

8

Referências Bibliográficas

- [1969] WILLIS, C. A. *GPSS simulation for airport capacity and facilities expansion analysis*, Winter Simulation Conference - Proceedings of the third conference on Applications of simulation, p.165-170, Dezembro 08-10, Los Angeles, California, Estados Unidos, 1969.
- [1982] CARTER, W. B. e LITKO, J. R.. *Simulating the air mobility command channel cargo system*. Winter Simulation Conference - Proceedings of the 24th conference on Applications of Simulation, p.1153-1158, 1982.
- [1993] WINSTON, W. L. **Operations Research: applications and algorithms**. 3rd ed. Estados Unidos da América: ITP, 1993.
- [1995] GODOY, A. S. **Introdução à Pesquisa Qualitativa e suas Possibilidades**. *Revista de Administração de Empresas*, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995.
- [1996] NEVES, J. L. **Pesquisa Qualitativa – Características, Usos e Possibilidades**. *Caderno de Pesquisas em Administração*, São Paulo, v.1, n°3, 2°sem./1996.
- [1998] ALMEIDA, P. M. S.. **Utilização de Simulação na Análise de Componentes de Terminais de Passageiros de Aeroportos Brasileiros**. São Paulo: ITA, 1998. 88p. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Engenharia de Infraestrutura Aeroportuária, Instituto de Tecnologia da Aeronáutica, São Paulo, São José dos Campos, 1998.
- [2000] Metropolitan Transportation Commission. September 27, 2000. link: http://www.mtc.ca.gov/planning/air_plan/RASP_FinalReport.pdf
- [2000] SERAPIONI, M. **Métodos qualitativos e quantitativos na pesquisa social em saúde: algumas estratégias para a integração**. *Ciênc. saúde coletiva* [online]. vol.5, n.1, pp. 187-192. (ISSN 1413-8123), 2000.
- [2002] DOSHI, N.; MORIYAMA, R.. *Application of simulation models in airport facility design*. Proceedings of the 2002 Winter Simulation Conference, p.1725-1730, Dezembro 08-11, 2002;

- [2003] BUSSAB, W. O e MORETTIM, P. A. **Estatística Básica**. 5.ed. São Paulo: Saraiva, 2003.
- [2003] RIBEIRO, F. R.. **Modelo de simulação para análise operacional de pátio de aeroportos**. São Paulo: USP. Dissertação (Mestrado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.
- [2004] NSAKANDA E TURCOTTE. *Air cargo operations evaluation and analysis through simulation*. Proceedings of the 2004 Winter Simulation Conference, p.1790-1798, Dezembro 05-08, 2004.
- [2005] GOMES, A. F E NOUTEL, E. C.. **A380: Requisitos Para Viabilizar a Operação Comercial de Passageiros no Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro, Maestro Antonio Carlos Jobim**. Monografia de Especialização, Publicação E-TA-006A/05, Centro de Formação de Recursos Humanos em Transportes, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 65p, 2005.
- [2006] MIYAGI, P. E. **Introdução a Simulação Discreta**. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia Mecatrônica e de Sistemas Mecânicos. São Paulo – SP. 2006.
- [2007] MENG, J.; YANG, C. *The Simulation Research on Stacker Control in Airport Logistics System*. IEEE International Conference on Automation and Logistics 2007, p.1225-1229, Agosto, 18-21, 2007, Jinan, China;
- [2007] MIGUEL, P. A. C. **Estudo de Caso na Engenharia de Produção: estruturação e recomendações para sua condução**. *Produção*, v.17, n.1, p. 216-219, Jan./Abr. 2007.
- [2007] MOSER, R. F.. **Simulação e análise de configurações aeroportuárias utilizando visual SIMMOD: aplicação ao Aeroporto Internacional de São Paulo / Guarulhos**. São Paulo: USP. Dissertação (Mestrado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.
- [2010] ANAC - <http://www.anac.gov.br/> (última consulta em 10 de agosto de 2010)

[2010] INFRAERO - <http://www.infraero.gov.br/> (acessado no período de 28 de janeiro de 2010 à 9 de fevereiro de 2010).

