

7 Referências Bibliográficas

ABRATEC (2014)– Portos 2021 Avaliação de Demanda e Capacidade do Segmento Portuário de Contêineres no Brasil. Associação Brasileira de Terminais de Contêineres – Disponível em: <http://www.abratec-termnais.org.br/files/Portos2021_Avaliacao_de_Demanda_e_Capacidade_do_Segmento_Portuario_de_Conteineres_no_Brasil.pdf>. Acesso em: 29/05/2014

ABRATEC (2014) – Estatísticas | Movimentação dos Portos Brasileiros, 2013. Associação Brasileira de Terminais de Contêineres. Disponível em: <<http://www.abratec-termnais.org.br/estatisticas>>. Acesso em: 29/05/2014

ANTAQ (2014) – Anuário Estatístico Aquaviário, 2013. Agencia Nacional de Transporte Aquaviários. Disponível em: <<http://www.antaq.gov.br/Portal/Anuarios/Anuario2013/index.htm>>. Acesso em: 20/05/2014.

ANTAQ (2014) – Análise de Movimentação Portuária, 2013. Agencia Nacional de Transporte Aquaviários. Disponível em: <<http://www.antaq.gov.br/Portal/Anuarios/Anuario2013/index.htm>>. Acesso em: 02/06/2014.

BRITO, T.B.; BOTTER, R.C.; SILVA, R.C.S., (2009) –Concepção de um Terminal Regulador de Contêiner como elemento Impulsionador da Intermodalidade na Região do Porto de Santos. Revista ADM. MADE, ano 9, Vol 13, 23-39.

CAMELO, G.R.; COELHO, A.S.; BORGES R.M.; SOUZA R.M. (2010) – Teoria das filas e da simulação aplicada ao embarque de minério de ferro e manganês no terminal marítimo de Ponta Madeira – XXX Encontro Nacional de Engenharia de produção – ENEGEP, Vol.30, 1-14

CARVALHO, T.D. (2003) – Metodologia de análise do desempenho da usina de concentração da Samarco Mineração S.A. baseada em simulação das Operações. Dissertação de Mestrado. UFOP – Ouro Preto

CHWIF, L.; MEDINA, A.C. (2010) – Modelagem e Simulação de Eventos Discretos Teoria & Aplicações. São Paulo 3º Edição Editora Bravarte

FREITAS FILHO, P.J. (2008) – Introdução à modelagem e simulação com Aplicações em Arena. Florianópolis. Visual Books

FERNANDES, M.G. (2001) – Modelo Econômico-Operacional para Análise e Dimensionamento de Terminais de Contêineres e Veículos, Dissertação de Mestrado. Departamento de Engenharia Naval e Oceânica. Universidade de São Paulo

GAMBARDELLA, L.; RIZZOLI, A.; ZAFFALON, M. (1998) - Simulation and Planning of an Intermodal Container Terminal, Simulation, Vol 71, 107-116

GAVIRA, M.O., (2003) – Simulação Computacional como uma Ferramenta de Aquisição de Conhecimento. Dissertação de Mestrado. Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo.

GUDELJ, A.; KRCUM, M.; TWRDY, E., (2010) – Models and Methods for operations in Port Container Terminals, Promet – Traffic&Transportation, Vol

22, 43-51

HUANG, S.Y.; HSU, W.J.; CHEN, C.; YE, R.; NAUTIYAL, S., (2008) – Capacity Analysis of Container Terminal using Simulation Techniques. *International Journal Computer Applications in Technology* 32.4. 246-253

IGNACIO. A.A.V.; NEVES. C., (2009) – Análise de Capacidade de Terminais Portuários através da Técnica de Simulação, Artigo publicado XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP. Salvador

JULIÁ, A.F. (2010) – Desenvolvimento de um modelo de simulação para dimensionamento de um sistema integrado pátio-porto na cadeia do minério de ferro. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo

KAHLMAYER-MERTENS, R.S.; FUMANGA, M.; SIQUEIRA, F.N.; TOFFANO, C.B., (2007) – Como elaborar projetos de pesquisa: Linguagem e Método. 1 ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas Vol 1, 140p

KIA, M.; SHAYAN, E., GHOTB, F. (2002) – Investigation of port capacity under a new approach by computer simulation, *Computer and Industrial Engineering*, Vol 42, 533-540.

KIM, K.H.; PARK, K.T. (2003) – A note on a dynamic space-allocation method for outbound container, *European Journal of Operational Research* Vol148, 92-101.

KOTACHI, M.; RABADI, G.; OBEID, M.F., (2013) – Simulation Modeling and Analysis of Complex Port Operations with Multimodal Transportation. *Procedia Computer Science* Vol 20, 229 – 234

LAW, A M., KELTON, W.D, (2000) – Simulation Modeling and Analysis. 3 edição. Nova Iorque: Ed. McGraw-Hill.

LEGATO, P.; MAZZA, R.M. (2001) – Berth Planning and Resources Optimization at a Container Terminal via Discrete Event Simulation, *European Journal of Operational Research* Vol133, 537-547.

LEGATO, P.; TRUNFIO, R.; GULLI, D.; SIMINO, R., (2007) – Simulation at a Maritime Container terminal: Models and Computational Frameworks, *Proceedings 22nd European Conference on Modelling and Simulation ©ECMS*.

