

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARPS, J. J. **Analysis of Decline Curves**. In: Houston Meeting, 1944, Houston – EUA.

ARPS, J. J.; MORTADA, M.; SMITH, A. E. **Relationship between proved reserves and exploratory effort**. Journal of petroleum technology, SPE 2995, jun. 1971.

BARCELOS, F. B. **Modelagem e Previsão do Volume de Óleo Recuperável: Metodologia e Aplicação em Bacias Brasileiras**. 2006. 262 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

BENES ET AL. **The Future of Oil: Geology versus Technology**. International Monetary Fund Working Paper, 2012.

CHAVENT, G; JAFFRÉ, J. **Mathematical Models and Finite Elements for Reservoir Simulation**. Amsterdam: Elsevier Science Publishers B. V., 1986. 376p.

CLARK, A. J.; LAKE, L. W.; PATZEK, T. W. **Production Forecasting with Logistic Growth Models**. SPE, n.144790, nov. 2011.

DEFHEYES, K. S. **Hubbert's Peak: The Impending World Oil Shortage**. New Jersey: Princeton University Press, 2008. 232p.

DOUBLET ET AL. **Decline Curve Analysis Using Type Curves-Analysis of Oil Well Production Data using Material Balance Time: Application to Field Cases.** In: Petroleum Conference and Exhibition of Mexico, 1994, Veracruz – México.

ENERGISTICS. **Energistics E&P business process reference model.** Texas, 2012, v2.01.

FERREIRA, D. **Curva de Hubbert: Uma Análise das Reservas Brasileiras de Petróleo.** 2005. 103 f. Dissertação (Mestrado em Energia) – Instituto de Eletrotécnica e Energia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

FRYER, M. J.; GREENMAN, J. V. **Estimating the Oil Reserve Base in the UK Continental Shelf.** The Journal of the Operational Research Society, v.41, n.8, 1990, p.725-733.

HASTENREITER, L. **Avaliação Probabilística de Reservas de Óleo e Gás Considerando o Efeito da Variação do Preço do Óleo.** 2012. 99 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

KLETT, T. R. **United States Geological Survey's Reserve-Growth Models and Their Implementation.** Natural Resources Research, v.14, n.3, 2005.

KNORING, L. D.; CHILINGAR, G. V.; GORFUNKEL, M. V. **Strategies for Optimizing Petroleum Exploration.** Houston: Gulf Publishing Company, 1999. 321p.

LAHERRERE, J. **Estimates of Oil Reserves**. In: EMF/IEA/IEW meeting IIASA, 2001, Laxenburg – Austria.

. **Forecasting future production from past discovery**. In: OPEC and the global energy balance: towards a sustainable energy future, 2001, Vienna – Austria.

LEE, P. J.; WANG, P. C. C. **Prediction of Oil or gas Pool Sizes When Discovery Record is Available**. Mathematical Geology, v.17, n.2, 1985.

MADSEN, K.; NIELSEN, H. B.; TINGLEFF, O. **Methods for Non-Linear Least Squares Problems**. Informatics and Mathematical Modelling Technical University of Denmark, 2004, 58p.

MEISNER, J.; DEMIRMEN, F. **The Creaming Method: A Bayesian Procedure to Forecast Future Oil and Gas Discoveries in Mature Exploration Provinces**. Journal of the Royal Statistical Society, v.144, n.1, p.1-31, 1981.

MELO, L. **Modelagem da evolução e projeção de volume de óleo recuperável acumulado: metodologia e aplicação**. 2004. 89 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

NASHAWI, I. S.; MALALLAH, A.; AL-BISHARAH, M. **Forecasting World Crude Oil Production Using Multicyclic Hubbert Model**. Energy Fuels, v.24, 2010, p.1788-1800.

QUANTITATIVE MICRO SOFTWARE, LLC. **Eviews 7 Command and Programming Reference**. Irvine, 2010.

. **Eviews 7 User's Guide I**. Irvine, 2010.

. **Eviews 7 User's Guide II**. Irvine, 2010.

ROSA, A. J.; CARVALHO, R. S.; XAVIER, J. A. D. **Engenharia de Reservatórios de Petróleo**. Rio de Janeiro: Editora Interciência Ltda, 2006. 832p.

ROSA, S. E. S.; GOMES, G. L. **O Pico de Hubbert e o Futuro da Produção Mundial de Petróleo**. Revista do BNDES, v.11, n.22, 2004, p.21-49.

SECURITIES AND EXCHANGE COMMISSION. **Modernization of oil and gas reporting**. Washington, 2010.

SHMUELI, G. **Practical Time Series Forecasting: A Hands-on Guide**. Virginia: Statistics.com LLC, 2011.

SOCIETY OF PETROLEUM ENGINEERS. **Petroleum Resources Management System**. SPE, 2007.

. **Guidelines for Application of the Petroleum Resources Management System**. SPE, 2011.

SORREL, S.; SPEIRS, J. **Hubbert's Legacy: A Review of Curve-Fitting Methods to Estimate Ultimately Recoverable Resources**. Natural Resources Research, v.19, n.3, 2010, p.209-230.

TANG ET AL. **Forecast of oil reserves and production in Daqing oilfield of China**. Energy, n.35, 2010, p.3097-3102.

TAO, Z.; LI, M. **System dynamics model of Hubbert Peak for China's oil**. Energy Policy, v.35, p.2281-2286, sep. 2006.

TEIXEIRA, A. B. E. **Metodologia para Avaliação Probabilística de Reservas de Óleo e Gás**. 2011. 100 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

U.S. GEOLOGICAL SURVEY. **Reserve Growth Effects on Estimates of Oil and Natural Gas Resources.** USGS Fact Sheet, FS-119-00. oct. 2000.

VERMA, M.; SCHMOKER, J. W.; DYMAN, T. S. **Modified Arrington Method for Calculating Reserve Growth – A New Model for United States Oil and Gas Fields.** U. S. Geological Survey Bulletin, 2172-D, v.1, 2003.

APÊNDICE A

MODELOS DE BARCELOS

FUNÇÃO DE CONTROLE 1: $\varphi(R) = \exp(\alpha \cdot R_t^\beta)$

Barcelos 1x1: $R_{t+1} = R_t + \left[\exp(\alpha \cdot R_t^\beta) \cdot (a - b \cdot R_t) \right]$

Barcelos 1x2: $R_{t+1} = R_t + \left[\exp(\alpha \cdot R_t^\beta) \cdot (1 - a \cdot R_t^b) \right]$

Barcelos 1x3: $R_{t+1} = R_t + \left[\exp(\alpha \cdot R_t^\beta) \cdot \exp(a - b \cdot R_t) \right]$

Barcelos 1x4: $R_{t+1} = R_t + \left\{ \exp(\alpha \cdot R_t^\beta) \cdot \left[1 - \left(1 - c + a \cdot R_t^{\frac{1}{b}} \right)^b \right] \right\}$

Barcelos 1x5: $R_{t+1} = R_t + \left[\exp(\alpha \cdot R_t^\beta) \cdot (c - a \cdot R_t^b) \right]$

Barcelos 1x6: $R_{t+1} = R_t + \left\{ \exp(\alpha \cdot R_t^\beta) \cdot \left[b \cdot \ln \left(\frac{A}{R_t} \right) \right] \right\}$

Barcelos 1x7: $R_{t+1} = R_t + \left\{ \exp(\alpha \cdot R_t^\beta) \cdot \left[a \left(\frac{A - R_t}{A} \right)^b \right] \right\}$

Barcelos 1x8: $R_{t+1} = R_t + \left\{ \exp(\alpha \cdot R_t^\beta) \cdot [\exp(a - b \cdot R_t) - c] \right\}$

Barcelos 1x9: $R_{t+1} = R_t + \left\{ \exp(\alpha \cdot R_t^\beta) \cdot \left[\exp(a - b \cdot R_t) - \frac{c}{R_t} \right] \right\}$

FUNÇÃO DE CONTROLE 2: $\varphi(R) = \exp(\alpha + \beta \cdot R_t)$

Barcelos 2x1: $R_{t+1} = R_t + [\exp(\alpha + \beta \cdot R_t) \cdot (a - b \cdot R_t)]$

Barcelos 2x2: $R_{t+1} = R_t + [\exp(\alpha + \beta \cdot R_t) \cdot (1 - a \cdot R_t^b)]$

Barcelos 2x3: $R_{t+1} = R_t + [\exp(\alpha + \beta \cdot R_t) \cdot \exp(a - b \cdot R_t)]$

Barcelos 2x4: $R_{t+1} = R_t + \left\{ \exp(\alpha + \beta \cdot R_t) \cdot \left[1 - \left(1 - c + a \cdot R_t^{\frac{1}{b}} \right)^b \right] \right\}$

Barcelos 2x5: $R_{t+1} = R_t + [\exp(\alpha + \beta \cdot R_t) \cdot (c - a \cdot R_t^b)]$

Barcelos 2x6: $R_{t+1} = R_t + \left\{ \exp(\alpha + \beta \cdot R_t) \cdot \left[b \cdot \ln \left(\frac{A}{R_t} \right) \right] \right\}$

Barcelos 2x7: $R_{t+1} = R_t + \left\{ \exp(\alpha + \beta \cdot R_t) \cdot \left[a \left(\frac{A - R_t}{A} \right)^b \right] \right\}$

Barcelos 2x8: $R_{t+1} = R_t + \{ \exp(\alpha + \beta \cdot R_t) \cdot [\exp(a - b \cdot R_t) - c] \}$

Barcelos 2x9: $R_{t+1} = R_t + \left\{ \exp(\alpha + \beta \cdot R_t) \cdot \left[\exp(a - b \cdot R_t) - \frac{c}{R_t} \right] \right\}$

FUNÇÃO DE CONTROLE 3: $\varphi(R) = \exp(\alpha + R_t^\beta)$

Barcelos 3x1: $R_{t+1} = R_t + \left[\exp(\alpha + R_t^\beta) \cdot (a - b \cdot R_t) \right]$

Barcelos 3x2: $R_{t+1} = R_t + \left[\exp(\alpha + R_t^\beta) \cdot (1 - a \cdot R_t^b) \right]$

Barcelos 3x3: $R_{t+1} = R_t + \left[\exp(\alpha + R_t^\beta) \cdot \exp(a - b \cdot R_t) \right]$

Barcelos 3x4: $R_{t+1} = R_t + \left\{ \exp(\alpha + R_t^\beta) \cdot \left[1 - \left(1 - c + a \cdot R_t^{\frac{1}{b}} \right)^b \right] \right\}$

Barcelos 3x5: $R_{t+1} = R_t + \left[\exp(\alpha + R_t^\beta) \cdot (c - a \cdot R_t^b) \right]$

Barcelos 3x6: $R_{t+1} = R_t + \left\{ \exp(\alpha + R_t^\beta) \cdot \left[b \cdot \ln \left(\frac{A}{R_t} \right) \right] \right\}$

Barcelos 3x7: $R_{t+1} = R_t + \left\{ \exp(\alpha + R_t^\beta) \cdot \left[a \left(\frac{A - R_t}{A} \right)^b \right] \right\}$

Barcelos 3x8: $R_{t+1} = R_t + \left\{ \exp(\alpha + R_t^\beta) \cdot [\exp(a - b \cdot R_t) - c] \right\}$

Barcelos 3x9: $R_{t+1} = R_t + \left\{ \exp(\alpha + R_t^\beta) \cdot \left[\exp(a - b \cdot R_t) - \frac{c}{R_t} \right] \right\}$

FUNÇÃO DE CONTROLE 4: $\varphi(R) = \alpha \cdot R_t^\beta$

Barcelos 4x1: $R_{t+1} = R_t + \left[(\alpha \cdot R_t^\beta) \cdot (a - b \cdot R_t) \right]$

Barcelos 4x2: $R_{t+1} = R_t + \left[(\alpha \cdot R_t^\beta) \cdot (1 - a \cdot R_t^b) \right]$

Barcelos 4x3: $R_{t+1} = R_t + \left[(\alpha \cdot R_t^\beta) \cdot \exp(a - b \cdot R_t) \right]$

Barcelos 4x4: $R_{t+1} = R_t + \left\{ (\alpha \cdot R_t^\beta) \cdot \left[1 - \left(1 - c + a \cdot R_t^{\frac{1}{b}} \right)^b \right] \right\}$

Barcelos 4x5: $R_{t+1} = R_t + \left[(\alpha \cdot R_t^\beta) \cdot (c - a \cdot R_t^b) \right]$

Barcelos 4x6: $R_{t+1} = R_t + \left\{ (\alpha \cdot R_t^\beta) \cdot \left[b \cdot \ln \left(\frac{A}{R_t} \right) \right] \right\}$

Barcelos 4x7: $R_{t+1} = R_t + \left\{ (\alpha \cdot R_t^\beta) \cdot \left[a \left(\frac{A - R_t}{A} \right)^b \right] \right\}$

Barcelos 4x8: $R_{t+1} = R_t + \left\{ (\alpha \cdot R_t^\beta) \cdot [\exp(a - b \cdot R_t) - c] \right\}$

Barcelos 4x9: $R_{t+1} = R_t + \left\{ (\alpha \cdot R_t^\beta) \cdot \left[\exp(a - b \cdot R_t) - \frac{c}{R_t} \right] \right\}$

FUNÇÃO DE CONTROLE 5: $\varphi(R) = \alpha + \beta \cdot \ln(R_t)$

Barcelos 5x1: $R_{t+1} = R_t + \{[\alpha + \beta \cdot \ln(R_t)] \cdot (a - b \cdot R_t)\}$

Barcelos 5x2: $R_{t+1} = R_t + \{[\alpha + \beta \cdot \ln(R_t)] \cdot (1 - a \cdot R_t^b)\}$

Barcelos 5x3: $R_{t+1} = R_t + \{[\alpha + \beta \cdot \ln(R_t)] \cdot \exp(a - b \cdot R_t)\}$

Barcelos 5x4: $R_{t+1} = R_t + \left\{[\alpha + \beta \cdot \ln(R_t)] \cdot \left[1 - \left(1 - c + a \cdot R_t^{\frac{1}{b}}\right)^b\right]\right\}$

Barcelos 5x5: $R_{t+1} = R_t + \{[\alpha + \beta \cdot \ln(R_t)] \cdot (c - a \cdot R_t^b)\}$

Barcelos 5x6: $R_{t+1} = R_t + \{[\alpha + \beta \cdot \ln(R_t)] \cdot \left[b \cdot \ln\left(\frac{A}{R_t}\right)\right]\}$

Barcelos 5x7: $R_{t+1} = R_t + \left\{[\alpha + \beta \cdot \ln(R_t)] \cdot \left[a \left(\frac{A-R_t}{A}\right)^b\right]\right\}$

Barcelos 5x8: $R_{t+1} = R_t + \{[\alpha + \beta \cdot \ln(R_t)] \cdot [\exp(a - b \cdot R_t) - c]\}$

Barcelos 5x9: $R_{t+1} = R_t + \{[\alpha + \beta \cdot \ln(R_t)] \cdot \left[\exp(a - b \cdot R_t) - \frac{c}{R_t}\right]\}$

FUNÇÃO DE CONTROLE 6: $\varphi(R) = \gamma - \alpha \cdot \exp(-\beta \cdot R_t)$

Barcelos 6x1: $R_{t+1} = R_t + \{[\gamma - \alpha \cdot \exp(-\beta \cdot R_t)] \cdot (a - b \cdot R_t)\}$

Barcelos 6x2: $R_{t+1} = R_t + \{[\gamma - \alpha \cdot \exp(-\beta \cdot R_t)] \cdot (1 - a \cdot R_t^b)\}$

Barcelos 6x3: $R_{t+1} = R_t + \{[\gamma - \alpha \cdot \exp(-\beta \cdot R_t)] \cdot \exp(a - b \cdot R_t)\}$

Barcelos 6x4: $R_{t+1} = R_t + \left\{[\gamma - \alpha \cdot \exp(-\beta \cdot R_t)] \cdot \left[1 - \left(1 - c + a \cdot R_t^{\frac{1}{b}}\right)^b\right]\right\}$

Barcelos 6x5: $R_{t+1} = R_t + \{[\gamma - \alpha \cdot \exp(-\beta \cdot R_t)] \cdot (c - a \cdot R_t^b)\}$

Barcelos 6x6: $R_{t+1} = R_t + \{[\gamma - \alpha \cdot \exp(-\beta \cdot R_t)] \cdot \left[b \cdot \ln\left(\frac{A}{R_t}\right)\right]\}$

Barcelos 6x7: $R_{t+1} = R_t + \left\{[\gamma - \alpha \cdot \exp(-\beta \cdot R_t)] \cdot \left[a \left(\frac{A-R_t}{A}\right)^b\right]\right\}$

Barcelos 6x8: $R_{t+1} = R_t + \{[\gamma - \alpha \cdot \exp(-\beta \cdot R_t)] \cdot [\exp(a - b \cdot R_t) - c]\}$

Barcelos 6x9: $R_{t+1} = R_t + \{[\gamma - \alpha \cdot \exp(-\beta \cdot R_t)] \cdot \left[\exp(a - b \cdot R_t) - \frac{c}{R_t}\right]\}$

FUNÇÃO DE CONTROLE 7: $\varphi(R) = \frac{c}{1+\exp(\alpha-\beta \cdot R_t)}$

Barcelos 7x1: $R_{t+1} = R_t + \left\{ \left[\frac{c}{1+\exp(\alpha-\beta \cdot R_t)} \right] \cdot (a - b \cdot R_t) \right\}$