[2010] JusBrasil - <http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/103477/codigo-brasileiro-de-aeronautica-lei-7565-86> (última consulta em 10 de agosto de 2010)

[2010] Time Table - <http://www.timetable.com.br/>

9 Glossário

ANAC – Agência Nacional de Aviação;

ECSL – *Extended Control and Simulation Language*;

Estado – o Estado de um sistema é uma coletânea de variáveis necessárias para descrever o status do sistema em qualquer tempo dado;

GPSS – *General Purpose Simulation Systems*;

INFRAERO – Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária;

MTC – *Metropolitam Transportation Commission*;

PAX/h – passageiros por hora;

SIMAN - *Simulation Management*;

SIMSCRIPT – *Simulation Script*,

Sistema – coleção de entidades que agem e interagem com a finalidade de alcançar um determinado objetivo;

Sistema discreto – é um sistema em que o estado da variável muda unicamente em pontos discretos ou contáveis no tempo;

Sistema contínuo – é um sistema em que o estado da variável muda continuamente no decorrer do tempo;

Modelo de simulação estático – é a representação de um sistema em um ponto particular do tempo; (Simulação de Monte Carlo);

Warmup – tempo de aquecimento do *software*; durante esse tempo de execução do modelo o *software* não armazena informações nas variáveis, o que faz com que o *software* crie sozinho o estado inicial do sistema.

Apêndice

Apêndice A: Regressão Linear SPSS

```
REGRESSION
/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA CHANGE
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
/ORIGIN
/DEPENDENT Partidas
/METHOD=ENTER Sim.
```

Regression

Notes

Output Created	31-Ago-2010 03h12min25s	
Comments		
Input	Active Dataset	DataSet1
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	154
Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values are treated as missing.
	Cases Used	Statistics are based on cases with no missing values for any variable used.
Syntax	REGRESSION /MISSING LISTWISE /STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA CHANGE /CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10) /ORIGIN /DEPENDENT Partidas /METHOD=ENTER Sim.	
Resources	Processor Time	00h0min0s
	Elapsed Time	00h0min0s
	Memory Required	1388 bytes
	Additional Memory Required for Residual Plots	0 bytes

[DataSet1]

Variables Entered/Removed^{b,c}

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Sim ^a		Enter

- a. All requested variables entered.
- b. Dependent Variable: Partidas
- c. Linear Regression through the Origin

Model Summary

Model	R	R Square ^b	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	1,000 ^a	,999	,999	00h27min49s	,999	1,889E5	1	153	,000

- a. Predictors: Sim
- b. For regression through the origin (the no-intercept model), R Square measures the proportion of the variability in the dependent variable about the origin explained by regression. This CANNOT be compared to R Square for models which include an intercept.

ANOVA^{c,d}

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	5,264E11	1	5,264E11	1,889E5	,000 ^a
	Residual	4,264E8	153	2787008,075		
	Total	5,269E11 ^b	154			

a. Predictors: Sim

b. This total sum of squares is not corrected for the constant because the constant is zero for regression through the origin.

c. Dependent Variable: Partidas

d. Linear Regression through the Origin

Coefficients^{a,b}

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	Sim	1,022	,002	1,000	434,611	,000

a. Dependent Variable: Partidas

b. Linear Regression through the Origin

```

REGRESSION
/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA CHANGE
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
/ORIGIN
/DEPENDENT Chegadas
/METHOD=ENTER Sim_A.
    
```

Regression

Notes

Output Created	31-Ago-2010 03h12min25s	
Comments		
Input	Active Dataset	DataSet1
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	154
Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values are treated as missing.
	Cases Used	Statistics are based on cases with no missing values for any variable used.
Syntax	REGRESSION /MISSING LISTWISE /STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA CHANGE /CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10) /ORIGIN /DEPENDENT Chegadas /METHOD=ENTER Sim_A.	
Resources	Processor Time	00h0min0s
	Elapsed Time	00h0min0s
	Memory Required	1388 bytes
	Additional Memory Required for Residual Plots	0 bytes

[DataSet1]

Variables Entered/Removed^{b,c}

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Sim ^a		Enter

- a. All requested variables entered.
- b. Dependent Variable: Chegadas
- c. Linear Regression through the Origin

Model Summary

Model	R	R Square ^b	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	,999 ^a	,998	,998	00h45min31s	,998	7,049E4	1	153	,000

- a. Predictors: Sim
- b. For regression through the origin (the no-intercept model), R Square measures the proportion of the variability in the dependent variable about the origin explained by regression. This CANNOT be compared to R Square for models which include an intercept.