LONGO, F.; HUERTA, A.; NICOLETTI, L., (2013) – Performance Analysis of a Southern Mediterranean Seaport via Discrete – Event Simulation. *Journal of Mechanical Engineering* Vol 59, 517-525

MEERMANS, P.J.M.; DEKKER, R., (2001) – Operations Research Supports Container Handling, *Econometric Institute report EI 2001 – 22* , Erasmus University Rotterdam.

NETO, C. (2006) – Modelagem e simulação da cadeia produtiva do minério de ferro. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo

PARK, N.K.; DRAGOVIC´.B., (2009) – A Study of Container Terminal Planning. *FME Transactions* Vol 37, 203-209

PATRICIO, M.; BOTTER, R.C., (2005a) – Análise de Regras de Atracação de Navios em Terminais de Contêineres. XIX CT5 Puertos Y Obras Portuarias. Congresso Panamericano de Ingenieria Naval Transporte Marítimo e Ingeniería Portuária. Equador

PATRICIO, M.; BOTTER, R.C., (2012b) – Modelo de Avaliação Operacional, de Investimentos e Organização do Trabalho para Automação e Simulação em Terminais de Contêineres no Brasil – Cenário atual e perspectivas futuras. 24º Congresso Nacional de Transporte Aquaviário Artigo parte do Desenvolvimento da Tese de Doutorado. USP, Universidade de São Paulo.

PEIXOTO, G.S.S.; BOTTER, R.C., (2005) – Modelo para seleção de equipamentos de retaguarda e estratégias de formação de pilhas na armazenagem em terminais de contêineres - XIX CT5 Puertos Y Obras Portuarias. Congresso Panamericano de Ingenieria Naval Transporte Marítimo e Ingeniería Portuária. Equador

RIDA, M.; BOULMAKOUL, A; LAURINI, R., (2002) – Object Oriented Approach and Java-Based Simulation for Container Terminal Operational Management, List Lab., Computer Science Department. Mohammedia Faculty of Sciences and Technology (FSTM). B.P. 146 Mohammedia, Morocco.

SEP, (2014) – Sistema Portuário Nacional. Secretaria Especial de Portos. Disponível em <<http://www.portosdobrasil.gov.br/assuntos-1/sistema-portuario-nacional>>. Acesso em: 31/05/14

SEP, (2014) – Sistema Portuário Nacional. Secretaria Especial de Portos. Disponível em <<http://www.portosdobrasil.gov.br/assuntos-1/sistema-portuario-nacional>> Acesso em: 31/05/14

SHAMMOON, A., (2009) – Simulation and analysis of Port Bottlenecks: ‘The case of Male’. Thesis submitted in partial fulfillment of the Requirements for Degree of Master of Applied Science (Transport Studies) at Lincoln University. Lincoln University

SILVA. S.D.; SOUZA, C.D.R.; D’AGOSTO, M.A., (2012) – Modelo Operacional para Simulação de Terminais de Contêineres Brasileiros. Artigo publicado no XXVI Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Transporte 0424-0435

TAHAR, R.M; HUSSAIN, K. (2000) – Simualtion and analysis for the Kelang Container Terminal Operations. Logistic information Management 13.1, 14-20

UNCTAD Trade (2014).Review of Maritime Transport, 2013.Disponível em <http://unctad.org/en/publicationslibrary/rmt2013_en.pdf>. Acesso em: 21/01/2014.

UN (2014).World Economic Situation and Prospects, 2014.United Nations. Disponível em: <http://www.un.org/en/development/desa/policy/wesp/wesp_current/wesp2014.pdf> Acesso em: 23/02/2014

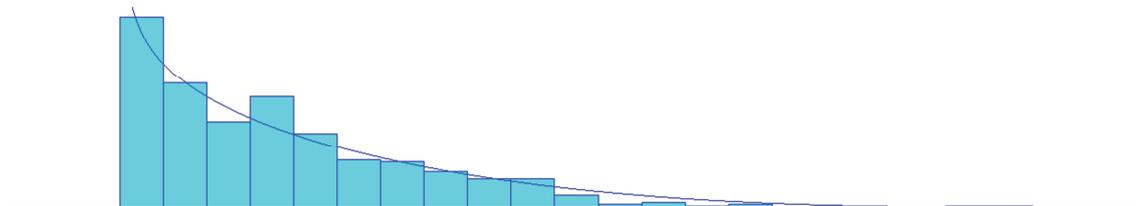
VILAR, M.; D. DOMINGUEZ (2008) – Utilização de Café à Granel em Contêiner. PUC Rio de Janeiro

VIEIRA, D.S., (2005) – Estudo Operacional do Terminal de Contêineres de Vila Velha – ES, utilizando simulação e recursos de otimização. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil (Transportes), Espírito Santo. Universidade Federal do Espírito Santo.