Barcelos 7x2: $R_{t+1} = R_t + \left\{ \left[\frac{c}{1+\exp(\alpha-\beta \cdot R_t)} \right] \cdot (1 - a \cdot R_t^b) \right\}$

Barcelos 7x3: $R_{t+1} = R_t + \left\{ \left[\frac{c}{1+\exp(\alpha-\beta \cdot R_t)} \right] \cdot \exp(a - b \cdot R_t) \right\}$

Barcelos 7x4: $R_{t+1} = R_t + \left\{ \left[\frac{c}{1+\exp(\alpha-\beta \cdot R_t)} \right] \cdot \left[1 - \left(1 - c + a \cdot R_t^{\frac{1}{b}} \right)^b \right] \right\}$

Barcelos 7x5: $R_{t+1} = R_t + \left\{ \left[\frac{c}{1+\exp(\alpha-\beta \cdot R_t)} \right] \cdot (c - a \cdot R_t^b) \right\}$

Barcelos 7x6: $R_{t+1} = R_t + \left\{ \left[\frac{c}{1+\exp(\alpha-\beta \cdot R_t)} \right] \cdot \left[b \cdot \ln \left(\frac{A}{R_t} \right) \right] \right\}$

Barcelos 7x7: $R_{t+1} = R_t + \left\{ \left[\frac{c}{1+\exp(\alpha-\beta \cdot R_t)} \right] \cdot \left[a \left(\frac{A-R_t}{A} \right)^b \right] \right\}$

Barcelos 7x8: $R_{t+1} = R_t + \left\{ \left[\frac{c}{1+\exp(\alpha-\beta \cdot R_t)} \right] \cdot [\exp(a - b \cdot R_t) - c] \right\}$

Barcelos 7x9: $R_{t+1} = R_t + \left\{ \left[\frac{c}{1+\exp(\alpha-\beta \cdot R_t)} \right] \cdot \left[\exp(a - b \cdot R_t) - \frac{c}{R_t} \right] \right\}$

APÊNDICE B SOMA DO QUADRADO DOS RESÍDUOS

UO – Amazonas / Período de Ajuste: 1986 - 2002 / Sem Algoritmo de Otimização

Função Seleção de Condição $\frac{\Delta R}{R_{t+1}}$		Função Seleção de Controle $\varphi(R)$							
		Knoring et al.	Barcelos 1	Barcelos 2	Barcelos 3	Barcelos 4	Barcelos 5	Barcelos 6	Barcelos 7
		kR_t	$\exp\left(\alpha R_t^\beta\right)$	$\exp(\alpha + \beta R_t)$	$\exp\left(\alpha + R_t^\beta\right)$	αR_t^β	$\alpha + \beta \ln(R_t)$	$c - \alpha \exp(-kR_t)$	$\frac{c}{1 + \exp(\alpha - \beta R_t)}$
Modelo 1	$a - bR_t$	24,986	20,763	21,690	20,957	20,748	36,763	36,763	20,638
Modelo 2	$1 - aR_t^b$	23,335	20,998	20,285	20,865	22,171	22,152	19,873	20,359
Modelo 3	e^{a-bR_t}		20,303	21,794	20,655	20,285	19,969	21,794	21,794
Modelo 4	$1 - \left(1 - c + aR_t^{\frac{1}{b}}\right)^b$								
Modelo 5	$c - aR_t^b$	20,835	19,728	19,969	20,880	22,171	36,763	36,763	19,708
Modelo 6	$b \ln \frac{A}{R_t}$								
Modelo 7	$a \left(\frac{A - R_t}{A}\right)^b$								
Modelo 8	$e^{a-bR_t} - c$		19,890	21,794	20,489	19,873	36,763	36,763	20,639
Modelo 9	$e^{a-bR_t} - \frac{c}{R_t}$		19,799	19,841	19,801	19,799	36,763	36,763	19,837


 Melhor Ajuste

Figura 28 – Quadro resumo do SQR para o ajuste do período de 1986-2002 da UO- Amazonas sem o algoritmo de otimização do ajuste

Fonte: Autor

UO – Amazonas / Período de Ajuste: 1986 - 2002 / Com Algoritmo de Otimização

Função Seleção de Controle $\varphi(R)$									
Função Seleção de Condição $\frac{\Delta R}{R_{t+1}}$	Knoring et al.	Barcelos 1	Barcelos 2	Barcelos 3	Barcelos 4	Barcelos 5	Barcelos 6	Barcelos 7	
	kR_t	$\exp\left(aR_t^\beta\right)$	$\exp(\alpha + \beta R_t)$	$\exp\left(\alpha + R_t^\beta\right)$	αR_t^β	$\alpha + \beta \ln(R_t)$	$c - a\exp(-kR_t)$	$\frac{c}{1 + \exp(\alpha - \beta R_t)}$	
Modelo 1	$a - bR_t$	24,986	19,730	21,283	19,933	20,548	20,476	19,933	18,490
Modelo 2	$1 - aR_t^b$	23,335	19,727	19,789	20,633	20,387	19,792	19,661	18,087
Modelo 3	e^{a-bR_t}	21,248	19,786	21,794	20,655	20,285	19,969	19,786	19,786
Modelo 4	$1 - \left(1 - c + aR_t^b\right)^b$	21,196	20,503	18,251	18,247	19,574	19,386		
Modelo 5	$c - aR_t^b$	20,835	19,653	19,789	20,633	20,387	19,792	19,661	19,708
Modelo 6	$b \ln \frac{A}{R_t}$	20,858	19,734	19,969	20,876	20,387	19,840	19,664	19,710
Modelo 7	$a \left(\frac{A - R_t}{A}\right)^b$	19,730	19,713	20,285	20,556	19,791	19,711	19,726	19,726
Modelo 8	$e^{a-bR_t} - c$	19,782	19,657	19,786	19,717	19,841	19,664	19,699	18,535
Modelo 9	$e^{a-bR_t} - \frac{c}{R_t}$	21,247	19,799	19,841	18,467	19,799	18,677	18,474	18,725
Melhor Ajuste									

Figura 29 – Quadro resumo do SQR para o ajuste do período de 1986-2002 da UO- Amazonas com o algoritmo de otimização do ajuste

Fonte: Autor

UO – Amazonas / Período de Ajuste: 1986 - 2003 / Sem Algoritmo de Otimização

Função Seleção de Controle $\varphi(R)$									
Função Seleção de Condição $\frac{\Delta R}{R_{t+1}}$		Knoring et al.	Barcelos 1	Barcelos 2	Barcelos 3	Barcelos 4	Barcelos 5	Barcelos 6	Barcelos 7
		kR_t	$\exp\left(\alpha R_t^\beta\right)$	$\exp(\alpha + \beta R_t)$	$\exp\left(\alpha + R_t^\beta\right)$	αR_t^β	$\alpha + \beta \ln(R_t)$	$c - \alpha \exp(-kR_t)$	$\frac{c}{1 + \exp(\alpha - \beta R_t)}$
Modelo 1	$a - bR_t$	25,248	20,917	21,755	21,087	20,903	37,424	37,424	20,905
Modelo 2	$1 - aR_t^b$	23,653	20,433	20,439	20,973	22,199	22,183	19,876	20,727
Modelo 3	e^{a-bR_t}		20,456	21,805	20,775	20,439	20,119	21,805	21,805
Modelo 4	$1 - \left(1 - c + aR_t^b\right)^{\frac{1}{b}}$								
Modelo 5	$c - aR_t^b$	22,686	19,775	20,119	20,897	22,199	37,424	37,424	19,755
Modelo 6	$b \ln \frac{A}{R_t}$								
Modelo 7	$a \left(\frac{A - R_t}{A}\right)^b$								
Modelo 8	$e^{a-bR_t} - c$		19,892	21,805	20,501	19,876	37,424	37,424	20,908
Modelo 9	$e^{a-bR_t} - \frac{c}{R_t}$		19,891	19,908	19,892	19,891	37,424	37,424	19,886
Melhor Ajuste									

Figura 30 – Quadro resumo do SQR para o ajuste do período de 1986-2003 da UO-Amazonas sem o algoritmo de otimização do ajuste

Fonte: Autor

UO – Amazonas / Período de Ajuste: 1986 - 2003 / Com Algoritmo de Otimização

Função Seleção de Controle $\varphi(R)$									
Função Seleção de Condição $\frac{\Delta R}{R_{t+1}}$	Knoring et al.	Barcelos 1	Barcelos 2	Barcelos 3	Barcelos 4	Barcelos 5	Barcelos 6	Barcelos 7	
	kR_t	$\exp\left(aR_t^\beta\right)$	$\exp(\alpha + \beta R_t)$	$\exp\left(\alpha + R_t^\beta\right)$	αR_t^β	$\alpha + \beta \ln(R_t)$	$c - a\exp(-kR_t)$	$\frac{c}{1 + \exp(\alpha - \beta R_t)}$	
Modelo 1	$a - bR_t$	25,248	19,775	21,492	20,044	20,552	20,654	20,044	18,490
Modelo 2	$1 - aR_t^b$	23,653	19,751	19,880	20,641	20,388	19,862	19,673	18,142
Modelo 3	e^{a-bR_t}	21,699	19,876	21,805	20,775	20,439	20,119	19,875	19,875
Modelo 4	$1 - \left(1 - c + aR_t^b\right)^b$	21,347	20,538	18,618	18,610	19,581	19,387		
Modelo 5	$c - aR_t^b$	21,053	19,655	19,880	20,641	20,388	19,862	19,673	19,745
Modelo 6	$b\ln\frac{A}{R_t}$	21,205	19,791	20,119	20,893	20,388	19,883	19,674	19,746
Modelo 7	$a\left(\frac{A - R_t}{A}\right)^b$	19,786	19,758	20,439	20,617	19,813	19,755	19,769	19,769
Modelo 8	$e^{a-bR_t} - c$	19,783	19,659	19,875	19,717	19,857	19,674	19,717	18,535
Modelo 9	$e^{a-bR_t} - \frac{c}{R_t}$	21,697	18,601	19,908	18,601	19,858	18,745	18,607	18,854
Melhor Ajuste									

Figura 31 – Quadro resumo do SQR para o ajuste do período de 1986-2003 da UO- Amazonas com o algoritmo de otimização do ajuste

Fonte: Autor

UO – Amazonas / Período de Ajuste: 1986 - 2004 / Sem Algoritmo de Otimização

Função Seleção de Condição $\frac{\Delta R}{R_{t+1}}$	Função Seleção de Controle $\varphi(R)$							
	Knoring et al.	Barcelos 1	Barcelos 2	Barcelos 3	Barcelos 4	Barcelos 5	Barcelos 6	Barcelos 7
	kR_t	$\exp(\alpha R_t^\beta)$	$\exp(\alpha + \beta R_t)$	$\exp(\alpha + R_t^\beta)$	αR_t^β	$\alpha + \beta \ln(R_t)$	$c - \alpha \exp(-kR_t)$	$\frac{c}{1 + \exp(\alpha - \beta R_t)}$
Modelo 1	$a - bR_t$	21,066	21,977	21,257	21,051	37,425	37,425	21,099
Modelo 2	$1 - aR_t^b$	21,159	20,615	21,171	23,144	23,142	20,392	20,812
Modelo 3	e^{a-bR_t}	20,633	22,271	20,985	20,615	20,299	22,271	22,271
Modelo 4	$1 - (1 - c + aR_t^b)^{\frac{1}{b}}$							
Modelo 5	$c - aR_t^b$	22,939	20,300	21,794	23,144	37,425	37,425	20,093
Modelo 6	$b \ln \frac{A}{R_t}$							
Modelo 7	$a \left(\frac{A - R_t}{A} \right)^b$							
Modelo 8	$e^{a-bR_t} - c$	20,407	22,271	20,922	20,392	37,425	37,425	21,702
Modelo 9	$e^{a-bR_t} - \frac{c}{R_t}$	20,139	20,123	20,141	20,139	37,425	37,425	20,203

 Melhor Ajuste

Figura 32 – Quadro resumo do SQR para o ajuste do período de 1986-2004 da UO-Amazonas sem o algoritmo de otimização do ajuste

Fonte: Autor

UO – Amazonas / Período de Ajuste: 1986 - 2004 / Com Algoritmo de Otimização

Função Seleção de Condição $\frac{\Delta R}{R_{t+1}}$		Função Seleção de Controle $\varphi(R)$							
		Knoring et al.	Barcelos 1	Barcelos 2	Barcelos 3	Barcelos 4	Barcelos 5	Barcelos 6	Barcelos 7
		kR_t	$\exp\left(\alpha R_t^\beta\right)$	$\exp(\alpha + \beta R_t)$	$\exp\left(\alpha + R_t^\beta\right)$	αR_t^β	$\alpha + \beta \ln(R_t)$	$c - \alpha \exp(-kR_t)$	$\frac{c}{1 + \exp(\alpha - \beta R_t)}$
Modelo 1	$a - bR_t$	25,303	20,127	21,624	20,242	21,051	20,785	20,242	19,078
Modelo 2	$1 - \alpha R_t^b$	23,701	20,146	20,132	21,171	20,583	20,131	20,078	18,403
Modelo 3	e^{a-bR_t}	21,723	20,130	22,271	20,985	20,615	20,299	20,131	20,131
Modelo 4	$1 - \left(1 - c + \alpha R_t^b\right)^{\frac{1}{b}}$	21,498	19,384	19,250	19,072	20,134	20,102		20,309
Modelo 5	$c - \alpha R_t^b$	21,147	20,103	20,132	21,171	20,583	20,131	20,102	20,093
Modelo 6	$b \ln \frac{A}{R_t}$	21,232	20,103	20,299		20,583	20,227	20,134	20,118
Modelo 7	$\alpha \left(\frac{A - R_t}{A}\right)^b$	20,106	20,098	20,615	20,917	20,243	20,103	20,110	20,110
Modelo 8	$e^{a-bR_t} - c$	20,411	20,108	20,131	20,117	20,078	20,134	20,117	19,080
Modelo 9	$e^{a-bR_t} - \frac{c}{R_t}$	20,378	18,786	20,123	18,814	20,139	19,053	18,957	17,918

 Melhor Ajuste

Figura 33 – Quadro resumo do SQR para o ajuste do período de 1986-2004 da UO-Amazonas com o algoritmo de otimização do ajuste

Fonte: Autor

UO – Amazonas / Período de Ajuste: 1986 - 2005 / Sem Algoritmo de Otimização

Função Seleção de Condição $\frac{\Delta R}{R_{t+1}}$	Função Seleção de Controle $\varphi(R)$							
	Knoring et al.	Barcelos 1	Barcelos 2	Barcelos 3	Barcelos 4	Barcelos 5	Barcelos 6	Barcelos 7
	kR_t	$\exp(\alpha R_t^\beta)$	$\exp(\alpha + \beta R_t)$	$\exp(\alpha + R_t^\beta)$	αR_t^β	$\alpha + \beta \ln(R_t)$	$c - \alpha \exp(-kR_t)$	$\frac{c}{1 + \exp(\alpha - \beta R_t)}$
Modelo 1	$a - bR_t$	21,081	21,998	21,277	21,066	37,452	37,452	21,129
Modelo 2	$1 - aR_t^b$	21,664	20,651	23,652	23,652	23,652	20,532	20,259
Modelo 3	e^{a-bR_t}	20,669	22,444	21,033	20,651	20,338	22,444	22,444
Modelo 4	$1 - (1 - c + aR_t^b)^{\frac{1}{b}}$							
Modelo 5	$c - aR_t^b$	23,652	20,339	23,652	23,652	37,452	37,452	20,260
Modelo 6	$b \ln \frac{A}{R_t}$							
Modelo 7	$a \left(\frac{A - R_t}{A} \right)^b$							
Modelo 8	$e^{a-bR_t} - c$	20,551	22,444	21,013	20,532	37,452	37,452	19,282
Modelo 9	$e^{a-bR_t} - \frac{c}{R_t}$	20,201	20,132	20,203	20,201	37,452	37,452	20,294

 Melhor Ajuste

Figura 34 – Quadro resumo do SQR para o ajuste do período de 1986-2005 da UO-Amazonas sem o algoritmo de otimização do ajuste

Fonte: Autor

UO – Amazonas / Período de Ajuste: 1986 - 2005 / Com Algoritmo de Otimização

Função Seleção de Condição $\frac{\Delta R}{R_{t+1}}$		Função Seleção de Controle $\varphi(R)$							
		Knoring et al.	Barcelos 1	Barcelos 2	Barcelos 3	Barcelos 4	Barcelos 5	Barcelos 6	Barcelos 7
		kR_t	$exp\left(\alpha R_t^\beta\right)$	$exp(\alpha + \beta R_t)$	$exp\left(\alpha + R_t^\beta\right)$	αR_t^β	$\alpha + \beta \ln(R_t)$	$c - \alpha exp(-kR_t)$	$\frac{c}{1 + exp(\alpha - \beta R_t)}$
Modelo 1	$a - bR_t$	25,303	20,246	21,640	20,272	21,066	20,796	20,272	19,348
Modelo 2	$1 - \alpha R_t^b$	23,701	20,267	20,197	21,199	20,610	20,187	20,177	20,181
Modelo 3	e^{a-bR_t}	21,725	20,197	22,444	21,033	20,651	20,338	20,201	20,201
Modelo 4	$1 - \left(1 - c + \alpha R_t^b\right)^b$	21,512	20,919	20,341		20,070	20,179		20,582
Modelo 5	$c - \alpha R_t^b$	21,151	20,183	20,197	21,199	20,610	20,187	20,177	18,449
Modelo 6	$b \ln \frac{A}{R_t}$	21,234	20,186	20,338	22,272	20,610	20,335	20,257	20,200
Modelo 7	$\alpha \left(\frac{A - R_t}{A}\right)^b$	20,202	20,190	20,651		20,399	20,205	20,199	20,199
Modelo 8	$e^{a-bR_t} - c$	20,614	19,921	20,201	20,273	20,192	20,257	20,201	19,282
Modelo 9	$e^{a-bR_t} - \frac{c}{R_t}$	20,390	18,548	20,132	18,882	20,201	19,153	19,027	18,603

