

# **SIMUL8 - DETALHAMENTO**

**Prof. Dr. Rui Carlos Botter**

**SOFTWARE PARA SIMULAÇÃO DISCRETA**

**Março de 2017**

# SIMUL8 - Variáveis

Selecione: Data and Rules, Information Store, New e dê um nome para sua variável e especifique seu tipo

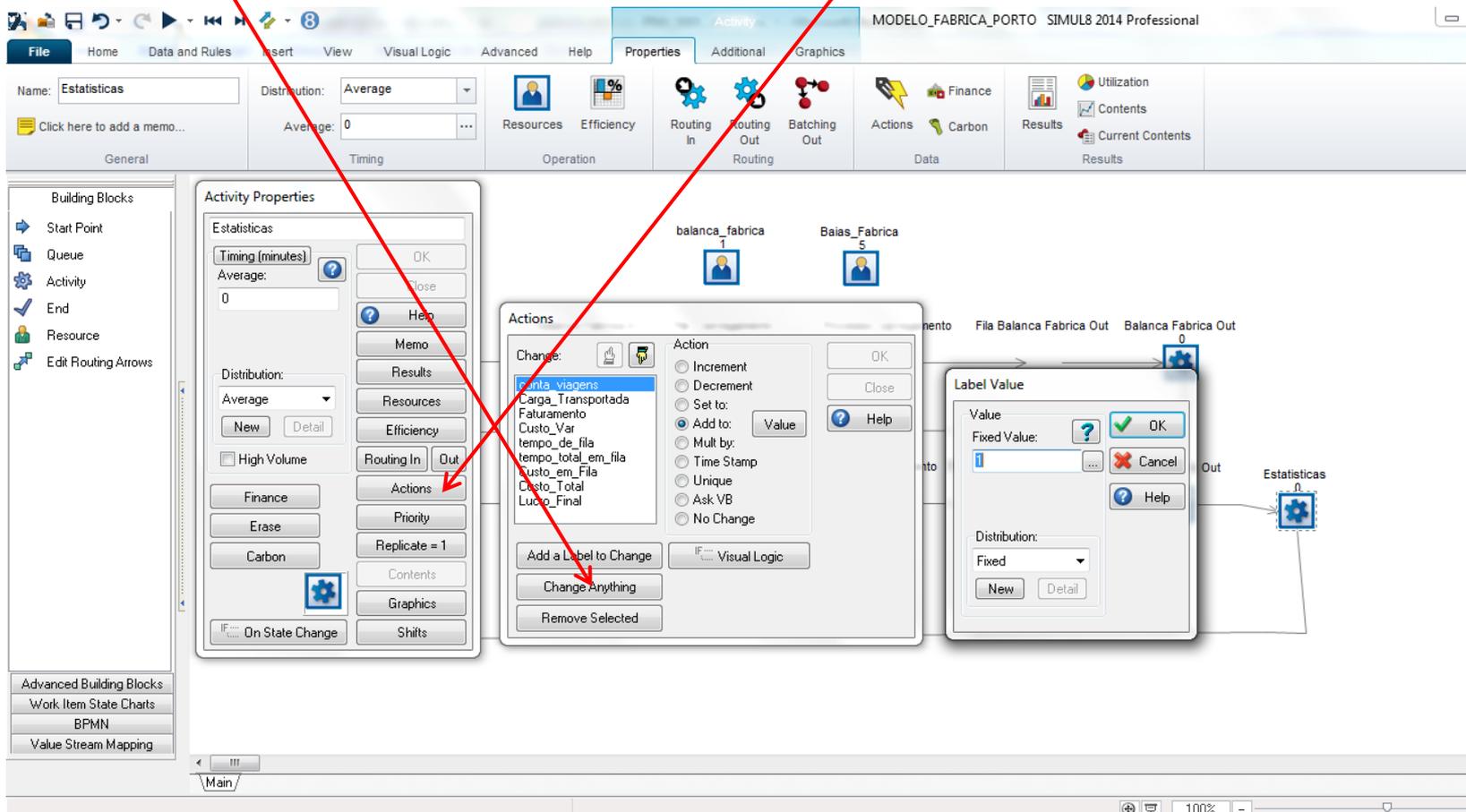
The screenshot displays the SIMUL8 2014 Professional software interface. The title bar shows 'MODELO\_FABRICA\_PORTO SIMUL8 2014 Professional'. The ribbon includes tabs for File, Home, Data and Rules, Insert, View, Visual Logic, Advanced, and Help. The 'Data and Rules' tab is active, showing icons for Properties, Calendar, Shifts, Labels, Distributions, Create Distribution, Spreadsheets, Information Store, Groups, Resource Matrix, Resource Schedule, and View Objects of Type. The 'Information Store' dialog box is open, showing a table of Global Data Items. A red arrow points to the 'New' button in the dialog's right-hand panel.

