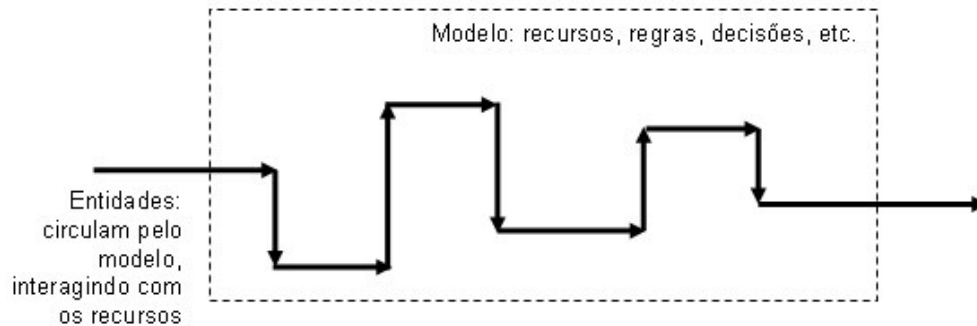


ARENA – AULA 1

Create – Dispose – Process – Entity – Resource

1) Fluxo da Simulação: Recursos / Entidades:



2) Módulos Básicos do Arena:

Módulo CREATE

Cria as entidades para a simulação

Principais campos:



- Campo Name: Identifica e documenta o módulo. Está presente em todos os módulos de fluxograma;
- Entity Type: Identifica o tipo de entidade a ser criada
- Time Between Arrivals: Especifica o tempo entre chegadas
 - Type: Tipos:
 - Constant: Tempo constante, fixo
 - Expression: Permite inserir qualquer tipo de expressão do suportada pelo Arena, inclusive valores constantes
 - Random(Expo): Permite usar uma distribuição exponencial
 - Value: Tempo constante, expressão do tempo ou média da exponencial, conforme escolhido em "Type":
 - Units: Unidade de tempo
- Entities per Arrival: Número de entidades por criação
- Max Arrivals: Limite de entidades criadas
- First Creation: Momento de início das criações

Módulo ENTITY (módulo de dados)

Define as entidades que serão usadas no modelo.



Principais campos:

- Name: Nome da entidade para o modelo
- Initial Picture: Permite escolher um desenho com o qual a entidade será representada na animação;

Módulo RESOURCE (módulo de dados)

Define um recurso do sistema.

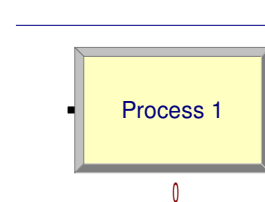


Principais campos:

- Name: Nome do recurso
- Type: Tipo de funcionamento:
 - Fixed Capacity: Ou capacidade fixa. A capacidade não varia durante todo o período da simulação;
 - Based on Schedule: Ou baseado em uma escala. A capacidade pode variar segundo configurado no módulo “Schedule”;
- Capacity: Capacidade de atendimento do recurso (quantas entidades consegue atender simultaneamente);
- Schedule: Nome do schedule (quando usado)
- Failure: Nome das falhas a que está sujeito o recurso (quando usadas)

Módulo PROCESS

Impõe um tempo de processamento no caminho da entidade, que pode ou não estar vinculado a um recurso.



Principais campos:

- Action: Define a forma como o processo atuará:
 - Delay: Espera simples (não usa recurso);
 - Seize – Delay: Ocupa recurso e espera o tempo de processo (o recurso precisa ser liberado depois);
 - Seize – Delay – Release: Ocupa recurso, espera tempo de processo e libera o recurso;
 - Delay – Release: Espera tempo e libera recurso ocupado anteriormente.

- Priority: Prioriza o atendimento do recurso. Quando vários Process tentam ocupar um mesmo recurso ao mesmo tempo, terão prioridade aqueles com o valor de “Priority” menor.
- Delay Type: Tipo da espera. Varia conforme a curva escolhida:
 - Expression: Permite a entrada de todas as curvas ou tempo constante;
- Units: Unidade de tempo correspondente.

Janela de inclusão de recurso: Aparece quando é escolhida qualquer opção em “Action” diferente de Delay:

- Type: Define o tipo de ocupação. Escolher “Resource”.
- Name: Nome do recurso a ser ocupado;
- Quantity: Número de unidades do recurso necessárias para atender uma entidade neste Process.

Módulo DISPOSE

Retira as entidades do sistema.

Não possui campos importantes.



Janela REPLICATION PARAMETERS

Acessada através do menu RUN, opção SETUP.

