



**PUC Minas**

**LICAP**

Laboratório de Inteligência Computacional Aplicada

# **PLANEJAMENTO DE CAPACIDADE, MODELAGEM E AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE SISTEMAS COMPUTACIONAIS**

**ETAPA 9: PREVISÃO DO INCÍCIO DA FASE DE  
SUPER-UTILIZAÇÃO**

**ETAPA 10: PROPOSTA DE NOVA CONFIGURAÇÃO**

**ETAPA 11: NEGOCIAÇÃO COM DIRETORIA E  
FORNECEDORES**

**Equipe MAD**

# ETAPA 9: PREVISÃO DO INCÍCIO DA FASE DE SUPER-UTILIZAÇÃO

Tendo construído modelos para a carga de trabalho e do sistema computacional, esta etapa propõe prever o início da fase de Super-utilização.

A fase de Super-utilização se caracteriza pelo fato de termos alcançado a saturação do sistema (100% de utilização do processador) de forma permanente. Como discutido anteriormente, o termo “permanente” é um termo relativo e depende da finalidade do sistema computacional.

Por exemplo:

- Em sistemas de e-commerce: saturação acima de 10% do horário de pico.
  - Se h. Pico: 12:00 – 13:00
  - “Permanente” > 6 min. (CPU em 100%)

# ETAPA 9: PREVISÃO DO INCÍCIO DA FASE DE SUPER-UTILIZAÇÃO

**Por exemplo:**

- Em sistemas de de gestão acadêmica: saturação acima de 60% do horário de pico.
  - Se h. Pico: 12:00 – 13:00
  - “Permanente” > 36 min. (CPU em 100%)

É sugerido que a fase de Super-utilização seja prevista com 1 ano de antecedência, porém na prática ocorre 4 a 6 meses antes. Muitos sistemas já operam na fase de Super-utilização.

# ETAPA 9: PREVISÃO DO INCÍCIO DA FASE DE SUPER-UTILIZAÇÃO

Cómo determinar o tempo para a início da fase de Super-utilização?

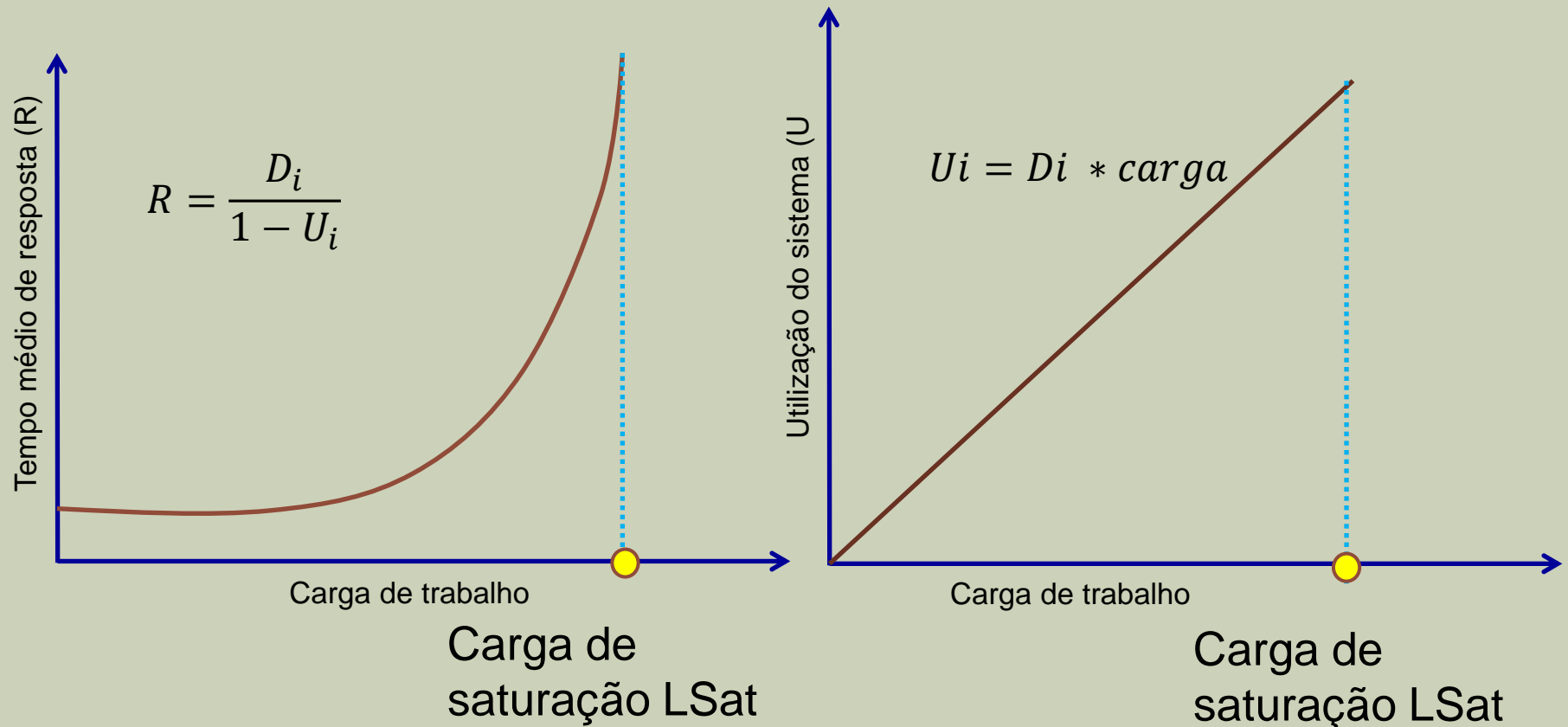
Tendo o modelo para a Carga de Trabalho:

$$L(t) = a + b * t$$

E, o modelo para o sistema computacional (considerando uma abstração do modelo):

$$R = \frac{D_{CPU}}{1 - U_{CPU}} + \frac{D_{D1}}{1 - U_{D1}} + \frac{D_{D2}}{1 - U_{D2}} + \frac{D_{D3}}{1 - U_{D3}} + \dots +$$

# ETAPA 9: PREVISÃO DO INCÍCIO DA FASE DE SUPER-UTILIZAÇÃO



## ETAPA 9: PREVISÃO DO INCÍCIO DA FASE DE SUPER-UTILIZAÇÃO

Na saturação do sistema:  $U_{sat} = 1, R \rightarrow \infty$

$$U_i = D_i * l_i$$

$$U_{sat} = D_i * l_{sat}$$

$$l_{sat} = \frac{1}{D_i}$$

Exemplo:  $D_i = 10 \text{ ms/req.}$     $L_{sat} = 1/D_i = 100 \text{ req./s}$

# ETAPA 9: PREVISÃO DO INCÍCIO DA FASE DE SUPER-UTILIZAÇÃO

Quando a saturação vai ocorrer: ?

Tendo o modelo para a Carga de Trabalho:

$$L(t) = a + b * t$$

$$t_{sat} = (L_{sat} - a) / b$$

O tempo até a saturação ocorre em:

$$Tempo = t_{sat} - \text{Histórico de meses}$$

# ETAPA 9: PREVISÃO DO INCÍCIO DA FASE DE SUPER-UTILIZAÇÃO

**Exemplo:**

**Para  $D_i = 200 \text{ ms/req.}$   $L_{\text{sat}} = 1/D_i = 5 \text{ req./s}$**

**Tendo o modelo mensal para a Carga de Trabalho, em req/min:**

$$L(t) = 50 + 25 * t$$

**Como  $L_{\text{sat}} = 5 \text{ req./s} = 300 \text{ req/min}$**

$$t_{\text{sat}} = (L_{\text{sat}} - a) / b = (300 - 50) / 25 = 10 \text{ meses}$$

**O tempo até a saturação ocorre em:**

$$\text{Tempo} = t_{\text{sat}} - \text{Histórico de meses (Hist} = 5 \text{ meses)}$$

