

6.

Referências bibliográficas

ABREU, Adriana Meireles M.; DE ASSIS RANGEL, João José. SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL: uma abordagem introdutória. Vértices, v. 2, n. 1, p. 28-32, 1999.

AKSARAYLI, Mehmet; YILDIZ, Akbel. **Process Optimization with Simulation Modeling in a Manufacturing System**. Recuperado em, v. 5, 2011.

Apresentação do Arena, disponível em:

<http://www.paragon.com.br/padrao.aspx?apresentacao_content_ct_1685_2139_.aspx> acesso em Jan. 2013.

BANKS, J. and CARSEN, J. S., **Discret Event System Simulation**, Prendice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1984.

BARRETO, LIVIA RODRIGUES; BRITO, FELIPE MOTA; DIAS, MATEUS JATOBA; NETO, ANSELMO RAMALHO PITOMBEIRA. **Análise de desempenho de células de manufatura por meio de simulação de eventos discretos**, VII SEPRONE, Mossoró,RN, 26 a 29 de Junho de 2012.

BELGE ENGENHARIA & SISTEMAS. Disponível em: <<http://www.belge.com.br/indman.php>> acesso em Jan. 2013.

CASTILHO, MARCOS ROSSI. **O uso da simulação computacional como ferramenta de auxílio à tomada de decisão: aplicação em empresa de papelão ondulado**, Dissertação de mestrado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004.

CORRÊA, H. L., GIANESI, I. G. N., CAON, M., **Planejamento, Programação e Controle da Produção MRP II/ERP: Conceitos, Uso e Implantação**, Editora Atlas, 4ª Edição, 2001.

CORREA, SONIA MARIA BARROS BARBOSA. **Probabilidade e Estatística**. – 2ª ed. - Belo Horizonte: PUC Minas Virtual, 2003.

EKREN, B.Y. & ORNEK, A.M. A simulation based experimental design to analyze factors affecting production flow time. *Simulation Modelling Practice and Theory* vol. 16.;2008

FREITAS FILHO, PAULO JOSÉ DE, **Introdução à modelagem e simulação de sistemas com aplicações em Arena**. 2.ed. ver.atual/ Paulo José de Freitas Filho – Florianópolis: Visual Books,2008.

FRIGERI, J.A.; BIANCH, M; BACKES, R. G.; **Um estudo sobre o uso das técnicas de simulação no processo de elaboração e execução dos planejamentos estratégicos e operacional**; 2007.

GREASLEY, Andrew. *Using simulation for facility design: A case study*. *Simulation Modelling Practice and Theory*, v. 16, n. 6, p. 670-677, 2008.

HARRELL, CHARLES R., MOTT, J.R.A., BATEMAN, R.E., BOWDEN, R.G., GOGG, T.J, **Simulação otimizando os sistemas** – São Paulo, Instituto IMAM, 2002.

HELD, D.; MCGREW, A. 2001. *Prós e contras da globalização*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor.

HOLLOCKS, B. A Well-kept secret? Simulation in Manufacturing Reviewed. *Or Insight*, 1992.

IBGE; bancos de dados. Disponível em
<<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/images/>> acesso em Out. de 2012

INSTITUTO AÇO BRASIL, Números de mercado-Estatísticas, Disponível em: <http://www.acobrasil.org.br/site/portugues/numeros/numeros-mercado.asp>. acesso em Set de 2012

JUNQUEIRA, FABRÍCIO E MIYAGI, PAULO EIGI; **Modelagem e simulação distribuída de sistema produtivo baseados em rede de petri**; *Revista Controle & Automação*/Vol.20 no.1/Janeiro, Fevereiro e Março 2009.

KELTON, W.D.; SADOWSKI, R.P.; STURROCK, D.T. **Simulation with Arena**, 3ª edição, McGraw-Hill Professional, 2004.

LACHTERMACHER, GERSON, **Pesquisa Operacional na tomada de decisões: modelagem em Excel**, Rio de Janeiro: Elservier, 2007.

LAW, A.M.; KELTON, W.D. **Simulation modeling and analysis**. New York: McGraw-Hill, 1982.

MENDES, FLÁVIA CESAR TEIXEIRA. **Probabilidade para Engenharías**. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

MUHAMMAD LATIF, MEMBER, IAENG, **Proceedings of the World Congress on Engineering 2009 Vol I**, WCE 2009, July 1 - 3, 2009, London, U.K.

