA, D. D. J. . D. J. M. **Geração de cenários sintéticos de energia e vazão para o planejamento da operação energética**. In: XVI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, João Pessoa, Paraíba, Brasil, 20-24 Novembro 2005. ABRH - Associação Brasileira de Recursos Hídricos.
- [38] MACEIRA, M. E. P.; TERRY, L. A. C. F. S. D. J. M. M. A. C. G. **Chain of optimization models for setting the energy dispatch and spot price in the brazilian system**. volume 14^o PSCC, Sevilla, Espanha, 2002.
- [39] MACEIRA, M. E. P. **Operação Ótima de reservatórios com previsão de afluentes**. Rio de Janeiro, RJ, 1989. Dissertação de mestrado

- Coordenação dos Programas de Pós-Graduação de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

- [40] MAGALHÃES, M. N.; LIMA, A. C. P. D. **Noções de Probabilidade e Estatística**. 6ª edição. ed., São Paulo: ed. da Universidade de São Paulo, 2005.
- [41] MARCATO, A. L. M. **Representação Híbrida de Sistemas Equivalentes e Individualizados para o Planejamento da Operação de Médio Prazo de Sistemas de Potência de Grande Porte**. Rio de Janeiro, RJ, maio 2002. Tese de doutorado - Pontífica Universidade Católica do Rio de Janeiro.
- [42] MASSEY, F. J. **Journal of the American Statistical Association**. The kolmogorov-smirnov test for goodness of fit, journal, v.46, n.253, p. 68–78, 1951.
- [43] **The mathworks - matlab: The language of technical computing**. <http://www.mathworks.com>.
- [44] MEDEIROS, M. **Modelo híbrido linear-neural para análise e previsão de séries temporais**. Departamento de Engenharia Elétrica, Março 1998. Dissertação de mestrado - Pontífica Universidade Católica do Rio de Janeiro.
- [45] MENDES, A. G. S. **De la génération de débits synthétiques multivariés par le modèle parma multiplicative $(1, 0) \times (1, 0)_{12}$** . In: GRADE D'INGÉNIEUR EN HYDROLOGIE, Louvain-La-Neuve, Belgium, Nov. 1990. Université Catholique de Louvain, Faculté des Scienses Appliquées.
- [46] MITCHELL, M. **An Introduction to Genetic Algorithms**. MIT Press, 1996.
- [47] MÜLLER, D. **Processos Estocásticos e Aplicações**, volume Coleção Económicas - 2.ª Série de **Direito Financeiro E Tributário**. Almedina, 2007.
- [48] MONTGOMERY, D. C.; RUNGER, G. C. **Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros**. 2ª edição. ed., Rio de Janeiro, RJ: Editora LTC, 1971.
- [49] OLIVEIRA, F. **Nova abordagem para geração de cenários de afluências no planejamento da operação energética de médio**

prazo. Rio de Janeiro, RJ, 2010. Mestre em engenharia elétrica - Pontífica Universidade Católica do Rio de Janeiro.

- [50] **Ons - operador nacional do sistema elétrico.** <http://www.ons.com.br>.
- [51] **PAPOULIS, A. Probability, Random Variables and Stochastic Process.** 2nd ed.. ed., New York: McGraw-Hill, 1984.
- [52] **PAULA, M. O. D. Mutação e seleção natural: fatores evolutivos?** In: II ENCONTRO UNISA DE CRIACIONISMO, 1999.
- [53] **PENNA, D. D. J. Definição da Árvore de Cenários de Afluências para o Planejamento da Operação Energética de Médio Prazo.** Rio de Janeiro, RJ, julho 2009. Tese de doutorado - Pontífica Universidade Católica do Rio de Janeiro.
- [54] **PEREIRA, M. V. F.; PINTO, L. M. V. G. Operation planning of large-scale hydroelectric systems.** In: PROC. 8TH POWER SYSTEM COMPUTATION CONT., 1984.
- [55] **PRUDÊNCIO, R. Projeto híbrido de redes neurais.** Recife, PE, Fevereiro 2002. Mestrado em ciências da computação - Universidade Federal de Pernambuco.
- [56] **@risk a new standard in risk analysis.** <http://www.palisade.com/risk/>, 2010.
- [57] **ROSENBLATT, F. Principles of Neurodynamics.** Washington, DC: Spartan Books, 1962.
- [58] **RUMELHART, D. E.; HINTON, G. E. W. R. J. Learning representations by backpropagating errors.** p. 533–536, Nature (London), 323, 1986.
- [59] **SANDERS, N. Industrial Managment and Data Systems.** Managing the forecasting function, journal, v.95, n.4, p. 12–18, 1995.
- [60] **SOARES, M. P. Otimização multicritério da operação de sistemas hidrotérmicos utilizando algoritmos genéticos.** Rio de Janeiro, RJ, 2008. Mestre em engenharia elétrica - Pontífica Universidade Católica do Rio de Janeiro.
- [61] **SOBOL, I. Computational Mathematics and Mathematical Physics.** On the distribution of points in cube and the approximate evaluation of integrals, journal, v.7, n.4, p. 86–112, 1967.

- [62] SOUZA, R.C.; CAMARGO, M. **Análise e Previsão de Séries Temporais: Os modelos ARIMA.** , 2004.
- [63] TANG, Z.; ALMEIDA, C. F. P. A. **Time series forecasting using neural networks vs box-jenkins methodology.** In: SIMULATION, volume 57, p. 303–310, 1991.
- [64] THOMAS, H. A.; FIERINIG, M. B. **Mathematical synthesis of streamflow sequences for the analysis of river basins by simulation.** In: Maass, A.; Hufschmidt, M. M. D. R. T. H. A. M. S. A. F. G. M., editor, DESIGN OF WATER RESOURCE SYSTEMS, p. 459–493, Cambridge, 1962. Mass, Harvard University Press.
- [65] WANG, X. **Journal of Computational and Applied Mathematics.** Variance reduction techniques and quasi-monte carlo methods, journal, n.132, p. 309–318, 2001.
- [66] WIDROW, B. **The original adaptive neural net broom-balancer.** In: IN PROCEEDINGS OF THE IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON CIRCUITS AND SYSTEMS, p. 351–357, Philadelphia, PA, 1987.
- [67] ZHAO, H. **A chaotic time series prediction based on neural network: Evidence from the shanghai composite index in china.** In: TEST AND MEASUREMENT, 2009. ICTM '09. INTERNATIONAL CONFERENCE ON, volume 2, p. 382 –385, 5-6 2009.
- [68] ZSOLT, L. **Redes Neurais Artificiais: Fundamentos e Aplicações.** 4. ed., Livraria da Física, 2006.