Principais campos:

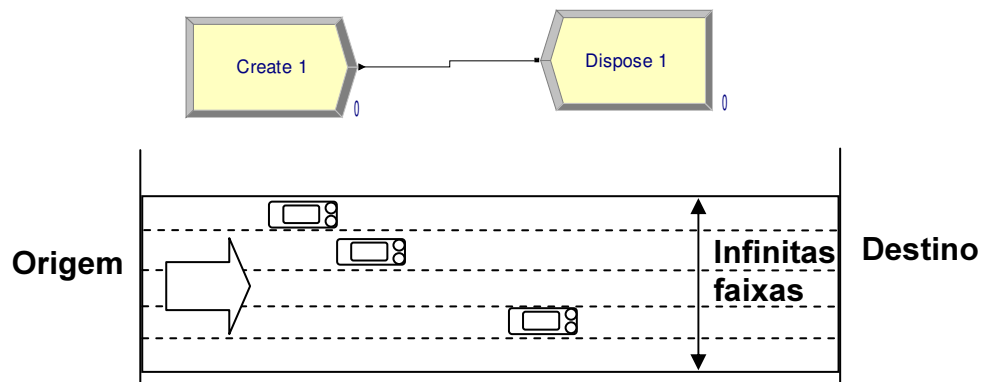
- Number of Replications: Número de replicações (ciclos de tempo) a serem simulados;
- Initialize Between Replications: define como o Arena deve se comportar ao terminar uma replicação e iniciar outra:
 - Statistics: Reinicia as estatísticas a cada término de replicação;
 - System: Reinicia o sistema a cada replicação, retirando todas as entidades das filas e recursos;
- Warm-up Period: Tempo de aquecimento, ou tempo que o sistema precisa para estar operando normalmente após o início da simulação;
- Replication Length: Duração de uma replicação (ciclo de tempo)
- Hours per day: Duração (em horas) de um dia para a simulação (afeta todos os campos de tempo em que for escolhida a unidade “dias”);
- Base Time Units: Unidade de tempo padrão do modelo. Todos os tempos do modelo são convertidos para esta unidade. Será usada também no relatório.

Janela PROJECT PARAMETERS

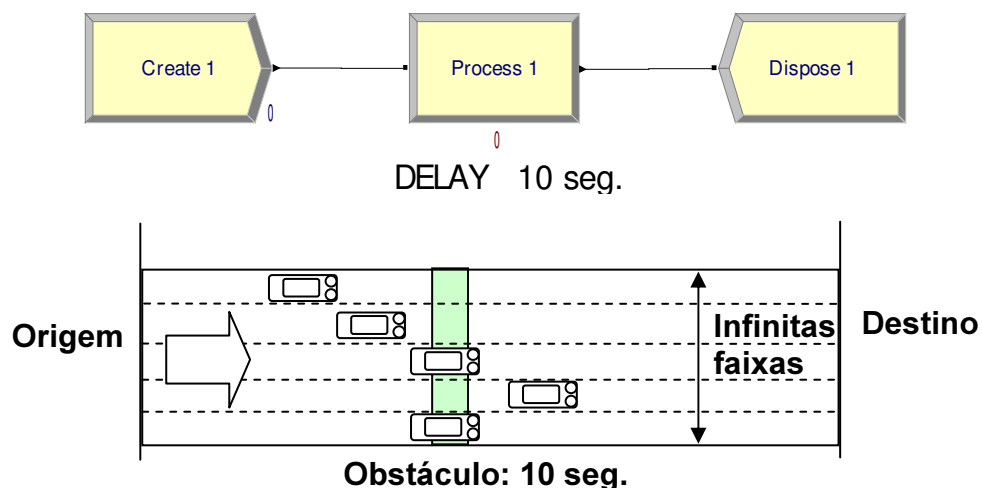
- Itens de documentação: Nomes, descrição, etc. Alguns aparecem no relatório;
- Statistic Collection: Escolhe as estatísticas a serem registradas e mostradas no relatório

Analogias:

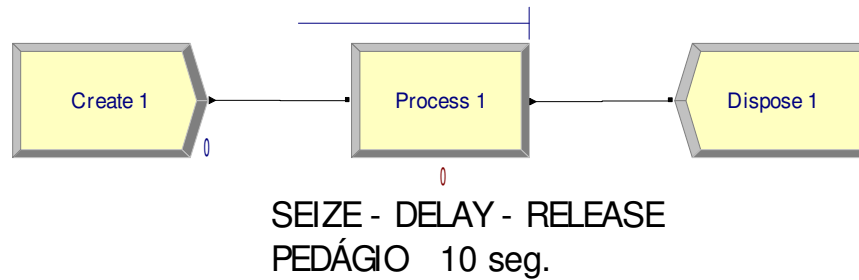
- Analogia1: Fluxo das entidades sem obstáculo nem atraso:



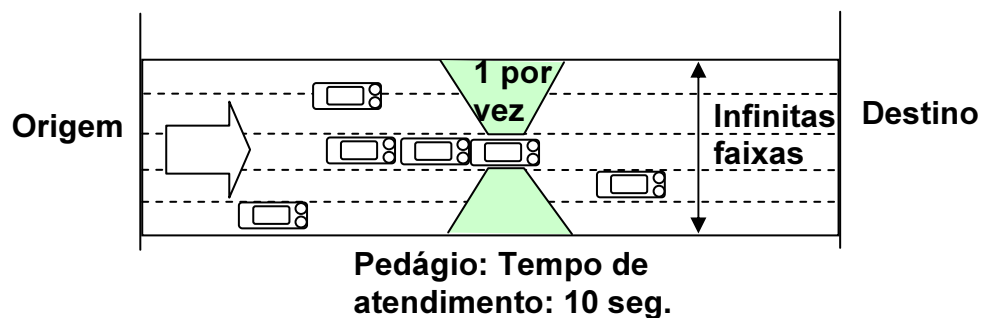
- Analogia2: Fluxo das entidades com atraso:



- Analogia3: Fluxo das entidades com restrição de passagem:



RECURSO: PEDÁGIO (CAPACIDADE 1)



1) “O problema do consultório médico”:

Em um consultório médico, chegam pacientes regularmente, e são atendidos por um único médico. Sabendo que os pacientes chegam a cada 2 minutos a uma taxa constante, e que o médico atende os pacientes em exatamente 5 minutos, realize os experimentos que respondam às perguntas abaixo (simule por 50 horas):

- Desenhe o fluxograma do processo.
- Quantos médicos são necessários para que não ocorra utilização maior que 90%?
- Para essa quantidade de médicos, qual o tamanho médio da fila ?
- Para essa quantidade de médicos, quantos pacientes foram atendidos ?
- Supondo que, ao invés de constante, as chegadas e atendimentos sigam uma curva de poisson, quantos médicos seria necessários para que não ocorra utilização maior que 90% ?
- Para essa nova situação e quantidade de médicos, qual o tamanho médio da fila e quantos pacientes foram atendidos ?

2) O problema de linha produtiva:

Uma linha produtiva tem o seguinte processo: As peças chegam a cada 2 minutos seguindo uma distribuição de poisson. Primeiro, passam por uma furadeira com tempo de poisson de 2 minutos. Depois de furadas, passam por um torno com tempo de poisson de média 2 minutos. Simule por 50 horas e reponda as perguntas a seguir:

- Desenhe o fluxo do processo;
- Qual a utilização das duas máquinas ?
- Qual o tempo de espera em fila das duas máquinas ?
- Use tempo de warm-up de 5 horas e simule novamente. Compare as novas utilizações com as do item b;
- Mantenha o warm-up de 5 horas, mas altere o tempo de simulação. Rode novamente com os tempos a seguir, preenchendo a tabela:

Tempo de Simulação	% de utilização da furadeira	% de utilização do torno
6 h		
10 h		
20 h		
30 h		
40 h		
50 h		
60 h		
70 h		

3) O problema de linha produtiva 2:

Uma linha produtiva tem duas atividades paralelas:

- Um torno que recebe peças a cada POIS(15) minutos e realiza o processo em tempo de POIS(10) minutos;
- Uma fresa que recebe peças a cada POIS(12) minutos e realiza o processo em tempo de POIS(9) minutos.

Na saída das duas máquinas há uma única estação de inspeção, que inspeciona todas as peças do torno e da furadeira. O tempo de inspeção é de POIS(7) minutos.

O projeto inicial prevê apenas 1 operador para fazer as inspeções. Simule por 50 horas e reponda as perguntas a seguir:

- Desenhe o fluxo do processo;

- b) Qual a utilização do torno e da fresa ?
- c) Qual a quantidade de operadores na inspeção para que o tempo de espera em fila neste processo seja menor que 3 minutos ?

4) O problema da Agência Bancária:

Uma agência bancária recebe clientes de dois tipos:

- Comuns, em intervalos de tempo de POIS(5) minutos;
- Especiais, (idosos, gestantes,etc.) em intervalos de tempo de POIS (9) minutos.

Todos são atendidos pela equipe de caixas (composta atualmente por 2 funcionários). O atendimento dos clientes comuns leva POIS (4) minutos, e dos especiais, POIS (11) minutos. Depois de atendidos, os clientes vão embora.

Originalmente, os dois tipos de clientes tem prioridade igual. Simule 50 horas e responda as perguntas:

- a) Desenhe o fluxo do processo;
- b) Qual o tempo médio de espera em fila para cada tipo de cliente ?
- c) Se for priorizado o atendimento dos clientes especiais, quais os novos tempos de espera ?