Global Data Item	On Reset	Current Value	Memo
Numbers			
Carga_Transportada	0	0	
Custo_Fixo	10000	10000	
Custo_Total	0	0	
Custo_Var	0	0	
Custo_em_Fila	0	0	
Faturamento	0	0	
Frota_Caminhoes	5	5	
Graph Sync Interval		5	
Lucro_Final	0	0	
Overhead Cost		0	
Overhead Revenue		0	
Results Collection Period		600000	
Simulation Time		0	
Warm Up Period		0	
conta_viagens	0	0	
tempo_de_fila	0	0	
tempo_total_em_fila	0	0	
Simulation Objects			

# SIMUL8 - Variáveis

Para alterar uma variável dentro do modelo, localize ACTIONS dentro do Building Block , por exemplo no ACTIVITY. Utilize a opção Change Anything, pois trata-se de variável.

É possível combinar variáveis e utilizar estatísticas com tempos em filas



# SIMUL8 - Variáveis

Para visualizar as variáveis durante o processamento da simulação deve ser acessado Advanced – Watch Window ou o atalho CTRL-ALT W

É possível combinar variáveis e utilizar estatísticas com tempos em filas

The screenshot displays the SIMUL8 2014 Professional software interface. The main window shows a simulation model titled "MODELO\_FABRICA\_PORTO" with a clock indicating "AM Monday". The process flow includes activities like "Chegada", "Fila de Espera Fabrica in", "Balanca Fabrica in", "Fila Carregamento", "Processo carregamento", "Fila Balanca Fabric", "Balanca Porto In", "Fila Descarregamento", "Processo Descarregamento", and "Fila Balanca Porto Out". Resources are represented by icons for "balanca\_fabrica", "Baia5\_Fabrica", "Balanca\_Porto", and "Baia7\_Porto".

The "Advanced" tab is selected in the top menu, and the "Watch Window" option is highlighted in the "Monitor" group. A red arrow points from this option to the "Watch Window" dialog box on the right. The dialog box contains a table with the following data:

Formula or Condition	Value
conta_viagens	0
Frota_Caminhoes	5
Carga_Transportada	0
Faturamento	0
Custo_Var	0
tempo_de_fila	0
Custo_em_Fila	0
Custo_Total	0
Lucro_Final	0

# **SIMUL8 - EXERCÍCIO**

## **1 – Dimensionamento de Frota**

**DESENVOLVA UM MODELO DE SIMULAÇÃO COM “N” CAMINHÕES QUE CIRCULAM ENTRE UMA FÁBRICA E PORTO. TANTO NA FÁBRICA COMO NO PORTO ESSES CAMINHÕES PASSAM POR UM PROCESSO DE PESAGEM NA ENTRADA E NA SAÍDA, DEPOIS PELO PROCESSO DE CARREGAMENTO NA FÁBRICA E DESCARGA NO PORTO. CALCULE QUANTA CARGA A FROTA (VARIANDO DE 1 A N) PODE TRANSPORTAR POR MÊS, OS TEMPOS DE FILA NO PORTO E NA FÁBRICA.**

