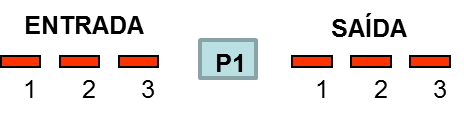
**FÓRMULAS**

**Filas Simples**

* **Relações Básicas**

Ns = Nf + Na

Ts = Tf + Ta

Pode-se também demonstrar que:

Na = λ / µ = Ta /Ic

Portanto:

Ns = Nf + Na

Ns = Nf + (λ / µ ) = Nf + (Ta/Ic)

* **Lei de Little**

Nf = λ x Tf

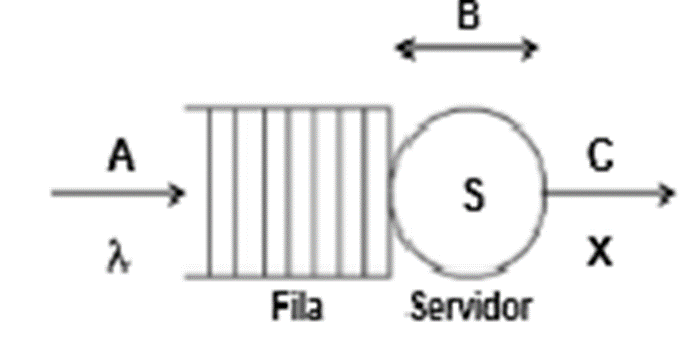
Ns = λ x Ts

* **Taxa de Utilização – U(t)** = t/T = λ / µ
* **Vazão (Throughput) X(t) = N/T**

**Intensidade de Tráfego ()= taxa de chegadas = | λ / µ | = |Ta / Tc| ou λ / c . µ ; onde r ≤ 1**

**taxa de serviço**

* **Análise Operacional**



**T**= Período no qual observamos o sistema;

**A**=Número de solicitações que chegam à fila no intervalo de observação;

**B**=Tempo ocupado (tempo no qual o servidor possui solicitações em andamento;

**C**=Número de solicitações atendidas pelo servidor durante o período de observação.

* **Tempo Médio do Serviço (S):**

Tempo que o servidor gasta para atender uma solicitação.

S = B onde B = tempo de ocupação durante intervalo *T.*

C C = n° de solicitações durante o intervalo *T.*

*Onde T = intervalo de observação*

* **Taxa de chegada (λ)**

Taxa média de chegadas de solicitações no sistema

λ = A onde A = n° de chegadas de solicitações durante o intervalo *t*

T

T = Intervalo de observação

* **Throughput (X)**

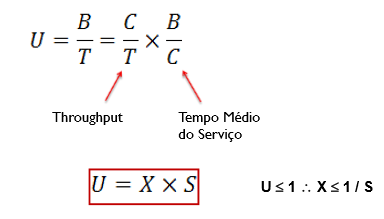
Taxa de processamento ou vazão, é o número de solicitações atendidas por unidade de tempo

X = C onde C = n° de solicitações atendidas durante o intervalo *T.*

T

T = Intervalo de observação

* **Lei de Utilização**



* **Lei de Little (sistema estável)**

**Sistema**

N0 – número médio de clientes no sistema

R – tempo médio de resposta do sistema

N0 = λ x R

**Servidor**

Ni – número médio de clientes no servidor

S – tempo médio de serviço

Ni = λ x S

* **Lei de Little (equilíbrio λ = X para um longo período de observação)**

**Sistema**

N0 – número médio de clientes no sistema

R – tempo médio de resposta do sistema

N0 = X x R

**Servidor**

Ni – número médio de clientes no servidor

S – tempo médio de serviço

Ni = X x S

**R = S + W**

R= Tempo de resposta

S = Tempo médio de serviço

W = Tempo de espera na fila

**N = U + Q**

N= quantidade média de clientes no servidor

U = Fator de utilização do servidor

Q= Quantidade média de clientes na fila

**Rede de Filas**

**Uma imagem contendo laranja, relógio, trem, escuro

Descrição gerada automaticamente**

* **Taxa relativa de visitas ao servidor i (Vi)**

Ci = número de transações que saem do servidor i

C0 = número de transações que saem do sistema

Vi = taxa relativa de visitas ao servidor i (número médio de visitas ao dispositivo por solicitação)

Texto

Descrição gerada automaticamente com confiança média

13

* **Demanda de serviço no servidor i (Di)**

Si = tempo médio de serviço para cada visita, de uma mesma solicitação, ao servidor i.

Uma imagem contendo objeto, relógio

Descrição gerada automaticamente

Forma

Descrição gerada automaticamente com confiança média

Interface gráfica do usuário, Aplicativo, Teams

Descrição gerada automaticamente

Xi = Xo x Vi

* **Tempo de resposta iterativo (R)**

R = N – Z

X0

N = número total de usuários

X0 = throughput médio entre terminais e subsistema.

Z = think time

Tempo de residência (sistema) = Tempo de resposta (R) + think time (Z)

**Lei do Tempo de Resposta (R)**

Uma imagem contendo objeto, relógio

Descrição gerada automaticamenteTela de computador com texto preto sobre fundo branco

Descrição gerada automaticamente com confiança média

**Desempenho de Redes de SI**

* Atraso de Transmissão ( Atr) = Tamanho do pacote (bits)

Vel. nominal(bits/s)

* Atraso de Propagação ( Aprop ) = distância (m)

3 x 108  m/s

* Atraso de buffer + Atraso de Transmissão = Atr

1 – U

* U = Fator de utilização (%) %U = Vefet x 100 onde, Vefet= Velocidade efetiva

Vnom. Vnom =Velocidade nominal

Atraso total: Atot = Atr + Ap + Ab