PEGDEN, C.D., SHANON, R.E., SADOWSKY R. **Introduction to Simulation Using SIMAN**, McGraw-Hill New Jersey, 1990.

PEREIRA, I. C. **Proposta de sistematização da simulação para fabricação em lotes**. Itajubá, MG: Dissertação de Mestrado, UNIFEL, 2000.

PRADO, D.S. Usando o ARENA em Simulação. Belo Horizonte, MG: INDG Tecnologia e Serviços LTDA. Segunda Edição – Pesquisa Operacional, Vol.3, 2004

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **Um Guia do Conjunto de Conhecimentos do Gerenciamento de Projetos - PMBOK**. Pennsylvania, EUA, 2004.

SIEBREN GROOTHUIS A,*, GODEFRIDUS G. VAN MERODE B, ARIE HASMAN; **Simulation as decision tool for capacity planning**; Computer Methods and Programs in Biomedicine 66 (2001) 139–151.

SILVA, ERMES MEDEIROS, **Pesquisa operacional: programação linear**; 3ª. ed. – São Paulo, 1998.

STEEL STATISTICAL YEARBOOK ARCHIVE, Disponível em: <http://www.worldsteel.org/statistics/statistics.archive/yearbook.archive.html>Acesso em Set. 2012.

TRIOLA, MARIO F., **Introdução a Estatística**; tradução Vera Regina Lima de Farias e Flores, revisão técnica Ana Maria Lima de Farias; 10.ed.-Rio de Janeiro: LTC,2008.

TURBAN, EFRAIM, **Tecnologia da informação para gestão/Efraim Turban. Ephraim Mclean e James Wetherbe**; trad. Renate Schinke. 3.ed.- Porto Alegre: Bookman, 2004.

VIEIRA, GUILHERME ERNANI, **Uma revisão sobre a aplicação de simulação computacional em processos industriais**, XIII SIMPEP – Bauru, SP, Brasil, 06 a 08 de novembro de 2006.

VIEIRA, GUILHERME ERNANI.; **Ideas for modeling and simulation of supply chains with arena**; Proceedings of the 2004 Winter Simulation Conference.

WAGNER, HARVEY M.,**Pesquisa Operacional/HarveyM. Wagner; traduzido por Paulo Antônio Mariotto sob supervisão de Fábio luiz Mariotto**; Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil,1986.

ANEXOS

ANEXO I

TABELAS DE COLETAS DE DADOS

Tabela 1: Dados de Carregamento de pallets

Dados de carregamento de pallets com Empilhadeiras											
201			N° de Placas	202			N° de Placas	203			N° de Placas
09:24	09:33	00:09	4	09:26	09:38	00:12	5	10:59	11:01	00:02	1
09:33	09:40	00:07	4	09:39	09:47	00:08	5	11:33	11:44	00:11	5
09:43	09:53	00:10	5	09:48	09:56	00:08	5	11:45	11:57	00:12	5
09:56	10:04	00:08	5	09:57	10:06	00:09	5	12:03	12:13	00:10	5
10:15	10:23	00:08	5	10:07	10:16	00:09	5	12:14	12:24	00:10	5
10:24	10:32	00:08	5	10:27	10:36	00:09	5	12:25	12:35	00:10	5
10:44	10:52	00:08	5	10:48	10:56	00:08	5	12:35	12:45	00:10	5
11:00	11:09	00:09	5	10:57	11:09	00:12	5	17:35	17:43	00:08	5
11:32	11:42	00:10	5	11:09	11:16	00:07	5	18:00	18:10	00:10	5
11:43	11:52	00:09	5	11:29	11:36	00:07	5	18:10	18:20	00:10	5
13:00	13:09	00:09	5	11:36	11:44	00:08	5	18:30	18:40	00:10	5
13:09	13:18	00:09	5	11:45	11:52	00:07	5	18:48	18:58	00:10	5
13:19	13:26	00:07	5	13:01	13:09	00:08	5	18:59	19:09	00:10	5
13:34	13:46	00:12	5	13:10	13:18	00:08	5	15:31	15:38	00:07	5
13:48	13:57	00:09	5	13:19	13:28	00:09	5	15:45	15:53	00:08	5
13:58	14:06	00:08	5	13:33	13:42	00:09	5	10:59	11:01	00:02	1
14:12	14:20	00:08	5	13:43	13:51	00:08	5	11:58	12:04	00:06	2
14:26	14:33	00:07	5	13:52	13:59	00:07	5	12:09	12:14	00:05	3
14:35	14:42	00:07	5	14:00	14:06	00:06	5	15:17	15:26	00:09	3
14:47	14:54	00:07	5	14:19	14:23	00:04	5				
14:58	15:04	00:06	5	14:30	14:34	00:04	5				
15:08	15:10	00:02	1	14:37	14:45	00:08	5				
15:27	15:35	00:08	5	14:46	14:56	00:10	5				
15:36	15:44	00:08	5	14:58	15:07	00:09	5				
15:45	15:53	00:08	5	15:08	15:16	00:08	5				
11:29	11:45	00:16	5	15:33	15:41	00:08	5				
11:47	11:58	00:11	5	12:40	12:50	00:10	5				
12:05	12:12	00:07	5	12:56	13:07	00:11	4				
12:13	12:20	00:07	4	17:40	17:48	00:08	5				
12:28	12:40	00:12	5	17:55	18:04	00:09	4				
18:31	18:40	00:09	5	18:36	18:46	00:10	4				