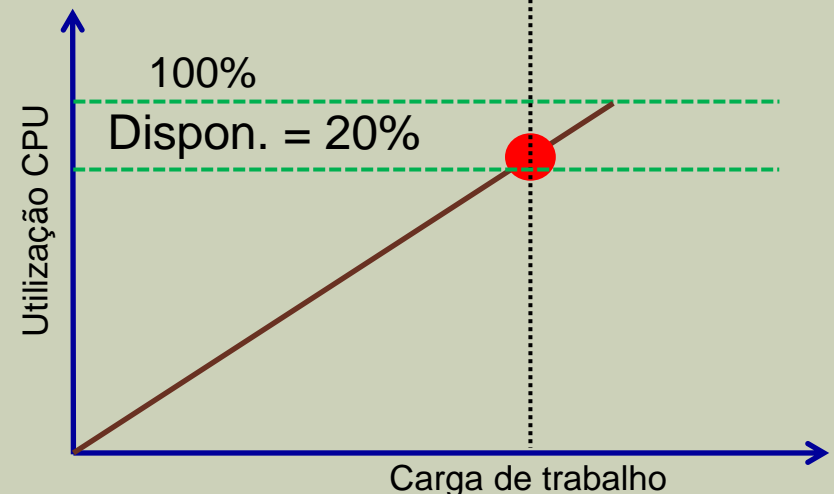
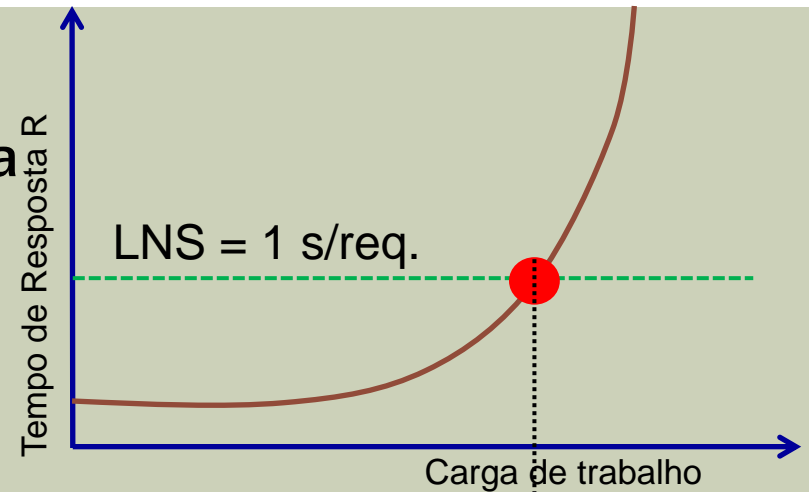
$$\text{Tempo} = 10 - 5 = 5 \text{ meses para chegar na saturação}$$



# ETAPA 10: PROPOSTA DE NOVA CONFIGURAÇÃO

Considerando os modelos de carga de trabalho e do sistema computacional, o próximo passo é ajustar uma configuração que atenda requisitos como:

- Vida útil do sistema
- Ociosidade do Sistema
- Limites de QoS (SLA)



# ETAPA 10: PROPOSTA DE NOVA CONFIGURAÇÃO

No SLA,  $carga = Lcap$ ,  $R = SLA$

$$U_i = D_i * lcap$$

$$Ociosidade = 1 - Ucap = 1 - (D_i * lcap)$$

Tendo o modelo para Carga de Trabalho:

$$L(t) = a + b * t$$

E, o modelo do sistema computacional:

$$R = \frac{D_{CPU}}{1 - U_{CPU}} + \frac{D_{D1}}{1 - U_{D1}} + \frac{D_{D2}}{1 - U_{D2}} + \frac{D_{D3}}{1 - U_{D3}} + \dots +$$

# ETAPA 10: PROPOSTA DE NOVA CONFIGURAÇÃO

Exemplo:

Para  $L_{cap}=4 \text{ req./s}$

Tendo o modelo mensal para a Carga de Trabalho, em req/min:

$$L(t) = 50 + 25 * t$$

Como  $L_{cap} = 4 \text{ req./s} = 240 \text{ req/min}$

$$\text{VIDA ÚTIL: } t_{cap} = (L_{cap} - a) / b = (240 - 50) / 25 = 7,6 \text{ meses}$$

O tempo para o fim da vida útil:

$$\text{Tempo} = t_{cap} - \text{Histórico de meses (Hist} = 5 \text{ meses)}$$

$$\text{Tempo} = 7,6 - 5 = 2,6 \rightarrow 2 \text{ meses para chegar ao fim da vida útil}$$

# ETAPA 11: NEGOCIAÇÃO COM DIRETORIA E FORNECEDORES

Nesta etapa da metodologia é necessário ter habilidades de convencimento que a troca de hardware é necessária.

Para isto é necessário preparar relatórios:

- a) Estimativas do consumo crescente da carga de trabalho
- b) Consumo médio de Processador
- c) Valor de Pico alcançados pelo processador
- d) Frequencia durante o horário de pico que foi alcançado a Utilização máxima
- e) Relatórios históricos de 3 meses.

# ETAPA 11: NEGOCIAÇÃO COM DIRETORIA E FORNECEDORES

Consumo médio do Processador:

Dia/Mês	P1	P2	P3	P4
1	60%	70%	68%	70%
2	78%	80%	67%	56%
3	45%	60%	80%	80%
...	56%	79%	78%	70%
30	76%	58%	80%	82%

Consumo máximo alcançado pelo Processador:

Dia/Mês	P1	P2	P3	P4
1	100%	100%	100%	100%
2	100%	100%	100%	100%
3	100%	100%	100%	100%
...	100%	100%	100%	100%
30	100%	100%	100%	100%