**DADOS: TEMPO DE BALANÇA: NORMAL (10,3)  
TEMPO DE CARREGAMENTO: TRIANGULAR (60,120,180)**

**NO. POSTOS DE CARGA NA FÁBRICA = 5**

**TEMPO DE DESCARREGAMENTO: UNIFORME (240, 360)**

**NO. POSTOS DE DESCARGA NO PORTO = 7**

**TEMPO DE IDA = TEMPO DE VOLTA = 240 (Fixo)**

**CAPACIDADE DE CADA CAMINHÃO = 25 TON.**

**O CUSTO VARIÁVEL POR VIAGEM É R\$ 500,00**

**O CUSTO FIXO DO CAMINHÃO POR MÊS É DE R\$ 10.000,00.**

**O FRETE por tonelada é de R\$ 40/t**

**PENALIZE O TEMPO EM FILA COM BASE NO CUSTO FIXO.**

**TEMPOS EM MINUTOS**

**Processe o modelo 90 dias.**

# SIMUL8 – ATRIBUTOS x Variáveis

Dentro de um modelo de simulação além das variáveis podem ser criados atributos, que são parâmetros de cada entidade, como por exemplo, Peso: é um parâmetro que cada pessoa possui mas tem valor diferente para cada uma. A variável tem caráter global, como por exemplo: carga total do elevador = soma dos parâmetros peso de cada pessoa que entra nele. Para criá-los utilize: Advanced – Work Item Items - Add

The screenshot displays the SIMUL8 2014 Professional software interface. The main window shows the 'Advanced' tab with various toolbars. A red arrow points from the 'Work Item Types' button in the toolbar to the 'Work Item Type' dialog box. The dialog box is titled 'Work Item Type' and contains a text field with 'caminhao', an 'Add' button, and a 'Remove' button. Below the dialog box, another red arrow points to the 'Add' button in the 'List of all Labels in this simulation' dialog box. This dialog box lists three labels: 'L\_Quantidade', 'L\_Tempo\_Entrada', and 'L\_Tempo\_Total'. The 'L\_Tempo\_Total' label is selected, and the 'OK' button is highlighted.

Building Blocks

- Start Point
- Queue
- Activity
- End
- Resource
- Edit Routing Arrows

Advanced Building Blocks

- Work Item State Charts
- BPMN
- Value Stream Mapping

Work Item Type:

caminhao

Labels

Image

Select

Size: 1 meters

Add Remove

List of all Labels in this simulation

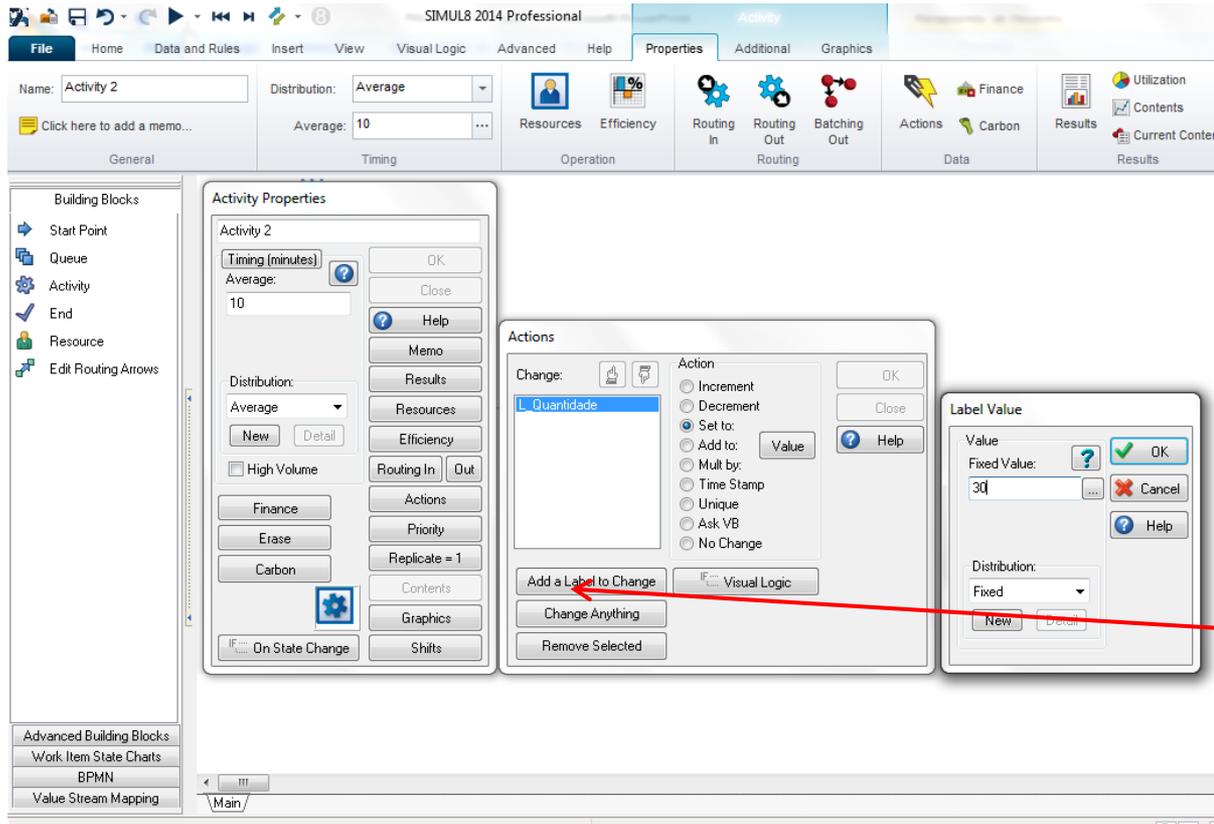
L_Quantidade	<input checked="" type="checkbox"/>	OK
L_Tempo_Entrada	<input type="checkbox"/>	Close
L_Tempo_Total	<input type="checkbox"/>	Help