Tabela 2: Dados de Etiketamento

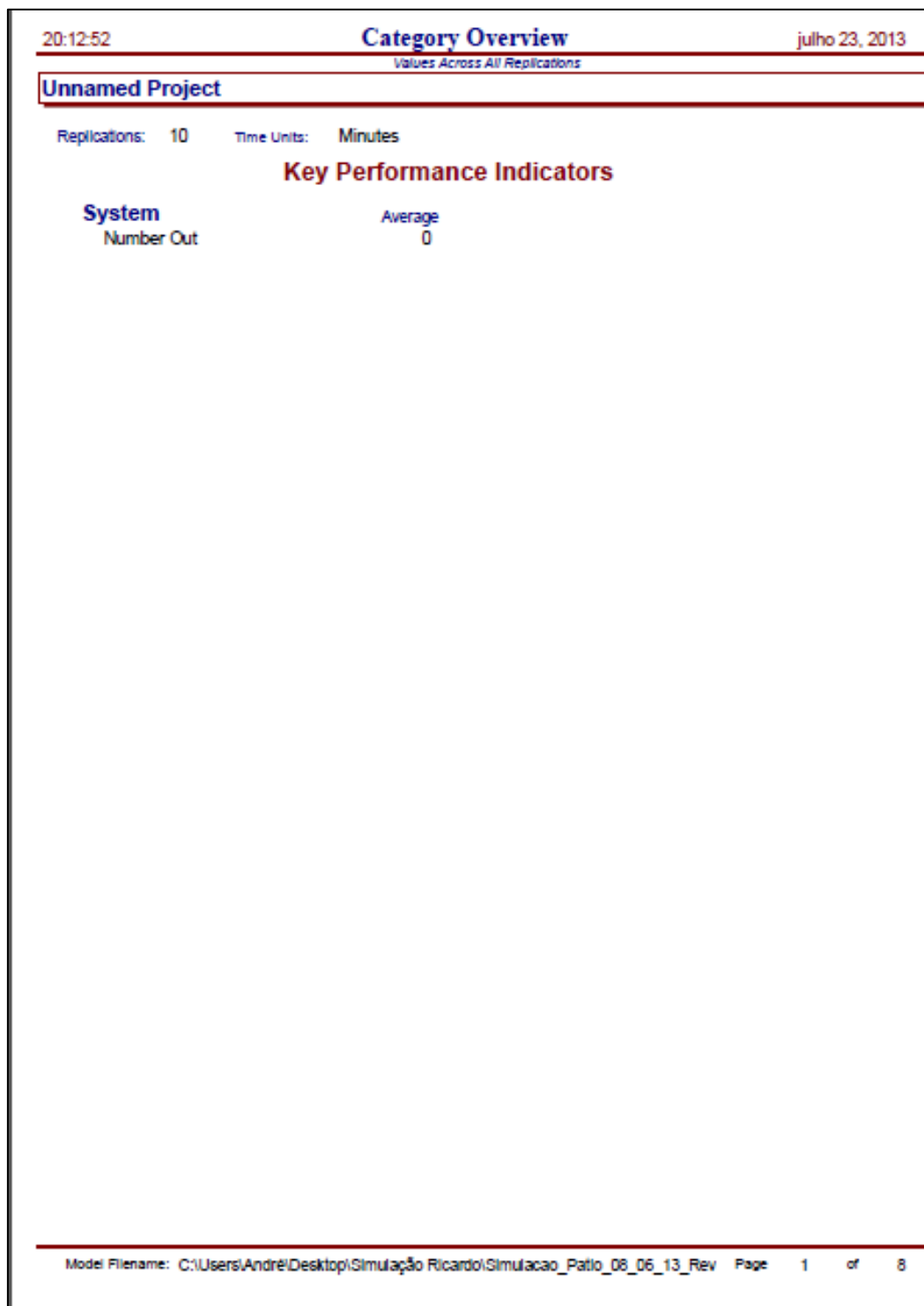
Tempo de Etiketamento					
Entrada	Saída	Tempo	Saída do Porto	Chegada no Pátio	Tempo
09:50	10:10	00:20	10:28	10:40	00:12
11:24	11:29	00:05	11:50	11:56	00:06
12:07	12:09	00:02	13:25	13:30	00:05
13:36	13:45	00:09	15:35	15:40	00:05
15:20	15:26	00:06	01:08	01:13	00:05
14:18	14:25	00:07	02:22	02:25	00:03
10:40	10:45	00:05	03:40	03:45	00:05
12:30	12:45	00:15	05:15	05:18	00:03
14:25	14:27	00:02	06:33	06:38	00:05
10:00	10:05	00:05	00:05	00:08	00:03
11:18	11:24	00:06	01:20	01:23	00:03
12:55	12:57	00:02	02:35	02:38	00:03
10:22	10:27	00:05	03:45	03:49	00:04
11:41	11:50	00:09	05:00	05:04	00:04
13:02	13:09	00:07	06:16	06:19	00:03
14:55	14:58	00:03	00:14	00:17	00:03
11:03	11:07	00:04	01:33	01:37	00:04
12:18	12:21	00:03	02:45	02:50	00:05
14:59	15:04	00:05	04:19	04:22	00:03
19:20	19:26	00:06	06:04	06:09	00:05
21:47	21:58	00:11	07:15	07:19	00:04
23:13	23:22	00:09	01:56	01:59	00:03
16:36	16:44	00:08	03:10	03:16	00:06
22:06	22:13	00:07	04:30	04:35	00:05