A

Resultados Adicionais

Esse capítulo apresenta os demais resultados obtidos, comentados no capítulo 5.

A.1

Configurações de Redes Neurais Artificiais escolhidas pelas Medidas Mensais de Desempenho para o modelo PEN versão original

Os resultados aqui apresentados fazem parte da avaliação do ajuste do Processo Estocástico Neural (PEN) apresentada na Seção ???. As tabelas presentes nesta seção mostram as configurações de redes neurais artificiais (RNAs) escolhidas pelas medidas mensais de desempenho.

A.1.1

Subsistema SudesteCentro-Oeste

Mês	1		
critério	valor	ordem	# neurônios
MAPE val.	2,78	3	15
MAPE uni.	21,96	6	2
MAPE uni.dif	21,57	3	19
Média val.	26,54	3	5
Média uni.	15,9	9	17
Média uni.dif	8,37	6	11
Mês	2		
MAPE val.	3,48	3	8
MAPE uni.	24,58	11	16
MAPE uni.dif	24,11	9	20
Média val.	2,03	3	12
Média uni.	7,03	6	20
Média uni.dif	2,5	6	3

Mês	3		
critério	valor	ordem	# neurônios
MAPE val.	3,64	11	2
MAPE uni.	22,38	6	8
MAPE uni.dif	22,14	6	15
Média val.	5,61	11	17
Média uni.	8,6	3	11
Média uni.dif	12,63	3	20
Mês	4		
MAPE val.	4,09	11	2
MAPE uni.	19,19	11	3
MAPE uni.dif	19,1	11	7
Média val.	2,01	9	2
Média uni.	2,83	11	12
Média uni.dif	7,62	3	3
Mês	5		
MAPE val.	2,78	11	20
MAPE uni.	17,02	6	19
MAPE uni.dif	17,33	3	10
Média val.	0,62	9	3
Média uni.	3,86	3	13
Média uni.dif	2,29	6	13
Mês	6		
MAPE val.	2,6	9	20
MAPE uni.	16,7	11	12
MAPE uni.dif	16,95	3	10
Média val.	3,92	3	17
Média uni.	12,95	3	17
Média uni.dif	6,97	6	3
Mês	7		
MAPE val.	2,5	11	10
MAPE uni.	16,93	11	4
MAPE uni.dif	17,14	9	3
Média val.	12,03	6	18
Média uni.	1,81	6	4
Média uni.dif	6,3	6	16

Mês	8		
critério	valor	ordem	# neurônios
MAPE val.	2,46	9	3
MAPE uni.	17,01	9	18
MAPE uni.dif	16,97	6	16
Média val.	1,44	3	13
Média uni.	12,9	6	8
Média uni.dif	4,07	11	10
Mês	9		
MAPE val.	2,92	11	8
MAPE uni.	20,98	3	16
MAPE uni.dif	21,38	11	16
Média val.	0,1	3	7
Média uni.	0,22	6	3
Média uni.dif	19,41	6	1
Mês	10		
MAPE val.	3,58	11	3
MAPE uni.	20,7	3	5
MAPE uni.dif	22,09	3	19
Média val.	2,74	9	4
Média uni.	7,16	6	16
Média uni.dif	10,76	9	9
Mês	11		
MAPE val.	2,65	3	10
MAPE uni.	18,06	11	10
MAPE uni.dif	18,08	3	12
Média val.	6,84	3	8
Média uni.	5	9	11
Média uni.dif	2,3	6	4

Mês	12		
critério	valor	ordem	# neurônios
MAPE val.	3,77	11	12
MAPE uni.	20,85	3	11
MAPE uni.dif	20,56	6	9
Média val.	7,32	6	4
Média uni.	1,08	9	5
Média uni.dif	2,8	3	19

Tabela A.1: Configurações de RNAs escolhidas para o subsistema SudesteCentro-Oeste

A.1.2 Subsistema Sul

Mês	1		
critério	valor	ordem	# neurônios
MAPE val.	9,45	11	5
MAPE uni.	39,82	6	16
MAPE uni.dif.	41,07	6	3
Média val.	7,63	9	19
Média uni.	1,12	6	6
Média uni.dif.	4,57	9	10
Mês	2		
MAPE val.	14,03	6	3
MAPE uni.	43,58	9	8
MAPE uni.dif.	43,52	9	17
Média val.	3,57	9	20
Média uni.	1,78	3	8
Média uni.dif.	3,07	6	18
Mês	3		
MAPE val.	9,19	3	8
MAPE uni.	38,07	9	3
MAPE uni.dif.	38,19	9	1
Média val.	1,63	9	20
Média uni.	4,58	3	10
Média uni.dif.	9,63	6	18

Mês	4		
critério	valor	ordem	# neurônios
MAPE val.	4,67	6	4
MAPE uni.	38,76	9	10
MAPE uni.dif.	39,67	11	3
Média val.	3,07	3	3
Média uni.	2,7	3	18
Média uni.dif.	0,43	6	6
Mês	5		
MAPE val.	8,8	3	3
MAPE uni.	52,92	9	2
MAPE uni.dif.	53,73	3	19
Média val.	5,64	11	7
Média uni.	12,8	3	14
Média uni.dif.	1,27	3	15
Mês	6		
MAPE val.	9,02	3	3
MAPE uni.	48,87	9	8
MAPE uni.dif.	51,37	6	10
Média val.	4,7	9	6
Média uni.	9,22	11	13
Média uni.dif.	0,07	6	9
Mês	7		
MAPE val.	5,7	11	18
MAPE uni.	44,9	11	13
MAPE uni.dif.	46,28	3	14
Média val.	1,59	9	14
Média uni.	10,78	3	14
Média uni.dif.	3,61	3	1
Mês	8		
MAPE val.	5,92	6	7
MAPE uni.	51,81	9	4
MAPE uni.dif.	52,21	6	1
Média val.	2,17	11	3
Média uni.	29,82	9	12
Média uni.dif.	4,92	6	8

Mês	9		
critério	valor	ordem	# neurônios
MAPE val.	12,15	6	4
MAPE uni.	46,43	9	20
MAPE uni.dif.	46,8	11	2
Média val.	4,83	6	20
Média uni.	0,28	9	5
Média uni.dif.	10,1	6	5
Mês	10		
MAPE val.	8,62	11	12
MAPE uni.	44,25	11	7
MAPE uni.dif.	44,25	3	3
Média val.	10,07	9	8
Média uni.	4,51	11	12
Média uni.dif.	2,05	3	5
Mês	11		
MAPE val.	5,45	6	7
MAPE uni.	42,62	11	9
MAPE uni.dif.	42,57	11	3
Média val.	5,03	6	6
Média uni.	0,67	6	1
Média uni.dif.	1,39	6	2
Mês	12		
MAPE val.	5,36	3	5
MAPE uni.	43,9	9	12
MAPE uni.dif.	45	6	1
Média val.	13,15	6	5
Média uni.	0,25	6	15
Média uni.dif.	3,72	9	14

