



PUC Minas

LICAP

Laboratório de Inteligência Computacional Aplicada

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

ETAPA 1: DIAGNÓSTICO INICIAL DO DESEMPENHO DO SISTEMA COMPUTACIONAL

Professor: Luis Enrique Zárate

METODOLOGIA PARA O PLANEJAMENTO DE CAPACIDADE DE SISTEMAS COMPUTACIONAIS

- A Metodologia para o Planejamento de Capacidade de Sistemas Computacionais possui uma série de etapas com ações tanto Corretivas quanto Preventivas. A aplicação desta Metodologia procura melhorar o desempenho do sistema computacional aumentando a Vida Útil dentro dos padrões de qualidade, (**SLA = Service Level Agreement**) previamente estipulados.

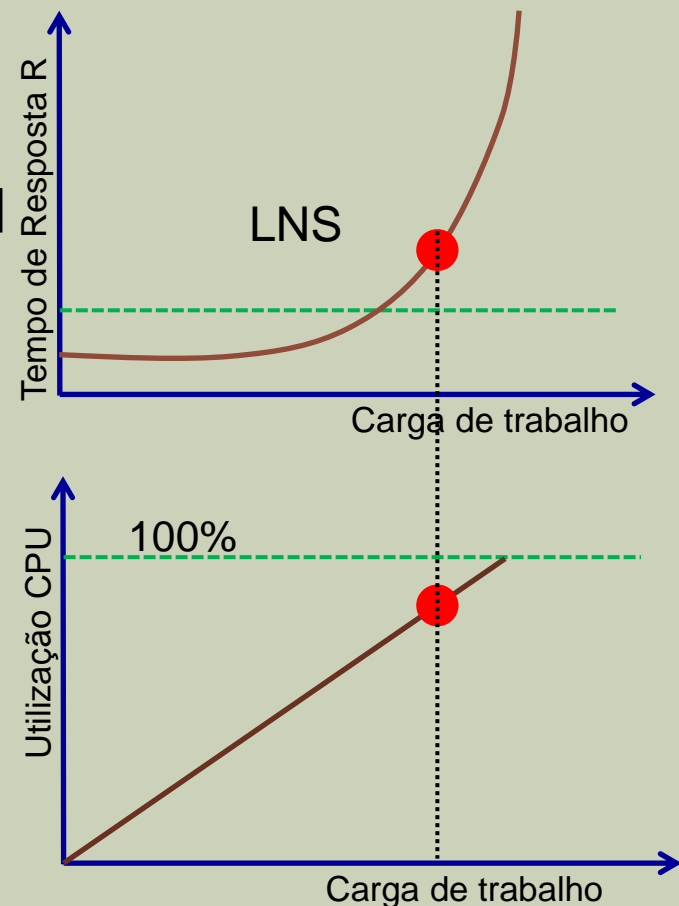
ETAPA 1: DIAGNÓSTICO INICIAL DA PERFORMANCE DO SISTEMA

- Durante essa Etapa é necessário responder às seguintes questões:
 - Quais variáveis monitorar?
 - Quando monitorar?
 - Com quais tipos de monitores devemos monitorar?
 - Durante quanto tempo devemos monitorar?
 - De quanto em quanto tempo devemos coletar dados?
 - Como sintetizar os dados coletados?
 - Como visualizar e analisar os dados?

ETAPA 1: DIAGNÓSTICO INICIAL DA PERFORMANCE DO SISTEMA

1) Variáveis a serem Monitoradas:

- λ : Carga de Trabalho do sistema [req/s]
- R: Tempo médio de resposta [s/req]
- U: Utilização do sistema [%]
- Du: Disponibilidade do sistema [%]
- M: consumo médio de memória [%]
- Pg: nível médio de paginação [%]



ETAPA 1: DIAGNÓSTICO INICIAL DA PERFORMANCE DO SISTEMA

Informações adicionais que podem ser obtidas pela técnica do Monitoramento:

Processador:

- Tempo atividade: parcela de tempo que a CPU processa instruções.
- Tempo de wait: Tempo de CPU inativa por ociosidade ou por espera de I/O
- Fila de CPU: número de Task ready, ou seja, em condições (não utilizando) CPU)
- Tempo em Supervisor: tempo que a CPU está executando tarefas do S.O.