8 Apêndice

8.1 Apêndice 1 – Algumas Distribuições dos Dados Coletados no ano de 2013

Tempo entre chegadas dos Navios na Barra



Distribution Summary

Distribution: Beta
 Expression: $-0.001 + 109 * \text{BETA}(0.811, 3.54)$
 Square Error: 0.002191

Chi Square Test

Number of intervals = 13
 Degrees of freedom = 10
 Test Statistic = 21.6
 Corresponding p-value = 0.0191

Kolmogorov-Smirnov Test

Test Statistic = 0.0365
 Corresponding p-value > 0.15

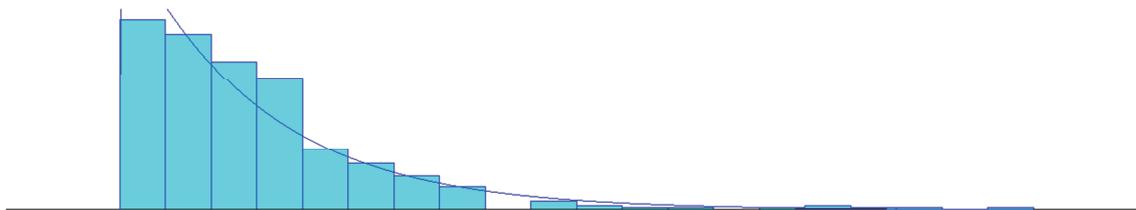
Data Summary

Number of Data Points = 456
 Min Data Value = 0
 Max Data Value = 109
 Sample Mean = 19.1
 Sample Std Dev = 16.7

Histogram Summary

Histogram Range = -0.001 to 109
 Number of Intervals = 21

Quantidade de Container Exportação Embarcados nos Navios - Consignação



Distribution Summary

Distribution: Weibull
 Expression: $0.999 + WEIB(140, 1.01)$
 Square Error: 0.007428

Chi Square Test

Number of intervals = 10
 Degrees of freedom = 7
 Test Statistic = 27.5
 Corresponding p-value < 0.005

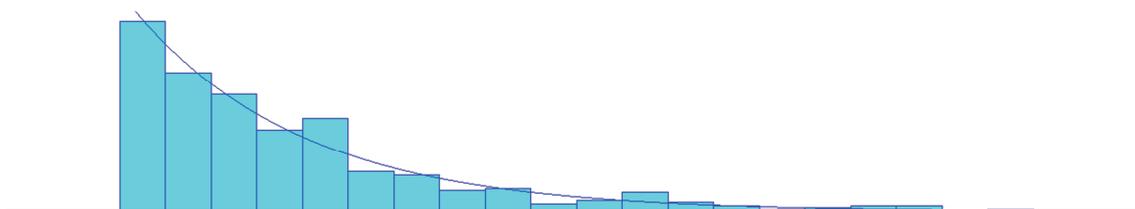
Kolmogorov-Smirnov Test

Test Statistic = 0.0742
 Corresponding p-value = 0.0234

Data Summary

Number of Data Points = 401
 Min Data Value = 1
 Max Data Value = 950
 Sample Mean = 141
 Sample Std Dev = 131

Quantidade de Container Importação Desembarcados nos Navios - Consignação



Distribution Summary

Distribution: Exponential
 Expression: $0.999 + \text{EXPO}(128)$
 Square Error: 0.001925

Chi Square Test

Number of intervals = 11
 Degrees of freedom = 9
 Test Statistic = 17.1
 Corresponding p-value = 0.0475

Kolmogorov-Smirnov Test

Test Statistic = 0.0331
 Corresponding p-value > 0.15

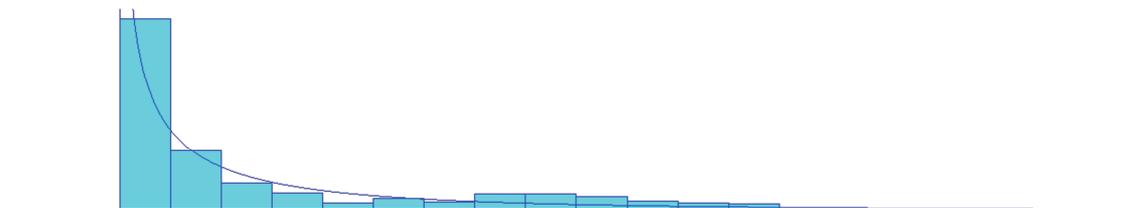
Data Summary

Number of Data Points = 428
 Min Data Value = 1
 Max Data Value = 691
 Sample Mean = 129
 Sample Std Dev = 125

Histogram Summary

Histogram Range = 0.999 to 691
 Number of Intervals = 20

Quantidade de Container de Transbordo nos Navios - Consignação



Distribution Summary

Distribution: Weibull
 Expression: $0.999 + WEIB(146, 0.6)$
 Square Error: 0.003288

Chi Square Test

Number of intervals = 9
 Degrees of freedom = 6
 Test Statistic = 45.2
 Corresponding p-value < 0.005

Kolmogorov-Smirnov Test

Test Statistic = 0.0632
 Corresponding p-value = 0.125

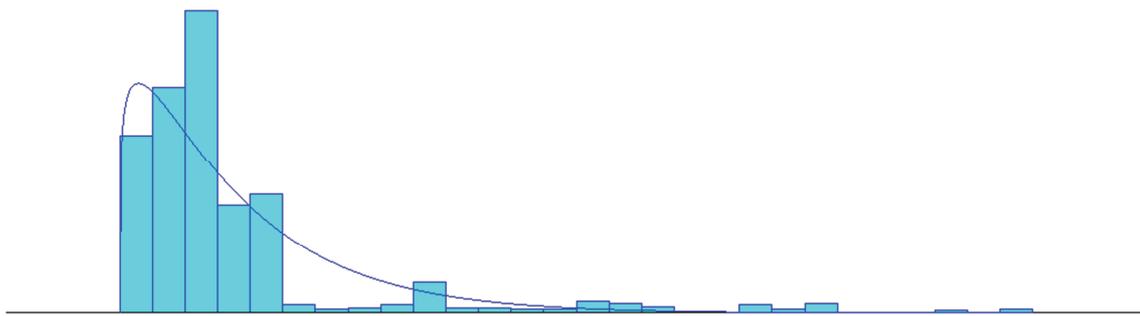
Data Summary

Number of Data Points = 345
 Min Data Value = 1
 Max Data Value = $1.36e+003$
 Sample Mean = 207
 Sample Std Dev = 266