Tabela A.2: Configurações de RNAs escolhidas para o subsistema Sul

A.1.3

Subsistema Nordeste

Mês	1		
critério	valor	ordem	# neurônios
MAPE val.	6,17	11	12
MAPE uni.	24,56	9	10
MAPE uni.dif.	24,35	11	9
Média val.	0,12	3	14
Média uni.	0,29	9	4
Média uni.dif.	1,65	3	2
Mês	2		
MAPE val.	7,15	3	6
MAPE uni.	33,41	6	16
MAPE uni.dif.	33,62	3	6
Média val.	1,72	11	19
Média uni.	8,75	6	2
Média uni.dif.	10,81	11	8
Mês	3		
MAPE val.	10,51	3	20
MAPE uni.	33,35	11	4
MAPE uni.dif.	33,14	11	6
Média val.	2,04	3	4
Média uni.	13,49	3	13
Média uni.dif.	10,9	6	16
Mês	4		
MAPE val.	7,89	6	12
MAPE uni.	34,57	3	5
MAPE uni.dif.	34,18	3	13
Média val.	3,08	9	17
Média uni.	2,57	3	8
Média uni.dif.	6,4	11	3
Mês	5		
MAPE val.	13,59	6	6
MAPE uni.	29,88	11	2
MAPE uni.dif.	30,2	3	2
Média val.	0,23	3	16
Média uni.	4,02	3	5
Média uni.dif.	1,8	6	12

Mês	6		
critério	valor	ordem	# neurônios
MAPE val.	2,5	11	15
MAPE uni.	23,35	6	4
MAPE uni.dif.	23,31	11	19
Média val.	2,01	3	7
Média uni.	20,21	3	6
Média uni.dif.	5,21	3	12
Mês	7		
MAPE val.	4,53	11	16
MAPE uni.	20,98	9	5
MAPE uni.dif.	21,3	6	1
Média val.	0,54	3	8
Média uni.	0,56	11	2
Média uni.dif.	2,11	9	19
Mês	8		
MAPE val.	3,86	9	19
MAPE uni.	20,14	3	15
MAPE uni.dif.	20,09	11	1
Média val.	2,2	11	8
Média uni.	2,06	11	1
Média uni.dif.	0,34	3	10
Mês	9		
MAPE val.	4,35	6	15
MAPE uni.	19,2	11	10
MAPE uni.dif.	19,57	9	3
Média val.	0,06	6	14
Média uni.	2,91	11	4
Média uni.dif.	3,5	3	6
Mês	10		
MAPE val.	3,6	11	13
MAPE uni.	22,61	11	7
MAPE uni.dif.	22,88	6	1
Média val.	0,25	3	16
Média uni.	0,93	6	6
Média uni.dif.	0,29	6	12

Mês	11		
critério	valor	ordem	# neurônios
MAPE val.	8,06	9	2
MAPE uni.	27,9	11	4
MAPE uni.dif.	27,71	9	5
Média val.	1,91	9	17
Média uni.	5,5	11	16
Média uni.dif.	9,24	6	13
Mês	12		
MAPE val.	11,41	11	14
MAPE uni.	30,96	11	8
MAPE uni.dif.	32,79	9	7
Média val.	0,09	3	4
Média uni.	2,03	9	13
Média uni.dif.	12,72	9	15

Tabela A.3: Configurações de RNAs escolhidas para o subsistema Nordeste

A.1.4 Subsistema Norte

Mês	1		
critério	valor	ordem	# neurônios
MAPE val.	5,54	3	3
MAPE uni.	26,15	3	15
MAPE uni.dif.	26,09	11	11
Média val.	3,41	3	6
Média uni.	9,51	11	6
Média uni.dif.	3,81	3	15
Mês	2		
MAPE val.	7,02	9	2
MAPE uni.	30,08	9	4
MAPE uni.dif.	29,51	9	14
Média val.	1,43	6	18
Média uni.	0,94	6	11
Média uni.dif.	0,37	6	14

Mês	3		
critério	valor	ordem	# neurônios
MAPE val.	2,93	11	11
MAPE uni.	22,66	6	2
MAPE uni.dif.	23,07	6	4
Média val.	0,84	6	6
Média uni.	0,73	9	17
Média uni.dif.	0,42	6	14
Mês	4		
MAPE val.	1,74	3	6
MAPE uni.	21,15	3	3
MAPE uni.dif.	20,87	11	15
Média val.	0,4	11	18
Média uni.	2,15	11	3
Média uni.dif.	0,98	9	2
Mês	5		
MAPE val.	4,59	6	2
MAPE uni.	21,91	6	8
MAPE uni.dif.	21,63	9	16
Média val.	0,5	9	15
Média uni.	2,06	3	17
Média uni.dif.	4,16	11	20
Mês	6		
MAPE val.	3,12	11	3
MAPE uni.	20,3	6	4
MAPE uni.dif.	20,76	11	3
Média val.	0,55	9	11
Média uni.	5,94	9	2
Média uni.dif.	4,72	6	2
Mês	7		
MAPE val.	3,87	3	7
MAPE uni.	18,01	11	13
MAPE uni.dif.	18,06	6	1
Média val.	0,16	11	1
Média uni.	1,6	11	17
Média uni.dif.	1,4	9	3

Mês	8		
critério	valor	ordem	# neurônios
MAPE val.	3,1	6	6
MAPE uni.	18,12	3	10
MAPE uni.dif.	18,08	11	8
Média val.	0,04	9	14
Média uni.	0,36	3	18
Média uni.dif.	0,1	6	14
Mês	9		
MAPE val.	3,85	11	4
MAPE uni.	18,61	6	2
MAPE uni.dif.	18,37	9	17
Média val.	0,1	9	18
Média uni.	0,96	3	18
Média uni.dif.	0,77	11	2
Mês	10		
MAPE val.	3,79	3	9
MAPE uni.	22,36	9	6
MAPE uni.dif.	22,08	3	19
Média val.	0,03	6	6
Média uni.	0,05	11	5
Média uni.dif.	0,42	3	10
Mês	11		
MAPE val.	4,05	11	2
MAPE uni.	24,69	6	16
MAPE uni.dif.	23,97	11	18
Média val.	0,2	9	16
Média uni.	0,96	6	2
Média uni.dif.	1,62	3	3

Mês	12		
critério	valor	ordem	# neurônios
MAPE val.	7,1	9	4
MAPE uni.	29,44	6	3
MAPE uni.dif.	29,29	11	15
Média val.	0,95	9	13
Média uni.	0,22	6	13
Média uni.dif.	3,59	9	13

Tabela A.4: Configurações de RNAs escolhidas para o subsistema Norte

A.2

Configurações de Redes Neurais Artificiais escolhidas pelas Medidas Mensais de Desempenho para o modelo PEN com Redes Neurais de 4 saídas

Os resultados aqui apresentados fazem parte da avaliação do ajuste do Processo Estocástico Neural (PEN) versão onde as Redes Neurais Artificiais apresentam 4 saídas, 1 para cada subsistema do SIN, apresentada na Seção 5.2.1. As tabelas presentes nesta seção mostram as configurações de redes neurais artificiais (RNAs) escolhidas pelas medidas mensais de desempenho.