 Melhor Ajuste

Figura 35 – Quadro resumo do SQR para o ajuste do período de 1986-2005 da UO-Amazonas com o algoritmo de otimização do ajuste

Fonte: Autor

UO – Bacia de Campos / Período de Ajuste: 1974 - 2002 / Sem Algoritmo de Otimização

Função Seleção de Condição $\frac{\Delta R}{R_{t+1}}$	Função Seleção de Controle $\varphi(R)$							
	Knoring et al.	Barcelos 1	Barcelos 2	Barcelos 3	Barcelos 4	Barcelos 5	Barcelos 6	Barcelos 7
	kR_t	$\exp(\alpha R_t^\beta)$	$\exp(\alpha + \beta R_t)$	$\exp(\alpha + R_t^\beta)$	αR_t^β	$\alpha + \beta \ln(R_t)$	$c - \alpha \exp(-kR_t)$	$\frac{c}{1 + \exp(\alpha - \beta R_t)}$
Modelo 1		105538,000	114668,900	106689,500	105221,900	156321,500	156321,500	119299,400
Modelo 2		105256,900	80445,750	117015,300	118097,000	116908,700	79761,370	119432,200
Modelo 3			119333,500	69957,040	84093,230	113426,100	119333,500	119333,500
Modelo 4								
Modelo 5		107502,600	83427,570	117343,000	118097,000	156321,500	156321,500	41876,040
Modelo 6								
Modelo 7								
Modelo 8		83982,420	119333,500	83738,560	85812,850	156321,500	156321,500	34177,800
Modelo 9		87724,800	114722,800	82017,150	83341,600	156321,500	156321,500	117040,000

 Melhor Ajuste

Figura 36 – Quadro resumo do SQR para o ajuste do período de 1974-2002 da UO-Bacia de Campos sem o algoritmo de otimização do ajuste

Fonte: Autor

UO – Bacia de Campos / Período de Ajuste: 1974 - 2002 / Com Algoritmo de Otimização

Função Seleção de Condição $\frac{\Delta R}{R_{t+1}}$	Função Seleção de Controle $\varphi(R)$						
	Knoring et al.	Barcelos 1	Barcelos 2	Barcelos 3	Barcelos 4	Barcelos 5	Barcelos 6
	kR_t	$\exp(\alpha R_t^\beta)$	$\exp(\alpha + \beta R_t)$	$\exp(\alpha + R_t^\beta)$	αR_t^β	$\alpha + \beta \ln(R_t)$	$c - \alpha \exp(-kR_t)$
Modelo 1	105649,100	91155,170	102481,600	106689,500	105221,900	104596,800	101119,400
Modelo 2	105256,900	75104,420	78366,550	106599,500	104439,900	104438,700	79648,440
Modelo 3	105188,700	53040,430	119333,500	69956,750	83721,050	113426,100	102481,800
Modelo 4	104213,900		101686,500			104378,600	101155,200
Modelo 5	104104,500	71855,740	83202,580	106599,500	104439,900	104438,700	79104,880
Modelo 6	106559,000	92760,840	113426,100	107435,100	104439,900	116416,800	110442,300
Modelo 7	101028,000	70410,050	59846,090	68496,760	81624,970	104439,900	79746,730
Modelo 8	102383,100	48084,580	102481,800	81455,440	81969,810	104274,300	101030,000
Modelo 9	96000,170	48349,620	114722,800	81439,960	82071,360	112622,600	100777,000

Melhor Ajuste



Figura 37 – Quadro resumo do SQR para o ajuste do período de 1974-2002 da UO-Bacia de Campos com o algoritmo de otimização do ajuste

Fonte: Autor

UO – Bacia de Campos / Período de Ajuste: 1974 - 2003 / Sem Algoritmo de Otimização

Função Seleção de Condição $\frac{\Delta R}{R_{t+1}}$	Função Seleção de Controle $\varphi(R)$							
	Knoring et al.	Barcelos 1	Barcelos 2	Barcelos 3	Barcelos 4	Barcelos 5	Barcelos 6	Barcelos 7
	kR_t	$\exp(\alpha R_t^\beta)$	$\exp(\alpha + \beta R_t)$	$\exp(\alpha + R_t^\beta)$	αR_t^β	$\alpha + \beta \ln(R_t)$	$c - \alpha \exp(-kR_t)$	$\frac{c}{1 + \exp(\alpha - \beta R_t)}$
Modelo 1	112447,900	110240,000	118457,300	111242,300	110004,800	161097,000	161097,000	120468,200
Modelo 2	109288,400	92675,980	85269,950	117797,600	118787,800	117725,000	80258,800	117783,700
Modelo 3		70422,220	120468,900	74732,850	88572,680	114889,300	120468,900	120468,900
Modelo 4								
Modelo 5	110740,700	79439,650	88026,400	118028,800	118787,800	161097,000	161097,000	46611,280
Modelo 6								
Modelo 7								
Modelo 8		89918,380	120468,900	84126,010	86075,490	161097,000	161097,000	120469,300
Modelo 9		87781,350	117901,000	82128,910	84219,810	161097,000	161097,000	118262,800

 Melhor Ajuste

Figura 38 – Quadro resumo do SQR para o ajuste do período de 1974-2003 da UO-Bacia de Campos sem o algoritmo de otimização do ajuste

Fonte: Autor

UO – Bacia de Campos / Período de Ajuste: 1974 - 2003 / Com Algoritmo de Otimização

Função Seleção de Controle $\varphi(R)$									
Função Seleção de Condição $\frac{\Delta R}{R_{t+1}}$	Knoring et al.	Barcelos 1	Barcelos 2	Barcelos 3	Barcelos 4	Barcelos 5	Barcelos 6	Barcelos 7	
	kR_t	$\exp\left(\alpha R_t^\beta\right)$	$\exp(\alpha + \beta R_t)$	$\exp\left(\alpha + R_t^\beta\right)$	αR_t^β	$\alpha + \beta \ln(R_t)$	$c - \alpha \exp(-kR_t)$	$\frac{c}{1 + \exp(\alpha - \beta R_t)}$	
	Modelo 1	107177,600	95956,230	104893,300	111242,300	110004,800	109247,300	104720,100	34879,390
	Modelo 2	109288,400	79821,040	83139,010	111116,900	109214,200	109214,000	80258,800	46571,590
	Modelo 3	109091,700	61295,990	120468,900	74732,130	88354,800	114889,300	104893,500	120468,900
	Modelo 4	110235,800		112690,000		116135,100	109214,400	105308,600	
	Modelo 5	104945,300	73379,170	87675,170	111116,900	109214,000	109214,000	80417,600	46596,870
	Modelo 6	106309,600		114889,300	118014,400	109214,000	117391,800	113659,000	48705,160
	Modelo 7	107200,200	56368,230	64536,480	77813,710	88229,240	113981,200	80752,290	
Modelo 8	100456,600	54042,140	104893,500	82653,360	83362,850	107911,500	104721,300	112447,900	
Modelo 9	102405,500	54981,000	117901,000	82128,910	83789,280	114166,700	104415,900	109288,400	

 Melhor Ajuste

Figura 39 – Quadro resumo do SQR para o ajuste do período de 1974-2003 da UO-Bacia de Campos com o algoritmo de otimização do ajuste

Fonte: Autor

UO – Bacia de Campos / Período de Ajuste: 1974 - 2004 / Sem Algoritmo de Otimização

Função Seleção de Condição $\frac{\Delta R}{R_{t+1}}$	Função Seleção de Controle $\varphi(R)$						
	Knoring et al.	Barcelos 1	Barcelos 2	Barcelos 3	Barcelos 4	Barcelos 5	Barcelos 6
	kR_t	$\exp(\alpha R_t^\beta)$	$\exp(\alpha + \beta R_t)$	$\exp(\alpha + R_t^\beta)$	αR_t^β	$\alpha + \beta \ln(R_t)$	$c - \alpha \exp(-kR_t)$
Modelo 1	114746,100	111070,200	118792,400	111996,200	110865,100	162095,100	120492,500
Modelo 2	110097,800	80411,430	88142,810	117900,600	118931,100	117816,800	120504,400
Modelo 3		75106,110	120494,900	75730,940	89419,940	114889,900	120494,900
Modelo 4							
Modelo 5	111158,600	80146,010	88915,030	118172,100	118931,100	162095,100	47639,430
Modelo 6							
Modelo 7							
Modelo 8		97690,900	120494,900	87623,170	86269,140	162095,100	120496,400
Modelo 9		91714,200	117974,500	86274,610	84004,930	162095,100	118275,000

■ Melhor Ajuste

Figura 40 – Quadro resumo do SQR para o ajuste do período de 1974-2004 da UO-Bacia de Campos sem o algoritmo de otimização do ajuste

Fonte: Autor

UO – Bacia de Campos / Período de Ajuste: 1974 - 2004 / Com Algoritmo de Otimização

Função Seleção de Controle $\varphi(R)$								
Função Seleção de Condição $\frac{\Delta R}{R_{t+1}}$		Knoring et al.	Barcelos 1	Barcelos 2	Barcelos 3	Barcelos 4	Barcelos 5	Barcelos 6
		kR_t	$\exp\left(\alpha R_t^\beta\right)$	$\exp(\alpha + \beta R_t)$	$\exp\left(\alpha + R_t^\beta\right)$	αR_t^β	$\alpha + \beta \ln(R_t)$	$c - \alpha \exp(-kR_t)$
Modelo 1	$a - bR_t$	114746,100	96621,230	105084,400	111996,200	110865,100	110291,100	105052,100
Modelo 2	$1 - \alpha R_t^b$	110097,800	80372,550	84145,180	111850,400	110073,600	110072,900	81399,730
Modelo 3	e^{a-bR_t}	107258,900	62299,690	120494,900	75730,280	89240,290	114889,900	105084,500
Modelo 4	$1 - \left(1 - c + \alpha R_t^b\right)^b$	110095,800	158993,500	113037,200			109896,000	105932,200
Modelo 5	$c - \alpha R_t^b$	110082,000	74413,540	88798,450	111850,400	110073,300	110072,900	81339,530
Modelo 6	$b \ln \frac{A}{R_t}$	110446,200	110488,200	114889,900	118153,800	110073,100	117442,000	108311,600
Modelo 7	$a \left(\frac{A - R_t}{A}\right)^b$	105512,100	75092,260	65993,210	78813,040	89153,840	114106,300	81495,880
Modelo 8	$e^{a-bR_t} - c$	106764,200	54049,620	105084,500	86477,420	83632,550	108311,600	105043,000
Modelo 9	$e^{a-bR_t} - \frac{c}{R_t}$	101376,400	55045,060	117974,500	86259,240	83797,680	114171,200	104609,600
								37826,550

 Melhor Ajuste

Figura 41 – Quadro resumo do SQR para o ajuste do período de 1974-2004 da UO-Bacia de Campos com o algoritmo de otimização do ajuste

Fonte: Autor

UO – Bacia de Campos / Período de Ajuste: 1974 - 2005 / Sem Algoritmo de Otimização

Função Seleção de Condição $\frac{\Delta R}{R_{t+1}}$	Função Seleção de Controle $\varphi(R)$						
	Knoring et al.	Barcelos 1	Barcelos 2	Barcelos 3	Barcelos 4	Barcelos 5	Barcelos 6
	kR_t	$\exp(\alpha R_t^\beta)$	$\exp(\alpha + \beta R_t)$	$\exp(\alpha + R_t^\beta)$	αR_t^β	$\alpha + \beta \ln(R_t)$	$c - \alpha \exp(-kR_t)$
Modelo 1	$a - bR_t$	111829,200	119084,900	112688,700	111649,600	163269,400	120495,800
Modelo 2	$1 - aR_t^b$	93038,840	89078,220	117949,400	119008,200	117857,600	120512,900
Modelo 3	e^{a-bR_t}	77288,200	120499,000	76905,200	90598,440	114905,500	120499,000
Modelo 4	$1 - (1 - c + aR_t^b)^{\frac{1}{b}}$						
Modelo 5	$c - aR_t^b$	81081,120	90028,550	118247,000	119008,200	163269,400	48804,310
Modelo 6	$b \ln \frac{A}{R_t}$						
Modelo 7	$a \left(\frac{A - R_t}{A} \right)^b$						
Modelo 8	$e^{a-bR_t} - c$	93639,890	120499,000	88614,250	87545,900	163269,400	42992,610
Modelo 9	$e^{a-bR_t} - \frac{c}{R_t}$	92472,180	118052,100	87225,070	85117,190	163269,400	118275,200

■ Melhor Ajuste

Figura 42 – Quadro resumo do SQR para o ajuste do período de 1974-2005 da UO-Bacia de Campos sem o algoritmo de otimização do ajuste

Fonte: Autor

UO – Bacia de Campos / Período de Ajuste: 1974 - 2005 / Com Algoritmo de Otimização

Função Seleção de Condição $\frac{\Delta R}{R_{t+1}}$		Função Seleção de Controle $\varphi(R)$							
		Knoring et al.	Barcelos 1	Barcelos 2	Barcelos 3	Barcelos 4	Barcelos 5	Barcelos 6	Barcelos 7
		kR_t	$\exp\left(\alpha R_t^\beta\right)$	$\exp(\alpha + \beta R_t)$	$\exp\left(\alpha + R_t^\beta\right)$	αR_t^β	$\alpha + \beta \ln(R_t)$	$c - \alpha \exp(-kR_t)$	$\frac{c}{1 + \exp(\alpha - \beta R_t)}$
Modelo 1	$a - bR_t$	116836,000	98128,200	105387,000	112688,700	111649,600	111366,100	105382,400	34894,630
Modelo 2	$1 - \alpha R_t^b$	111012,600	81993,450	85306,970	112524,200	110863,800	110862,300	82261,530	48744,000
Modelo 3	$e^{a - bR_t}$	107417,600	63468,030	120499,000	76904,540	90418,740	114905,500	105387,100	120499,000
Modelo 4	$1 - \left(1 - c + \alpha R_t^b\right)^b$	110953,700		112754,000			110863,200	106585,400	
Modelo 5	$c - \alpha R_t^b$	110984,700	74617,040	89744,130	112524,200	110863,400	110862,300	81905,270	48769,280
Modelo 6	$b \ln \frac{A}{R_t}$	111149,700		114905,500	118229,900	110863,300	117456,600	114133,400	50878,620
Modelo 7	$a \left(\frac{A - R_t}{A}\right)^b$	106138,800	58540,830	66708,890	79986,100	90389,700	114267,700	82292,900	
Modelo 8	$e^{a - bR_t} - c$	107200,200	54050,690	105387,100	87402,640	83990,410	108732,700	105380,500	42992,610
Modelo 9	$e^{a - bR_t} - \frac{c}{R_t}$	102405,500	55162,130	118052,100	87205,830	84053,870	114199,600	104963,500	118275,200

 Melhor Ajuste

Figura 43 – Quadro resumo do SQR para o ajuste do período de 1974-2005 da UO-Bacia de Campos com o algoritmo de otimização do ajuste

Fonte: Autor

UO – Bahia / Período de Ajuste: 1964 - 2002 / Sem Algoritmo de Otimização

Função Seleção de Controle $\varphi(R)$								
Função Seleção de Condição $\frac{\Delta R}{R_{t+1}}$	Knoring et al.	Barcelos 1	Barcelos 2	Barcelos 3	Barcelos 4	Barcelos 5	Barcelos 6	Barcelos 7
	kR_t	$\exp\left(\alpha R_t^\beta\right)$	$\exp(\alpha + \beta R_t)$	$\exp\left(\alpha + R_t^\beta\right)$	αR_t^β	$\alpha + \beta \ln(R_t)$	$c - \alpha \exp(-kR_t)$	$\frac{c}{1 + \exp(\alpha - \beta R_t)}$
Modelo 1		$a - bR_t$						
Modelo 2		$1 - \alpha R_t^b$						
Modelo 3		e^{a-bR_t}						
Modelo 4		$1 - \left(1 - c + \alpha R_t^b\right)^b$						
Modelo 5		$c - \alpha R_t^b$						
Modelo 6		$b \ln \frac{A}{R_t}$						
Modelo 7		$a \left(\frac{A - R_t}{A}\right)^b$						
Modelo 8		$e^{a-bR_t} - c$						
Modelo 9		$e^{a-bR_t} - \frac{c}{R_t}$						
Melhor Ajuste								

Figura 44 – Quadro resumo do SQR para o ajuste do período de 1964-2002 da UO-Bahia sem o algoritmo de otimização do ajuste

Fonte: Autor

Figura 45 – Quadro resumo do SQR para o ajuste do período de 1964-2002 da UO-Bahia com o algoritmo de otimização do ajuste