ANOVA^{c,d}

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	5,257E11	1	5,257E11	7,049E4	,000 ^a
	Residual	1,141E9	153	7458364,129		
	Total	5,269E11 ^b	154			

a. Predictors: Sim

b. This total sum of squares is not corrected for the constant because the constant is zero for regression through the origin.

c. Dependent Variable: Chegadas

d. Linear Regression through the Origin

Coefficients^{a,d}

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	Sim	1,042	,004	,999	265,493	,000

a. Dependent Variable: Chegadas

b. Linear Regression through the Origin

SAVE OUTFILE='D:\PUC\PUC\Dissertação\Simulação\Resultados\Resultados_Final\Resultados.sav'
/COMPRESSED.

Apêndice B: ProModel

```
*****
*                               *
*      Listagem Formatada do Modelo:                               *
* D:\PUC\Dissertação\Simulação\Simulação_Final.MOD
*****
```

```
Tempo:           Minutos
Distância:       Metros
```

```
*****
*                               *
*      Locais                               *
*****
```

Nome	Cap	Unidade	Estatísticas	Regras	Custo
Chegada	inf	1	Série de Tempo	O Mais Velho,	,
Pista1	1	1	Série de Tempo	O Mais Velho,	,
Terminal2	21	1	Série de Tempo	O Mais Velho,	,
Terminal1	15	1	Série de Tempo	O Mais Velho,	,
Estacionamento1	35	1	Série de Tempo	O Mais Velho,	,
Pista2	1	1	Série de Tempo	O Mais Velho,	,
Saida	1	1	Série de Tempo	O Mais Velho,	,
Embarque1	inf	1	Série de Tempo	O Mais Velho,	,
Embarque2	inf	1	Série de Tempo	O Mais Velho,	,
Embarque	inf	1	Série de Tempo	O Mais Velho,	,

```
*****
*                               *
*      Entidades                               *
*****
```

Nome	Velocidade (mpm)	Estatísticas	Custo
Aviao	150	Série de Tempo	
FechamentoPortas	50	Série de Tempo	

```
*****
*                               *
*           Processamento       *
*****
```

Processo			Roteamento				Lógica de Movimento
Entidade	Local	Operação	Bl	Saída	Destino	Regra	
-----	-----	-----	---	-----	-----	-----	-----
Fechamento Portas	Embarque	route aTerminal	1	Fechamento Portas	Embarque1	FIRST 1	
			2	Fechamento Portas	Embarque2	FIRST 1	
Fechamento Portas	Embarque1	Join 1 Aviao	1	Aviao	Pista2	FIRST 1 Move for 15	Graphic 3
Fechamento Portas	Embarque2	Join 1 Aviao	1	Aviao	Pista2	FIRST 1	Graphic 3 Move for 15
Aviao	Pista2	vSaida = clock()	1	Aviao	Saida	FIRST 1	Graphic 1 Move for 1
Aviao	Saida		1	Aviao	EXIT	FIRST 1	
Aviao	Chegada		1	Aviao	Pista1	FIRST 1	move for 1
Aviao	Pista1	vChegada = clock() route aTerminal	1	Aviao	Terminal1	FIRST 1	graphic 2 move for 10 aDest = 1
				Aviao	Estacionamento1	FIRST	graphic 4 move for 5 aDest = 2
			2	Aviao	Terminal2	FIRST 1	graphic 2 move for 10 aDest = 1

```

Aviao      Terminal2      1      Aviao      Estacionamento1  FIRST      graphic 4 move for 5
Aviao      Terminal1              1      Aviao      Estacionamento1  FIRST 1    aDest = 2
Aviao      Estacionamento1 if aDest = 1
                          Then
                          route aTerminal
                          else
                          route 5 – aTerminal  4      Aviao      Terminal1      FIRST 1    aDest = 1
    
```

```

*****
*                      Chegadas                      *
*****
    
```