Critério	valor	ordem	# neurônios
Mês	1		
Mape val	18,72	6	4
Mape uni.	30,07	3	32
Mape uni.dif	32,52	3	20
Média val	10,23	11	64
Média uni.	2,90	6	8
Média uni.dif	14,00	3	80
Mês	2		
Mape val	18,93	3	16
Mape uni.	37,15	3	8
Mape uni.dif	35,96	11	8
Média val	6,50	11	8
Média uni.	57,45	9	16
Média uni.dif	5,99	3	68

Mês	3		
Mape val	23,61	6	24
Mape uni.	33,26	3	8
Mape uni.dif	32,99	3	64
Média val	1,10	3	72
Média uni.	5,52	11	16
Média uni.dif	4,78	3	60
Mês	4		
Mape val	22,10	11	4
Mape uni.	32,76	6	24
Mape uni.dif	32,79	11	4
Média val	2,32	9	28
Média uni.	13,08	6	48
Média uni.dif	0,82	6	36
Mês	5		
Mape val	27,20	3	4
Mape uni.	37,31	6	8
Mape uni.dif	35,22	11	4
Média val	3,73	11	28
Média uni.	1,26	9	24
Média uni.dif	2,07	11	28
Mês	6		
Mape val	17,88	9	48
Mape uni.	31,21	3	56
Mape uni.dif	33,06	11	80
Média val	0,14	9	52
Média uni.	10,03	3	8
Média uni.dif	6,01	9	60
Mês	7		
Mape val	17,65	6	4
Mape uni.	29,32	3	16
Mape uni.dif	30,39	3	8
Média val	4,46	11	4
Média uni.	0,25	9	64
Média uni.dif	17,07	3	40

Mês	8		
Mape val	19,62	9	40
Mape uni.	31,35	11	8
Mape uni.dif	29,85	6	4
Média val	0,80	3	4
Média uni.	7,29	3	20
Média uni.dif	4,09	3	8
Mês	9		
Mape val	21,42	11	56
Mape uni.	27,78	11	8
Mape uni.dif	28,04	3	20
Média val	6,86	3	8
Média uni.	18,27	3	32
Média uni.dif	12,97	9	68
Mês	10		
Mape val	21,62	11	64
Mape uni.	31,74	3	4
Mape uni.dif	34,67	6	40
Média val	4,69	3	64
Média uni.	0,02	6	80
Média uni.dif	2,34	9	60
Mês	11		
Mape val	19,49	9	12
Mape uni.	31,56	3	80
Mape uni.dif	33,22	3	4
Média val	11,81	6	68
Média uni.	5,54	3	52
Média uni.dif	2,24	3	60
Mês	12		
Mape val	24,03	6	8
Mape uni.	33,86	3	4
Mape uni.dif	33,78	3	20
Média val	3,25	3	24
Média uni.	48,88	3	12
Média uni.dif	7,24	9	68

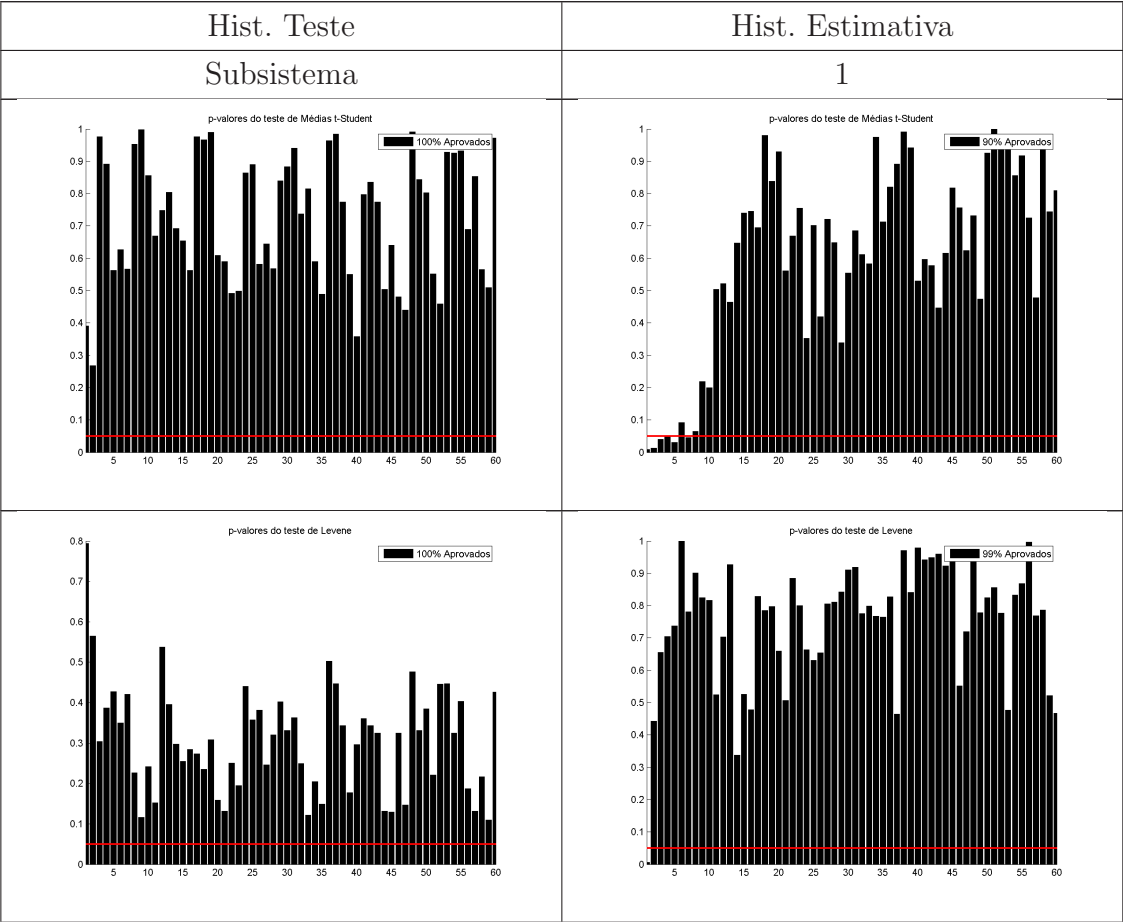
Tabela A.5: Configurações de RNAs do modelo PEN_{4Out}