ETAPA 1: DIAGNÓSTICO INICIAL DA PERFORMANCE DO SISTEMA

Memória:

- Utilização de canais: percentual do tempo em que se observou a condição Channel busy.
- Balanceamento: distribuição equilibrada de carga entre os canais
- Sobreposição de operação: grau de simultaneidade entre a operação dos canais e da CPU.

Disco:

- Utilização da unidade de controle: percentual de tempo em que se observou a condição Control Unit busy.
- Utilização de dispositivo: percentual de tempo em que se observou a condição Device busy.

ETAPA 1: DIAGNÓSTICO INICIAL DA PERFORMANCE DO SISTEMA

Disco:

- **Movimentação do disco (Seek):** número de cilindros atravessados para execução de uma operação em disco.
- **Atrassos rotacionais (search):** tempo necessário à busca do registro na trilha.
- **Utilização do espaço:** áreas mortas ou danificadas em disco.
- **Utilização de arquivos:** frequência de utilização de arquivos em disco.

Fita:

- **Utilização da unidade de controle:** percentual de tempo em que se observou a condição Control Unit busy.
- **Utilização de dispositivo:** percentual de tempo em que se observou a condição Device busy.
- **Utilização de arquivos:** frequência de utilização de arquivos em disco.

ETAPA 1: DIAGNÓSTICO INICIAL DA PERFORMANCE DO SISTEMA

Carga de Trabalho:

- Picos de carga e identificação das horas mais solicitadas.
- Programas que consomem mais recursos
- Nível de multiprogramação: número de jobs presentes em memória a cada momento
- Taxa de processamento (Throughput) por hora, turno, dia, semana, etc.
- Tempo de duração total (elapsed) (CPU, I/O, etc.)
- Operações de I/O por dispositivo (blocos transferidos de/para)
- Atividades de reproprocessamento (devido a erros de qualquer origem)
- Custo de Jobs (para fins contáveis)

ETAPA 1: DIAGNÓSTICO INICIAL DA PERFORMANCE DO SISTEMA

2) Horário para Monitoramento:

É altamente aconselhável realizar o monitoramento durante o Horário de Pico. Caso esse horário não seja previamente conhecido, podem ser executadas as seguintes ações dependendo da Criticidade do Sistema:

- a) Monitoramento durante 1 uma semana
- b) Monitoramento, excepcionalmente, durante 1 dia
- c) Monitoramento em teoria durante 1 mês

ETAPA 1: DIAGNÓSTICO INICIAL DA PERFORMANCE DO SISTEMA

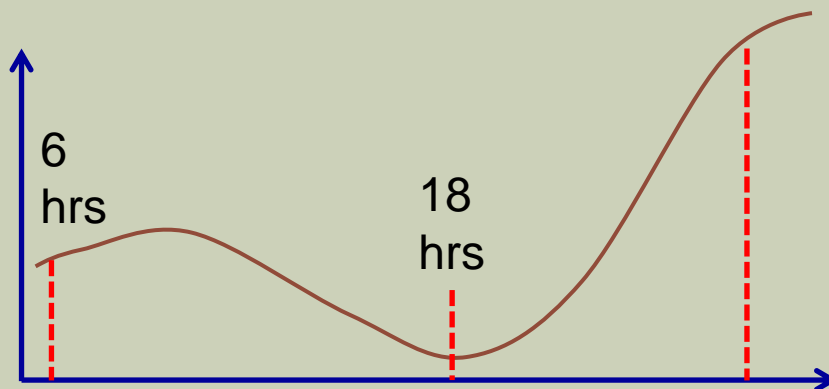
É possível utilizar também da experiência do responsável.
Por exemplo:

Sistemas Bancários (Tradic.):

P1: 11:00 às 13:00

P2: 16:00 às 20:00

Sistemas de e-commerce: 24 hrs



**Sistemas de Gestão Acadêmica
SGA?**

Sistema Financeiro PIX?