16:07	16:11	00:04	02:33	02:37	00:04
17:41	17:46	00:05	04:12	04:18	00:06
21:25	21:30	00:05	05:40	05:46	00:06
22:43	22:48	00:05	06:56	07:02	00:06
16:20	16:26	00:06	12:18	12:21	00:03
21:07	21:15	00:08	14:59	15:04	00:05
22:56	23:00	00:04	19:20	19:26	00:06
15:57	16:01	00:04	21:47	21:58	00:11
17:31	17:37	00:06	23:13	23:22	00:09
21:14	21:19	00:05	16:36	16:44	00:08
22:35	22:39	00:04	22:06	22:13	00:07
17:35	17:40	00:05	16:07	16:11	00:04
21:18	21:23	00:05	17:41	17:46	00:05
22:38	22:43	00:05	21:25	21:30	00:05
17:18	17:23	00:05	22:43	22:48	00:05
20:52	20:56	00:04	16:20	16:26	00:06
22:20	22:27	00:07	21:07	21:15	00:08
21:40	21:45	00:05	22:56	23:00	00:04
23:08	23:14	00:06	15:57	16:01	00:04
17:12	17:17	00:05			
20:42	22:50	02:08			
22:12	22:20	00:08			
16:59	17:05	00:06			
19:28	19:35	00:07			
22:02	22:07	00:05			
23:32	23:38	00:06			
19:16	19:19	00:03			
21:34	21:40	00:06			
23:02	23:07	00:05			
16:12	16:17	00:05			
17:46	17:49	00:03			
21:31	21:34	00:03			
22:51	22:55	00:04			
11:50	11:56	00:06			