Entidade	Local	Quantidade	Primeira Vez	Ocorrências	Frequência	Lógica
Aviao	Chegada	1	Thu, Jan 28 2010 @ 12:15 AM	5	N(197,7)	aTerminal = 1
Aviao	Chegada	1	Thu, Jan 28 2010 @ 12:30 AM	5	N(331,12)	aTerminal = 2
Aviao	Chegada	1	Thu, Jan 28 2010 @ 12:50 AM	5	N(316,16)	aTerminal = 2
Aviao	Chegada	1	Thu, Jan 28 2010 @ 12:40 AM	5	N(310,4)	aTerminal = 1
Aviao	Chegada	1	Thu, Jan 28 2010 @ 01:50 AM	9	N(160,4)	aTerminal = 1
Aviao	Chegada	1	Thu, Jan 28 2010 @ 02:05 AM	5	N(275,3)	aTerminal = 1
Aviao	Chegada	1	Thu, Jan 28 2010 @ 04:55 AM	11	N(37,5)	aTerminal = 2
Aviao	Chegada	1	Thu, Jan 28 2010 @ 05:55 AM	5	N(73,9)	aTerminal = 2
Aviao	Chegada	1	Thu, Jan 28 2010 @ 09:10 AM	7	N(4,1)	aTerminal = 1
Aviao	Chegada	1	Thu, Jan 28 2010 @ 07:10 AM	11	N(88,8)	aTerminal = 1

Aviao	Chegada	1	Thu, Jan 28 2010 @ 07:16 AM	5	N(234,4)	aTerminal = 1
Aviao	Chegada	1	Thu, Jan 28 2010 @ 07:30 AM	5	N(225,5)	aTerminal = 1
Aviao	Chegada	1	Thu, Jan 28 2010 @ 07:30 AM	4	N(16,16)	aTerminal = 2
Aviao	Chegada	1	Thu, Jan 28 2010 @ 09:30 AM	4	N(243,10)	aTerminal = 2
Aviao	Chegada	1	Thu, Jan 28 2010 @ 08:19 AM	3	N(335,2)	aTerminal = 1
Aviao	Chegada	1	Thu, Jan 28 2010 @ 08:50 AM	4	N(301,6)	aTerminal = 1
Aviao	Chegada	1	Thu, Jan 28 2010 @ 09:40 AM	4	N(276,5)	aTerminal = 2
Aviao	Chegada	1	Thu, Jan 28 2010 @ 10:00 AM	4	N(231,7)	aTerminal = 2
Aviao	Chegada	1	Thu, Jan 28 2010 @ 08:59 AM	3	N(319,16)	aTerminal = 1
Aviao	Chegada	2	Thu, Jan 28 2010 @ 10:20 AM	4	N(261,16)	aTerminal = 1
Aviao	Chegada	1	Thu, Jan 28 2010 @ 04:58 PM	4	N(2,2)	aTerminal = 1
Aviao	Chegada	4	Thu, Jan 28 2010 @ 06:00 PM	1	1	aTerminal = 1
Aviao	Chegada	1	Thu, Jan 28 2010 @ 08:09 PM	4	N(38,10)	aTerminal = 1
Aviao	Chegada	1	Thu, Jan 28 2010 @ 02:05 PM	5	N(26,20)	aTerminal = 2
Aviao	Chegada	2	Thu, Jan 28 2010 @ 08:15 PM	3	N(46,2)	aTerminal = 1
Aviao	Chegada	1	Thu, Jan 28 2010 @ 05:10 PM	3	N(127,6)	aTerminal = 2
Aviao	Chegada	2	Thu, Jan 28 2010 @ 08:15 PM	1	1	aTerminal = 1
Aviao	Chegada	1	Thu, Jan 28 2010 @ 09:33 PM	1	1	aTerminal = 1
Aviao	Chegada	1	Thu, Jan 28 2010 @ 07:20 PM	12	N(11,10)	aTerminal = 2
Aviao	Chegada	1	Thu, Jan 28 2010 @ 10:35 PM	1	1	aTerminal = 2
FechamentoPortas	Embarque	1	Thu, Jan 28 2010 @ 01:20 AM	14	N(100,9)	aTerminal = 1
FechamentoPortas	Embarque	1	Thu, Jan 28 2010 @ 09:30 AM	16	N(7,7)	aTerminal = 1
FechamentoPortas	Embarque	2	Thu, Jan 28 2010 @ 05:00 AM	5	N(251,10)	aTerminal = 1
FechamentoPortas	Embarque	1	Thu, Jan 28 2010 @ 01:50 AM	7	N(106,6)	aTerminal = 1
FechamentoPortas	Embarque	1	Thu, Jan 28 2010 @ 06:00 AM	12	N(34,7)	aTerminal = 2
FechamentoPortas	Embarque	1	Thu, Jan 28 2010 @ 06:05 AM	6	N(69,14)	aTerminal = 2
FechamentoPortas	Embarque	1	Thu, Jan 28 2010 @ 06:05 AM	9	N(133,15)	aTerminal = 2
FechamentoPortas	Embarque	1	Thu, Jan 28 2010 @ 12:00 PM	4	N(183,5)	aTerminal = 1

