

# **AULA Nº 08**

## **Infraestrutura Comp. Alto Desempenho e Sist. Distribuídos**

### **Virtualização**

***Julio Cezar Estrella***  
***ICMC-USP***

# Roteiro

- **Introdução**
- **Multiprogramação**
- **Virtualização**
  - **O que é? Como funciona?**
- **Virtualização de Hardware**
  - **Tipos**
- **Sistemas de Virtualização de Servidores**
  - **Termos**
  - **Componentes**

# Introdução

- **Motivação**
  - Diminuir custos com TI (hardware e software).
  - Diminuir de custos com energia elétrica.
  - Diminuir lixo tecnológico.
  - Flexibilidade e agilidade para criação de ambientes.
  - Administrar e gerenciar melhor os ambientes de testes ou produção.

# Introdução

- **Motivação**
  - Organizar vários servidores virtuais em um conjunto reduzido de servidores físicos.
  - Consolidação de aplicações
  - Ambientes de teste e homologação de sistemas
  - Execução de aplicações que utilizam diferentes SOs
  - Migração de sistemas
  - Provisionamento de servidores
  - Recuperação de desastres

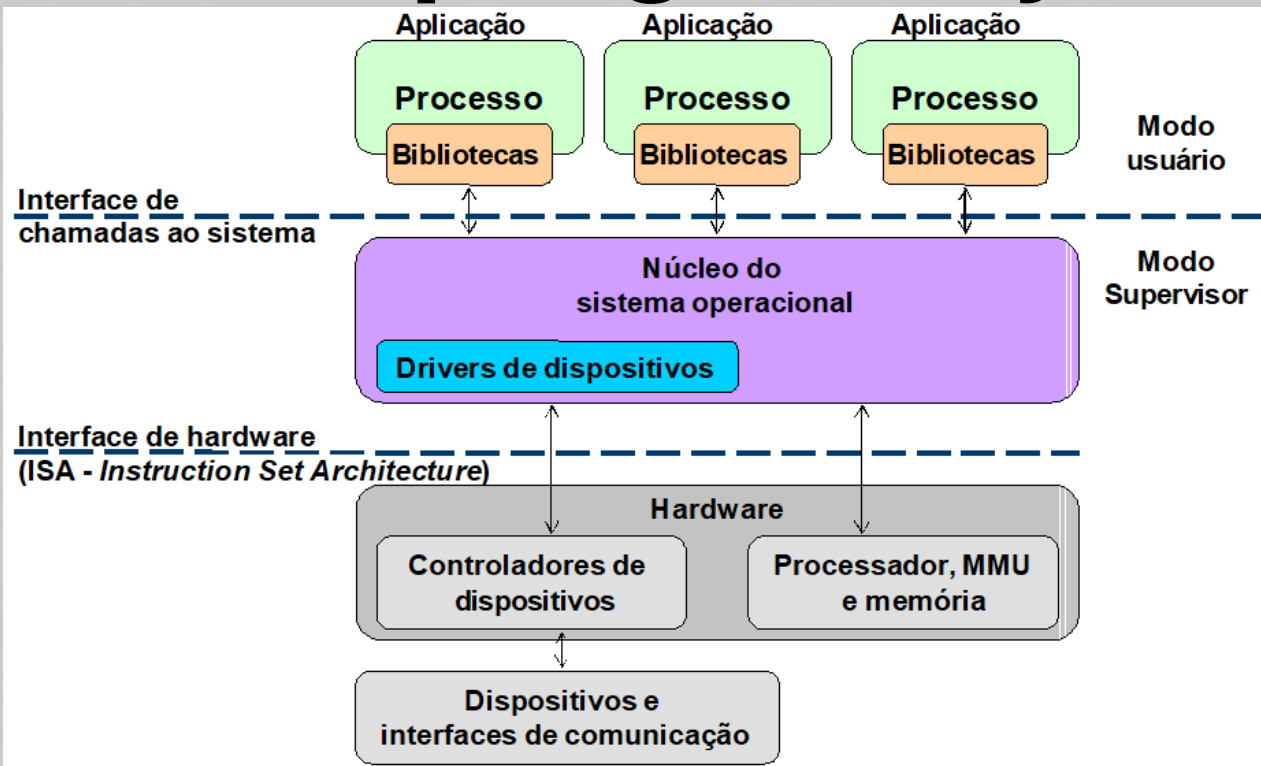
# Introdução

- **Benefícios**
  - **Instalações:** Espaço, resfriamento, energia
  - **Hardware:** Servidores, switches, roteadores, armazenamento
  - **Software:** Suporte, licenças, manutenção
  - **Administração de Servidores:** Servidores, site, dados, software, servidores, aplicações