Properties

New

Erase

# SIMUL8 – ATRIBUTOS



Para alterar um atributo, assim como uma variável, utilize a opção ACTIONS em nos Building Blocks Star Point ou Activity.

Neste caso a opção a ser utilizada é

**Add a Label to Change**

Pois trata-se de um Atributo

# **SIMUL8 - EXERCÍCIO**

## **2 – Atendimento com prioridade**

**Usuários não preferenciais chegam a um banco com 2 caixas segundo uma exponencial com média de 3 minutos. O tempo de atendimento é uma normal com média de 4 minutos e desvio padrão de 2 minutos.**

**Os usuários preferenciais chegam segundo uma exponencial com média de 15 minutos.**

**Todos se posicionam em fila única, mas os preferenciais são atendidos tão logo qualquer caixa esteja disponível**

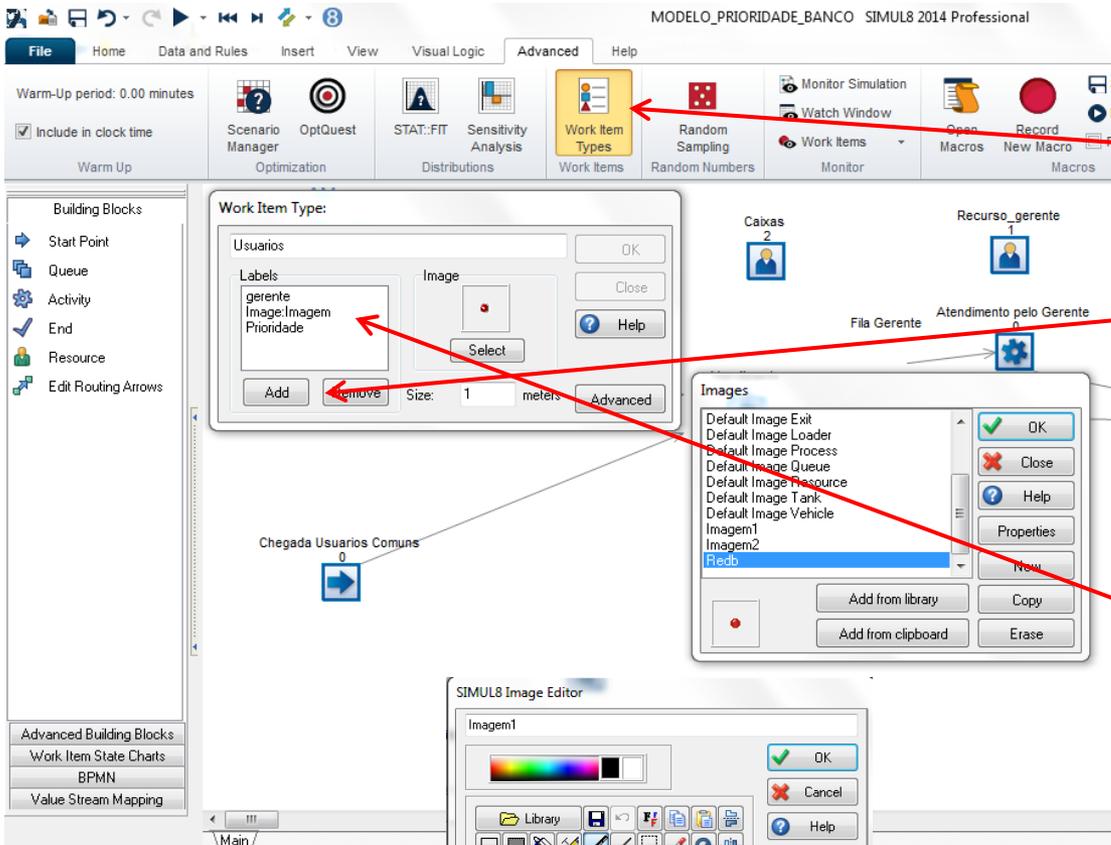
**Depois do Atendimento no caixa 10 % vão até o gerente para novo atendimento Triangular (20, 25, 30) minutos onde os preferenciais deixam de ter prioridade.**