Sistema SAC?

Sistema e-commerce global?

ETAPA 1: DIAGNÓSTICO INICIAL DA PERFORMANCE DO SISTEMA

3) Tipos de Monitores:

A técnica de monitoramento consiste na coleta de dados acerca do desempenho de um sistema computacional existente e sua posterior análise.

Essa técnica é utilizada com dois propósitos:

- a) Determinar os dispositivos próximos a saturação, os quais diminuem o desempenho global do sistema.
- b) Observar o desempenho global do sistema instalado

ETAPA 1: DIAGNÓSTICO INICIAL DA PERFORMANCE DO SISTEMA

Fases do processo de monitoramento:

- 1) **Coleta de dados**: Executada durante a operação normal do sistema;
- 2) **Redução de dados**: consiste em sintetizar os dados de forma estatística, médias, desvios padrões, máximos, mínimos, gráficos temporais, etc.
- 3) **Análise dos dados**: é feita pela criatividade, experiência e bom senso do analista.

ETAPA 1: DIAGNÓSTICO INICIAL DA PERFORMANCE DO SISTEMA

De acordo com o instrumento utilizado na coleta podemos ter técnicas de monitoramento por Hardware e Software:

- ❑ No primeiro caso, é utilizado um dispositivo de hardware conectado a vários pontos eletrônicos de sistema, sem interferência, detectando e registrando a atividade nos recursos computacionais do sistema. São altamente precisos, porém caros e não são uma escolha para fins comerciais.
- ❑ No segundo caso, são usados programas residentes em memória, executados junto com os programas do usuário. Normalmente registram as interrupções da BIOS. Esses monitores são os mais utilizados comercialmente. Porém consomem Memória/CPU e impactam na performance do sistema.