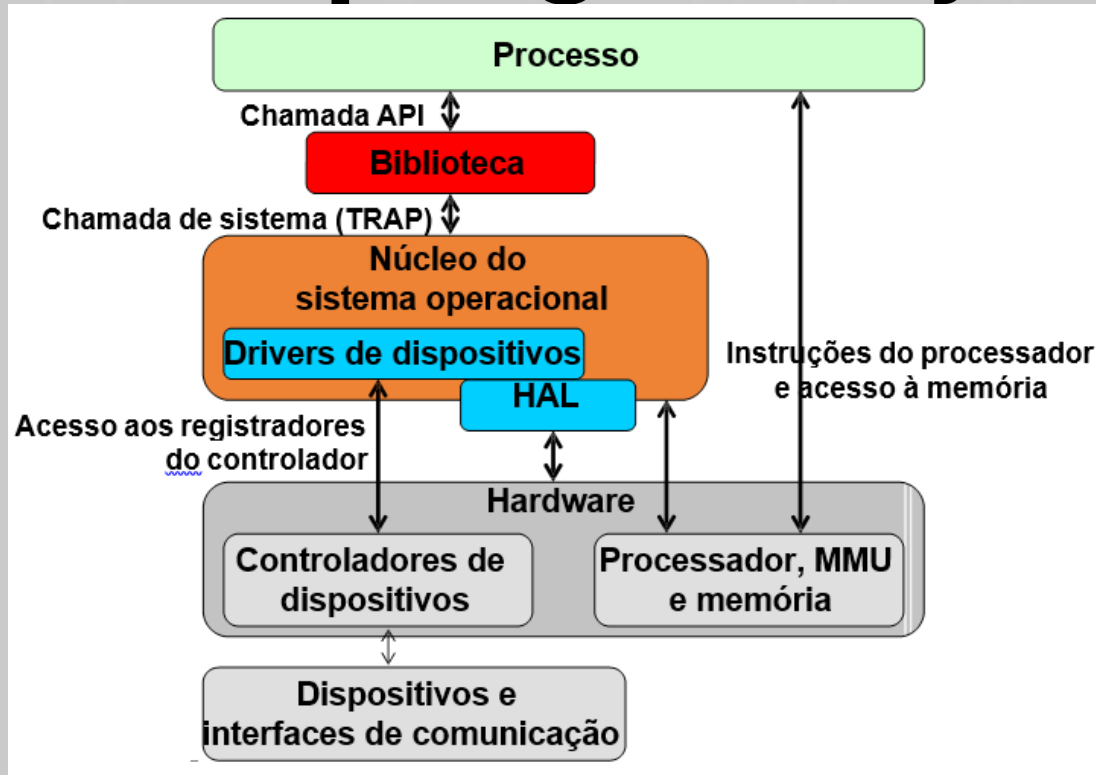
# Multiprogramação

- Sistemas tradicionais funcionam com **Multiprogramação**
  - Simulação de um ambiente operacional no qual cada aplicação possui um processador
- Sistemas operacionais multiprogramados
  - Criação da abstração de processo
  - Cada processo possui a disposição uma máquina virtual de alto nível