### **DESENVOLVA UM MODELO DE SIMULAÇÃO**

**Processe o modelo por 9 horas.**

**Após, modifique o modelo para que o Caixa 1 atenda preferenciais e não preferenciais e o caixa 2 só não preferenciais. Separe os 2 caixas no modelo. Faça um modelo com Fila Única e outro com Duas Filas**

# SIMUL8 – ATRIBUTOS



Em Advanced-Work Items Types.

Em ADD criar os 3 atributos

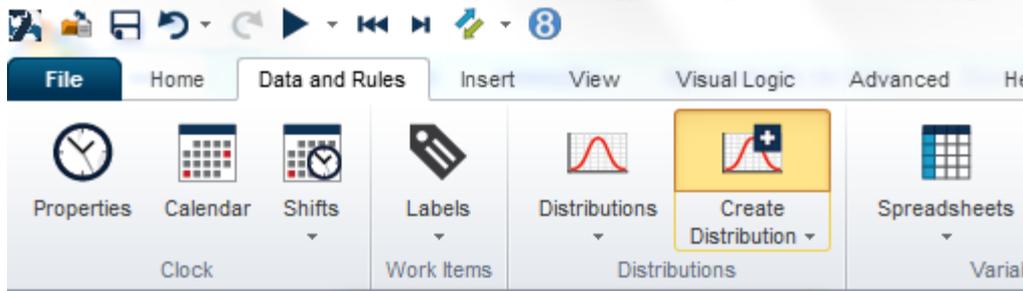
Em Select indicar as imagens 1 e 2

Observe que o atributo

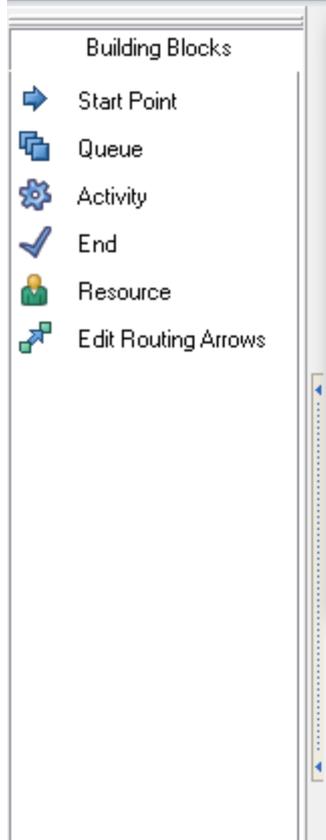
Image:Imagem

Vai utilizar os valores de Prioridade para definir a Imagem1 ou a imagem 2

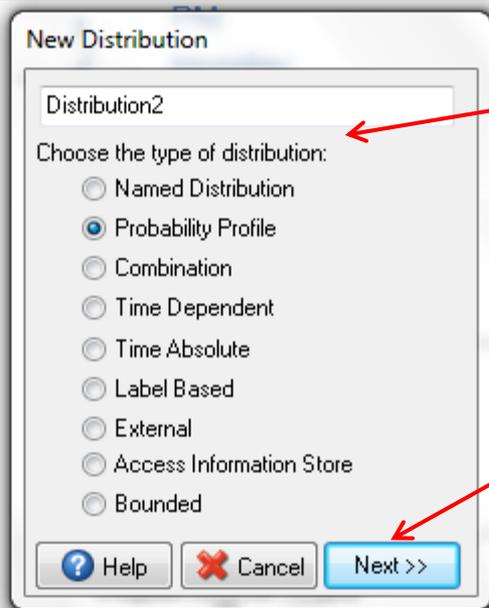
# SIMUL8 – DISTRIBUIÇÕES



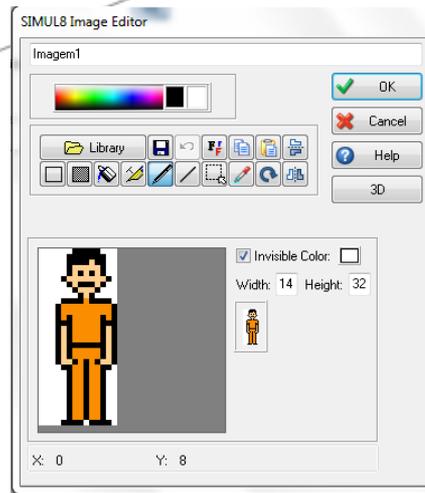
Em Data and Rules – Create Distribution – escolha a opção Probability Profile



Em Next monte a distribuição 10% e 90 %



Dê o nome Consulta\_Gerente Para a Distribuição



# SIMUL8 – DISTRIBUIÇÕES

The screenshot displays the SIMUL8 software interface. The top menu bar includes File, Home, Data and Rules, Insert, View, Visual Logic, Advanced, Help, Properties, Additional, and Graphics. The main toolbar contains icons for Resources, Efficiency, Routing In, Routing Out, Batching Out, Actions, Finance, Carbon, Results, and Current. The left sidebar shows Building Blocks: Start Point, Queue, Activity, End, Resource, and Edit Routing Arrows.

The **Activity Properties** dialog box is open for the activity "Caixa2 Apenas Comuns". It shows the following settings:

- Timing (minutes): 4
- Std Dev: 2
- Distribution: Normal
- High Volume:
- Buttons: Finance, Erase, Carbon, On State Change, OK, Close, Help, Memo, Results, Resources, Efficiency, Routing In, Routing Out, Actions, Priority, Replicate = 1, Contents, Graphics, Shifts.

The **Routing Out From:** dialog box is also open, showing the following settings:

- Discipline: Percent (selected)
- Ignore Blocked Routes:
- To: Add, Remove
- Routing List:
  - 1: 10.00000% Fila Gerente
  - 2: 90.00000% Final de atendimento
- Total = 100.0
- Buttons: OK, Cancel, Help, Travel, Place At, More >>, Batching.

Two red arrows point from the text below to the "Routing Out" button in the Activity Properties dialog and the "Percent" radio button in the Routing Out From dialog.

Para especificar a % de clientes que vão ao cliente é possível indicar diretamente em Activity-Routing Out essa porcentagem

Essa prática elimina a necessidade de um atributo Gerente e o sorteio da distribuição de probabilidade

# SIMUL8 – Selecionando de Fila Única

The screenshot displays the SIMUL8 software interface. The main window shows the 'Activity Properties' for 'Caixa2 Apenas Comuns'. The 'Timing (minutes)' section is set to 'Normal' distribution with an average of 4 and a standard deviation of 2. The 'Routing In' button is highlighted with a red arrow. The 'Routing In To: Caixa2 Apenas Comuns' dialog box is open, showing the 'Options' tab. The 'Batch by type' checkbox is checked, and the 'Use fixed value' checkbox is also checked with a value of 2. The 'Batching by Type: Label Detail' dialog box is also open, showing the 'Use' tab with the 'Use fixed value' checkbox checked and a value of 2. Red arrows point from the text below to these specific settings.