Histogram Summary

Histogram Range = 0.999 to $1.36e+003$
 Number of Intervals = 18

Atendimento de Inspeção



Distribution Summary

Distribution: Gamma
 Expression: $0.999 + \text{GAMM}(12.1, 1.19)$
 Square Error: 0.027562

Chi Square Test

Number of intervals = 13
 Degrees of freedom = 10
 Test Statistic = 297
 Corresponding p-value < 0.005

Kolmogorov-Smirnov Test

Test Statistic = 0.159
 Corresponding p-value < 0.01

Data Summary

Number of Data Points = 801
 Min Data Value = 1
 Max Data Value = 113
 Sample Mean = 15.4
 Sample Std Dev = 17.1

Histogram Summary

Histogram Range = 0.999 to 114
 Number of Intervals = 28

Tempo de Armazenagem de Contêiner de Exportação



Distribution Summary

Distribution: Beta
 Expression: $-0.001 + 132 * \text{BETA}(1.38, 19.9)$
 Square Error: 0.001005

Chi Square Test

Number of intervals = 15
 Degrees of freedom = 12
 Test Statistic = $7.31e+003$
 Corresponding p-value < 0.005

Data Summary

Number of Data Points = 50241
 Min Data Value = 0
 Max Data Value = 131
 Sample Mean = 9.49
 Sample Std Dev = 9.42