FechamentoPortas	Embarque	1	Thu, Jan 28 2010 @ 06:40 PM	11	N(30,11)	aTerminal = 1
FechamentoPortas	Embarque	1	Thu, Jan 28 2010 @ 03:20 PM	6	N(16,11)	aTerminal = 1
FechamentoPortas	Embarque	1	Thu, Jan 28 2010 @ 08:50 AM	3	N(12,2)	aTerminal = 2
FechamentoPortas	Embarque	1	Thu, Jan 28 2010 @ 05:10 AM	8	N(18,18)	aTerminal = 1
FechamentoPortas	Embarque	1	Thu, Jan 28 2010 @ 12:25 PM	3	N(325,2)	aTerminal = 1
FechamentoPortas	Embarque	1	Thu, Jan 28 2010 @ 07:31 PM	4	N(79,8)	aTerminal = 1
FechamentoPortas	Embarque	1	Thu, Jan 28 2010 @ 10:40 AM	3	N(282,2)	aTerminal = 2
FechamentoPortas	Embarque	3	Thu, Jan 28 2010 @ 07:35 PM	4	N(80,13)	aTerminal = 1
FechamentoPortas	Embarque	1	Thu, Jan 28 2010 @ 07:44 PM	3	N(82,1)	aTerminal = 1
FechamentoPortas	Embarque	1	Thu, Jan 28 2010 @ 03:25 PM	4	N(16,13)	aTerminal = 2
FechamentoPortas	Embarque	1	Thu, Jan 28 2010 @ 05:55 PM	6	N(8,6)	aTerminal = 2
FechamentoPortas	Embarque	1	Thu, Jan 28 2010 @ 09:06 PM	2	66	aTerminal = 1
FechamentoPortas	Embarque	1	Thu, Jan 28 2010 @ 08:29 PM	6	N(7,5)	aTerminal = 2
FechamentoPortas	Embarque	1	Thu, Jan 28 2010 @ 10:00 PM	12	N(5,5)	aTerminal = 2
FechamentoPortas	Embarque	1	Thu, Jan 28 2010 @ 10:55 PM	1	1	aTerminal = 1

 * Atributos *

Nome	Tipo	Classificação
------	------	---------------

#		
#1 = Terminal 1 ; 2 = Terminal 2		
aTerminal	Inteiro	Entidade
#		
#1 = Chegada ; 2 = Partida		
aDest	Inteiro	Entidade

 * Variáveis (globais) *

Nome	Tipo	Valor Inicial	Estatísticas
vChegada	Real	0	Série de Tempo
vSaida	Real	0	Série de Tempo