# Multiprogramação



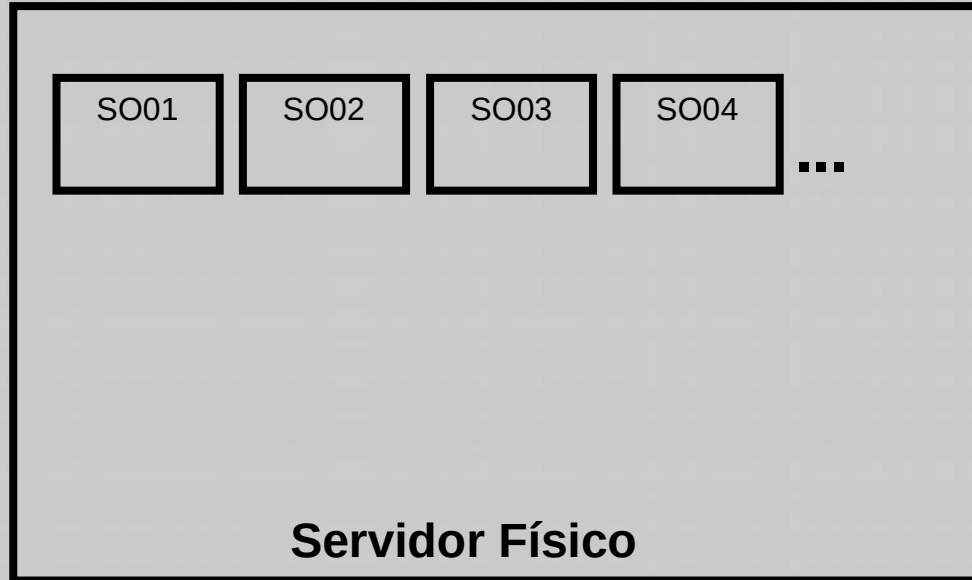
# Multiprogramação





# O que é? Como funciona?

- Capacidade de se executar simultaneamente, mais de um sistema operacional em um único servidor físico



# Virtualização

- A virtualização pode ocorrer em diferentes níveis:
  - **Nível da linguagem de programação**
  - **Nível de biblioteca**
  - **Nível do sistema operacional**
  - **Nível de abstração de hardware**
  - **Nível do conjunto de instruções**

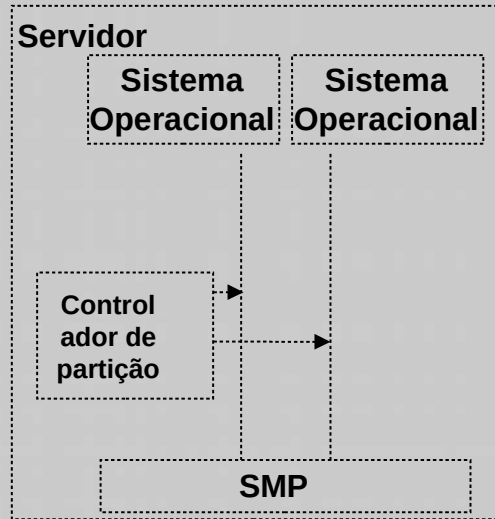
# Virtualização de Hardware

- **Nível do Hardware Abstraction Layer (HAL)**
  - **Tem uma VM que corresponde ao ISA e virtualização de dispositivos, processos e memória**
  - **Host hospedeiro e hóspede utilizam o mesmo ISA**
  - **Mapeamento de recursos virtuais sob os recursos físicos**

# Tipos

- Tipos de sistemas de virtualização
- **Hardware Partitioning** : técnica usual quando temos que configurar um servidor físico, um desktop, ou notebook, etc.
- **Hosted**: virtualização é realizada com o auxílio de um sistema operacional hospedeiro
- **Stand alone/Bare Metal**: A virtualização é realizada sem auxílio de um sistema operacional hospedeiro

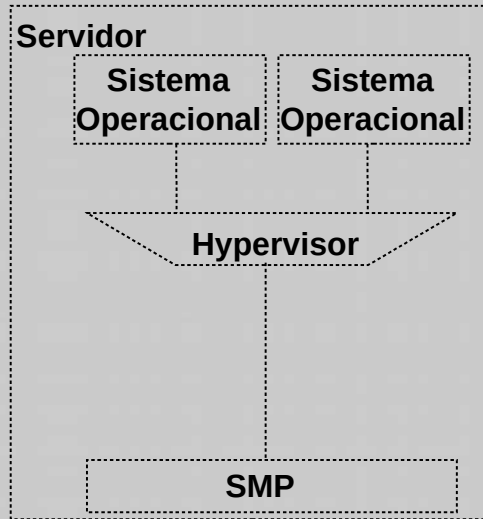
# Tipos



Fonte: 3

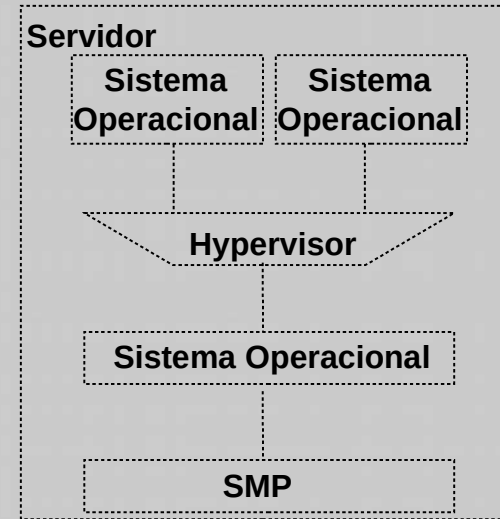
System z LPAR

Hardware Partitioning



VMware ESC Server,  
System z, Linux KVM,  
MS Hyper-v)