Histogram Summary

Histogram Range = -0.001 to 132
 Number of Intervals = 40

8.2 Apêndice 2 – Lógica dos Processos Construídos

Operação de Exportação



Figura 18 – ARENA - Operação de Exportação - Parte 01

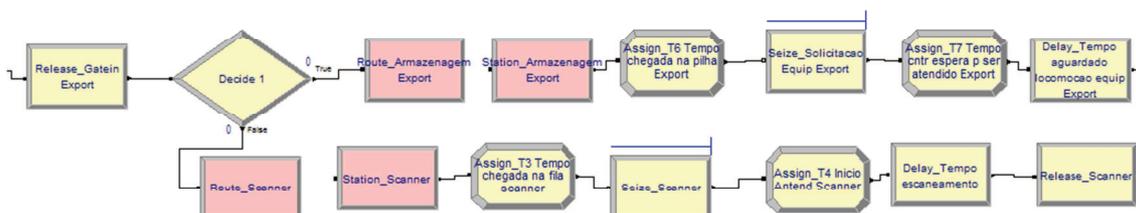


Figura 19 – ARENA - Operação de Exportação - Parte 02

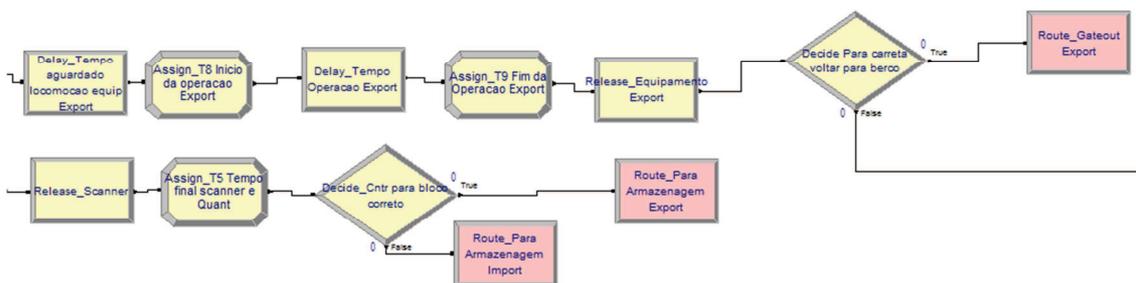


Figura 20 – ARENA - Operação de Exportação - Parte 03



Figura 21 – ARENA - Operação de Exportação - Parte 04

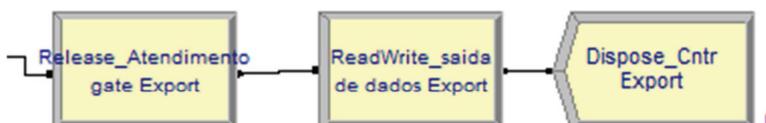


Figura 22 – ARENA - Operação de Exportação - Parte 05

Operação de Importação



Figura 23 – ARENA - Operação de Importação - Parte 01

