



Disciplina: Avaliação de Desempenho de Sistemas

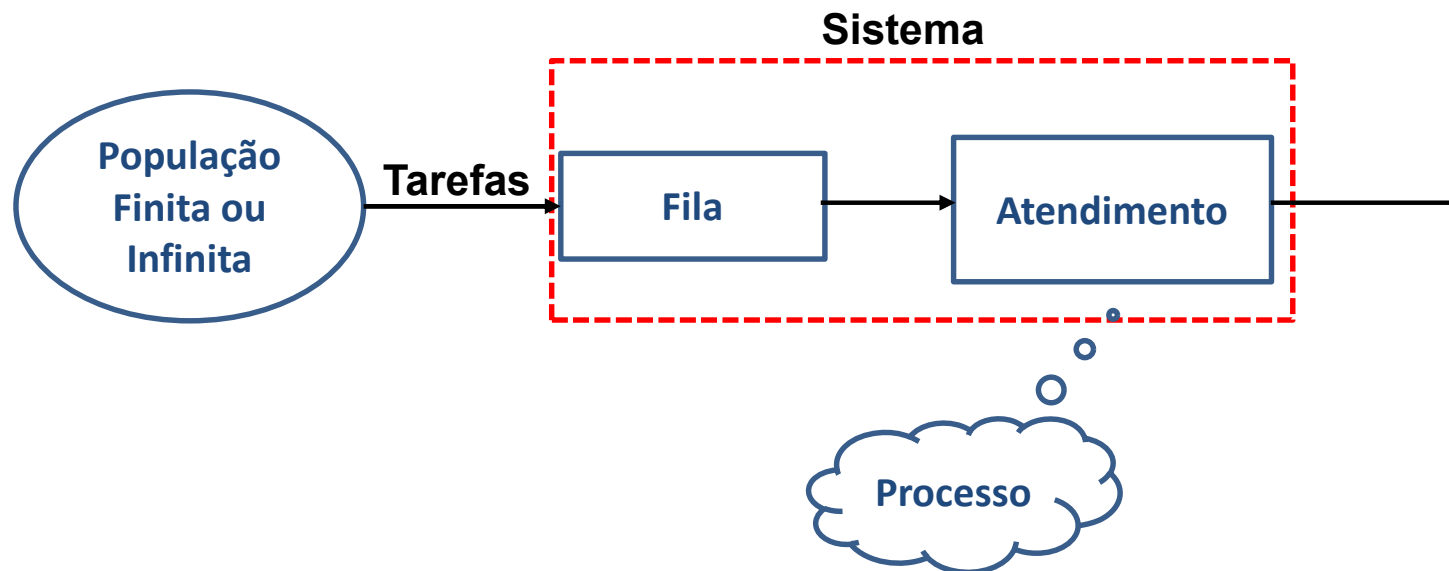
**Aula 4 – CONFIGURAÇÃO DO SISTEMA DE
FILAS – parte II**

Prof. JVictor – jvictor@unifesspa.edu.br

2021

Avaliação de Desempenho de Sistemas

Sistema de Filas



Avaliação de Desempenho de Sistemas

Processo de Atendimento

- Quanto tempo demora o atendimento ?
- μ é a **taxa média de atendimento** do sistema;
- Representa o número de clientes atendidos por segundo, minuto, hora ou dia.

μ

Avaliação de Desempenho de Sistemas

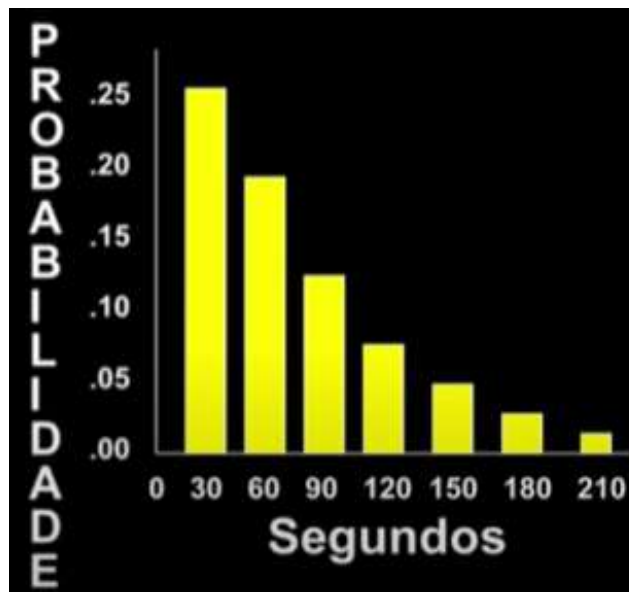
Processo de Atendimento

- A estação de serviços pode ser formada por um ou mais servidores;
- Atendimento pode ser individual ou em grupos;

