

---

## Relatório de Análise de Simulação - Atividade 1 ARENA

**Candidato:** Sandro Junior **Vaga:** Analista de Simulação **Data:** 03 de julho de 2025

### 1. Objetivo da Simulação

O objetivo desta simulação foi analisar um processo de fabricação composto por etapas de produção (MAQ.A), inspeção e reparo, com o intuito de identificar a taxa de ocupação dos servidores, o tamanho e tempo médio das filas, e o tempo médio de produção de uma peça. A simulação foi configurada para um período de **1.000 minutos**, considerando os seguintes parâmetros:

- **Chegada de Pedidos:** A cada EXPO(23) minutos.
- **Produção (MAQ.A):** UNIF(15, 25) minutos.
- **Inspeção:** TRIA(15, 17, 20) minutos, com 30% de falhas.
- **Reparo (para peças defeituosas):** UNIF(10, 15) minutos.
- **Tempos de Deslocamento:** 2 minutos entre todas as etapas.

### 2. Metodologia

A simulação foi desenvolvida utilizando o software Arena, configurando os módulos de criação, processo (incluindo recursos e lógicas de decisão para inspeção), e descarte de entidades. Os dados de saída foram coletados e analisados a partir dos relatórios gerados pelo software, focando nas estatísticas de tempo discreto e contínuo, além dos contadores de entrada e saída de entidades.

### 3. Resultados da Simulação e Análise

A seguir, são apresentados os resultados chave da simulação, conforme solicitados na atividade:

#### 3.1. Qual a taxa de ocupação de cada servidor?

A taxa de ocupação dos servidores, que indica a porcentagem do tempo em que o recurso esteve ocupado, é crucial para identificar gargalos. Os dados são extraídos do relatório "Continuous-Time Statistics (Time Persistent)" e "Output Statistics (Reports End of Replication Value)":

- **Recurso MAQ.A (Produção):** 89,08%.
- **Recurso Inspeção:** 77,84%.
- **Recurso Reparo:** 12,92%.

**Análise:** O **Recurso MAQ.A** apresenta uma altíssima taxa de ocupação, operando próximo à sua capacidade máxima. O **Recurso Inspeção** também demonstra alta utilização. Por outro lado, o **Recurso Reparo** está significativamente subutilizado.

#### 3.2. Qual o tamanho médio de cada fila?

O tamanho médio das filas reflete a acumulação de entidades aguardando processamento. Os dados são provenientes do relatório "Continuous-Time Statistics (Time Persistent)":

- **Fila Processo MAQ.A.Queue:** 1,82 entidades.
- **Fila Processo Inspecao.Queue:** 0,036 entidades.
- **Fila Processo Reparo.Queue:** 0 entidades.

**Análise:** A fila da MAQ.A é a mais expressiva, com uma média de quase 2 entidades aguardando. As filas de Inspeção e Reparo são mínimas ou inexistentes.

### 3.3. Qual o tempo médio em cada fila?

O tempo médio em cada fila indica o tempo que uma entidade passa esperando para ser processada. Estes dados são extraídos do relatório "Discrete-Time Statistics (Tally)":

- **Tempo Médio na Fila Processo MAQ.A.Queue:** 0,658 minutos.
- **Tempo Médio na Fila Processo Inspecao.Queue:** 0,013 minutos.
- **Tempo Médio na Fila Processo Reparo.Queue:** 0 minutos.

**Análise:** O tempo de espera na fila da MAQ.A é o mais **significativo**, confirmando que esta etapa gera o maior atraso para as peças. O tempo de espera na fila de Inspeção é desprezível, e não há espera na fila de Reparo.

### 3.4. Qual o tempo médio para se produzir uma peça?

O tempo médio para se produzir uma peça, conhecido como **Tempo Total no Sistema**, representa o tempo que uma entidade gasta desde o momento em que entra no sistema até o momento em que o abandona, incluindo tempos de processo, espera e deslocamento.

- **Tempo Total no Sistema (Entity 1 - Total Time):** 1,438 minutos.

**Análise:** Em média, cada peça leva aproximadamente 1,44 minutos para passar por todo o processo de fabricação e expedição. Desse tempo total, uma parte considerável (0,661 minutos) é gasta em espera nas filas, com a MAQ.A sendo a principal contribuinte para essa espera. O tempo de valor agregado (VA Time), que é o tempo de processamento real, é de 0,777 minutos.

## 4. Identificação de Gargalos

Com base na análise dos resultados, o **Recurso MAQ.A é claramente o principal gargalo** do sistema simulado. Esta conclusão é suportada pelos seguintes indicadores:

- **Maior Taxa de Ocupação (89,08%):** Indica que a MAQ.A está quase constantemente ocupada, sendo o fator limitante para o fluxo de produção.
- **Maior Tamanho Médio de Fila (1,82 entidades):** Mostra que peças estão se acumulando significativamente antes de serem processadas pela MAQ.A.
- **Maior Tempo Médio em Fila (0,658 minutos):** As entidades passam a maior parte do seu tempo de espera no sistema aguardando a disponibilidade da MAQ.A.

O Recurso de Inspeção, embora com alta utilização, não gera filas ou tempos de espera significativos. O Recurso de Reparo está subutilizado e não representa um gargalo.

## **5. Recomendações Preliminares**

Para otimizar o processo e reduzir o tempo total de produção e espera, as seguintes ações podem ser consideradas:

- **Aumento da Capacidade da MAQ.A:** Investir em uma máquina adicional, melhorar a eficiência da máquina existente, ou reduzir seu tempo de processamento pode aliviar o gargalo.
- **Otimização do Fluxo de Trabalho:** Reavaliar a sequência de tarefas ou a alocação de pessoal para a MAQ.A pode gerar melhorias.
- **Reaproveitamento de Recurso:** Dada a baixa utilização do Recurso Reparo, pode-se explorar a possibilidade de realocar parte de sua capacidade para auxiliar a MAQ.A, se for o caso de operadores ou recursos multifuncionais.

Esta análise inicial fornece uma base sólida para futuras otimizações e discussões sobre a melhoria contínua do processo de fabricação.