Fonte: Autor

Função Seleção de Controle $\varphi(R)$									
Função Seleção de Condição $\frac{\Delta R}{R_{t+1}}$		Knoring et al.	Barcelos 1	Barcelos 2	Barcelos 3	Barcelos 4	Barcelos 5	Barcelos 6	Barcelos 7
		kR_t	$\exp\left(\alpha R_t^\beta\right)$	$\exp(\alpha + \beta R_t)$	$\exp\left(\alpha + R_t^\beta\right)$	αR_t^β	$\alpha + \beta \ln(R_t)$	$c - \alpha \exp(-kR_t)$	$\frac{c}{1 + \exp(\alpha - \beta R_t)}$
Modelo 1	$a - bR_t$	927,112	304,557	326,872	704,118	429,318	700,464	315,335	290,975
Modelo 2	$1 - \alpha R_t^b$	790,267	309,993	302,262	698,046	425,985	405,550	306,362	280,043
Modelo 3	e^{a-bR_t}	676,086	295,012	713,718	450,023	328,627	333,682	326,873	288,849
Modelo 4	$1 - \left(1 - c + \alpha R_t^b\right)^{\frac{1}{b}}$	703,149	641,074	713,718	637,864	460,400	254,564	517,979	500,934
Modelo 5	$c - \alpha R_t^b$	718,156	295,204	304,632	698,046	425,867	405,295	254,473	290,942
Modelo 6	$b \ln \frac{A}{R_t}$	768,141	345,121	333,682	699,512	696,647	686,894	327,196	333,683
Modelo 7	$\alpha \left(\frac{A - R_t}{A}\right)^b$			303,884	450,280	352,434	327,721	326,902	276,589
Modelo 8	$e^{a-bR_t} - c$	656,788	240,548	326,873	473,600	284,321	327,196	313,133	246,606
Modelo 9	$e^{a-bR_t} - \frac{c}{R_t}$	635,005	240,299	300,049	473,576	284,517	299,595	288,019	249,419
Melhor Ajuste									

UO – Bahia / Período de Ajuste: 1964 - 2003 / Sem Algoritmo de Otimização

Função Seleção de Condição $\frac{\Delta R}{R_{t+1}}$	Função Seleção de Controle $\varphi(R)$							
	Knoring et al.	Barcelos 1	Barcelos 2	Barcelos 3	Barcelos 4	Barcelos 5	Barcelos 6	Barcelos 7
	kR_t	$\exp(\alpha R_t^\beta)$	$\exp(\alpha + \beta R_t)$	$\exp(\alpha + R_t^\beta)$	αR_t^β	$\alpha + \beta \ln(R_t)$	$c - \alpha \exp(-kR_t)$	$\frac{c}{1 + \exp(\alpha - \beta R_t)}$
Modelo 1	944,147	706,995	689,194	709,280	706,842	1590,030	1590,030	694,849
Modelo 2	803,949	355,414	305,346	811,703	811,214	700,885	327,795	811,224
Modelo 3		310,899	713,811	452,691	343,618	712,452	713,811	713,811
Modelo 4								
Modelo 5	723,708	713,048	713,811	703,337	700,885	1590,030	1590,030	712,784
Modelo 6								
Modelo 7								
Modelo 8		523,905	713,811	498,487	416,841	1590,030	1590,030	690,869
Modelo 9		262,232	692,771	593,952	515,799	1590,030	1590,030	253,942
Melhor Ajuste								

Figura 46 – Quadro resumo do SQR para o ajuste do período de 1964-2003 da UO-Bahia sem o algoritmo de otimização do ajuste

Fonte: Autor

UO – Bahia / Período de Ajuste: 1964 - 2003 / Com Algoritmo de Otimização

Função Seleção de Controle $\varphi(R)$								
Função Seleção de Condição $\frac{\Delta R}{R_{t+1}}$	Knoring et al.	Barcelos 1	Barcelos 2	Barcelos 3	Barcelos 4	Barcelos 5	Barcelos 6	Barcelos 7
	kR_t	$\exp\left(\alpha R_t^\beta\right)$	$\exp(\alpha + \beta R_t)$	$\exp\left(\alpha + R_t^\beta\right)$	αR_t^β	$\alpha + \beta \ln(R_t)$	$c - \alpha \exp(-kR_t)$	$\frac{c}{1 + \exp(\alpha - \beta R_t)}$
Modelo 1	944,147	307,661	329,073	709,280	429,477	703,795	315,642	293,905
Modelo 2	803,949	311,685	305,346	702,034	426,161	407,545	269,152	281,247
Modelo 3	676,304	297,859	713,811	452,691	331,067	335,693	329,074	291,453
Modelo 4	707,463	870,940	713,811	665,400	296,448	316,569	526,554	510,004
Modelo 5	723,708	296,525	306,943	702,034	700,884	407,545	255,173	293,867
Modelo 6	781,342		335,693	703,306	700,883	692,864	327,767	504,391
Modelo 7			306,971	452,943	336,184	330,608	329,067	278,362
Modelo 8	659,571	240,937	329,074	478,516	285,522	327,767	313,162	246,623
Modelo 9	639,945	240,285	302,523	477,993	285,108	301,263	291,201	249,581
Melhor Ajuste								

Figura 47 – Quadro resumo do SQR para o ajuste do período de 1964-2003 da UO-Bahia com o algoritmo de otimização do ajuste

Fonte: Autor

UO – Bahia / Período de Ajuste: 1964 - 2004 / Sem Algoritmo de Otimização

Função Seleção de Condição $\frac{\Delta R}{R_{t+1}}$		Função Seleção de Controle $\varphi(R)$							
		Knoring et al.	Barcelos 1	Barcelos 2	Barcelos 3	Barcelos 4	Barcelos 5	Barcelos 6	Barcelos 7
		kR_t	$\exp\left(\alpha R_t^\beta\right)$	$\exp(\alpha + \beta R_t)$	$\exp\left(\alpha + R_t^\beta\right)$	αR_t^β	$\alpha + \beta \ln(R_t)$	$c - \alpha \exp(-kR_t)$	$\frac{c}{1 + \exp(\alpha - \beta R_t)}$
Modelo 1	$a - bR_t$	965,717	714,132	693,739	717,879	713,925	1596,041	1596,041	700,652
Modelo 2	$1 - \alpha R_t^b$	822,444	351,158	311,329	811,746	811,261	707,943	329,739	811,271
Modelo 3	e^{a-bR_t}		316,805	714,865	458,154	348,147	716,896	714,865	714,865
Modelo 4	$1 - \left(1 - c + \alpha R_t^b\right)^{\frac{1}{b}}$								
Modelo 5	$c - \alpha R_t^b$	732,381	717,065	714,865	709,864	707,944	1596,041	1596,041	717,212
Modelo 6	$b \ln \frac{A}{R_t}$								
Modelo 7	$\alpha \left(\frac{A - R_t}{A}\right)^b$								
Modelo 8	$e^{a-bR_t} - c$		533,002	714,865	695,698	409,023	1596,041	1596,041	695,698
Modelo 9	$e^{a-bR_t} - \frac{c}{R_t}$		262,987	697,192	600,139	523,697	1596,041	1596,041	254,378

 Melhor Ajuste

Figura 48 – Quadro resumo do SQR para o ajuste do período de 1964-2004 da UO-Bahia sem o algoritmo de otimização do ajuste

Fonte: Autor

UO – Bahia / Período de Ajuste: 1964 - 2004 / Com Algoritmo de Otimização

Função Seleção de Controle $\varphi(R)$								
Função Seleção de Condição $\frac{\Delta R}{R_{t+1}}$	Knoring et al.	Barcelos 1	Barcelos 2	Barcelos 3	Barcelos 4	Barcelos 5	Barcelos 6	Barcelos 7
	kR_t	$\exp\left(\alpha R_t^\beta\right)$	$\exp(\alpha + \beta R_t)$	$\exp\left(\alpha + R_t^\beta\right)$	αR_t^β	$\alpha + \beta \ln(R_t)$	$c - \alpha \exp(-kR_t)$	$\frac{c}{1 + \exp(\alpha - \beta R_t)}$
Modelo 1	965,717	313,668	333,881	717,879	430,729	709,434	317,050	299,691
Modelo 2	822,444	319,709	311,329	708,807	427,464	412,153	269,378	285,164
Modelo 3	677,732	303,522	714,865	458,154	337,407	340,228	333,882	296,799
Modelo 4	714,565	708,454	679,177	650,334	300,018	260,316	675,745	689,233
Modelo 5	732,381	300,225	313,405	708,807	427,352	412,074	255,116	266,685
Modelo 6	799,503	415,760	340,228	709,835	707,942	701,868	329,711	300,442
Modelo 7		449,248	312,963	335,768	342,030	336,269	333,907	282,404
Modelo 8	664,712	240,933	333,882	480,388	286,634	329,711	313,715	247,266
Modelo 9	647,712	240,210	307,837	478,705	286,000	301,718	282,462	250,758
Melhor Ajuste								

Melhor Ajuste

Figura 49 – Quadro resumo do SQR para o ajuste do período de 1964-2004 da UO-Bahia com o algoritmo de otimização do ajuste

Fonte: Autor

UO – Bahia / Período de Ajuste: 1964 - 2005 / Sem Algoritmo de Otimização

Função Seleção de Controle $\varphi(R)$									
Função Seleção de Condição $\frac{\Delta R}{R_{t+1}}$		Knoring et al.	Barcelos 1	Barcelos 2	Barcelos 3	Barcelos 4	Barcelos 5	Barcelos 6	Barcelos 7
		kR_t	$exp\left(\alpha R_t^\beta\right)$	$exp(\alpha + \beta R_t)$	$exp\left(\alpha + R_t^\beta\right)$	αR_t^β	$\alpha + \beta \ln(R_t)$	$c - \alpha exp(-kR_t)$	$\frac{c}{1 + exp(\alpha - \beta R_t)}$
Modelo 1	$a - bR_t$	995,989	726,823	702,913	733,187	726,512	1607,973	1607,973	711,736
Modelo 2	$1 - aR_t^b$	849,883	354,514	323,260	813,255	812,801	720,515	335,054	812,811
Modelo 3	e^{a-bR_t}		328,841	719,139	719,139	352,316	725,792	719,139	719,139
Modelo 4	$1 - \left(1 - c + aR_t^b\right)^{\frac{1}{b}}$								
Modelo 5	$c - aR_t^b$	747,048	1037,495	325,991	721,790	720,515	1607,973	1607,973	726,112
Modelo 6	$b \ln \frac{A}{R_t}$								
Modelo 7	$a \left(\frac{A - R_t}{A}\right)^b$								
Modelo 8	$e^{a-bR_t} - c$		540,362	719,139	705,245	411,833	1607,973	1607,973	705,245
Modelo 9	$e^{a-bR_t} - \frac{c}{R_t}$		263,288	698,927	602,762	527,413	1607,973	1607,973	254,402

■ Melhor Ajuste

Figura 50 – Quadro resumo do SQR para o ajuste do período de 1964-2005 da UO-Bahia sem o algoritmo de otimização do ajuste

Fonte: Autor

UO – Bahia / Período de Ajuste: 1964 - 2005 / Com Algoritmo de Otimização

Função Seleção de Controle $\varphi(R)$								
Função Seleção de Condição $\frac{\Delta R}{R_{t+1}}$	Knoring et al.	Barcelos 1	Barcelos 2	Barcelos 3	Barcelos 4	Barcelos 5	Barcelos 6	Barcelos 7
	kR_t	$\exp\left(\alpha R_t^\beta\right)$	$\exp(\alpha + \beta R_t)$	$\exp\left(\alpha + R_t^\beta\right)$	αR_t^β	$\alpha + \beta \ln(R_t)$	$c - \alpha \exp(-kR_t)$	$\frac{c}{1 + \exp(\alpha - \beta R_t)}$
Modelo 1	995,989	325,595	344,258	733,187	435,390	719,601	321,380	311,350
Modelo 2	849,883	330,865	323,231	721,054	432,225	421,313	259,130	294,716
Modelo 3	682,775	314,995	719,139	469,432	348,042	350,219	344,259	307,867
Modelo 4	727,096	871,520				363,858	686,876	698,681
Modelo 5	747,048	309,587	325,125	721,054	720,515	421,313	255,505	311,301
Modelo 6	826,818	341,236	350,219	721,765	720,514	716,648	335,023	350,220
Modelo 7		423,049	324,867	347,699	341,567	347,619	344,249	307,868
Modelo 8	674,585	241,794	344,259	485,041	285,412	335,023	315,858	250,337
Modelo 9	660,927	241,591	318,886	484,346	284,698	301,726	292,270	254,402
Melhor Ajuste								

Melhor Ajuste

Figura 51 – Quadro resumo do SQR para o ajuste do período de 1964-2005 da UO-Bahia com o algoritmo de otimização do ajuste

Fonte: Autor

UO – Espírito Santo / Período de Ajuste: 1969 - 2002 / Sem Algoritmo de Otimização

Função Seleção de Condição $\frac{\Delta R}{R_{t+1}}$		Função Seleção de Controle $\varphi(R)$							
		Knoring et al.	Barcelos 1	Barcelos 2	Barcelos 3	Barcelos 4	Barcelos 5	Barcelos 6	Barcelos 7
		kR_t	$\exp(\alpha R_t^\beta)$	$\exp(\alpha + \beta R_t)$	$\exp(\alpha + R_t^\beta)$	αR_t^β	$\alpha + \beta \ln(R_t)$	$c - \alpha \exp(-kR_t)$	$\frac{c}{1 + \exp(\alpha - \beta R_t)}$
Modelo 1	$a - bR_t$	55,479		43,350				141,663	25,655
Modelo 2	$1 - aR_t^b$								
Modelo 3	e^{a-bR_t}			43,350				26,543	43,350
Modelo 4	$1 - (1 - c + aR_t^b)^{\frac{1}{b}}$								
Modelo 5	$c - aR_t^b$								
Modelo 6	$b \ln \frac{A}{R_t}$								
Modelo 7	$a \left(\frac{A - R_t}{A} \right)^b$								
Modelo 8	$e^{a-bR_t} - c$			26,543				141,663	26,245
Modelo 9	$e^{a-bR_t} - \frac{c}{R_t}$								

Melhor Ajuste

Figura 52 – Quadro resumo do SQR para o ajuste do período de 1969-2002 da UO-ES sem o algoritmo de otimização do ajuste

Fonte: Autor

UO – Espírito Santo / Período de Ajuste: 1969 - 2002 / Com Algoritmo de Otimização

Função Seleção de Condição $\frac{\Delta R}{R_{t+1}}$		Função Seleção de Controle $\varphi(R)$							
		Knoring et al.	Barcelos 1	Barcelos 2	Barcelos 3	Barcelos 4	Barcelos 5	Barcelos 6	Barcelos 7
		kR_t	$\exp(\alpha R_t^\beta)$	$\exp(\alpha + \beta R_t)$	$\exp(\alpha + R_t^\beta)$	αR_t^β	$\alpha + \beta \ln(R_t)$	$c - \alpha \exp(-kR_t)$	$\frac{c}{1 + \exp(\alpha - \beta R_t)}$
Modelo 1	$a - bR_t$	55,479		43,350				26,179	25,655
Modelo 2	$1 - aR_t^b$								
Modelo 3	e^{a-bR_t}	43,315		43,350				26,487	25,676
Modelo 4	$1 - (1 - c + aR_t^b)^{\frac{1}{b}}$								
Modelo 5	$c - aR_t^b$				284,194				
Modelo 6	$b \ln \frac{A}{R_t}$								
Modelo 7	$a \left(\frac{A - R_t}{A} \right)^b$	43,315	24,560	34,774	35,976				
Modelo 8	$e^{a-bR_t} - c$	28,444		26,509				24,906	24,947
Modelo 9	$e^{a-bR_t} - \frac{c}{R_t}$								

■ Melhor Ajuste

Figura 53 – Quadro resumo do SQR para o ajuste do período de 1969-2002 da UO-ES com o algoritmo de otimização do ajuste

Fonte: Autor

UO – Espírito Santo / Período de Ajuste: 1969 - 2003 / Sem Algoritmo de Otimização

Função Seleção de Condição $\frac{\Delta R}{R_{t+1}}$	Função Seleção de Controle $\varphi(R)$						
	Knoring et al.	Barcelos 1	Barcelos 2	Barcelos 3	Barcelos 4	Barcelos 5	Barcelos 6
	kR_t	$\exp(\alpha R_t^\beta)$	$\exp(\alpha + \beta R_t)$	$\exp(\alpha + R_t^\beta)$	αR_t^β	$\alpha + \beta \ln(R_t)$	$c - \alpha \exp(-kR_t)$
Modelo 1	$a - bR_t$		49,505				361,414
Modelo 2	$1 - aR_t^b$						
Modelo 3	e^{a-bR_t}		49,548				44,025
Modelo 4	$1 - (1 - c + aR_t^b)^{\frac{1}{b}}$						
Modelo 5	$c - aR_t^b$						
Modelo 6	$b \ln \frac{A}{R_t}$						
Modelo 7	$a \left(\frac{A - R_t}{A} \right)^b$						
Modelo 8	$e^{a-bR_t} - c$		49,548				361,414
Modelo 9	$e^{a-bR_t} - \frac{c}{R_t}$						49,004

■ Melhor Ajuste

Figura 54 – Quadro resumo do SQR para o ajuste do período de 1969-2003 da UO-ES sem o algoritmo de otimização do ajuste

Fonte: Autor

UO – Espírito Santo / Período de Ajuste: 1969 - 2003 / Com Algoritmo de Otimização