Avaliação de Desempenho de Sistemas

Tempo de Atendimento

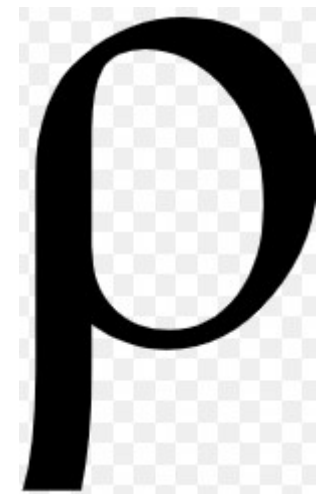
- Tempos de atendimento normalmente seguem uma **distribuição de probabilidade exponencial negativa**



Avaliação de Desempenho de Sistemas

Rô

- É a % **média de tempo que o serviço fica ocupado**;
- Também conhecido como **Taxa de Utilização**;
- OCUPADO é quando se tem pelo menos um cliente no sistema



Avaliação de Desempenho de Sistemas

Mi

- É um ponto de atendimento do sistema;
- Exemplos: bomba de gasolina; guichê de vendas de ingresso; caixa de banco, etc..
- Ou seja, pontos que vão processar



Avaliação de Desempenho de Sistemas

Mais alguns:

- **W** é o tempo médio que um cliente permanece no sistema, esperando na **fila + tempo de atendimento**;
- **W_q** é o tempo médio de espera apenas na fila;
- **P_n** é a probabilidade de haver n clientes no sistema.

Avaliação de Desempenho de Sistemas

Importante !!!

- A taxa média de serviço sempre **deve** ultrapassar a taxa média de chegada.