Tabela 3: Dados do Descarregamento de pallets

Tempo de Descarregamento de Pallets- Porto					
Início	Fim	Tempo	Início	Fim	Tempo
08:37	08:47	00:10	10:43	10:55	00:12
08:47	08:58	00:11	11:00	11:13	00:13
09:00	09:12	00:12	11:13	11:25	00:12
09:12	09:25	00:13	11:23	11:36	00:13
09:12	09:22	00:10	11:36	11:49	00:13
09:22	09:33	00:11	11:50	12:07	00:17
09:30	09:44	00:14	08:37	08:47	00:10
09:40	09:55	00:15	08:47	08:58	00:11
09:50	10:02	00:12	09:00	09:12	00:12
10:00	10:12	00:12	09:12	09:25	00:13
10:10	10:20	00:10	09:12	09:22	00:10
10:20	10:31	00:11	09:22	09:33	00:11
10:23	10:32	00:09	09:30	09:44	00:14
10:32	10:43	00:11	09:40	09:55	00:15
10:43	10:55	00:12	09:50	10:02	00:12
11:00	11:13	00:13	10:43	10:55	00:12
11:13	11:25	00:12	11:00	11:13	00:13
11:23	11:36	00:13	11:13	11:25	00:12
11:36	11:49	00:13	11:23	11:36	00:13
11:50	12:07	00:17	11:36	11:49	00:13
08:37	08:47	00:10	11:50	12:07	00:17
08:47	08:58	00:11	08:37	08:47	00:10
09:00	09:12	00:12	08:47	08:58	00:11
09:12	09:25	00:13	09:00	09:12	00:12
09:12	09:22	00:10	09:12	09:25	00:13
09:22	09:33	00:11	09:12	09:22	00:10
09:30	09:44	00:14	09:22	09:33	00:11
09:40	09:55	00:15	09:30	09:44	00:14
09:50	10:02	00:12	09:40	09:55	00:15
10:00	10:12	00:12	09:50	10:02	00:12
10:10	10:20	00:10	10:43	10:55	00:12
10:20	10:31	00:11	11:00	11:13	00:13
10:23	10:32	00:09	11:13	11:25	00:12
10:32	10:43	00:11	11:23	11:36	00:13
10:43	10:55	00:12	11:36	11:49	00:13
11:00	11:13	00:13	11:50	12:07	00:17
11:13	11:25	00:12	08:37	08:47	00:10
11:23	11:36	00:13	08:47	08:58	00:11
11:36	11:49	00:13	09:00	09:12	00:12
11:50	12:07	00:17	09:12	09:25	00:13
08:37	08:47	00:10	09:12	09:22	00:10
08:47	08:58	00:11	09:22	09:33	00:11
09:00	09:12	00:12	09:30	09:44	00:14
09:12	09:25	00:13	09:40	09:55	00:15
09:12	09:22	00:10	09:50	10:02	00:12
09:22	09:33	00:11	09:22	09:33	00:11
09:30	09:44	00:14	09:30	09:44	00:14
09:40	09:55	00:15	09:40	09:55	00:15
09:50	10:02	00:12	09:50	10:02	00:12
10:00	10:12	00:12	10:00	10:12	00:12
10:10	10:20	00:10	10:10	10:20	00:10
10:20	10:31	00:11	10:20	10:31	00:11
10:23	10:32	00:09	10:23	10:32	00:09
10:32	10:43	00:11	10:32	10:43	00:11
10:43	10:55	00:12	10:43	10:55	00:12
11:00	11:13	00:13	11:00	11:13	00:13
11:13	11:25	00:12	11:13	11:25	00:12
11:23	11:36	00:13	11:23	11:36	00:13

ANEXO II

RELATÓRIO DOS PROCESSOS



20:12:52

Category Overview

julho 23, 2013

Values Across All Replications

Unnamed Project

Replications: 10

Time Units: Minutes

Entity

Other

Number In	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average		
pallet	108.40	0,37	108.00	109.00		
Number Out	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average		
pallet	0.00	0,00	0.00	0.00		
WIP	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
pallet	66.4080	0,29	65.7893	67.1193	0.00	109.00

Model Filename: C:\Users\André\Desktop\Simulação Ricardo\Simulacao_Patio_08_06_13_Rev