Função Seleção de Condição $\frac{\Delta R}{R_{t+1}}$		Função Seleção de Controle $\varphi(R)$						
		Knoring et al.	Barcelos 1	Barcelos 2	Barcelos 3	Barcelos 4	Barcelos 5	Barcelos 6
		kR_t	$\exp(\alpha R_t^\beta)$	$\exp(\alpha + \beta R_t)$	$\exp(\alpha + R_t^\beta)$	αR_t^β	$\alpha + \beta \ln(R_t)$	$c - \alpha \exp(-kR_t)$
Modelo 1	$a - bR_t$	56,671		49,505				31,825
Modelo 2	$1 - aR_t^b$							
Modelo 3	e^{a-bR_t}	51,599		49,548				43,667
Modelo 4	$1 - (1 - c + aR_t^b)^{\frac{1}{b}}$							
Modelo 5	$c - aR_t^b$							
Modelo 6	$b \ln \frac{A}{R_t}$							
Modelo 7	$a \left(\frac{A - R_t}{A} \right)^b$	50,618	360,925	48,280				45,236
Modelo 8	$e^{a-bR_t} - c$	51,335		48,614				29,577
Modelo 9	$e^{a-bR_t} - \frac{c}{R_t}$							30,286

■ Melhor Ajuste

Figura 55 – Quadro resumo do SQR para o ajuste do período de 1969-2003 da UO-ES com o algoritmo de otimização do ajuste

Fonte: Autor

UO – Espírito Santo / Período de Ajuste: 1969 - 2004 / Sem Algoritmo de Otimização

Função Seleção de Condição $\frac{\Delta R}{R_{t+1}}$	Função Seleção de Controle $\varphi(R)$							
	Knoring et al.	Barcelos 1	Barcelos 2	Barcelos 3	Barcelos 4	Barcelos 5	Barcelos 6	Barcelos 7
	kR_t	$\exp(\alpha R_t^\beta)$	$\exp(\alpha + \beta R_t)$	$\exp(\alpha + R_t^\beta)$	αR_t^β	$\alpha + \beta \ln(R_t)$	$c - \alpha \exp(-kR_t)$	$\frac{c}{1 + \exp(\alpha - \beta R_t)}$
Modelo 1	$a - bR_t$		130,888				493,142	136,721
Modelo 2	$1 - aR_t^b$							
Modelo 3	e^{a-bR_t}		152,342				152,342	45,817
Modelo 4	$1 - (1 - c + aR_t^b)^{\frac{1}{b}}$							
Modelo 5	$c - aR_t^b$							
Modelo 6	$b \ln \frac{A}{R_t}$							
Modelo 7	$a \left(\frac{A - R_t}{A} \right)^b$							
Modelo 8	$e^{a-bR_t} - c$		152,342				493,142	30,294
Modelo 9	$e^{a-bR_t} - \frac{c}{R_t}$							

 Melhor Ajuste

Figura 56 – Quadro resumo do SQR para o ajuste do período de 1969-2004 da UO-ES sem o algoritmo de otimização do ajuste

Fonte: Autor

UO – Espírito Santo / Período de Ajuste: 1969 - 2004 / Com Algoritmo de Otimização

Função Seleção de Condição $\frac{\Delta R}{R_{t+1}}$		Função Seleção de Controle $\varphi(R)$							
		Knoring et al.	Barcelos 1	Barcelos 2	Barcelos 3	Barcelos 4	Barcelos 5	Barcelos 6	Barcelos 7
		kR_t	$\exp(\alpha R_t^\beta)$	$\exp(\alpha + \beta R_t)$	$\exp(\alpha + R_t^\beta)$	αR_t^β	$\alpha + \beta \ln(R_t)$	$c - \alpha \exp(-kR_t)$	$\frac{c}{1 + \exp(\alpha - \beta R_t)}$
Modelo 1	$a - bR_t$	124,907		48,442				47,221	46,182
Modelo 2	$1 - aR_t^b$								
Modelo 3	e^{a-bR_t}	132,824		152,342				48,445	45,817
Modelo 4	$1 - (1 - c + aR_t^b)^{\frac{1}{b}}$								
Modelo 5	$c - aR_t^b$								
Modelo 6	$b \ln \frac{A}{R_t}$								
Modelo 7	$a \left(\frac{A - R_t}{A} \right)^b$	120,859	492,930	47,579	45,122			130,892	
Modelo 8	$e^{a-bR_t} - c$	124,958		130,888				47,070	30,294
Modelo 9	$e^{a-bR_t} - \frac{c}{R_t}$								

■ Melhor Ajuste

Figura 57 – Quadro resumo do SQR para o ajuste do período de 1969-2004 da UO-ES com o algoritmo de otimização do ajuste

Fonte: Autor

Função Seleção de Controle $\varphi(R)$									
Função Seleção de Condição $\frac{\Delta R}{R_{t+1}}$		Knoring et al.	Barcelos 1	Barcelos 2	Barcelos 3	Barcelos 4	Barcelos 5	Barcelos 6	Barcelos 7
		kR_t	$\exp\left(aR_t^\beta\right)$	$\exp(\alpha + \beta R_t)$	$\exp\left(\alpha + R_t^\beta\right)$	αR_t^β	$\alpha + \beta \ln(R_t)$	$c - a \exp(-kR_t)$	$\frac{c}{1 + \exp(\alpha - \beta R_t)}$
Modelo 1	$a - bR_t$	284,716		286,624				495,977	294,832
Modelo 2	$1 - aR_t^b$								
Modelo 3	e^{a-bR_t}			334,416				334,416	59,102
Modelo 4	$1 - \left(1 - c + \frac{1}{aR_t^b}\right)^b$								
Modelo 5	$c - aR_t^b$								
Modelo 6	$b \ln \frac{A}{R_t}$								
Modelo 7	$a \left(\frac{A - R_t}{A}\right)^b$								
Modelo 8	$e^{a-bR_t} - c$			334,416				495,977	46,526
Modelo 9	$e^{a-bR_t} - \frac{c}{R_t}$								

Fonte: Autor

UO – Espírito Santo / Período de Ajuste: 1969 - 2005 / Com Algoritmo de Otimização

Função Seleção de Condição $\frac{\Delta R}{R_{t+1}}$	Função Seleção de Controle $\varphi(R)$							
	Knoring et al.	Barcelos 1	Barcelos 2	Barcelos 3	Barcelos 4	Barcelos 5	Barcelos 6	Barcelos 7
	kR_t	$\exp(\alpha R_t^\beta)$	$\exp(\alpha + \beta R_t)$	$\exp(\alpha + R_t^\beta)$	αR_t^β	$\alpha + \beta \ln(R_t)$	$c - \alpha \exp(-kR_t)$	$\frac{c}{1 + \exp(\alpha - \beta R_t)}$
Modelo 1	$a - bR_t$		117,108				107,582	46,514
Modelo 2	$1 - aR_t^b$							
Modelo 3	e^{a-bR_t}		334,416				117,114	56,605
Modelo 4	$1 - (1 - c + aR_t^b)^{\frac{1}{b}}$							
Modelo 5	$c - aR_t^b$			712,817				
Modelo 6	$b \ln \frac{A}{R_t}$							
Modelo 7	$a \left(\frac{A - R_t}{A} \right)^b$	211,351	48,795	50,449	51,268		248,232	53,135
Modelo 8	$e^{a-bR_t} - c$	284,746		117,114			106,753	46,331
Modelo 9	$e^{a-bR_t} - \frac{c}{R_t}$							

 Melhor Ajuste

Figura 59 – Quadro resumo do SQR para o ajuste do período de 1969-2005 da UO-ES com o algoritmo de otimização do ajuste

Fonte: Autor

UO – Rio de Janeiro / Período de Ajuste: 1993 - 2002 / Sem Algoritmo de Otimização

Função Seleção de Controle $\varphi(R)$									
Função Seleção de Condição $\frac{\Delta R}{R_{t+1}}$		Knoring et al.	Barcelos 1	Barcelos 2	Barcelos 3	Barcelos 4	Barcelos 5	Barcelos 6	Barcelos 7
		kR_t	$\exp\left(\alpha R_t^\beta\right)$	$\exp(\alpha + \beta R_t)$	$\exp\left(\alpha + R_t^\beta\right)$	αR_t^β	$\alpha + \beta \ln(R_t)$	$c - \alpha \exp(-kR_t)$	$\frac{c}{1 + \exp(\alpha - \beta R_t)}$
Modelo 1	$\alpha - bR_t$	10448,160	10664,630	9766,821	10920,560	10598,230	45546,490	45546,490	10577,010
Modelo 2	$1 - \alpha R_t^b$	10724,470	5638,730	10318,300	10749,560	11300,280	10720,890	11045,361	10605,660
Modelo 3	$e^{\alpha - bR_t}$		6284,100	12187,910	9958,654	9597,649	10314,620	12187,910	5794,621
Modelo 4	$1 - \left(1 - c + \alpha R_t^b\right)^b$								
Modelo 5	$c - \alpha R_t^b$	10913,870	10939,400	9588,746	10870,360	10720,880	45546,490	46973,322	9588,747
Modelo 6	$b \ln \frac{A}{R_t}$								
Modelo 7	$\alpha \left(\frac{A - R_t}{A}\right)^b$								
Modelo 8	$e^{\alpha - bR_t} - c$		5469,684	12187,910	9518,743	8478,718	45546,490	45546,490	4942,072
Modelo 9	$e^{\alpha - bR_t} - \frac{c}{R_t}$		9779,789	11002,600	10044,550	8167,888	46973,322	45546,490	11719,283

 Melhor Ajuste

Figura 60 – Quadro resumo do SQR para o ajuste do período de 1993-2002 da UO-RIO sem o algoritmo de otimização do ajuste

Fonte: Autor

UO – Rio de Janeiro / Período de Ajuste: 1993 - 2002 / Com Algoritmo de Otimização

Função Seleção de Condição $\frac{\Delta R}{R_{t+1}}$		Função Seleção de Controle $\varphi(R)$							
		Knoring et al.	Barcelos 1	Barcelos 2	Barcelos 3	Barcelos 4	Barcelos 5	Barcelos 6	Barcelos 7
		kR_t	$\exp\left(\alpha R_t^\beta\right)$	$\exp(\alpha + \beta R_t)$	$\exp\left(\alpha + R_t^\beta\right)$	αR_t^β	$\alpha + \beta \ln(R_t)$	$c - \alpha \exp(-kR_t)$	$\frac{c}{1 + \exp(\alpha - \beta R_t)}$
Modelo 1	$a - bR_t$	10448,160	6349,088	9766,821	10920,560	10598,230	10269,910	9569,708	5224,325
Modelo 2	$1 - \alpha R_t^b$	10724,470	5548,006	9588,746	10749,560	10481,330	10231,740	7297,702	4976,197
Modelo 3	e^{a-bR_t}	10292,390	6276,613	12187,910	9958,654	9597,649	10314,620	9738,211	5794,621
Modelo 4	$1 - \left(1 - c + \alpha R_t^b\right)^{\frac{1}{b}}$	10425,800	11321,400	9159,225	9364,307	7240,106	10206,300		
Modelo 5	$c - \alpha R_t^b$	10414,690	5017,780	9588,746	10749,560	10481,320	10231,740	8441,455	5605,657
Modelo 6	$b \ln \frac{A}{R_t}$	10911,180	5822,501	10314,620	10861,560	10481,300	10602,710	9971,488	5598,149
Modelo 7	$\alpha \left(\frac{A - R_t}{A}\right)^b$	10252,490	5550,817	9597,655	6064,343	8445,991	10311,030	8593,997	5404,087
Modelo 8	$e^{a-bR_t} - c$	10280,690	5465,053	9738,211	9518,743	8478,718	9958,385	9298,717	4942,072
Modelo 9	$e^{a-bR_t} - \frac{c}{R_t}$	9090,963	5400,816	5441,612	5569,231	5113,140	4760,057	4735,855	5454,554

■ Melhor Ajuste

Figura 61 – Quadro resumo do SQR para o ajuste do período de 1993-2002 da UO-RIO com o algoritmo de otimização do ajuste

Fonte: Autor

UO – Rio de Janeiro / Período de Ajuste: 1993 - 2003 / Sem Algoritmo de Otimização

Função Seleção de Controle $\varphi(R)$									
Função Seleção de Condição $\frac{\Delta R}{R_{t+1}}$		Knoring et al.	Barcelos 1	Barcelos 2	Barcelos 3	Barcelos 4	Barcelos 5	Barcelos 6	Barcelos 7
		kR_t	$\exp\left(\alpha R_t^\beta\right)$	$\exp(\alpha + \beta R_t)$	$\exp\left(\alpha + R_t^\beta\right)$	αR_t^β	$\alpha + \beta \ln(R_t)$	$c - \alpha \exp(-kR_t)$	$\frac{c}{1 + \exp(\alpha - \beta R_t)}$
Modelo 1	$a - bR_t$	10457,330	10675,540	9793,134	10928,000	10599,680	47447,800	47447,800	11861,050
Modelo 2	$1 - \alpha R_t^b$	11128,360	5707,526	10641,330	11944,490	12879,990	11791,290	11156,930	14156,060
Modelo 3	e^{a-bR_t}		6278,455	13998,550	9981,995	9634,298	10634,770	13998,550	5834,157
Modelo 4	$1 - \left(1 - c + \alpha R_t^b\right)^b$								
Modelo 5	$c - \alpha R_t^b$	11628,210	5533,671	9612,654	12400,660	11791,180	47447,800	47447,800	9612,656
Modelo 6	$b \ln \frac{A}{R_t}$								
Modelo 7	$a \left(\frac{A - R_t}{A}\right)^b$								
Modelo 8	$e^{a-bR_t} - c$		5524,933	13998,550	9614,892	8564,362	47447,800	47447,800	5513,432
Modelo 9	$e^{a-bR_t} - \frac{c}{R_t}$		9878,575	11113,490	10146,010	8250,392	47447,800	47447,800	11837,660

 Melhor Ajuste

Figura 62 – Quadro resumo do SQR para o ajuste do período de 1993-2003 da UO-RIO sem o algoritmo de otimização do ajuste

Fonte: Autor

UO – Rio de Janeiro / Período de Ajuste: 1993 - 2003 / Com Algoritmo de Otimização

Função Seleção de Controle $\varphi(R)$								
Função Seleção de Condição $\frac{\Delta R}{R_{t+1}}$	Knoring et al.	Barcelos 1	Barcelos 2	Barcelos 3	Barcelos 4	Barcelos 5	Barcelos 6	Barcelos 7
	kR_t	$\exp\left(\alpha R_t^\beta\right)$	$\exp(\alpha + \beta R_t)$	$\exp\left(\alpha + R_t^\beta\right)$	αR_t^β	$\alpha + \beta \ln(R_t)$	$c - \alpha \exp(-kR_t)$	$\frac{c}{1 + \exp(\alpha - \beta R_t)}$
Modelo 1	$a - bR_t$	10457,330	6405,714	9793,134	10928,000	10599,680	10270,710	9777,473
Modelo 2	$1 - \alpha R_t^b$	11128,360	5696,803	9612,654	10919,160	10483,860	10250,020	7371,416
Modelo 3	$e^{a - bR_t}$	10684,340	6197,420	13998,550	9981,995	9634,298	10634,770	9792,885
Modelo 4	$1 - \left(1 - c + \alpha R_t^b\right)^{\frac{1}{b}}$	10427,090	10050,970	13998,550	10007,660	9093,281	9486,897	8411,509
Modelo 5	$c - \alpha R_t^b$	10417,810	5514,895	9612,654	10919,160	10483,780	10250,020	8526,722
Modelo 6	$b \ln \frac{A}{R_t}$	11622,450	9865,305	10634,770	11050,670	10483,740	11227,400	10111,770
Modelo 7	$a \left(\frac{A - R_t}{A}\right)^b$	10323,720	5687,234	9634,302	7661,573	8490,666	10438,430	8680,805
Modelo 8	$e^{a - bR_t} - c$	10345,140	5520,256	9792,885	9614,892	8564,362	10111,770	9777,134
Modelo 9	$e^{a - bR_t} - \frac{c}{R_t}$	9120,660	5455,370	5442,229	5625,486	5164,788	4808,138	4743,723
								5509,651

■ Melhor Ajuste

Figura 63 – Quadro resumo do SQR para o ajuste do período de 1993-2003 da UO-RIO com o algoritmo de otimização do ajuste

Fonte: Autor

UO – Rio de Janeiro / Período de Ajuste: 1993 - 2004 / Sem Algoritmo de Otimização