$$\mu > \lambda$$

- Do contrário, a fila crescerá infinitamente



Avaliação de Desempenho de Sistemas

Exemplo1: Um atendente / Modelo de Fase Única

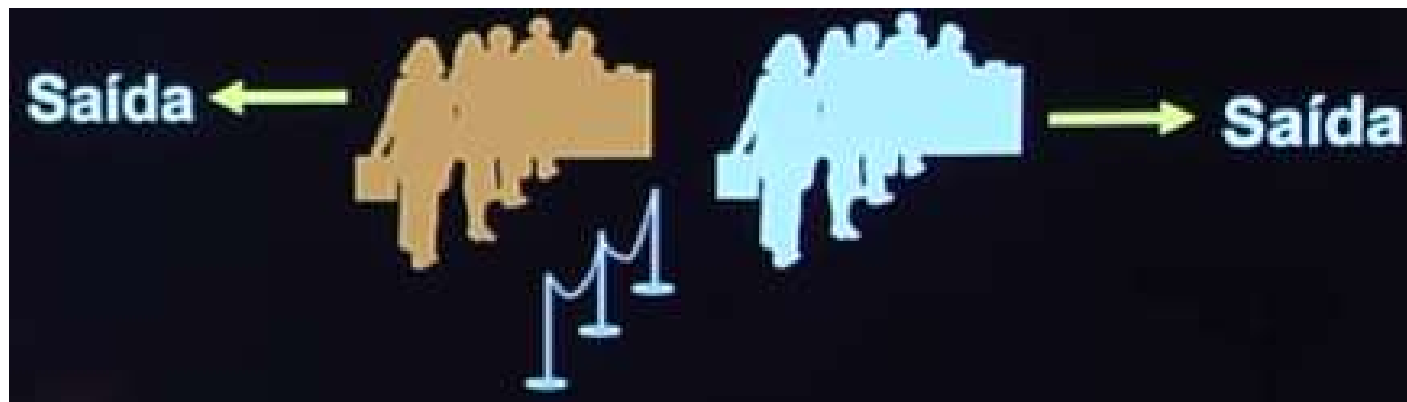
- Uma fila
- Um atendente



Avaliação de Desempenho de Sistemas

Exemplo2: Dois atendentes/Modelo de Fase Única

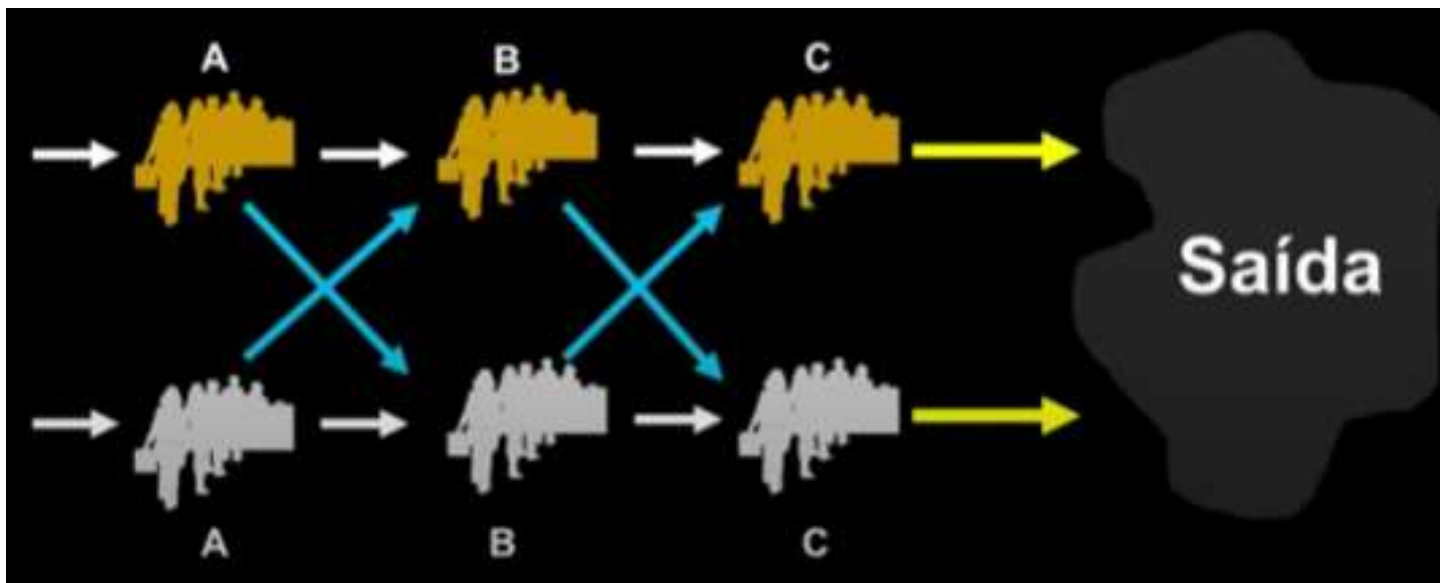
- Uma ou duas filas



Avaliação de Desempenho de Sistemas

Exemplo3: Três atendentes/Modelo de Três Fases

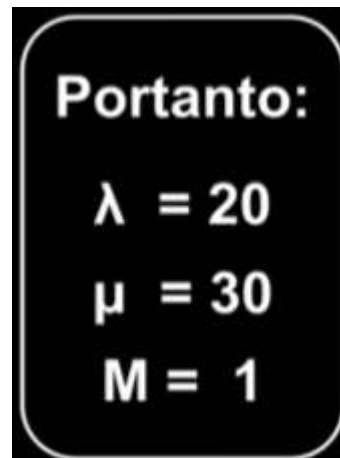
- Cada atendente tem três fases distintas



Avaliação de Desempenho de Sistemas

Exemplo Prático


- Considere uma situação onde em média 20 clientes chegam a cada hora. E, em média, um funcionário pode servir trinta clientes por hora.



Avaliação de Desempenho de Sistemas

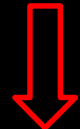
A média de clientes **no sistema**

$$L = \frac{\lambda}{\mu - \lambda}$$

$$L = \frac{20}{(30 - 20)} = 2$$


A média de clientes **na Fila**

$$Lq = \frac{\lambda^2}{\mu (\mu - \lambda)}$$

$$Lq = \frac{(20)^2}{30 (30 - 20)} = 1.33$$


Avaliação de Desempenho de Sistemas

O tempo médio que um cliente permanece **no sistema**

$$W = \frac{1}{(\mu - \lambda)}$$

$$W = \frac{1}{(30 - 20)} = 0.1 \text{ hr} \quad (6 \text{ minutos})$$

O tempo médio que um cliente permanece **na Fila**

$$Wq = \frac{\lambda}{\mu (\mu - \lambda)}$$

$$Wq = \frac{20}{30 (30 - 20)} = 0.066 \text{ hr} \quad (4 \text{ minutos})$$

Avaliação de Desempenho de Sistemas

Probabilidade de haver **n** clientes
no sistema

$$P_n = \left[\frac{\lambda}{\mu} \right]^n \cdot \left[\frac{\mu - \lambda}{\mu} \right] \quad \text{Agora suponha } n = 3$$

$$P_n = \left[\frac{20}{30} \right]^3 \cdot \left[\frac{30 - 20}{30} \right] = 0,3 \times 1/3 \approx 0,1 \%$$

Avaliação de Desempenho de Sistemas

Percentual de tempo que o sistema está ocupado

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu}$$

$$\rho = \frac{20}{30} = 67\%$$

Avaliação de Desempenho de Sistemas

Exercícios (elaborar uma lista)

- C....