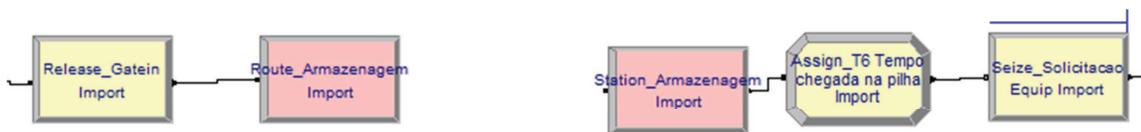


Figura 24 – ARENA - Operação de Importação - Parte 02

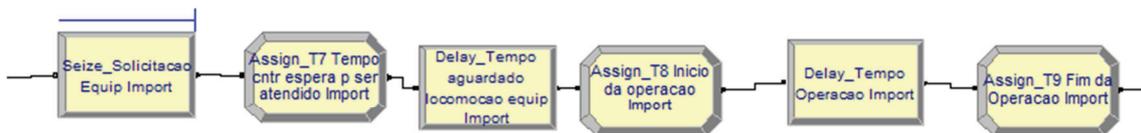


Figura 25 – ARENA - Operação de Importação - Parte 03

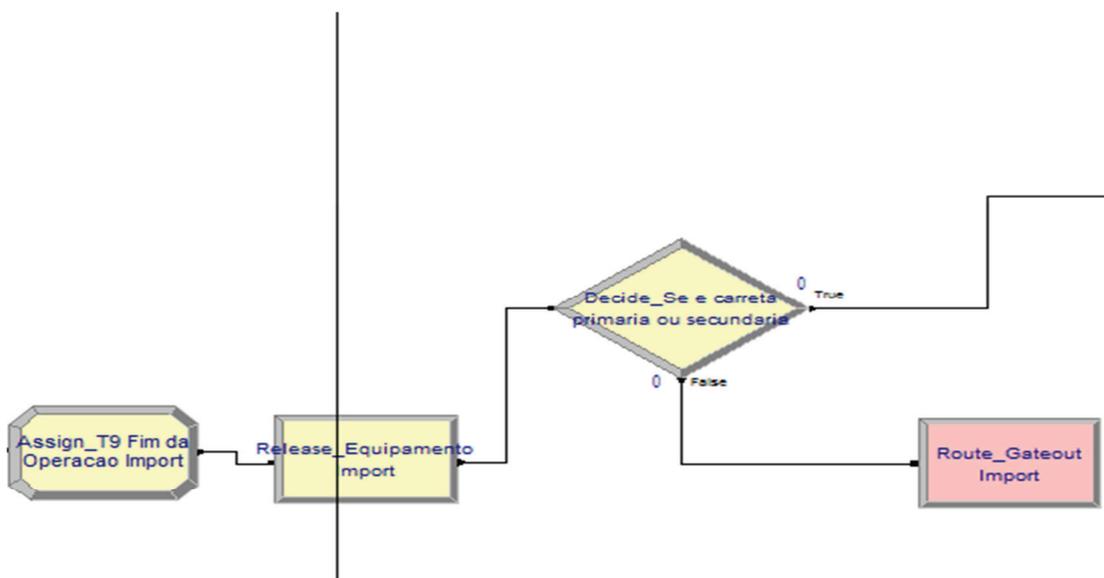


Figura 26 – ARENA - Operação de Importação - Parte 04

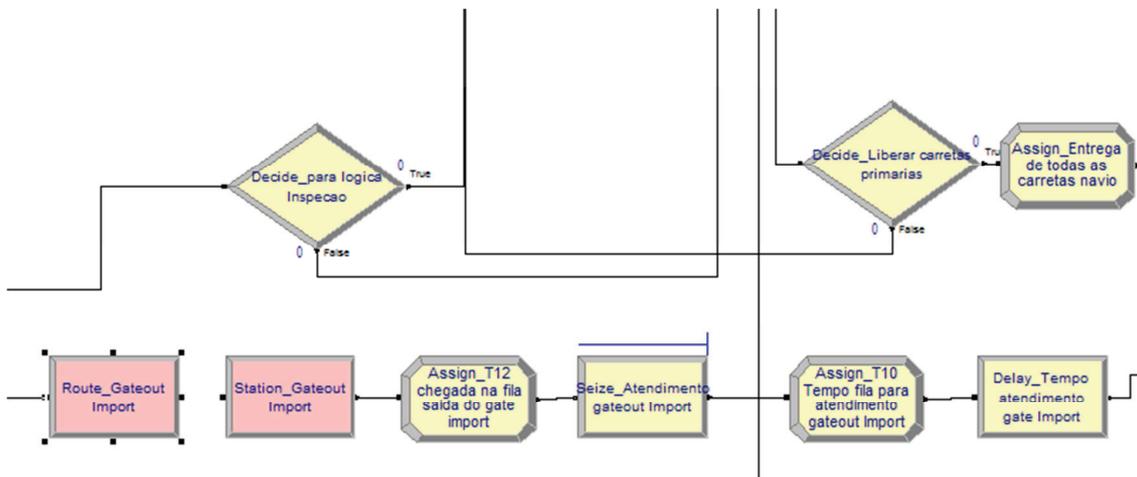


Figura 27 – ARENA - Operação de Importação - Parte 05

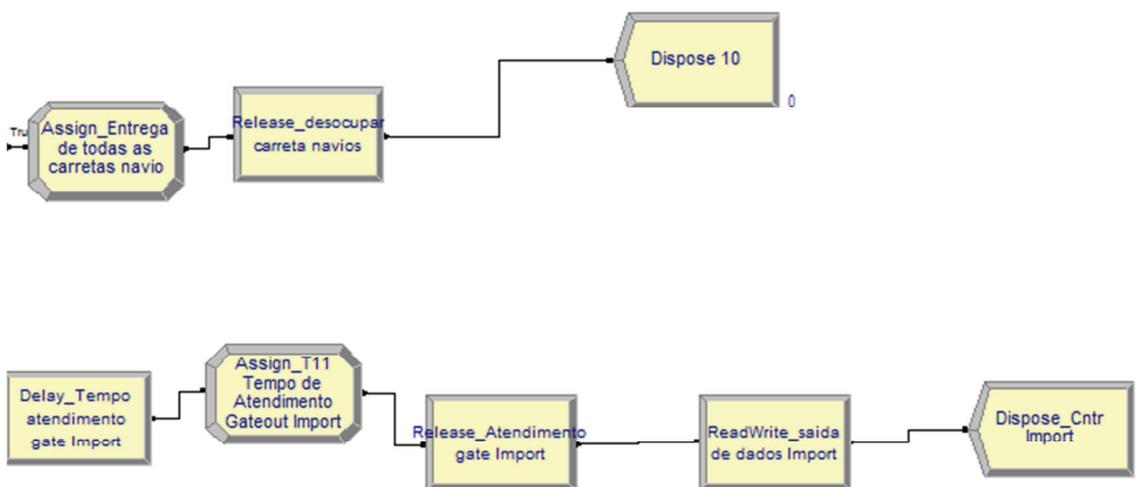


Figura 28 – ARENA - Operação de Importação - Parte 06

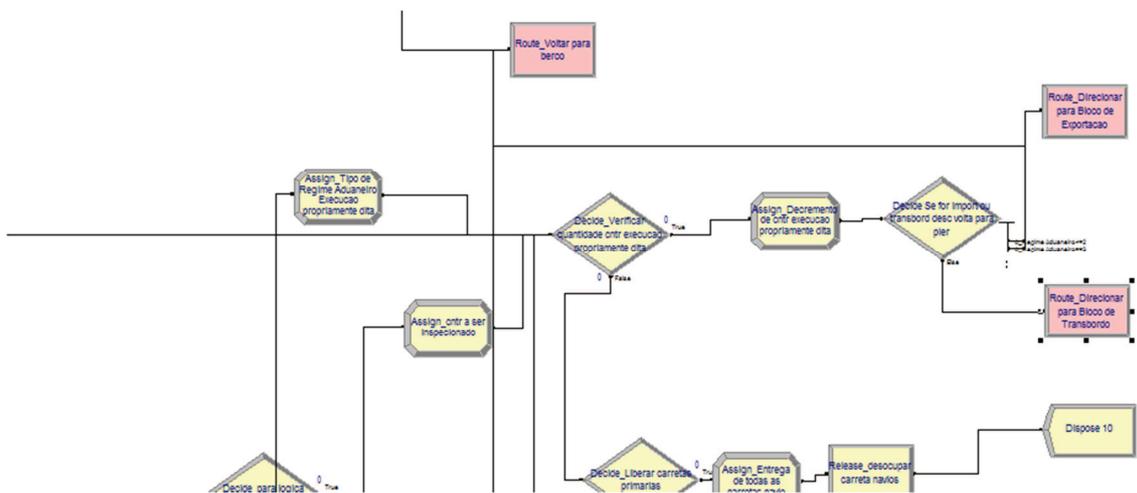


Figura 29 – ARENA - Operação de Importação - Parte 07

Chegada de Navios