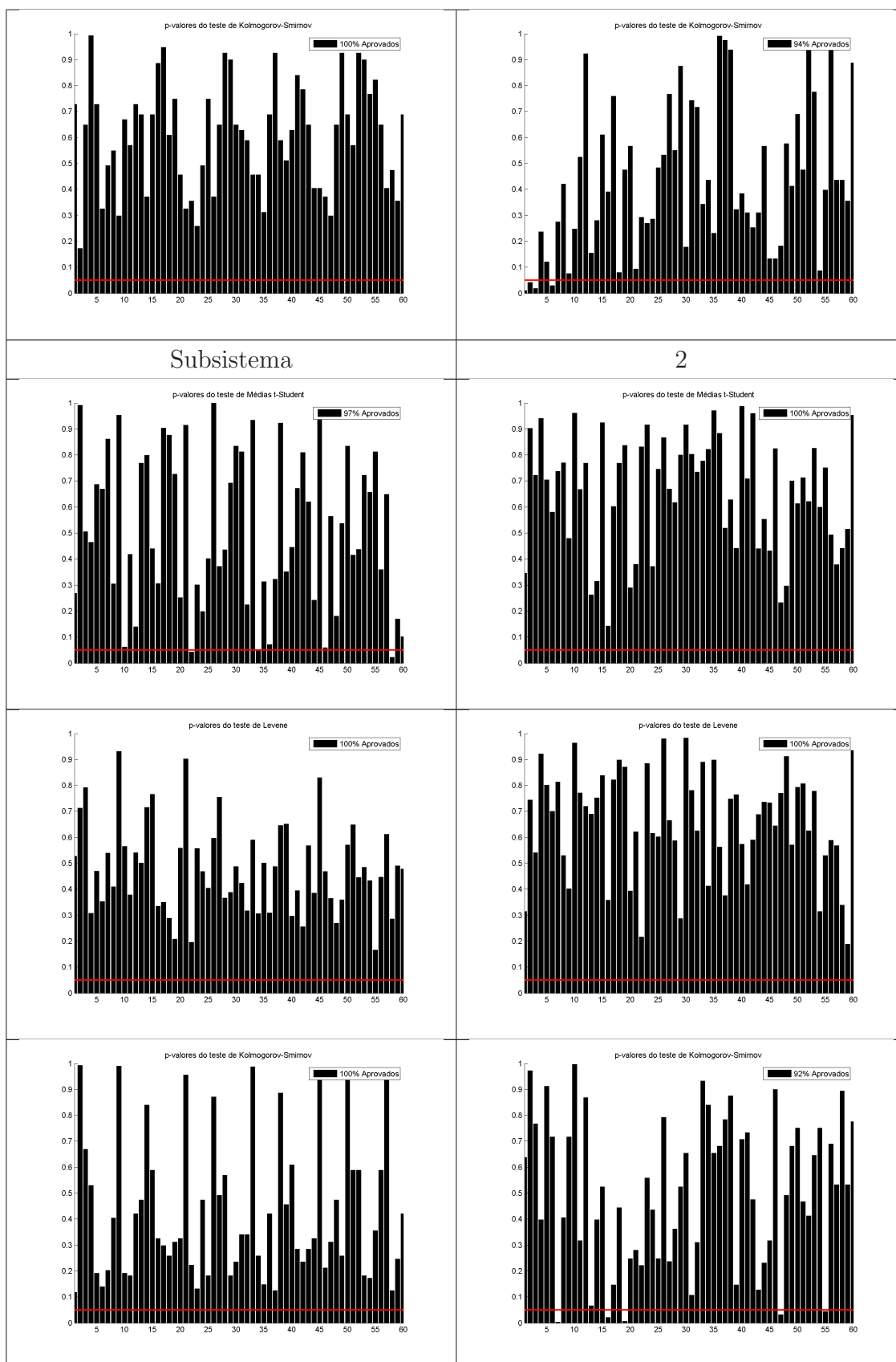
A.3
Detalhes Complementares da Análise de Cenários Sintéticos de Energia Natural Afluente

Esta seção apresenta detalhes de testes realizados comentados na Seção 5.2.

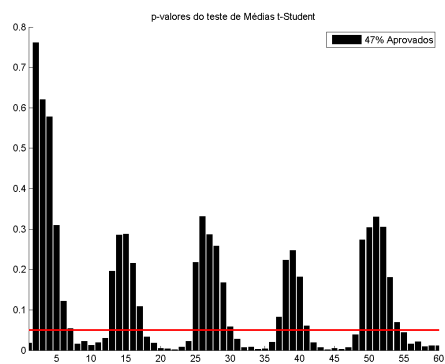
A.3.1
Análise dos cenários gerados pelo PAR(p)

A Tabela A.6 apresenta os gráficos dos testes de aderência que comparam os cenários de energia natural afluente (ENA) de cada subsistema gerados pelo PAR(p) com os conjuntos de dados históricos: conjunto de teste e conjunto de estimativa.