Função Seleção de Condição $\frac{\Delta R}{R_{t+1}}$		Função Seleção de Controle $\varphi(R)$							
		Knoring et al.	Barcelos 1	Barcelos 2	Barcelos 3	Barcelos 4	Barcelos 5	Barcelos 6	Barcelos 7
		kR_t	$\exp\left(\alpha R_t^\beta\right)$	$\exp(\alpha + \beta R_t)$	$\exp\left(\alpha + R_t^\beta\right)$	αR_t^β	$\alpha + \beta \ln(R_t)$	$c - \alpha \exp(-kR_t)$	$\frac{c}{1 + \exp(\alpha - \beta R_t)}$
Modelo 1	$a - bR_t$	10544,890	10717,340	9795,113	10974,510	10640,450	49067,890	49067,890	9795,121
Modelo 2	$1 - aR_t^b$	11222,760	8873,444	10775,180	12820,660	13939,830	12502,000	10479,900	9671,383
Modelo 3	e^{a-bR_t}		6375,553	14877,130	10012,920	9671,382	10767,390	14877,130	5846,423
Modelo 4	$1 - \left(1 - c + aR_t^b\right)^{\frac{1}{b}}$								
Modelo 5	$c - aR_t^b$	11906,020	8483,971	9638,894	13547,660	12501,980	49067,890	49067,890	9638,897
Modelo 6	$b\ln \frac{A}{R_t}$								
Modelo 7	$a\left(\frac{A - R_t}{A}\right)^b$								
Modelo 8	$e^{a-bR_t} - c$		5856,873	14877,130	9733,206	8927,079	49067,890	49067,890	5743,489
Modelo 9	$e^{a-bR_t} - \frac{c}{R_t}$		9888,746	11157,350	10152,990	8698,979	49067,890	49067,890	12274,830

 Melhor Ajuste

Figura 64 – Quadro resumo do SQR para o ajuste do período de 1993-2004 da UO-RIO sem o algoritmo de otimização do ajuste

Fonte: Autor

UO – Rio de Janeiro / Período de Ajuste: 1993 - 2004 / Com Algoritmo de Otimização

Função Seleção de Condição $\frac{\Delta R}{R_{t+1}}$	Função Seleção de Controle $\varphi(R)$							
	Knoring et al.	Barcelos 1	Barcelos 2	Barcelos 3	Barcelos 4	Barcelos 5	Barcelos 6	Barcelos 7
	kR_t	$\exp(\alpha R_t^\beta)$	$\exp(\alpha + \beta R_t)$	$\exp(\alpha + R_t^\beta)$	αR_t^β	$\alpha + \beta \ln(R_t)$	$c - \alpha \exp(-kR_t)$	$\frac{c}{1 + \exp(\alpha - \beta R_t)}$
Modelo 1	10544,890	6431,869	9795,113	10974,510	10640,450	10302,970	9791,128	6058,467
Modelo 2	11222,760	5751,466	9638,894	10964,290	10517,470	10262,550	8915,081	5665,190
Modelo 3	10888,350	6198,977	14877,130	10012,920	9671,382	10767,390	9795,265	5846,423
Modelo 4	10459,580	12610,980	9152,503			9511,730		
Modelo 5	10446,380	5749,063	9638,894	10964,290	10517,340	10262,550	8915,081	9407,909
Modelo 6	11898,140	5879,622	10767,390	11103,070	10517,340	11464,500	10437,060	5728,290
Modelo 7	10324,310	6011,947	9671,387	7955,987	8463,759	10439,870	8929,301	5846,428
Modelo 8	10349,310	5824,041	9795,275	9733,206	8927,079	10113,290	9791,116	5135,139
Modelo 9	9161,222	5578,328	11157,350	5667,868	5167,466	5239,433	5046,492	5096,517

■ Melhor Ajuste

Figura 65 – Quadro resumo do SQR para o ajuste do período de 1993-2004 da UO-RIO com o algoritmo de otimização do ajuste

Fonte: Autor

UO – Rio de Janeiro / Período de Ajuste: 1993 - 2005 / Sem Algoritmo de Otimização

Função Seleção de Controle $\varphi(R)$									
Função Seleção de Condição $\frac{\Delta R}{R_{t+1}}$		Knoring et al.	Barcelos 1	Barcelos 2	Barcelos 3	Barcelos 4	Barcelos 5	Barcelos 6	Barcelos 7
		kR_t	$\exp\left(\alpha R_t^\beta\right)$	$\exp(\alpha + \beta R_t)$	$\exp\left(\alpha + R_t^\beta\right)$	αR_t^β	$\alpha + \beta \ln(R_t)$	$c - \alpha \exp(-kR_t)$	$\frac{c}{1 + \exp(\alpha - \beta R_t)}$
Modelo 1	$a - bR_t$	10556,110	10718,650	9918,496	10977,830	10640,800	49651,080	49651,080	16121,910
Modelo 2	$1 - \alpha R_t^b$	11435,070	6121,987	11177,070	14352,650	15573,410	13743,400	10541,700	6106,902
Modelo 3	e^{a-bR_t}		6396,712	16126,960	10037,450	9695,026	11162,890	16126,960	6035,360
Modelo 4	$1 - \left(1 - c + \alpha R_t^b\right)^b$								
Modelo 5	$c - \alpha R_t^b$	12382,830	6059,792	9670,291	15328,650	10517,410	49651,080	49651,080	9670,293
Modelo 6	$b \ln \frac{A}{R_t}$								
Modelo 7	$a \left(\frac{A - R_t}{A}\right)^b$								
Modelo 8	$e^{a-bR_t} - c$		6235,925	16126,960	9971,477	9393,786	49651,080	49651,080	6032,905
Modelo 9	$e^{a-bR_t} - \frac{c}{R_t}$		9914,985	11167,990	10177,240	9249,421	49651,080	49651,080	12947,440

■ Melhor Ajuste

Figura 66 – Quadro resumo do SQR para o ajuste do período de 1993-2005 da UO-RIO sem o algoritmo de otimização do ajuste

Fonte: Autor

UO – Rio de Janeiro / Período de Ajuste: 1993 - 2005 / Com Algoritmo de Otimização

Função Seleção de Condição $\frac{\Delta R}{R_{t+1}}$		Função Seleção de Controle $\varphi(R)$								
		Knoring et al.	Barcelos 1	Barcelos 2	Barcelos 3	Barcelos 4	Barcelos 5	Barcelos 6	Barcelos 7	
		kR_t	$\exp\left(\alpha R_t^\beta\right)$	$\exp(\alpha + \beta R_t)$	$\exp\left(\alpha + R_t^\beta\right)$	αR_t^β	$\alpha + \beta \ln(R_t)$	$c - \alpha \exp(-kR_t)$	$\frac{c}{1 + \exp(\alpha - \beta R_t)}$	
Modelo 1	$a - bR_t$	10556,110	6473,802	9918,496	10977,830	10640,800	10303,410	9891,271	6118,603	
Modelo 2	$1 - \alpha R_t^b$	11435,070	6112,488	9670,291	10967,250	10517,550	10270,220	9393,506	5955,122	
Modelo 3	e^{a-bR_t}	11415,930	6226,670	16126,960	10037,450	9695,026	11162,890	9918,514	6035,360	
Modelo 4	$1 - \left(1 - c + \alpha R_t^b\right)^{\frac{1}{b}}$	10459,890	13811,370	9889,318	12975,830	10517,810	10282,150	8484,071	5952,289	
Modelo 5	$c - \alpha R_t^b$	10447,130	6057,098	9670,291	10967,250	10517,400	10270,220	9393,506	5958,382	
Modelo 6	$b \ln \frac{A}{R_t}$	12372,290	6116,383	11162,890	11109,580	10517,400	11909,310	10162,760	5954,707	
Modelo 7	$\alpha \left(\frac{A - R_t}{A}\right)^b$	10354,100	6120,964	9695,031	8464,538	8531,620	10447,920	9396,050	6035,361	
Modelo 8	$e^{a-bR_t} - c$	10363,740	6196,585	9918,514	9971,477	9393,786	10162,760	9871,464	5336,216	
Modelo 9	$e^{a-bR_t} - \frac{c}{R_t}$	9176,868	5994,379	11167,990	6028,415	5284,207	5358,884	5152,880	5285,857	

■ Melhor Ajuste

Figura 67 – Quadro resumo do SQR para o ajuste do período de 1993-2005 da UO-RIO com o algoritmo de otimização do ajuste

Fonte: Autor

UO – Rio Grande do Norte e Ceará / Período de Ajuste: 1974 - 2002 / Sem Algoritmo de Otimização

Função Seleção de Controle $\varphi(R)$									
Função Seleção de Condição $\frac{\Delta R}{R_{t+1}}$		Knoring et al.	Barcelos 1	Barcelos 2	Barcelos 3	Barcelos 4	Barcelos 5	Barcelos 6	Barcelos 7
		kR_t	$\exp\left(\alpha R_t^\beta\right)$	$\exp(\alpha + \beta R_t)$	$\exp\left(\alpha + R_t^\beta\right)$	αR_t^β	$\alpha + \beta \ln(R_t)$	$c - \alpha \exp(-kR_t)$	$\frac{c}{1 + \exp(\alpha - \beta R_t)}$
Modelo 1	$a - bR_t$	558,653	465,037	462,975	471,475	464,088	1314,891	1314,891	477,827
Modelo 2	$1 - \alpha R_t^b$	485,323	429,687	461,340	488,471	500,240	487,056	461,329	457,431
Modelo 3	e^{a-bR_t}		436,379	520,783	458,555	452,097	461,315	520,783	424,907
Modelo 4	$1 - \left(1 - c + \alpha R_t^b\right)^{\frac{1}{b}}$								
Modelo 5	$c - \alpha R_t^b$	481,140	434,735	451,411	491,938	500,240	1314,891	1314,891	451,411
Modelo 6	$b \ln \frac{A}{R_t}$								
Modelo 7	$a \left(\frac{A - R_t}{A}\right)^b$								
Modelo 8	$e^{a-bR_t} - c$		417,747	520,783	438,035	423,415	1314,891	1314,891	379,393
Modelo 9	$e^{a-bR_t} - \frac{c}{R_t}$		452,740	498,620	458,135	452,090	1314,891	1314,891	502,154

 Melhor Ajuste

Figura 68 – Quadro resumo do SQR para o ajuste do período de 1974-2002 da UO-Rio Grande do Norte e Ceará sem o algoritmo de otimização do ajuste

Fonte: Autor

UO – Rio Grande do Norte e Ceará / Período de Ajuste: 1974 - 2002 / Com Algoritmo de Otimização

Função Seleção de Controle $\varphi(R)$									
Função Seleção de Condição $\frac{\Delta R}{R_{t+1}}$		Knoring et al.	Barcelos 1	Barcelos 2	Barcelos 3	Barcelos 4	Barcelos 5	Barcelos 6	Barcelos 7
		kR_t	$\exp\left(\alpha R_t^\beta\right)$	$\exp(\alpha + \beta R_t)$	$\exp\left(\alpha + R_t^\beta\right)$	αR_t^β	$\alpha + \beta \ln(R_t)$	$c - \alpha \exp(-kR_t)$	$\frac{c}{1 + \exp(\alpha - \beta R_t)}$
Modelo 1	$a - bR_t$	558,653	439,468	462,975	471,475	464,088	462,574	426,429	428,879
Modelo 2	$1 - \alpha R_t^b$	485,323	429,687	451,411	470,387	458,394	456,987	423,029	412,013
Modelo 3	e^{a-bR_t}	461,306	436,379	520,783	458,555	452,097	461,315	436,500	424,907
Modelo 4	$1 - \left(1 - c + \alpha R_t^b\right)^b$	461,918	487,978	461,361	449,264	434,210	428,623		
Modelo 5	$c - \alpha R_t^b$	466,794	421,209	451,411	470,387	458,392	456,987	423,029	412,013
Modelo 6	$b \ln \frac{A}{R_t}$	475,907	433,322	461,315	479,796	458,391	480,701	437,728	417,947
Modelo 7	$a \left(\frac{A - R_t}{A}\right)^b$	439,206	417,061	452,096	425,799	429,324	458,391	407,378	412,768
Modelo 8	$e^{a-bR_t} - c$	431,098	417,747	436,500	438,035	423,415	437,728	426,247	379,347
Modelo 9	$e^{a-bR_t} - \frac{c}{R_t}$	456,732	413,604	498,620	437,696	417,929	437,756	425,428	413,097

 Melhor Ajuste

Figura 69 – Quadro resumo do SQR para o ajuste do período de 1974-2002 da UO-Rio Grande do Norte e Ceará com o algoritmo de otimização do ajuste

Fonte: Autor

UO – Rio Grande do Norte e Ceará / Período de Ajuste: 1974 - 2003 / Sem Algoritmo de Otimização

Função Seleção de Condição $\frac{\Delta R}{R_{t+1}}$	Função Seleção de Controle $\varphi(R)$							
	Knoring et al.	Barcelos 1	Barcelos 2	Barcelos 3	Barcelos 4	Barcelos 5	Barcelos 6	Barcelos 7
	kR_t	$\exp(\alpha R_t^\beta)$	$\exp(\alpha + \beta R_t)$	$\exp(\alpha + R_t^\beta)$	αR_t^β	$\alpha + \beta \ln(R_t)$	$c - \alpha \exp(-kR_t)$	$\frac{c}{1 + \exp(\alpha - \beta R_t)}$
Modelo 1	570,723	468,983	469,751	475,210	468,076	1349,890	1349,890	418,585
Modelo 2	494,430	441,630	463,342	488,472	500,293	487,059	463,017	456,615
Modelo 3		439,370	520,806	463,064	456,615	463,320	520,806	428,154
Modelo 4								
Modelo 5	484,971	438,577	455,667	492,028	500,293	1349,890	1349,890	455,667
Modelo 6								
Modelo 7								
Modelo 8		417,786	520,806	438,124	423,482	1349,890	1349,890	379,838
Modelo 9		457,244	500,329	462,484	456,615	1349,890	1349,890	502,326

 Melhor Ajuste

Figura 70 – Quadro resumo do SQR para o ajuste do período de 1974-2003 da UO-Rio Grande do Norte e Ceará sem o algoritmo de otimização do ajuste

Fonte: Autor

UO – Rio Grande do Norte e Ceará / Período de Ajuste: 1974 - 2003 / Com Algoritmo de Otimização

Função Seleção de Controle $\varphi(R)$								
Função Seleção de Condição $\frac{\Delta R}{R_{t+1}}$		Knoring et al.	Barcelos 1	Barcelos 2	Barcelos 3	Barcelos 4	Barcelos 5	Barcelos 6
		kR_t	$\exp\left(\alpha R_t^\beta\right)$	$\exp(\alpha + \beta R_t)$	$\exp\left(\alpha + R_t^\beta\right)$	αR_t^β	$\alpha + \beta \ln(R_t)$	$c - \alpha \exp(-kR_t)$
Modelo 1	$a - bR_t$	570,723	442,355	469,751	475,210	468,076	465,353	426,476
Modelo 2	$1 - \alpha R_t^b$	494,430	432,093	455,667	473,964	462,088	460,392	423,132
Modelo 3	e^{a-bR_t}	470,297	439,370	520,806	463,064	456,615	463,320	439,293
Modelo 4	$1 - \left(1 - c + \alpha R_t^b\right)^b$	466,149	463,608	455,668		424,571	457,918	464,429
Modelo 5	$c - \alpha R_t^b$	472,682	421,327	455,667	473,964	462,087	460,392	504,945
Modelo 6	$b \ln \frac{A}{R_t}$	484,622	435,700	463,320	483,366	462,085	480,903	439,634
Modelo 7	$a \left(\frac{A - R_t}{A}\right)^b$	441,981	417,064	456,615	425,800	431,933	462,085	423,482
Modelo 8	$e^{a-bR_t} - c$	431,497	417,786	439,293	438,124	423,482	439,634	426,390
Modelo 9	$e^{a-bR_t} - \frac{c}{R_t}$	465,035	420,666	500,329	437,919	417,930	441,533	430,490

 Melhor Ajuste

Figura 71 – Quadro resumo do SQR para o ajuste do período de 1974-2003 da UO-Rio Grande do Norte e Ceará com o algoritmo de otimização do ajuste

Fonte: Autor

Função Seleção de Condição $\frac{\Delta R}{R_{t+1}}$		Função Seleção de Controle $\varphi(R)$							
		Knoring et al.	Barcelos 1	Barcelos 2	Barcelos 3	Barcelos 4	Barcelos 5	Barcelos 6	Barcelos 7
		kR_t	$\exp\left(\alpha R_t^\beta\right)$	$\exp(\alpha + \beta R_t)$	$\exp\left(\alpha + R_t^\beta\right)$	αR_t^β	$\alpha + \beta \ln(R_t)$	$c - \alpha \exp(-kR_t)$	$\frac{c}{1 + \exp(\alpha - \beta R_t)}$
Modelo 1	$a - bR_t$	570,910	470,150	470,073	476,506	469,264	1356,896	1356,896	529,544
Modelo 2	$1 - \alpha R_t^b$	494,433	434,743	466,278	498,769	511,858	496,760	466,264	468,424
Modelo 3	e^{a-bR_t}		441,403	529,610	464,126	457,682	466,244	529,610	430,002
Modelo 4	$1 - \left(1 - c + \alpha R_t^b\right)^{\frac{1}{b}}$								
Modelo 5	$c - \alpha R_t^b$	486,203	440,055	456,869	503,400	511,858	1356,896	1356,896	456,869
Modelo 6	$b \ln \frac{A}{R_t}$								
Modelo 7	$\alpha \left(\frac{A - R_t}{A}\right)^b$								
Modelo 8	$e^{a-bR_t} - c$		426,151	529,610	448,761	434,441	1356,896	1356,896	386,691
Modelo 9	$e^{a-bR_t} - \frac{c}{R_t}$		458,321	502,616	463,626	457,681	1356,896	1356,896	509,641

Fonte: Autor

UO – Rio Grande do Norte e Ceará / Período de Ajuste: 1974 - 2004 / Com Algoritmo de Otimização