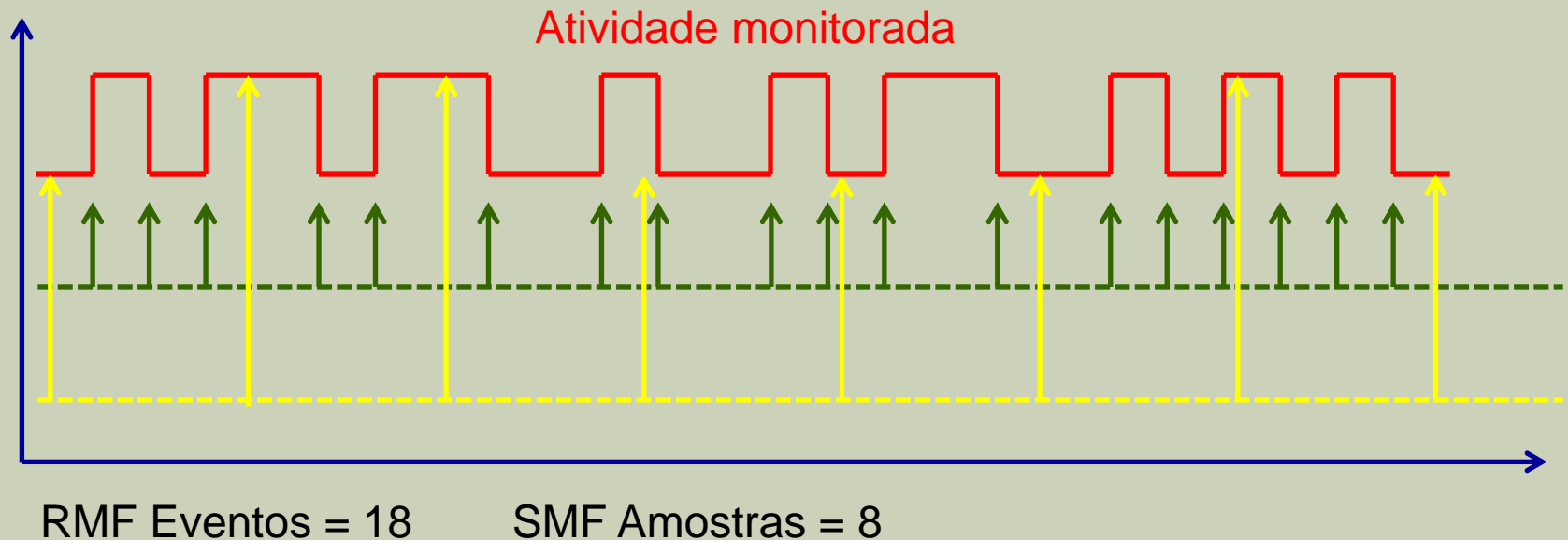
ETAPA 1: DIAGNÓSTICO INICIAL DA PERFORMANCE DO SISTEMA

Os monitores de Software possuem duas modalidades:

- 1)** Orientados por Eventos (RMF): Altamente precisos, porém com grande impacto negativo no desempenho atual do sistema. Devem ser evitados quando o sistema está em condições críticas. Esta modalidade pode chegar a impactar até 15%.
- 2)** Orientados a Amostragem (SMF): o sistema é observado de tempos-em-tempos. Não são exatos e podem ser redundantes. Comercialmente mais utilizados.

ETAPA 1: DIAGNÓSTICO INICIAL DA PERFORMANCE DO SISTEMA

A figura mostra a diferença entre a quantidade de dados obtidos nas duas modalidades:

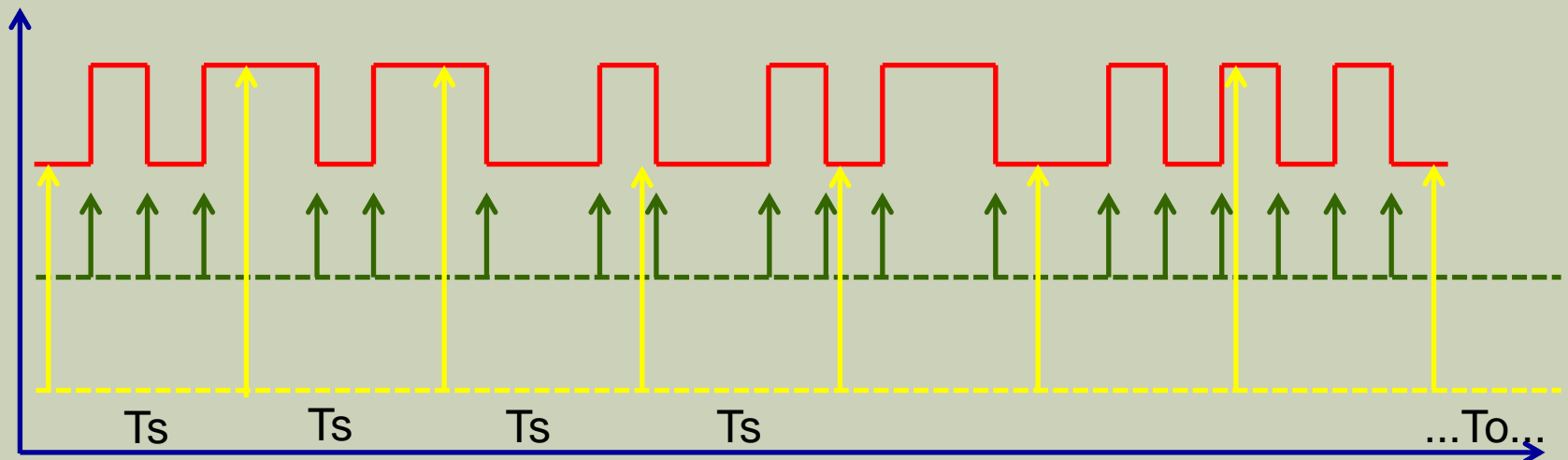


ETAPA 1: DIAGNÓSTICO INICIAL DA PERFORMANCE DO SISTEMA

4) Tempo de Observação e de Amostragem

Para monitores na modalidade SMF, orientada a amostragem, dois parâmetros devem ser ajustados:

- a) T_o : Tempo de observação; e
- b) T_s : período de amostragem.