Page 2 of 8

20:12:52

Category Overview

julho 23, 2013

Values Across All Replications

Unnamed Project

Replications: 10 Time Units: Minutes

Process

Time per Entity

VA Time Per Entity	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Carregar Navio	12.1500	0,18	11.7655	12.5056	8.8121	18.4130
Carregar no patio	8.4421	0,15	8.1949	8.7534	0.8829	15.5640
Processo de etiquetagem	5.2222	0,17	4.8615	5.5503	2.0247	16.9384

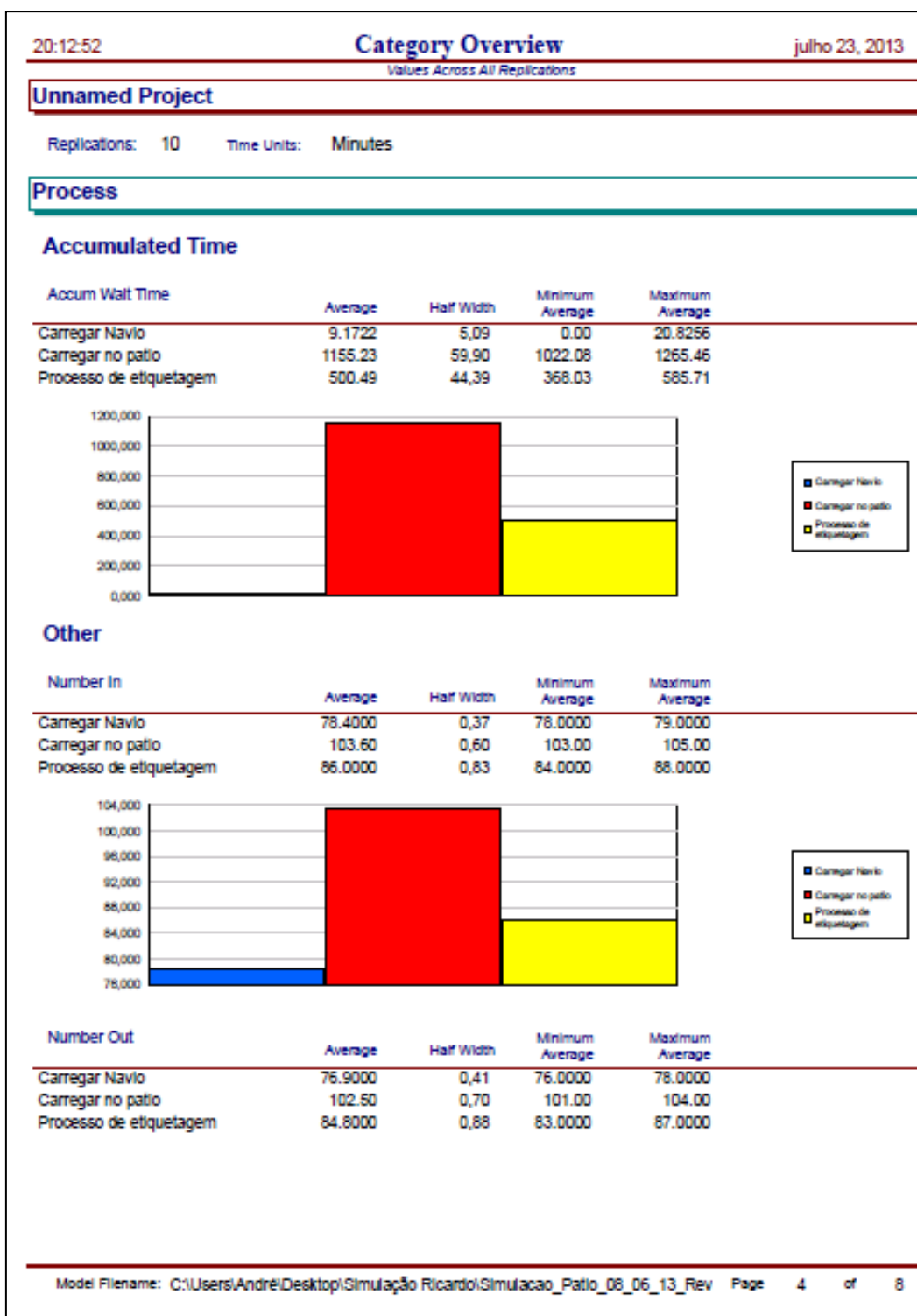
Wait Time Per Entity	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Carregar Navio	0.1193	0,07	0.00	0.2740	0.00	5.7994
Carregar no patio	11.2729	0,61	10.0203	12.3966	0.00	87.0755
Processo de etiquetagem	5.9094	0,56	4.2794	6.9727	0.00	51.1094