Função Seleção de Controle $\varphi(R)$									
Função Seleção de Condição $\frac{\Delta R}{R_{t+1}}$		Knoring et al.	Barcelos 1	Barcelos 2	Barcelos 3	Barcelos 4	Barcelos 5	Barcelos 6	Barcelos 7
		kR_t	$\exp\left(aR_t^\beta\right)$	$\exp(\alpha + \beta R_t)$	$\exp\left(\alpha + R_t^\beta\right)$	αR_t^β	$\alpha + \beta \ln(R_t)$	$c - a \exp(-kR_t)$	$\frac{c}{1 + \exp(\alpha - \beta R_t)}$
Modelo 1	$a - bR_t$	570,910	444,379	470,073	476,506	469,264	467,373	435,235	425,836
Modelo 2	$1 - aR_t^b$	494,433	434,743	456,869	475,362	463,483	461,988	434,364	417,211
Modelo 3	e^{a-bR_t}	470,318	441,403	529,610	464,126	457,682	466,244	441,489	430,002
Modelo 4	$1 - \left(1 - c + aR_t^b\right)^{\frac{1}{b}}$	467,227	465,000	456,870		426,903	459,794	475,173	389,746
Modelo 5	$c - aR_t^b$	473,104	428,914	456,869	475,362	463,482	461,988	504,945	417,211
Modelo 6	$b \ln \frac{A}{R_t}$	484,634	438,300	466,244	484,709	463,481	488,089	442,760	422,964
Modelo 7	$a \left(\frac{A - R_t}{A}\right)^b$	444,221	425,623	457,682	434,876	434,375	463,481	434,441	417,857
Modelo 8	$e^{a-bR_t} - c$	437,957	426,151	441,489	448,761	434,441	442,760	433,297	386,690
Modelo 9	$e^{a-bR_t} - \frac{c}{R_t}$	465,104	430,962	502,616	450,137	427,837	442,978	440,651	419,640

 Melhor Ajuste

Figura 73 – Quadro resumo do SQR para o ajuste do período de 1974-2004 da UO-Rio Grande do Norte e Ceará com o algoritmo de otimização do ajuste

Fonte: Autor

Função Seleção de Condição $\frac{\Delta R}{R_{t+1}}$		Função Seleção de Controle $\varphi(R)$							
		Knoring et al.	Barcelos 1	Barcelos 2	Barcelos 3	Barcelos 4	Barcelos 5	Barcelos 6	Barcelos 7
		kR_t	$\exp\left(aR_t^\beta\right)$	$\exp(\alpha + \beta R_t)$	$\exp\left(\alpha + R_t^\beta\right)$	aR_t^β	$\alpha + \beta \ln(R_t)$	$c - a \exp(-kR_t)$	$\frac{c}{1 + \exp(\alpha - \beta R_t)}$
Modelo 1	$a - bR_t$	595,087	483,118	487,189	489,092	482,270	1412,639	1412,639	430,502
Modelo 2	$1 - aR_t^b$	515,214	444,702	475,846	501,510	514,027	499,826	475,025	433,210
Modelo 3	e^{a-bR_t}		452,523	533,268	477,742	471,340	475,826	533,268	441,581
Modelo 4	$1 - \left(1 - c + aR_t^b\right)^{\frac{1}{b}}$								
Modelo 5	$c - aR_t^b$	499,285	452,330	470,052	505,700	514,027	1412,639	1412,639	470,052
Modelo 6	$b \ln \frac{A}{R_t}$								
Modelo 7	$a \left(\frac{A - R_t}{A} \right)^b$								
Modelo 8	$e^{a-bR_t} - c$		430,111	533,268	451,718	437,111	1412,639	1412,639	391,668
Modelo 9	$e^{a-bR_t} - \frac{c}{R_t}$		471,922	512,587	476,964	471,378	1412,639	1412,639	514,298

Fonte: Autor

UO – Rio Grande do Norte e Ceará / Período de Ajuste: 1974 - 2005 / Com Algoritmo de Otimização

Função Seleção de Condição $\frac{\Delta R}{R_{t+1}}$		Função Seleção de Controle $\varphi(R)$							
		Knoring et al.	Barcelos 1	Barcelos 2	Barcelos 3	Barcelos 4	Barcelos 5	Barcelos 6	Barcelos 7
		kR_t	$\exp\left(\alpha R_t^\beta\right)$	$\exp(\alpha + \beta R_t)$	$\exp\left(\alpha + R_t^\beta\right)$	αR_t^β	$\alpha + \beta \ln(R_t)$	$c - \alpha \exp(-kR_t)$	$\frac{c}{1 + \exp(\alpha - \beta R_t)}$
Modelo 1	$a - bR_t$	595,087	455,421	487,189	489,092	482,220	478,487	438,824	430,502
Modelo 2	$1 - \alpha R_t^b$	515,214	444,702	470,052	487,673	475,918	473,898	436,947	425,888
Modelo 3	e^{a-bR_t}	491,641	452,523	533,268	477,742	471,340	475,826	452,295	441,581
Modelo 4	$1 - \left(1 - c + \alpha R_t^b\right)^b$	480,572	477,644	470,053		437,487	471,225	477,662	394,920
Modelo 5	$c - \alpha R_t^b$	489,299	433,360	470,052	487,673	475,916	473,898	504,945	425,888
Modelo 6	$b \ln \frac{A}{R_t}$	505,143	448,285	475,826	497,078	475,914	492,842	451,868	433,208
Modelo 7	$a \left(\frac{A - R_t}{A}\right)^b$	454,929	429,602	471,340	438,483	444,725	475,914	437,111	427,711
Modelo 8	$e^{a-bR_t} - c$	443,130	430,111	452,295	451,718	437,111	451,868	438,340	391,504
Modelo 9	$e^{a-bR_t} - \frac{c}{R_t}$	485,390	433,907	512,587	452,378	430,901	455,727	443,732	425,145

 Melhor Ajuste

Figura 75 – Quadro resumo do SQR para o ajuste do período de 1974-2005 da UO-Rio Grande do Norte e Ceará com o algoritmo de otimização do ajuste

Fonte: Autor

UO – Sergipe e Alagoas / Período de Ajuste: 1964 - 2002 / Sem Algoritmo de Otimização

Função Seleção de Condição $\frac{\Delta R}{R_{t+1}}$	Função Seleção de Controle $\varphi(R)$							
	Knoring et al.	Barcelos 1	Barcelos 2	Barcelos 3	Barcelos 4	Barcelos 5	Barcelos 6	Barcelos 7
	kR_t	$\exp(\alpha R_t^\beta)$	$\exp(\alpha + \beta R_t)$	$\exp(\alpha + R_t^\beta)$	αR_t^β	$\alpha + \beta \ln(R_t)$	$c - \alpha \exp(-kR_t)$	$\frac{c}{1 + \exp(\alpha - \beta R_t)}$
Modelo 1	328,739	326,150	334,333	327,712	325,765	625,147	625,147	324,550
Modelo 2	325,467	319,226	321,066	327,691	341,193	298,668	319,657	341,353
Modelo 3		321,287	340,878	322,307	321,066	315,236	340,878	340,878
Modelo 4								
Modelo 5	325,819	305,953	315,250	341,046	341,193	625,147	625,147	315,307
Modelo 6								
Modelo 7								
Modelo 8		319,884	340,878	320,050	319,657	625,147	625,147	302,669
Modelo 9		298,929	299,899	310,838	299,105	625,147	625,147	300,064

■ Melhor Ajuste

Figura 76 – Quadro resumo do SQR para o ajuste do período de 1964-2002 da UO-Sergipe e Alagoas sem o algoritmo de otimização do ajuste

Fonte: Autor

UO – Sergipe e Alagoas / Período de Ajuste: 1964 - 2002 / Com Algoritmo de Otimização

Função Seleção de Condição $\frac{\Delta R}{R_{t+1}}$		Função Seleção de Controle $\varphi(R)$							
		Knoring et al.	Barcelos 1	Barcelos 2	Barcelos 3	Barcelos 4	Barcelos 5	Barcelos 6	Barcelos 7
		kR_t	$\exp\left(\alpha R_t^\beta\right)$	$\exp(\alpha + \beta R_t)$	$\exp\left(\alpha + R_t^\beta\right)$	αR_t^β	$\alpha + \beta \ln(R_t)$	$c - \alpha \exp(-kR_t)$	$\frac{c}{1 + \exp(\alpha - \beta R_t)}$
Modelo 1	$a - bR_t$	328,739	297,874	318,632	327,712	303,090	320,581	300,587	291,256
Modelo 2	$1 - \alpha R_t^b$	325,467	287,317	301,019	315,940	299,333	298,668	297,374	263,123
Modelo 3	e^{a-bR_t}	323,749	298,440	340,878	322,307	321,066	315,236	299,668	284,152
Modelo 4	$1 - \left(1 - c + \alpha R_t^b\right)^{\frac{1}{b}}$	325,009	319,528	340,878	319,290	319,194	300,133	340,797	
Modelo 5	$c - \alpha R_t^b$	324,982	263,578	301,147	315,856	299,333	298,668	297,374	300,050
Modelo 6	$b \ln \frac{A}{R_t}$	325,792	295,438	315,236		303,863	315,563	298,643	285,926
Modelo 7	$\alpha \left(\frac{A - R_t}{A}\right)^b$	322,766	289,677	321,066	322,307	316,662	303,870	297,780	286,285
Modelo 8	$e^{a-bR_t} - c$	323,203	252,090	299,668	313,783	297,779	298,643	295,802	255,756
Modelo 9	$e^{a-bR_t} - \frac{c}{R_t}$	319,940	240,523	296,996	297,203	297,373	293,868	292,290	273,305

■ Melhor Ajuste

Figura 77 – Quadro resumo do SQR para o ajuste do período de 1964-2002 da UO-Sergipe e Alagoas com o algoritmo de otimização do ajuste

Fonte: Autor

Função Seleção de Condição $\frac{\Delta R}{R_{t+1}}$		Função Seleção de Controle $\varphi(R)$							
		Knoring et al.	Barcelos 1	Barcelos 2	Barcelos 3	Barcelos 4	Barcelos 5	Barcelos 6	Barcelos 7
		kR_t	$\exp\left(\alpha R_t^\beta\right)$	$\exp(\alpha + \beta R_t)$	$\exp\left(\alpha + R_t^\beta\right)$	αR_t^β	$\alpha + \beta \ln(R_t)$	$c - \alpha \exp(-kR_t)$	$\frac{c}{1 + \exp(\alpha - \beta R_t)}$
Modelo 1	$a - bR_t$	335,585	330,544	338,246	332,038	330,228	638,506	638,506	341,288
Modelo 2	$1 - aR_t^b$	329,400	322,653	324,960	331,997	341,883	300,083	321,218	342,181
Modelo 3	e^{a-bR_t}		325,163	341,967	326,408	324,960	319,094	341,967	341,967
Modelo 4	$1 - \left(1 - c + aR_t^b\right)^{\frac{1}{b}}$								
Modelo 5	$c - aR_t^b$	329,531	308,646	319,108	333,211	341,883	638,506	638,506	319,166
Modelo 6	$b \ln \frac{A}{R_t}$								
Modelo 7	$\alpha \left(\frac{A - R_t}{A}\right)^b$								
Modelo 8	$e^{a-bR_t} - c$		320,656	341,967	320,659	321,218	638,506	638,506	324,142
Modelo 9	$e^{a-bR_t} - \frac{c}{R_t}$		300,475	302,748	314,385	300,481	638,506	638,506	302,150

Fonte: Autor

UO – Sergipe e Alagoas / Período de Ajuste: 1964 - 2003 / Com Algoritmo de Otimização

Função Seleção de Controle $\varphi(R)$									
Função Seleção de Condição $\frac{\Delta R}{R_{t+1}}$		Knoring et al.	Barcelos 1	Barcelos 2	Barcelos 3	Barcelos 4	Barcelos 5	Barcelos 6	Barcelos 7
		kR_t	$\exp\left(\alpha R_t^\beta\right)$	$\exp(\alpha + \beta R_t)$	$\exp\left(\alpha + R_t^\beta\right)$	αR_t^β	$\alpha + \beta \ln(R_t)$	$c - \alpha \exp(-kR_t)$	$\frac{c}{1 + \exp(\alpha - \beta R_t)}$
Modelo 1	$a - bR_t$	335,585	300,820	322,786	332,038	306,163	325,280	303,825	288,096
Modelo 2	$1 - \alpha R_t^b$	329,400	290,453	303,883	317,227	301,623	300,083	299,145	264,138
Modelo 3	$e^{a - bR_t}$	326,519	301,394	341,967	326,408	324,960	319,094	302,531	286,062
Modelo 4	$1 - \left(1 - c + \alpha R_t^b\right)^{\frac{1}{b}}$	329,377	341,930	341,967	341,925	341,883		294,851	317,613
Modelo 5	$c - \alpha R_t^b$	329,367	264,569	303,950	316,159	301,623	300,083	299,145	293,755
Modelo 6	$b \ln \frac{A}{R_t}$	329,511	298,301	319,094	333,203	307,040	319,629	301,215	289,158
Modelo 7	$\alpha \left(\frac{A - R_t}{A}\right)^b$	326,314	292,799	324,960	323,706	319,492	307,050	300,048	289,222
Modelo 8	$e^{a - bR_t} - c$	326,514	252,837	302,531	314,342	300,048	301,215	296,792	256,332
Modelo 9	$e^{a - bR_t} - \frac{c}{R_t}$	324,147	244,134	298,714	299,360	299,665	295,806	294,262	279,680
Melhor Ajuste									

Melhor Ajuste

Figura 79 – Quadro resumo do SQR para o ajuste do período de 1964-2003 da UO-Sergipe e Alagoas com o algoritmo de otimização do ajuste

Fonte: Autor

UO – Sergipe e Alagoas / Período de Ajuste: 1964 - 2004 / Sem Algoritmo de Otimização

Função Seleção de Condição $\frac{\Delta R}{R_{t+1}}$	Função Seleção de Controle $\varphi(R)$							
	Knoring et al.	Barcelos 1	Barcelos 2	Barcelos 3	Barcelos 4	Barcelos 5	Barcelos 6	Barcelos 7
	kR_t	$\exp(\alpha R_t^\beta)$	$\exp(\alpha + \beta R_t)$	$\exp(\alpha + R_t^\beta)$	αR_t^β	$\alpha + \beta \ln(R_t)$	$c - \alpha \exp(-kR_t)$	$\frac{c}{1 + \exp(\alpha - \beta R_t)}$
Modelo 1	338,088	331,499	338,847	332,909	331,197	645,598	645,598	338,444
Modelo 2	330,338	291,800	325,875	332,856	341,916	300,101	321,219	342,190
Modelo 3		326,122	341,968	327,399	325,875	320,016	341,968	341,968
Modelo 4								
Modelo 5	330,364	309,280	320,030	334,055	341,916	645,598	645,598	320,092
Modelo 6								
Modelo 7								
Modelo 8		321,029	341,968	321,068	321,218	645,598	645,598	341,380
Modelo 9		300,488	303,204	315,140	300,485	645,598	645,598	302,305
Melhor Ajuste								

Figura 80 – Quadro resumo do SQR para o ajuste do período de 1964-2004 da UO-Sergipe e Alagoas sem o algoritmo de otimização do ajuste

Fonte: Autor

UO – Sergipe e Alagoas / Período de Ajuste: 1964 - 2004 / Com Algoritmo de Otimização

Função Seleção de Condição $\frac{\Delta R}{R_{t+1}}$		Função Seleção de Controle $\varphi(R)$							
		Knoring et al.	Barcelos 1	Barcelos 2	Barcelos 3	Barcelos 4	Barcelos 5	Barcelos 6	Barcelos 7
		kR_t	$\exp\left(\alpha R_t^\beta\right)$	$\exp(\alpha + \beta R_t)$	$\exp\left(\alpha + R_t^\beta\right)$	αR_t^β	$\alpha + \beta \ln(R_t)$	$c - \alpha \exp(-kR_t)$	$\frac{c}{1 + \exp(\alpha - \beta R_t)}$
Modelo 1	$a - bR_t$	338,088	302,197	323,871	332,909	306,724	326,464	304,406	288,064
Modelo 2	$1 - \alpha R_t^b$	330,338	290,779	304,286	316,279	301,872	300,101	299,182	263,721
Modelo 3	e^{a-bR_t}	326,995	302,551	341,968	327,399	325,875	320,016	302,992	287,186
Modelo 4	$1 - \left(1 - c + \alpha R_t^b\right)^{\frac{1}{b}}$	330,329	324,862	341,968	323,680	323,028	298,257	294,851	261,225
Modelo 5	$c - \alpha R_t^b$	330,334	265,481	304,483	316,353	301,872	300,101	299,229	265,587
Modelo 6	$b \ln \frac{A}{R_t}$	330,353	297,739	320,016			320,570	301,551	289,644
Modelo 7	$a \left(\frac{A - R_t}{A}\right)^b$	326,940	300,351	325,875	323,991	319,889	307,656	300,294	288,780
Modelo 8	$e^{a-bR_t} - c$	326,962	252,959	302,992	314,402	300,294	301,551	296,792	256,171
Modelo 9	$e^{a-bR_t} - \frac{c}{R_t}$	325,177	245,370	298,780	299,560	299,918	295,975	260,154	285,634

Melhor Ajuste

Figura 81 – Quadro resumo do SQR para o ajuste do período de 1964-2004 da UO-Sergipe e Alagoas com o algoritmo de otimização do ajuste

Fonte: Autor

UO – Sergipe e Alagoas / Período de Ajuste: 1964 - 2005 / Sem Algoritmo de Otimização