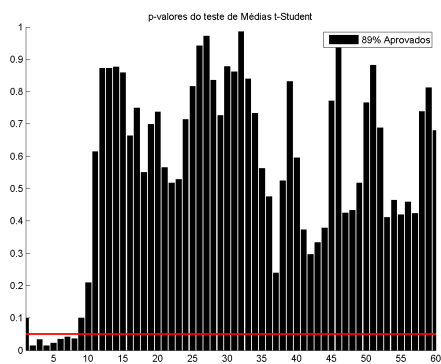




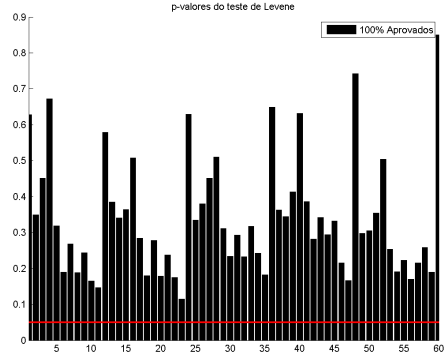
Subsistema



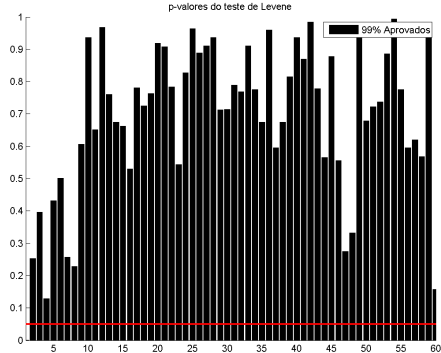
3



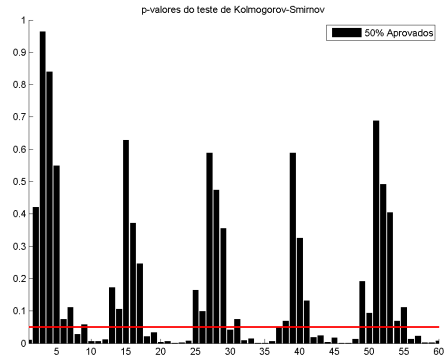
p-valores do teste de Levene



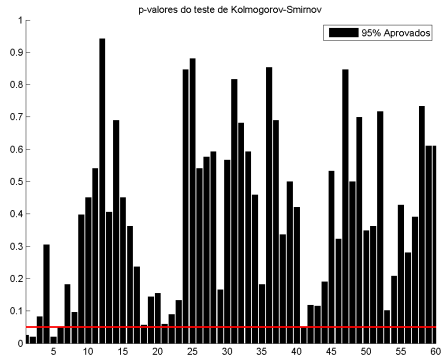
p-valores do teste de Levene



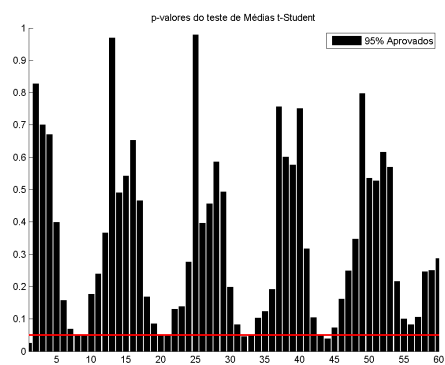
p-valores do teste de Kolmogorov-Smirnov



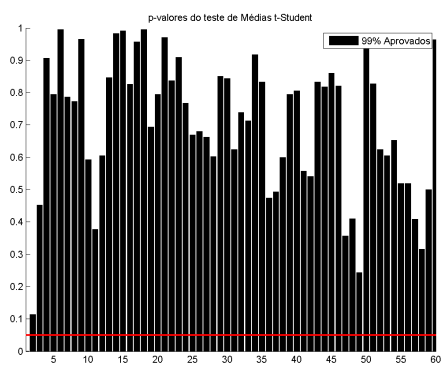
p-valores do teste de Kolmogorov-Smirnov