ETAPA 1: DIAGNÓSTICO INICIAL DA PERFORMANCE DO SISTEMA

I. Para fins de Diagnóstico do Sistema:

Não existem fortes restrições para ajustar T_o e T_s . Por exemplo, $T_o=30$ min, 1 hora. $T_s= 2, 3$ até 5 s.

O que deve ser respeitado é a coleta de dados durante o horário de pico. Extrapolar esse horário pode levar a dados médios calculados acerca do consumo de recursos, menores do que os reais. Isso pode levar a uma falsa tomada de decisão, frente ao desempenho do sistema.

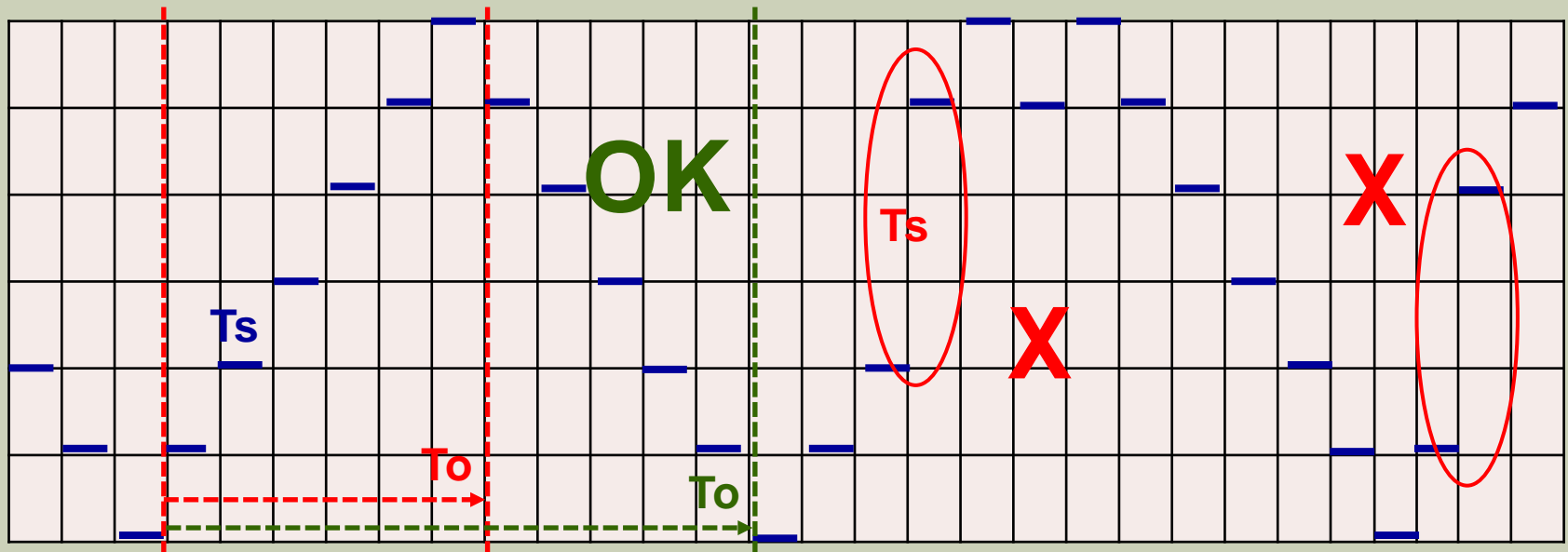
Outra recomendação é respeitar enquanto possível a Hipótese do Equilíbrio de Fluxo (HEF).