Função Seleção de Condição $\frac{\Delta R}{R_{t+1}}$	Função Seleção de Controle $\varphi(R)$							
	Knoring et al.	Barcelos 1	Barcelos 2	Barcelos 3	Barcelos 4	Barcelos 5	Barcelos 6	Barcelos 7
	kR_t	$\exp(\alpha R_t^\beta)$	$\exp(\alpha + \beta R_t)$	$\exp(\alpha + R_t^\beta)$	αR_t^β	$\alpha + \beta \ln(R_t)$	$c - \alpha \exp(-kR_t)$	$\frac{c}{1 + \exp(\alpha - \beta R_t)}$
Modelo 1	344,735	335,241	341,681	336,466	334,990	660,065	660,065	343,213
Modelo 2	334,465	326,972	329,990	336,384	342,791	301,575	322,103	343,264
Modelo 3		330,242	343,218	331,595	329,990	324,241	343,218	343,218
Modelo 4								
Modelo 5	334,194	312,899	324,255	337,520	342,791	660,065	660,065	324,318
Modelo 6								
Modelo 7								
Modelo 8		321,130	343,218	321,136	322,103	660,065	660,065	305,564
Modelo 9		301,778	306,343	318,972	301,661	660,065	660,065	304,441

 Melhor Ajuste

Figura 82 – Quadro resumo do SQR para o ajuste do período de 1964-2005 da UO-Sergipe e Alagoas sem o algoritmo de otimização do ajuste

Fonte: Autor

UO – Sergipe e Alagoas / Período de Ajuste: 1964 - 2005 / Com Algoritmo de Otimização

Função Seleção de Controle $\varphi(R)$									
Função Seleção de Condição $\frac{\Delta R}{R_{t+1}}$		Knoring et al.	Barcelos 1	Barcelos 2	Barcelos 3	Barcelos 4	Barcelos 5	Barcelos 6	Barcelos 7
		kR_t	$\exp\left(\alpha R_t^\beta\right)$	$\exp(\alpha + \beta R_t)$	$\exp\left(\alpha + R_t^\beta\right)$	αR_t^β	$\alpha + \beta \ln(R_t)$	$c - \alpha \exp(-kR_t)$	$\frac{c}{1 + \exp(\alpha - \beta R_t)}$
Modelo 1	$a - bR_t$	344,735	302,949	328,446	336,466	310,179	330,810	307,744	299,797
Modelo 2	$1 - \alpha R_t^b$	334,465	294,091	307,465	316,875	304,446	301,575	300,365	264,334
Modelo 3	e^{a-bR_t}	330,307	305,664	343,218	331,595	329,990	324,241	306,147	289,757
Modelo 4	$1 - \left(1 - c + \alpha R_t^b\right)^b$	334,147	342,859	343,218	332,447	342,791	299,007	342,710	342,710
Modelo 5	$c - \alpha R_t^b$	334,194	265,966	307,591	316,959	304,446	301,575	301,138	291,301
Modelo 6	$b \ln \frac{A}{R_t}$	334,305	303,342	324,241	337,510	311,214	324,629	303,887	292,850
Modelo 7	$a \left(\frac{A - R_t}{A}\right)^b$	330,234	303,798	329,990	326,245	322,620	311,223	302,867	292,223
Modelo 8	$e^{a-bR_t} - c$	329,659	253,879	306,147	315,197	301,649	303,887	297,997	294,783
Modelo 9	$e^{a-bR_t} - \frac{c}{R_t}$	329,467	247,977	300,540	301,952	301,661	298,386	263,189	291,153

Melhor Ajuste

Figura 83 – Quadro resumo do SQR para o ajuste do período de 1964-2005 da UO-Sergipe e Alagoas com o algoritmo de otimização do ajuste

Fonte: Autor

APÊNDICE C

MEAN ABSOLUTE PERCENTAGE ERROR (MAPE)

UO – Amazonas

Função Seleção de Condição $\frac{\Delta R}{R_{t+1}}$		Função Seleção de Controle $\varphi(R)$						
		Knoring et al.	Barcelos 1	Barcelos 2	Barcelos 3	Barcelos 4	Barcelos 5	Barcelos 6
		kR_t	$\exp\left(\alpha R_t^\beta\right)$	$\exp(\alpha + \beta R_t)$	$\exp\left(\alpha + R_t^\beta\right)$	αR_t^β	$\alpha + \beta \ln(R_t)$	$c - \alpha \exp(-kR_t)$
Modelo 1	$a - bR_t$	12,46%	7,91%	10,35%	9,75%	9,56%	10,70%	9,75%
Modelo 2	$1 - aR_t^b$	12,54%	8,75%	8,87%	9,47%	9,08%	8,95%	7,83%
Modelo 3	e^{a-bR_t}	12,51%	8,84%	7,24%	9,28%	9,60%	9,52%	8,80%
Modelo 4	$1 - \left(1 - c + aR_t^b\right)^{\frac{1}{b}}$	10,44%	13,24%	15,46%		9,48%	8,32%	
Modelo 5	$c - aR_t^b$	11,48%	8,45%	8,87%	9,47%	9,08%	8,95%	7,82%
Modelo 6	$b \ln \frac{A}{R_t}$	12,68%	8,50%	9,52%		9,08%	8,11%	7,54%
Modelo 7	$a \left(\frac{A - R_t}{A}\right)^b$	8,23%	8,19%	9,60%		7,39%	8,04%	8,22%
Modelo 8	$e^{a-bR_t} - c$	7,12%	9,74%	8,80%	8,46%	7,71%	7,54%	8,04%
Modelo 9	$e^{a-bR_t} - \frac{c}{R_t}$	11,56%	7,96%	10,15%	8,93%	8,34%	8,24%	8,89%

Menor Erro de Previsão

Figura 84 – Quadro resumo do MAPE para a UO-Amazonas

Fonte: Autor

UO – Bacia de Campos

Função Seleção de Condição $\frac{\Delta R}{R_{t+1}}$		Função Seleção de Controle $\varphi(R)$							
		Knoring et al.	Barcelos 1	Barcelos 2	Barcelos 3	Barcelos 4	Barcelos 5	Barcelos 6	Barcelos 7
		kR_t	$\exp(\alpha R_t^\beta)$	$\exp(\alpha + \beta R_t)$	$\exp(\alpha + R_t^\beta)$	αR_t^β	$\alpha + \beta \ln(R_t)$	$c - \alpha \exp(-kR_t)$	$\frac{c}{1 + \exp(\alpha - \beta R_t)}$
Modelo 1	$a - bR_t$	14,81%	11,74%	8,27%	11,45%	11,78%	11,93%	9,80%	3,74%
Modelo 2	$1 - aR_t^b$	11,34%	10,42%	11,50%	9,07%	9,30%	9,36%		9,23%
Modelo 3	e^{a-bR_t}	6,57%	11,52%	3,19%	11,52%	11,28%	4,60%	6,54%	
Modelo 4	$1 - (1 - c + aR_t^b)^{\frac{1}{b}}$	12,00%							
Modelo 5	$c - aR_t^b$	12,12%	10,55%	11,28%	9,04%	9,30%	11,62%	18,99%	11,52%
Modelo 6	$b \ln \frac{A}{R_t}$	10,07%							
Modelo 7	$a \left(\frac{A - R_t}{A} \right)^b$	9,22%							
Modelo 8	$e^{a-bR_t} - c$	10,00%		6,54%		6,27%	10,20%	9,82%	
Modelo 9	$e^{a-bR_t} - \frac{c}{R_t}$	11,57%		8,62%		4,33%	6,65%	9,91%	

Menor Erro de Previsão

Figura 85 – Quadro resumo do MAPE para a UO-Bacia de Campos

Fonte: Autor

UO – Bahia

Função Seleção de Condição $\frac{\Delta R}{R_{t+1}}$		Função Seleção de Controle $\varphi(R)$							
		Knoring et al.	Barcelos 1	Barcelos 2	Barcelos 3	Barcelos 4	Barcelos 5	Barcelos 6	Barcelos 7
		kR_t	$\exp(\alpha R_t^\beta)$	$\exp(\alpha + \beta R_t)$	$\exp(\alpha + R_t^\beta)$	αR_t^β	$\alpha + \beta \ln(R_t)$	$c - \alpha \exp(-kR_t)$	$\frac{c}{1 + \exp(\alpha - \beta R_t)}$
Modelo 1	$a - bR_t$	6,75%	3,53%	3,14%	4,42%	1,48%	3,50%	1,48%	3,47%
Modelo 2	$1 - aR_t^b$	6,36%	3,53%	3,53%	3,89%	1,50%	3,13%	3,79%	2,79%
Modelo 3	e^{a-bR_t}	1,61%	3,43%	1,36%	3,36%	3,48%	3,04%	3,14%	3,32%
Modelo 4	$1 - \left(1 - c + aR_t^{\frac{1}{b}}\right)^{\frac{1}{b}}$	3,98%	2,59%				2,03%	4,49%	4,31%
Modelo 5	$c - aR_t^b$	4,43%	2,38%	3,48%	3,89%	2,65%	3,07%	3,74%	3,02%
Modelo 6	$b \ln \frac{A}{R_t}$	6,31%		3,04%	3,81%	3,97%	4,50%	1,83%	3,77%
Modelo 7	$a \left(\frac{A - R_t}{A}\right)^b$			3,53%	3,43%	3,45%	3,42%	3,14%	2,97%
Modelo 8	$e^{a-bR_t} - c$	3,32%	1,15%	3,14%		4,01%	1,83%	0,95%	0,91%
Modelo 9	$e^{a-bR_t} - \frac{c}{R_t}$	4,15%	0,76%	3,31%		3,01%	3,12%	3,83%	2,10%

Menor Erro de Previsão

Figura 86 – Quadro resumo do MAPE para a UO-Bahia

Fonte: Autor

UO – Espírito Santo

Função Seleção de Condição $\frac{\Delta R}{R_{t+1}}$		Função Seleção de Controle $\varphi(R)$						
		Knoring et al.	Barcelos 1	Barcelos 2	Barcelos 3	Barcelos 4	Barcelos 5	Barcelos 6
		kR_t	$\exp\left(\alpha R_t^\beta\right)$	$\exp(\alpha + \beta R_t)$	$\exp\left(\alpha + R_t^\beta\right)$	αR_t^β	$\alpha + \beta \ln(R_t)$	$c - \alpha \exp(-kR_t)$
Modelo 1	$a - bR_t$							$\frac{c}{1 + \exp(\alpha - \beta R_t)}$
Modelo 2	$1 - aR_t^b$							
Modelo 3	e^{a-bR_t}							
Modelo 4	$1 - \left(1 - c + aR_t^b\right)^{\frac{1}{b}}$							23,46%
Modelo 5	$c - aR_t^b$							
Modelo 6	$b \ln \frac{A}{R_t}$							
Modelo 7	$a \left(\frac{A - R_t}{A}\right)^b$							
Modelo 8	$e^{a-bR_t} - c$							
Modelo 9	$e^{a-bR_t} - \frac{c}{R_t}$							

Menor Erro de Previsão

Figura 87 – Quadro resumo do MAPE para a UO-ES

Fonte: Autor

UO – Rio de Janeiro

Função Seleção de Condição $\frac{\Delta R}{R_{t+1}}$		Função Seleção de Controle $\varphi(R)$							
		Knoring et al.	Barcelos 1	Barcelos 2	Barcelos 3	Barcelos 4	Barcelos 5	Barcelos 6	Barcelos 7
		kR_t	$\exp(\alpha R_t^\beta)$	$\exp(\alpha + \beta R_t)$	$\exp(\alpha + R_t^\beta)$	αR_t^β	$\alpha + \beta \ln(R_t)$	$c - \alpha \exp(-kR_t)$	$\frac{c}{1 + \exp(\alpha - \beta R_t)}$
Modelo 1	$a - bR_t$	6,03%	1,71%	2,31%	5,37%	4,93%	4,14%	6,77%	11,48%
Modelo 2	$1 - aR_t^b$	5,87%	5,74%	1,86%	10,47%	4,42%	3,46%		8,83%
Modelo 3	e^{a-bR_t}	7,64%	2,08%	24,57%	2,04%	2,12%	6,85%	3,08%	3,35%
Modelo 4	$1 - \left(1 - c + aR_t^{\frac{1}{b}}\right)^{\frac{1}{b}}$	4,26%	13,97%						
Modelo 5	$c - aR_t^b$	4,01%	9,10%	1,86%	10,47%	4,42%	3,46%		8,60%
Modelo 6	$b \ln \frac{A}{R_t}$	9,10%	8,00%	6,85%	11,48%	4,41%	9,36%	4,97%	4,49%
Modelo 7	$a \left(\frac{A - R_t}{A}\right)^b$	3,40%	4,89%	2,12%		1,45%			5,30%
Modelo 8	$e^{a-bR_t} - c$	4,32%		3,08%					8,52%
Modelo 9	$e^{a-bR_t} - \frac{c}{R_t}$	2,58%		4,96%			5,31%	2,67%	

Menor Erro de Previsão

Figura 88 – Quadro resumo do MAPE para a UO-RIO
Fonte: Autor

UO – Rio Grande do Norte e Ceará

Função Seleção de Condição $\frac{\Delta R}{R_{t+1}}$		Função Seleção de Controle $\varphi(R)$							
		Knoring et al.	Barcelos 1	Barcelos 2	Barcelos 3	Barcelos 4	Barcelos 5	Barcelos 6	Barcelos 7
		kR_t	$\exp(\alpha R_t^\beta)$	$\exp(\alpha + \beta R_t)$	$\exp(\alpha + R_t^\beta)$	αR_t^β	$\alpha + \beta \ln(R_t)$	$c - \alpha \exp(-kR_t)$	$\frac{c}{1 + \exp(\alpha - \beta R_t)}$
Modelo 1	$a - bR_t$	6,08%	2,42%	3,87%	3,08%	3,14%	2,48%	1,55%	1,53%
Modelo 2	$1 - aR_t^b$	5,05%	1,95%	2,96%	2,99%	2,92%	2,75%	2,52%	1,62%
Modelo 3	e^{a-bR_t}	4,55%	2,36%	1,21%	3,09%	3,08%	1,91%	2,26%	2,47%
Modelo 4	$1 - \left(1 - c + aR_t^{\frac{1}{b}}\right)^{\frac{1}{b}}$	3,22%	2,46%	2,64%		1,82%			
Modelo 5	$c - aR_t^b$	3,97%	1,27%	2,96%	2,99%	2,92%	2,75%		1,62%
Modelo 6	$b \ln \frac{A}{R_t}$	4,93%	2,01%	1,91%	3,09%	2,92%	0,90%	1,76%	2,06%
Modelo 7	$a \left(\frac{A - R_t}{A}\right)^b$	2,21%	2,11%	3,08%	2,68%	2,07%	2,92%		1,90%
Modelo 8	$e^{a-bR_t} - c$	1,10%	1,32%	2,26%	3,29%	2,39%	1,76%	1,30%	0,87%
Modelo 9	$e^{a-bR_t} - \frac{c}{R_t}$	4,36%	1,71%	2,60%	3,87%	1,74%	2,78%	2,98%	1,23%

Menor Erro de Previsão

Figura 89 – Quadro resumo do MAPE para a UO-Rio Grande do Norte e Ceará

Fonte: Autor

UO – Sergipe e Alagoas

Função Seleção de Condição $\frac{\Delta R}{R_{t+1}}$		Função Seleção de Controle $\varphi(R)$							
		Knoring et al.	Barcelos 1	Barcelos 2	Barcelos 3	Barcelos 4	Barcelos 5	Barcelos 6	Barcelos 7
		kR_t	$\exp(\alpha R_t^\beta)$	$\exp(\alpha + \beta R_t)$	$\exp(\alpha + R_t^\beta)$	αR_t^β	$\alpha + \beta \ln(R_t)$	$c - \alpha \exp(-kR_t)$	$\frac{c}{1 + \exp(\alpha - \beta R_t)}$
Modelo 1	$a - bR_t$	3,43%	1,71%	1,98%	2,17%	1,49%	2,24%	1,64%	1,29%
Modelo 2	$1 - aR_t^b$	1,97%	1,38%	1,45%	1,46%	1,21%	1,18%	1,41%	1,18%
Modelo 3	e^{a-bR_t}	1,42%	1,54%	1,21%	1,93%	1,84%	1,82%	1,45%	1,34%
Modelo 4	$1 - \left(1 - c + aR_t^{\frac{1}{b}}\right)^b$	2,13%	1,41%	1,21%	1,53%	1,52%		1,04%	
Modelo 5	$c - aR_t^b$	2,13%	1,16%	1,47%	1,45%	1,21%	1,18%	1,11%	1,66%
Modelo 6	$b \ln \frac{A}{R_t}$	1,87%	1,64%	1,82%			1,94%	1,91%	1,49%
Modelo 7	$a \left(\frac{A - R_t}{A}\right)^b$	1,78%	1,41%	1,84%	1,74%	1,47%	1,53%	1,20%	1,37%
Modelo 8	$e^{a-bR_t} - c$	1,77%	1,29%	1,45%	1,44%	1,66%	1,91%	1,21%	1,32%
Modelo 9	$e^{a-bR_t} - \frac{c}{R_t}$	1,99%	1,27%	1,16%	1,17%	1,62%	1,06%	1,05%	1,52%

Menor Erro de Previsão

Figura 90 – Quadro resumo do MAPE para a UO-Sergipe e Alagoas

Fonte: Autor