Subsistema



4



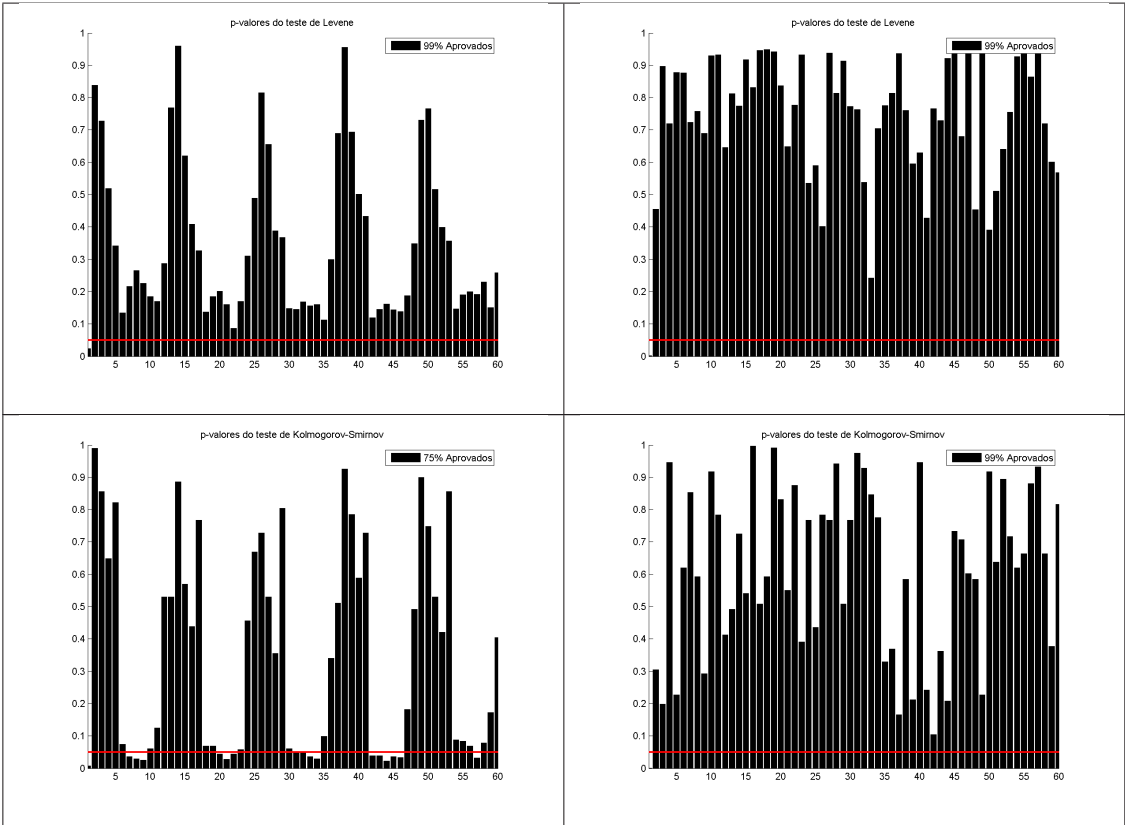
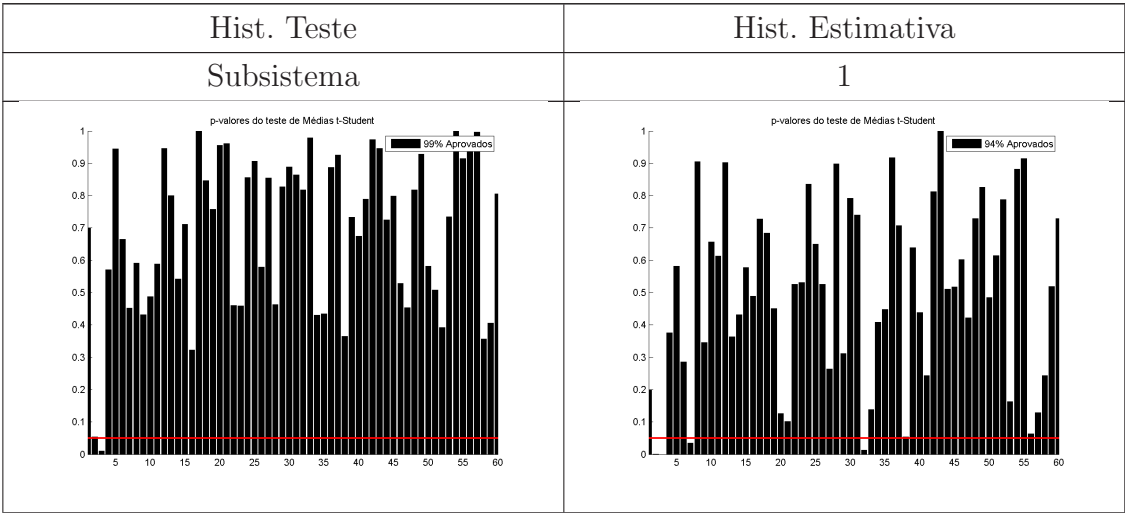
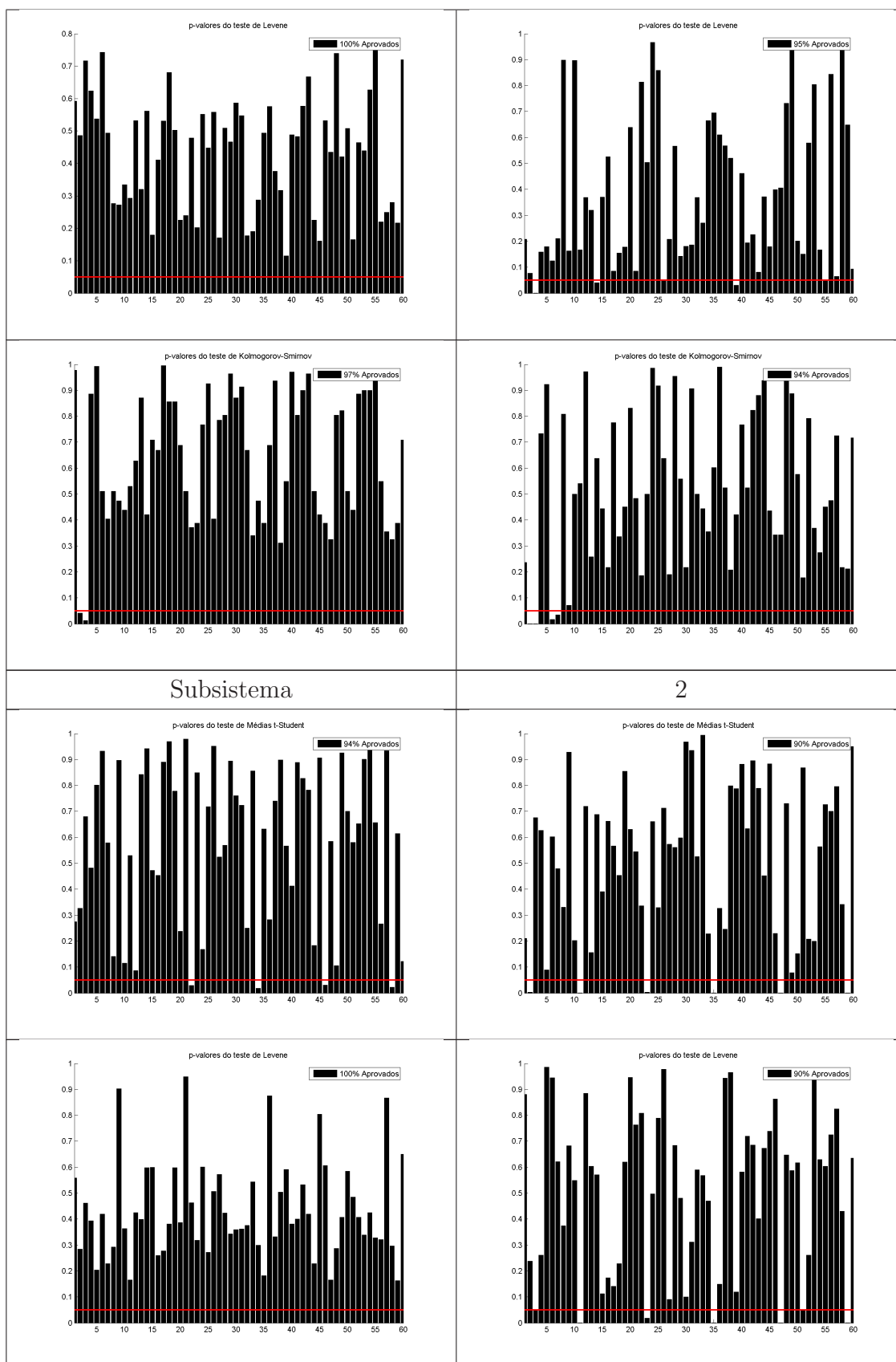