Bare Metal Hypervisor



VMware GSX,  
Microsoft Virtual Server,  
HP Integrity VM User Mode Linux,  
z/VM e Xen Hypervisor

Hosted Hypervisor

# Virtualização de Hardware

- **Vantagens**
  - Pouca sobrecarga (rápido)
  - Isolamento e independência dos hosts hóspedes
  - Possibilidade de utilização de diferentes sistemas operacionais nos hosts hóspedes
- **Exemplos:** Virtual Box, Vmware, Xen, Hiper-V

# Sistemas de Virtualização

- Utilizam a técnica de virtualização HAL
- O que precisa?
  - Sistema de armazenamento compartilhado (storage)
  - Funcionalidades adicionais como:
    - Virtualização de componentes de rede

# Sistemas de Virtualização

## Termos

- Sistema operacional hóspede e hospedeiro
- Tipos de virtualização HAL
  - Virtualização total
  - Paravirtualização
- Máquina Virtual (MV)
- Hypervisor ou monitor de máquina virtual (MMV)



# Sistemas de Virtualização

- **Virtualização total**
  - Ocorre sem a inclusão de otimizações ao SO para virtualização
  - Apresenta sobrecarga, pois o Monitor de Máquina virtual deve oferecer à Máquina Virtual uma imagem semelhante a um sistema real, com:
    - *BIOS virtual*
    - *Espaço de memória virtual*
    - *Gerenciamento de memória virtual*
    - *Dispositivos virtuais*

# Sistemas de Virtualização

- **Para-virtualização**
  - Técnica de virtualização em que SO hóspede é modificado para otimizar o desempenho.
  - A máquina virtual HAL é similar, porém não idêntica àquela do hardware real.
- **Vantagem:** Aumenta o desempenho da execução na máquina virtual

# Sistemas de Virtualização

- **Máquina Virtual (ou Domínio)**
  - É o ambiente que é virtualizado e que corresponde ao sistema operacional e aplicações deste SO
- **Monitor de Máquina Virtual ( Hypervisor )**
  - Faz o gerenciamento dos recursos da máquina virtual

# Sistemas de Virtualização

- **Máquinas Virtuais (MV)**
  - **Processamento** (aplicações e sistema operacional ) é realizado diretamente sobre o processador físico
  - **Instruções privilegiadas:** são tratadas pelo sistema de virtualização
  - **Acesso a dispositivos:** intermediado pelo sistema de virtualização

# Sistemas de Virtualização

- **Exemplos**
  - Hosted Hypervisor
    - **Virtual Box:** Código aberto (open-source) para arquiteturas x86. Roda em Windows, macOS, Linux
    - Suporta a criação e gerenciamento de máquinas virtuais hóspedes executando os sistemas Windows, Linux, BSD
    - Fornece um pacote de device drivers denominado "Guest Additions" para melhorar o desempenho

# Sistemas de Virtualização

- **Exemplos**
  - Bare-Metal
    - **KVM (Kernel-Based Virtual Machine):** Tecnologia de virtualização open source baseada no Linux®.
    - Com a KVM, você pode transformar o Linux em um hipervisor, permitindo que uma máquina host execute vários ambientes virtuais isolados, chamados máquinas guest ou máquinas virtuais.

# Sistemas de Virtualização

- **Exemplos**
  - Bare-Metal
    - **KVM**
      - Converte o Linux em um hipervisor tipo-1 (bare-metal).
      - Para executar VMs, todos os hipervisores precisam de alguns componentes em nível de sistema operacional, como gerenciador de memória, agendador de processos, stack de entrada/saída (E/S), drivers de dispositivo, etc.

# Sistemas de Virtualização

- **Exemplos**
  - Bare-Metal
    - **KVM**
      - A KVM tem todos esses componentes descritos anteriormente por fazer parte do kernel do Linux.
      - Toda máquina virtual é implementada como um processo regular do Linux



# **Atividade**

- **Disponível no Moodle conforme consta no cronograma da disciplina**

# Referências

1. <https://www.redhat.com/pt-br/topics/virtualization/what-is-KVM>
2. <https://www.virtualbox.org/>
3. <https://www.ic.unicamp.br/~ducatte/mo401/1s2010/T2/Apresentacoes/>
4. <https://edisciplinas.usp.br/mod/resource/view.php?id=2844150>

# Próxima Aula

- **Segurança Computacional**