ETAPA 1: DIAGNÓSTICO INICIAL DA PERFORMANCE DO SISTEMA

II. Para fins de Modelagem do Sistema:

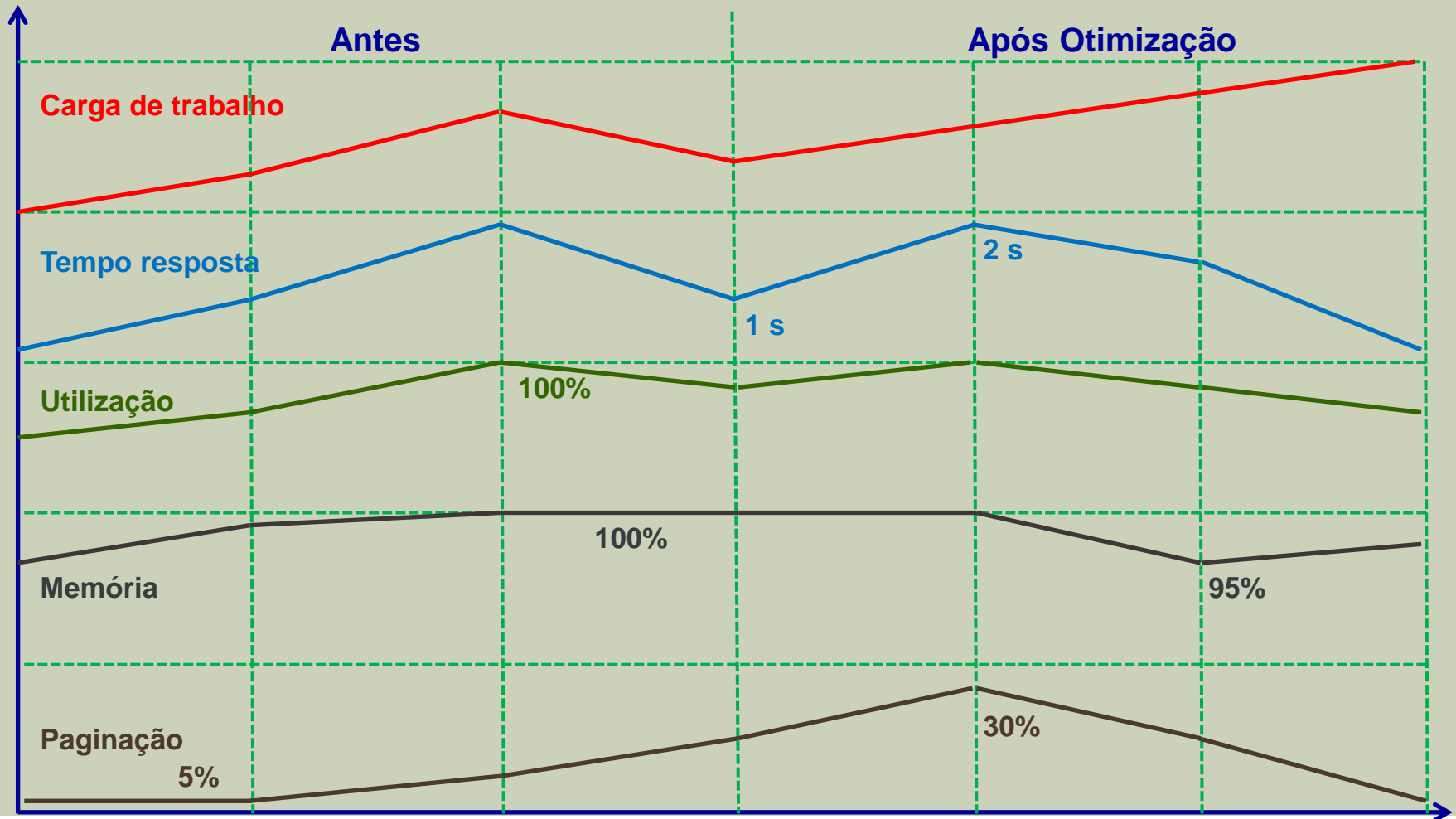
No interesse de modelar o sistema computacional, **nada** pode ser definido apriori em relação aos valores dos parâmetros T_o e T_s .

Esses parâmetros devem ser ajustados de forma experimental e para cada caso. O ajuste dos parâmetros é realizado respeitando as hipóteses do Equilíbrio de Fluxo (HEF) e das Transições Unitárias (HTU).