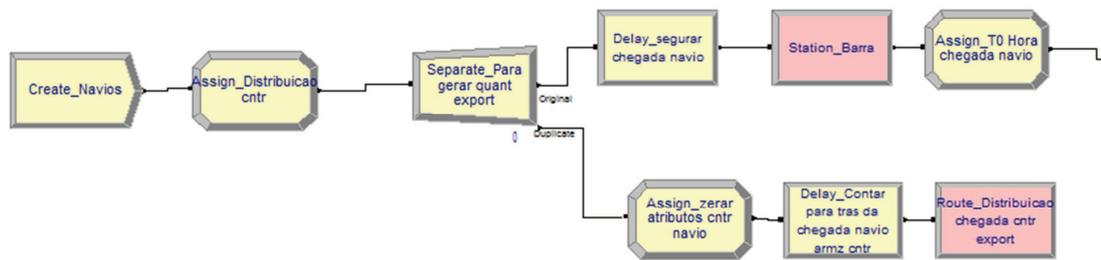


Figura 30 – ARENA - Chegada de Navios - Parte 01

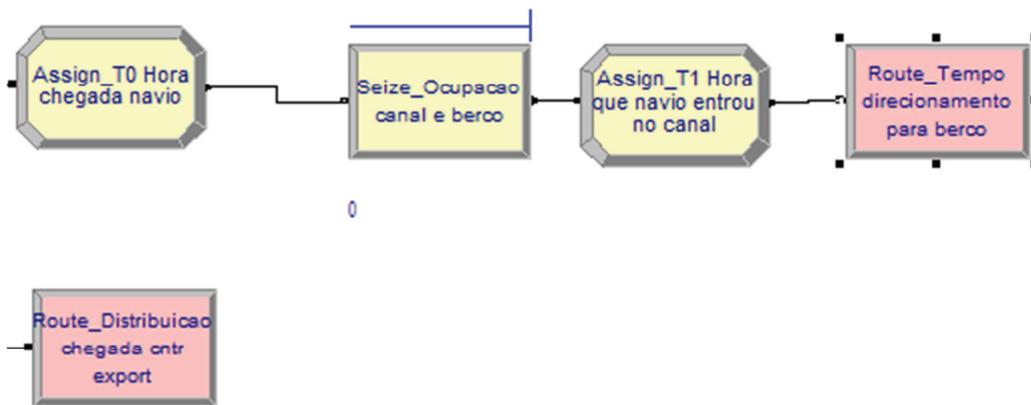


Figura 31 – ARENA - Chegada de Navios - Parte 02



Figura 32 – ARENA - Chegada de Navios - Parte 03

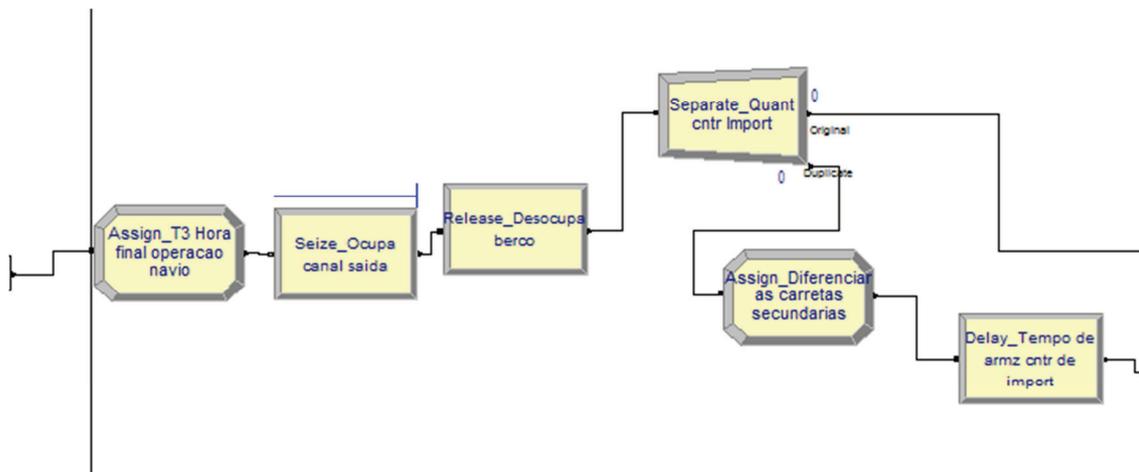


Figura 33 – ARENA - Chegada de Navios - Parte 04

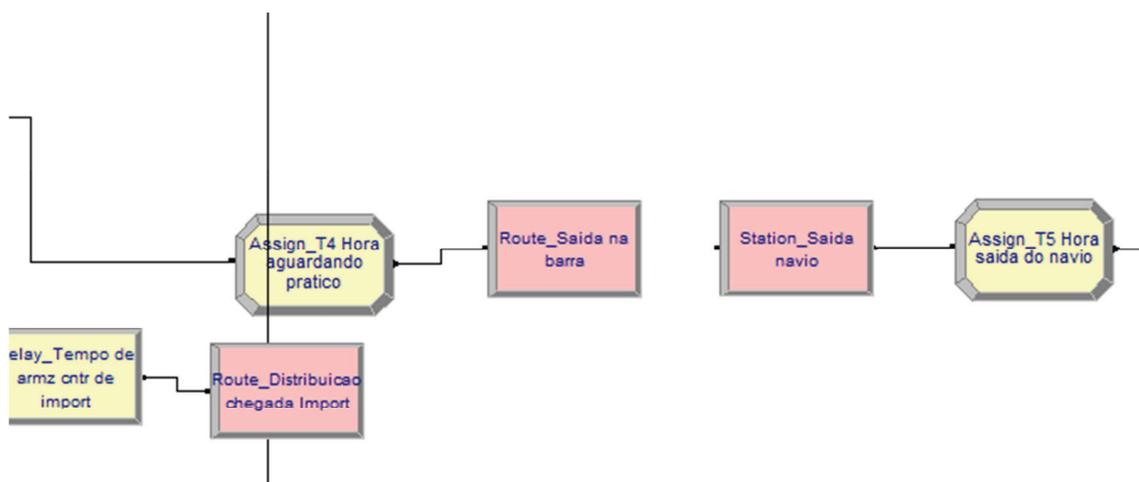


Figura 34 – ARENA - Chegada de Navios - Parte 05

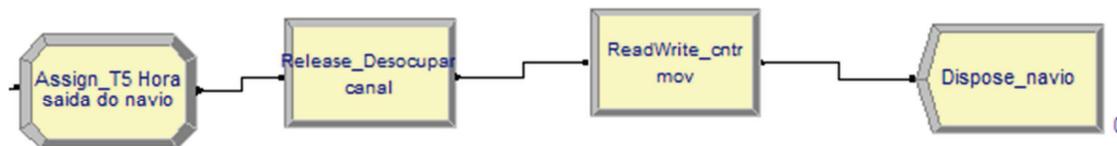


Figura 35 – ARENA - Chegada de Navios - Parte 06

Operação de Transbordo

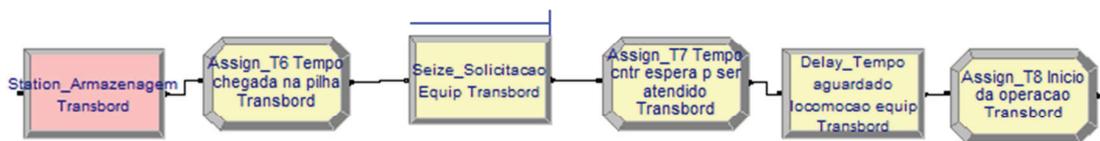


Figura 36 – ARENA - Operação Transbordo - Parte 01