Activity Properties

Caixa2 Apenas Comuns

Timing (minutes)

Average: 4

Std Dev: 2

Distribution: Normal

High Volume

Routing In

Routing In To: Caixa2 Apenas Comuns

Selection Method

Options

Change Over

Special Options

Interruptible

Use Batching

Batch by type

Wait until exit clear

Reuse Resources

Work item also enters state: (None)

Visual Logic

Before Selecting

After Loading Work

Batching by Type: Label Detail

Use

Prioridade

Use fixed value: 2

Quando a segunda parte do problema é resolvida com fila única, é possível retirar da fila somente clientes comuns utilizando-se: Activity-Routing-in – Options – Batch by Type – Use – Priority – Fixed Value 2

# **SIMUL8 - EXERCÍCIO**

## **3 – Dimensionamento de Tanque**

**Considere um terminal ferroviário para recebimento de combustíveis com 1 ramal ferroviário e com chegadas exponenciais de trens com carga variando segundo uma distribuição discreta com 25% de trens com com 24000 ton, 50% com 30.000 toneladas e 25 % com 40000 toneladas. A taxa de carregamento dos trens é uma normal com média 1500 ton/hora e desvio padrão de 15 % do valor da média. Admita que dutos recebam os derivados de petróleo segundo uma normal de 500 toneladas e desvio padrão de 40 % da média, a cada hora. Estando o sistema em equilíbrio, determine o tamanho máximo do tanque e o estoque inicial necessário para que somente em 5% do tempo o nível chegue a zero e 5% chegue no máximo da armazenagem permissível. Processe por 1 ano.**

**Refaça o problema considerando uma tancagem máxima de 200.000 toneladas**

# **SIMUL8 - EXERCÍCIO**

## **3 – Dimensionamento de Tanque**

**Em 1 ano serão transferidos pelo duto em média 500 ton X 24 horas x 365 dias = 4.380.000 ton**

**O navio médio tem  $0,25*24000 + 0,50*30000 + 0,25*40000 = 31.000$  ton**

**Assim para o sistema estar em equilíbrio devem chegar por ano  $4.380.000/31.000 = 141,2903$  navios.**

**Ou seja,  $365 \text{ dias} / 141.2903 \text{ navios} = 2.583333$  dias entre navios (chegada exponencial) ou 62 horas entre navios**

**Observação: Crie a variável Global tanque e especifique um valor inicial para o mesmo. O histograma deve ser criado no EXCEL, após processar o modelo e copiar os dados do gráfico da variável e colar na planilha**

# **SIMUL8 - EXERCÍCIO**

## **4 – Modelo Atendimento Caminhao Descarga em Lotes com inspeção**

**Caminhões chegam segundo uma distribuição triangular (5,7,9) horas e são atendidos numa única baia.**

**Os caminhões trazem 50 unidades de produtos, sendo que 30% deles necessitam de inspeção e é gasto um tempo de descarga e inspeção segundo uma distribuição uniforme (10, 20) minutos cada unidade e 70% não necessitam de inspeção e tem tempo de descarga segundo uma normal (5,2) minutos.**

**A descarga é feita por uma única equipe.**

**Modele o problema em SIMUL8, processe por 1 ano e mostre as estatísticas pertinentes**

# SIMUL8 – Alocar um Recurso num Determinado Local e Liberar em outro

The screenshot displays the SIMUL8 2014 Professional software interface. The main window shows the 'Properties' tab for an activity named 'Entrada Caminhao'. The 'Timing' section is set to 'Fixed' with a value of 0. The 'Resources Required' section shows 'Atendimento\_Caminhao' as the resource. The 'Resource Requirements - Detail' dialog is open, showing the 'Release resource as:' dropdown set to '(Same - Default)'. The 'Release' options are: 'Normal: Require and Release the Resource here', 'Require here, but do not Release the Resource' (selected), 'Only Release the Resource here', and 'Display Only (do not affect logic)'. The 'Individuality' options are: 'None' (selected), 'Remember the individual resource', and 'Reselect remembered individual resource'. Two red arrows point to the 'Detail' button in the 'Resources Required' section and the 'Require here, but do not Release the Resource' option in the 'Resource Requirements - Detail' dialog.

Depois de associar um recurso a uma atividade, selecione Detail e as opções de Release