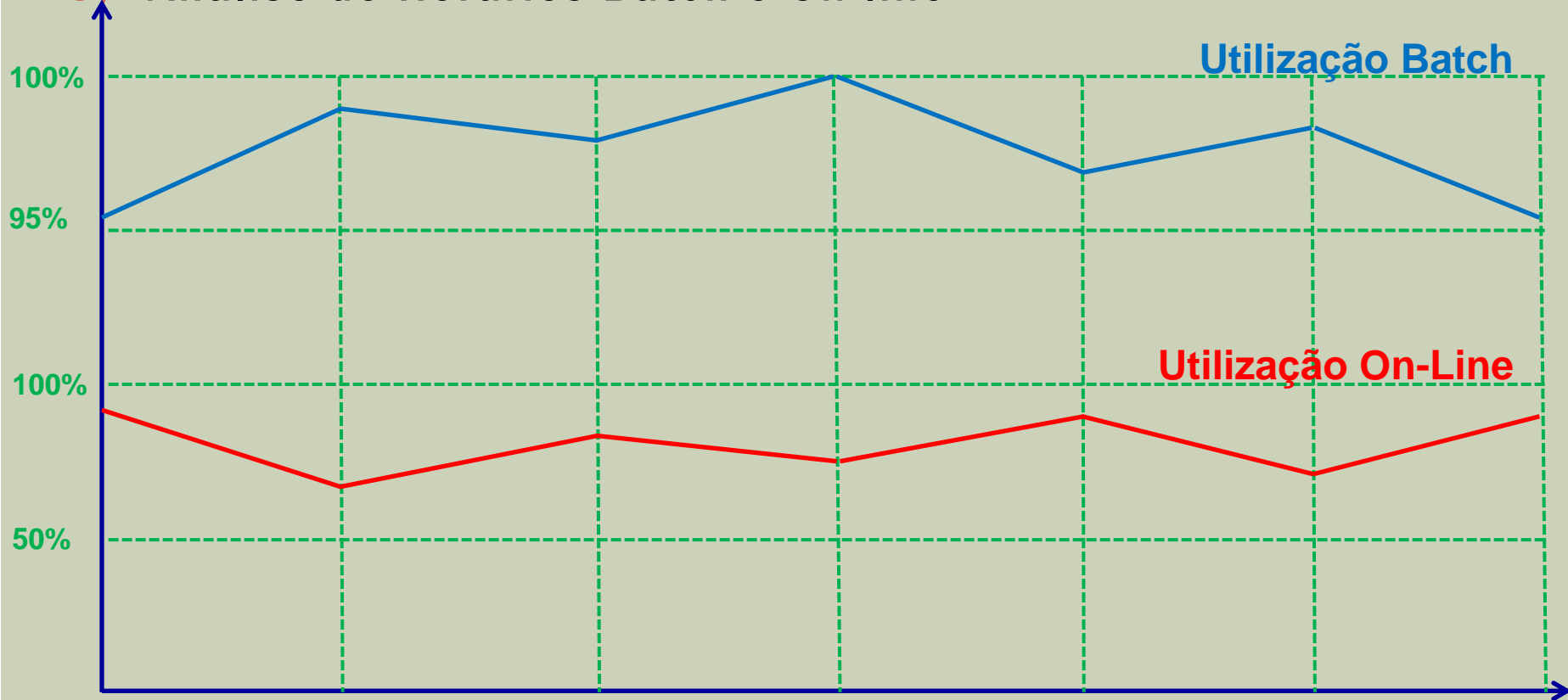
ETAPA 1: DIAGNÓSTICO INICIAL DA PERFORMANCE DO SISTEMA

5) Visualização e Análise dos Dados Coletados



ETAPA 1: DIAGNÓSTICO INICIAL DA PERFORMANCE DO SISTEMA

5) Análise de Horários Batch e On-line



- Batch aumenta e On-line diminui
- Batch próximo de 100%
- On-Line abaixo de Batch
- Não existem variações abruptas
- Pouca permanência em condições de alto consumo
- Sistema estacionário