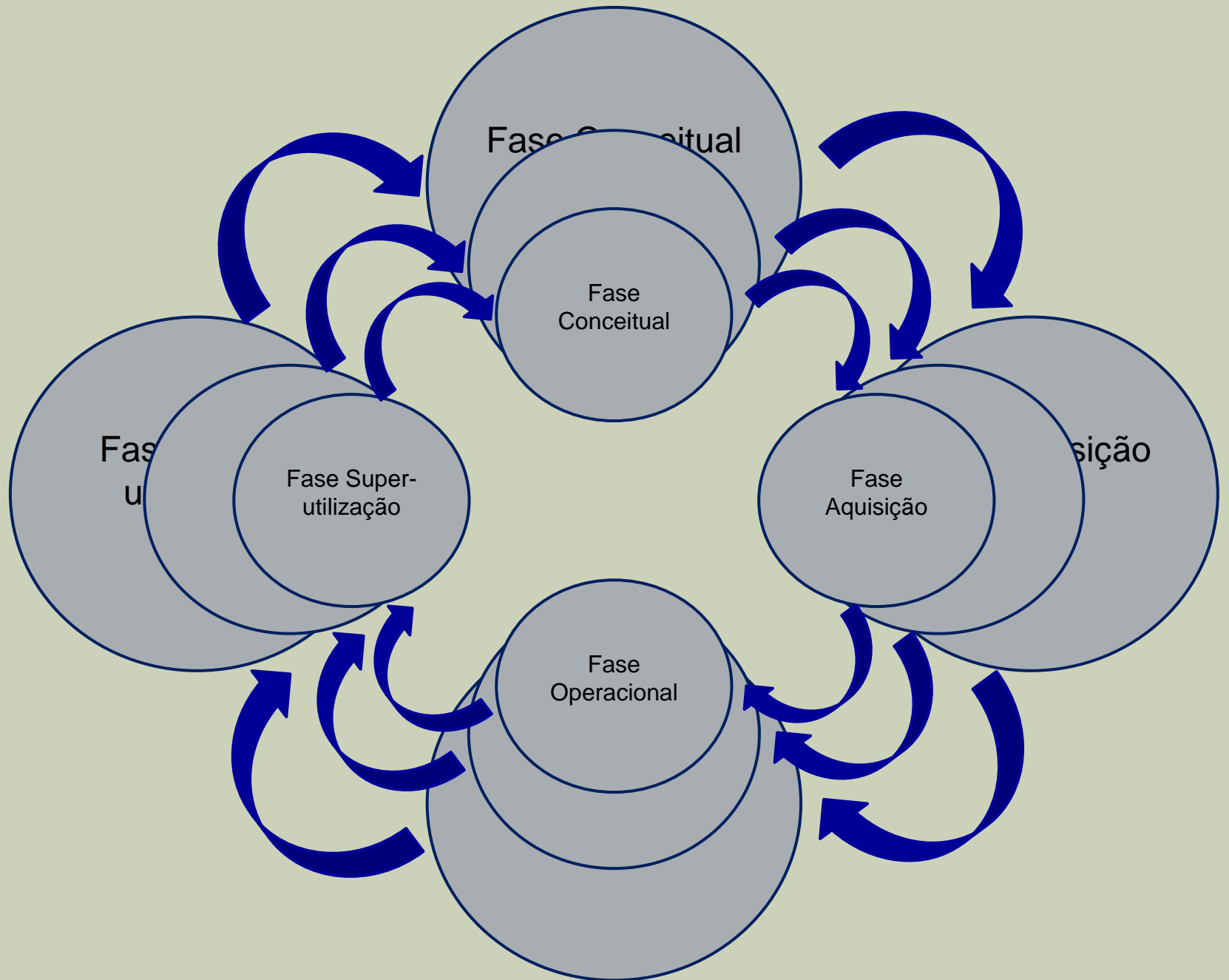
# ETAPA 11: NEGOCIAÇÃO COM DIRETORIA E FORNECEDORES

Frequencia durante o horário de pico que foi alcançado a Utilização máxima:

Dia/Mês	P1	P2	P3	P4
1	60%	30%	68%	60%
2	75%	60%	67%	56%
3	60%	60%	35%	75%
...	56%	60%	38%	70%
30	60%	58%	35%	60%

Relatórios dos últimos 3 meses:

Dia/Mês	P1	P2	P3	P4
1	60%	30%	68%	60%
2	75%	60%	67%	56%
3	60%	60%	35%	75%
...	56%	60%	38%	70%
30	60%	58%	35%	60%



Situação: Crítica,  
vive-se nas  
quatro fases



Situação:  
Atualizações  
constantes,  
porém não  
upgrade  
completo



Situação:  
Primeira  
configuração