Total Time Per Entity	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Carregar Navio	12.2694	0,20	11.8604	12.6598	8.8121	19.2264
Carregar no patio	19.7150	0,69	18.4282	21.1500	1.7528	100.29
Processo de etiquetagem	11.1316	0,64	9.4688	12.0349	2.2276	57.4129

Accumulated Time

Accum VA Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
Carregar Navio	934.26	12,04	912.84	962.93
Carregar no patio	865.24	13,61	842.02	892.85
Processo de etiquetagem	442.73	12,69	416.07	469.02





20:12:52

Category Overview

julho 23, 2013

Values Across All Replications

Unnamed Project

Replications: 10

Time Units: Minutes

Queue

Time

Waiting Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Aguarda Pallet Retorno.Queue	12.2694	0,20	11.8604	12.6598	8.8121	18.4130
Carregar Navio.Queue	0.1171	0,06	0.00	0.2670	0.00	5.7994
Carregar no patio.Queue	11.1545	0,61	9.9231	12.2861	0.00	87.0755
Processo de etiquetagem.Queue	5.8699	0,56	4.2641	6.9179	0.00	51.1094
Solicita CVS.Queue	95.5761	0,66	93.8434	96.7103	0.00	139.21

Other

Number Waiting	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Aguarda Pallet Retorno.Queue	1.3213	0,02	1.2686	1.3562	0.00	5.0000
Carregar Navio.Queue	0.01273920	0,01	0.00	0.02892445	0.00	2.0000
Carregar no patio.Queue	1.6045	0,08	1.4195	1.7576	0.00	27.0000
Processo de etiquetagem.Queue	0.6979	0,06	0.5152	0.8189	0.00	10.0000
Solicita CVS.Queue	12.7275	0,05	12.6098	12.8232	0.00	15.0000

Model Filename: C:\Users\Andre\Desktop\Simulação Ricardo\Simulacao_Patio_08_06_13_Rev