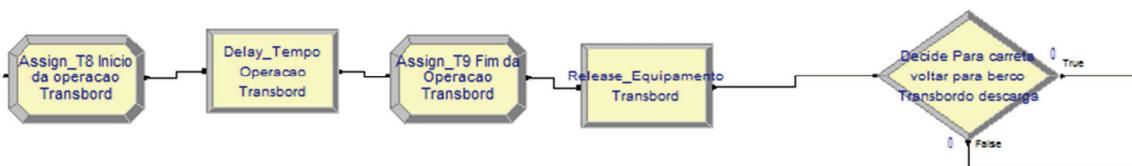


Figura 37 – ARENA - Operação Transbordo - Parte 02

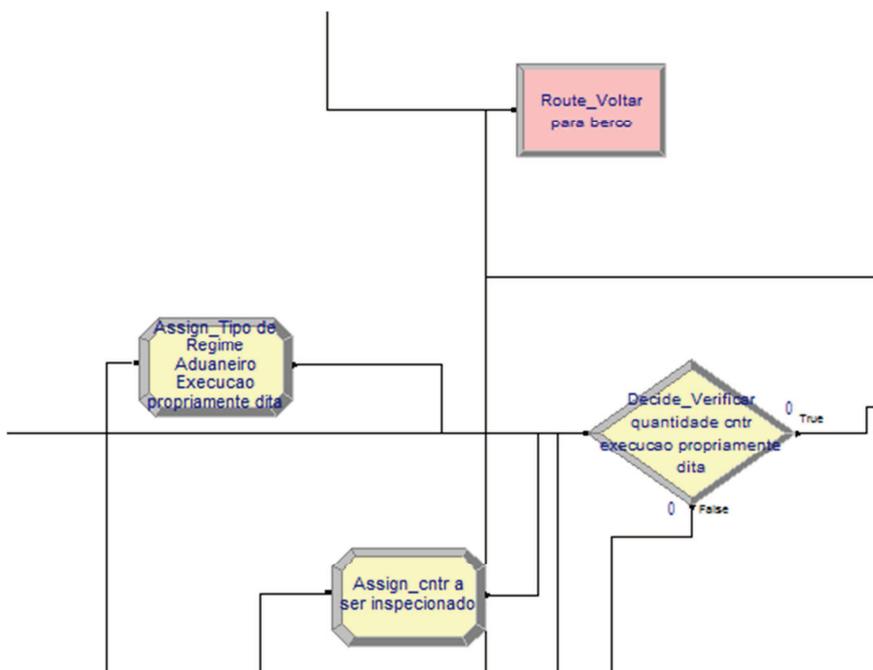


Figura 38 – ARENA - Operação Transbordo - Parte 03

Inspeção



Figura 39 – ARENA - Inspeção - Parte 01

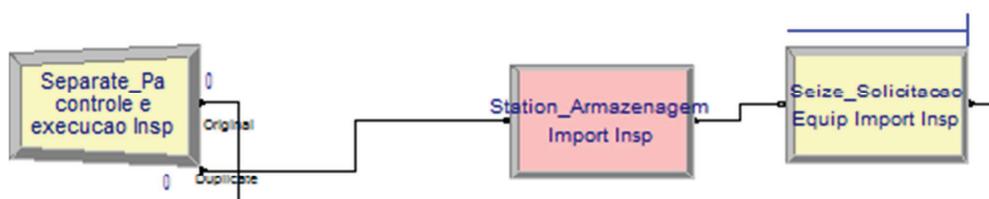


Figura 40 – ARENA - Inspeção - Parte 02



Figura 41 – ARENA - Inspeção - Parte 03

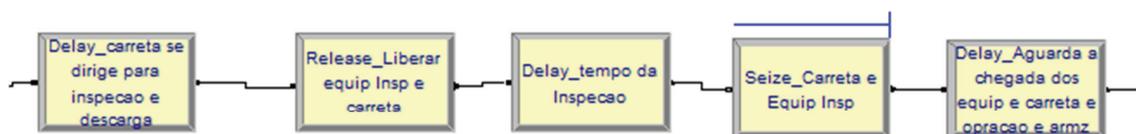


Figura 42 – ARENA - Inspeção - Parte 04



Figura 43 – ARENA - Inspeção - Parte 05

Entrada e Saída de Dados – Excel com ARENA

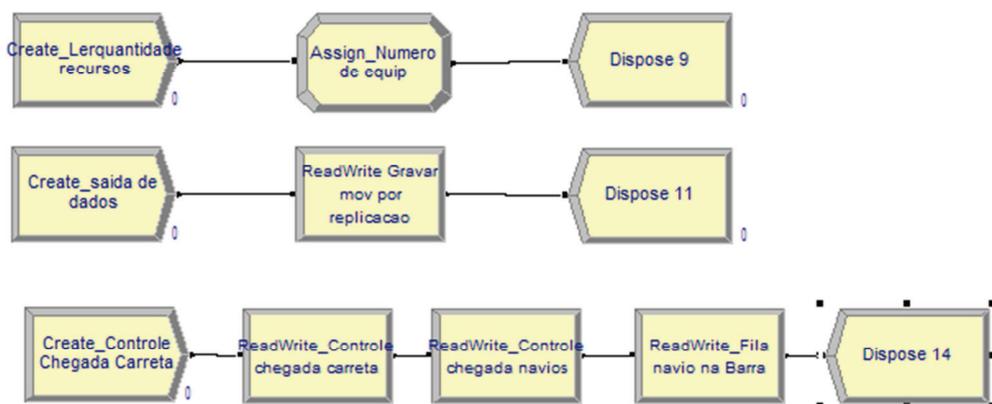


Figura 44 – ARENA - Entrada e Saída de Dados - Parte 01