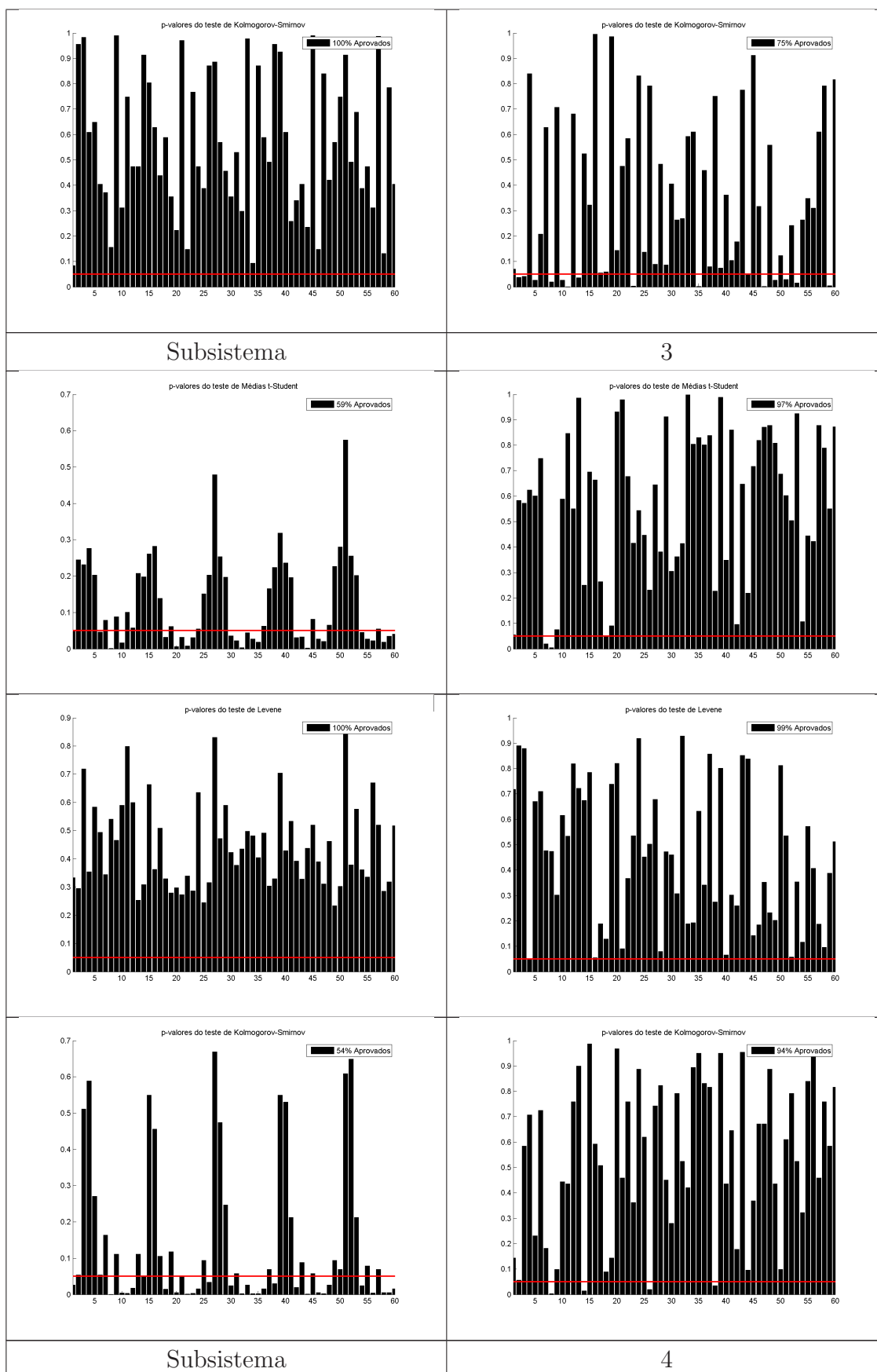
Tabela A.6: Aderências dos cenários gerados no PAR(p)

A.3.2
Análise dos cenários gerados pelo PEN

A Tabela A.7 apresenta os gráficos dos testes de aderência que comparam os cenários de energia natural afluyente (ENA) de cada subsistema gerados pelo PEN com os conjuntos de dados históricos: conjunto de teste e conjunto de estimativa.







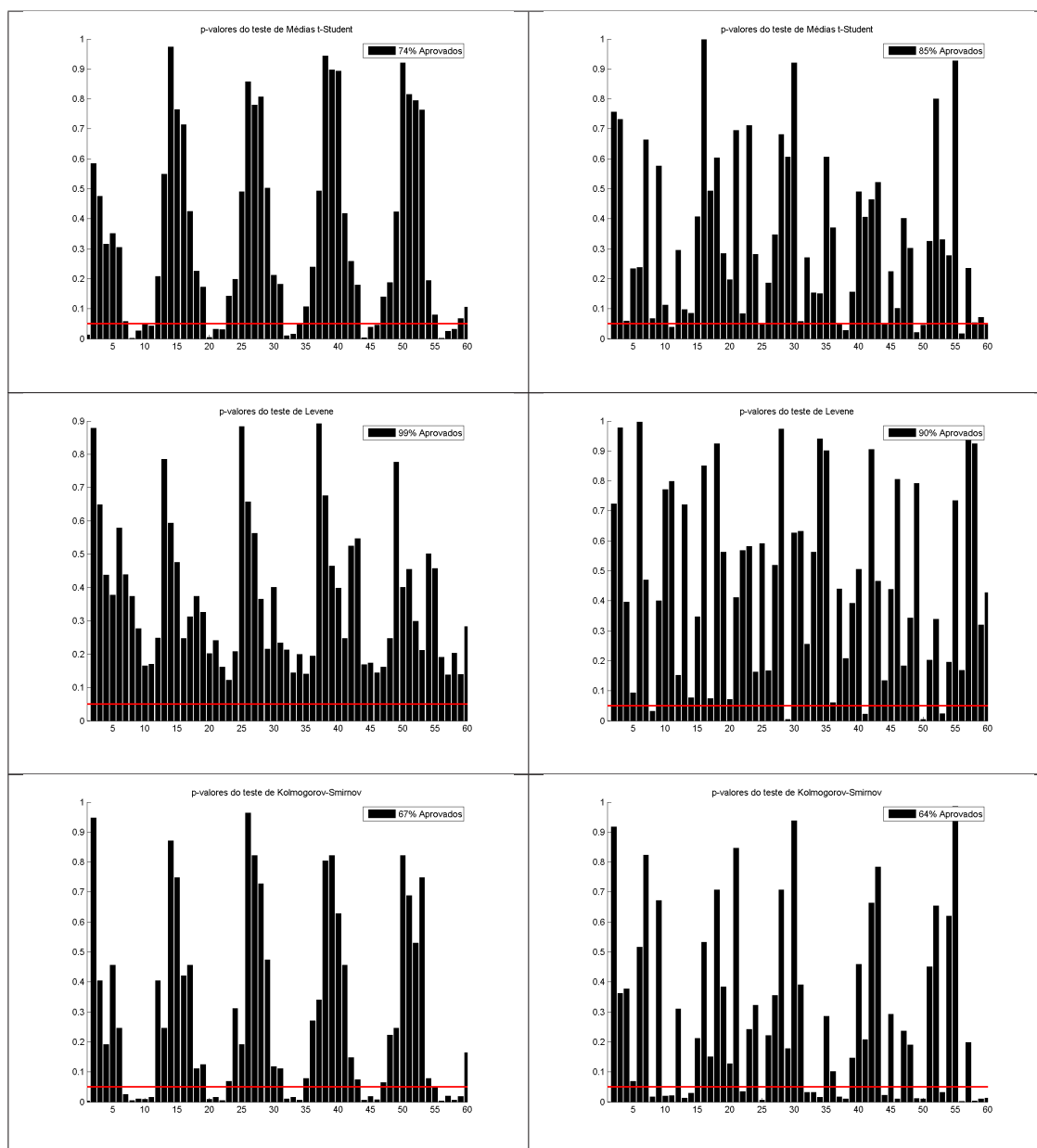


Tabela A.7: Aderências dos cenários gerados no PEN