Page 5

of 8

20:12:52

Category Overview

julho 23, 2013

Values Across All Replications

Unnamed Project

Replications: 10 Time Units: Minutes

Resource

Usage

Instantaneous Utilization

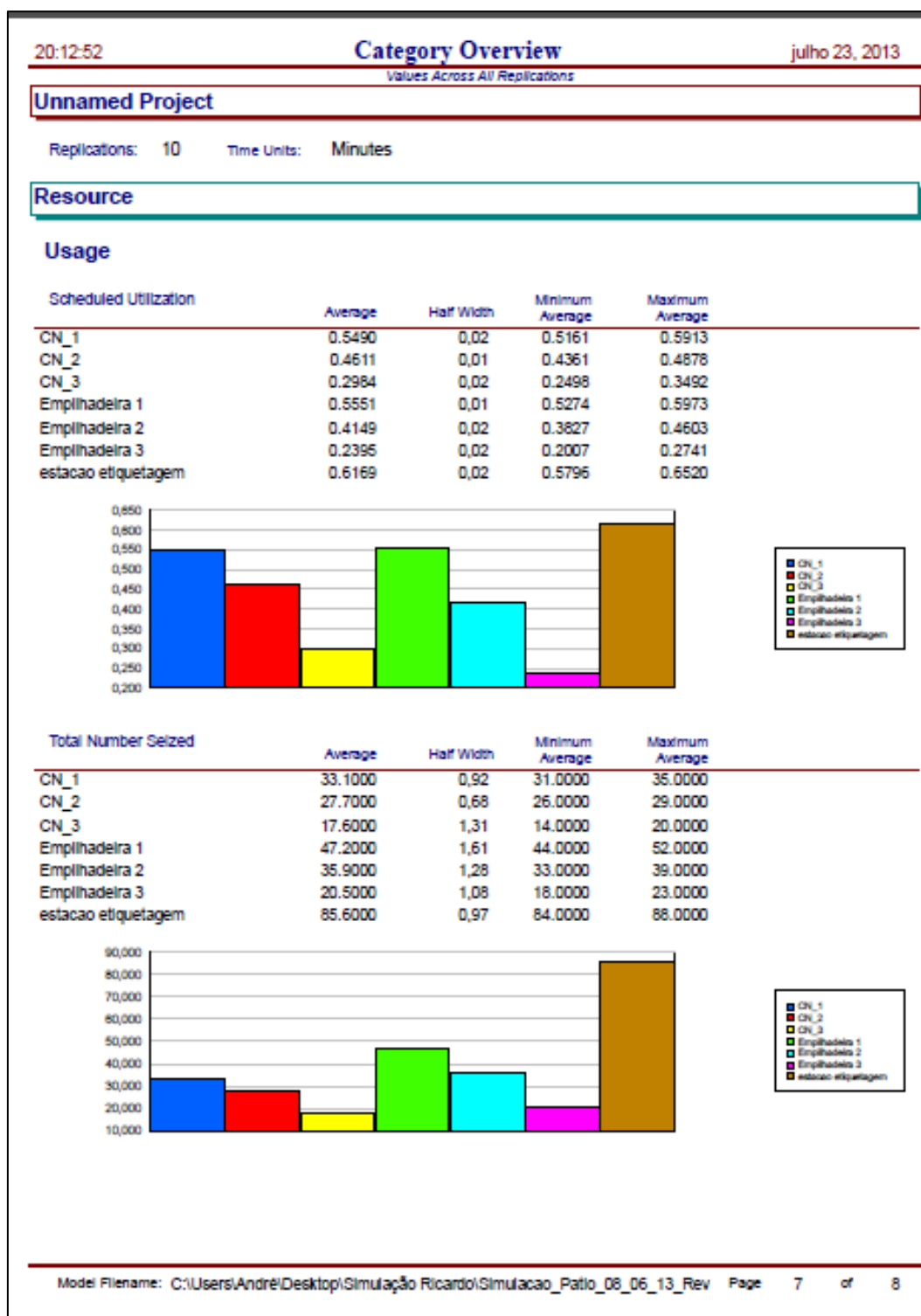
	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
CN_1	0.5490	0,02	0.5161	0.5913	0.00	1.0000
CN_2	0.4611	0,01	0.4361	0.4878	0.00	1.0000
CN_3	0.2984	0,02	0.2498	0.3492	0.00	1.0000
Emplihadeira 1	0.5551	0,01	0.5274	0.5973	0.00	1.0000
Emplihadeira 2	0.4149	0,02	0.3827	0.4603	0.00	1.0000
Emplihadeira 3	0.2395	0,02	0.2007	0.2741	0.00	1.0000
estacao etiquetagem	0.6169	0,02	0.5796	0.6520	0.00	1.0000

Number Busy

	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
CN_1	0.5490	0,02	0.5161	0.5913	0.00	1.0000
CN_2	0.4611	0,01	0.4361	0.4878	0.00	1.0000
CN_3	0.2984	0,02	0.2498	0.3492	0.00	1.0000
Emplihadeira 1	0.5551	0,01	0.5274	0.5973	0.00	1.0000
Emplihadeira 2	0.4149	0,02	0.3827	0.4603	0.00	1.0000
Emplihadeira 3	0.2395	0,02	0.2007	0.2741	0.00	1.0000
estacao etiquetagem	0.6169	0,02	0.5796	0.6520	0.00	1.0000

Number Scheduled

	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
CN_1	1.0000	0,00	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
CN_2	1.0000	0,00	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
CN_3	1.0000	0,00	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Emplihadeira 1	1.0000	0,00	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Emplihadeira 2	1.0000	0,00	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Emplihadeira 3	1.0000	0,00	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
estacao etiquetagem	1.0000	0,00	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000



20:12:52

Category Overview

julho 23, 2013

Values Across All Replications

Unnamed Project

Replications: 10 Time Units: Minutes

Transporter

Usage

Number Busy	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
CVS	14.4586	0,04	14.3779	14.5299	0.00	15.0000
Number Scheduled	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
CVS	15.0000	0,00	15.0000	15.0000	15.0000	15.0000
Utilization	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
CVS	0.9639	0,00	0.9585	0.9687	0.00	1.0000

User Specified

Counter

Count	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
Conta atendidos	76.9000	0,41	76.0000	78.0000

Model Filename: C:\Users\André\Desktop\Simulação Ricardo\Simulacao_Patio_08_06_13_Rev

Page 8 of 8