



Capítulo 1: Introdução

- O que É um Sistema Operacional?
- Sistemas Mainframe
- Sistemas de Mesa (*Desktop*)
- Sistemas Multiprocessadores ou Paralelos
- Sistemas Distribuídos
- Sistemas Agrupados ou em Cluster
- Sistemas de Tempo Real
- Sistemas Portáteis (*Palmer*)
- Migração de Recursos
- Ambientes de Computação





O que é um Sistema Operacional? (Ponto de Vista do Usuário)

- Um programa que atua como intermediário entre o usuário de um computador e o hardware do computador
- **Objetivos do Sistema Operacional:**
 - Executar programas do usuário e facilitar a resolução de seus problemas
 - Tornar o uso do sistema de computador conveniente
 - Usar o hardware de computador de uma maneira eficiente
 - Alguns SOs são projetados para serem *convenientes* (PCs), outros para serem *eficientes* (Mainframes) e outros para alguma combinação disso (estações de trabalho, computadores portáteis)





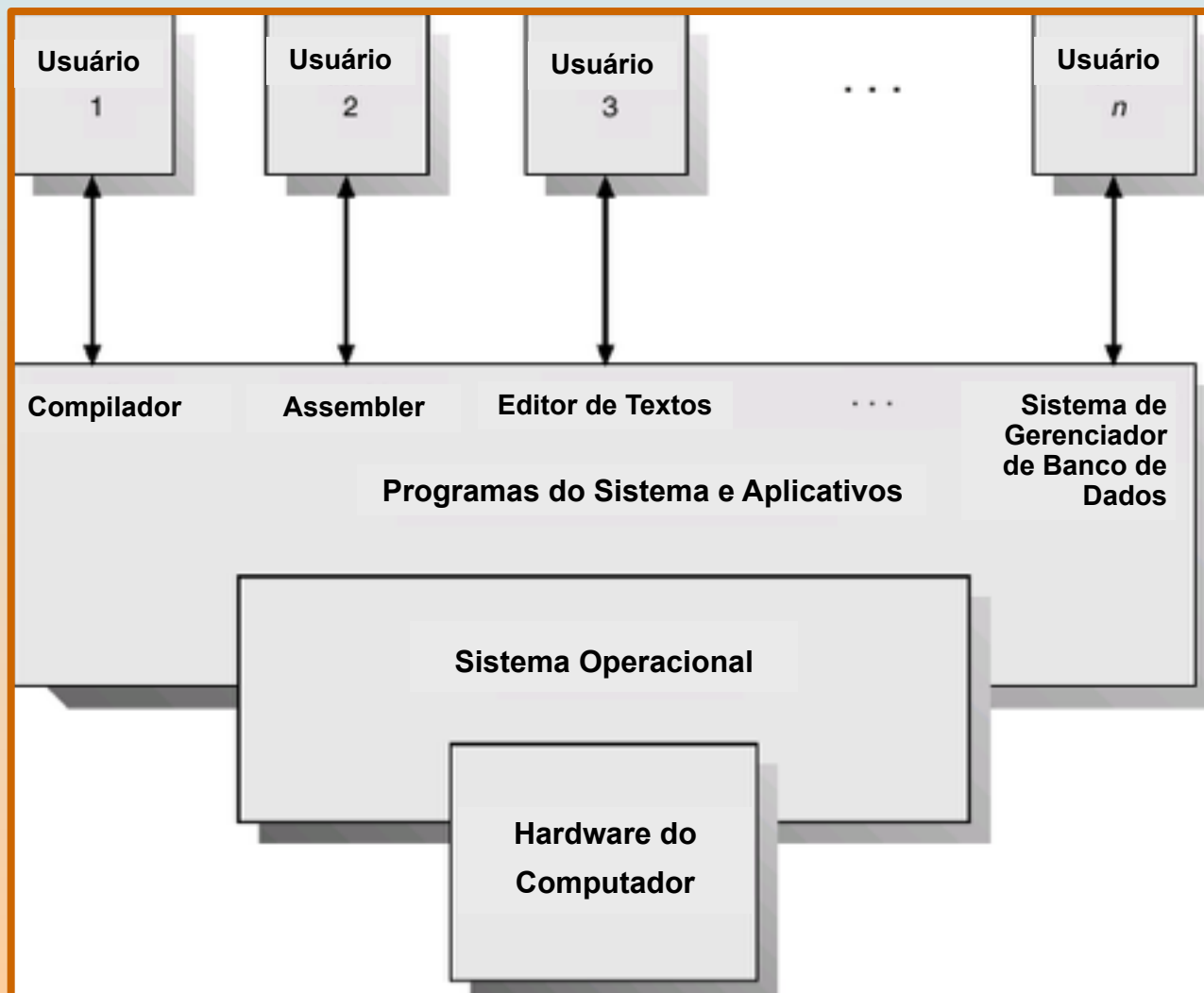
Componentes de um Sistema Computacional

1. **Hardware** – fornece recursos básicos de computação (CPU, memória, dispositivos de I/O ou E/S)
2. **Programas Aplicativos** – definem as maneiras como os recursos são usados para resolver os problemas de computação dos usuários (ex.: compiladores, sistemas de bancos de dados, videogames, programas comerciais)
3. **Sistema Operacional** – controla e coordena o uso do hardware entre os vários programas aplicativos para os diversos usuários
4. **Usuários** (pessoa, máquinas, outros computadores)





Visão Abstrata dos Componentes do Sistema Computacional





Definições de Sistema Operacional (Ponto de Vista do Sistema)

- **Alocador de Recursos** – gerencia e aloca recursos (tempo de CPU, espaço de memória, espaço de armazenamento em arquivo, dispositivos de I/O etc.)
- **Programa de Controle** – controla a execução dos programas do usuário e as operações dos dispositivos de I/O para evitar erros
- As funções comuns de **controle** e **alocação** de recursos são reunidas em um único software: o **Sistema Operacional (SO)**
- O SO é o único programa sendo executado o tempo todo (normalmente chamado de *kernel* ou núcleo), sendo todos os outros, Programas Aplicativos





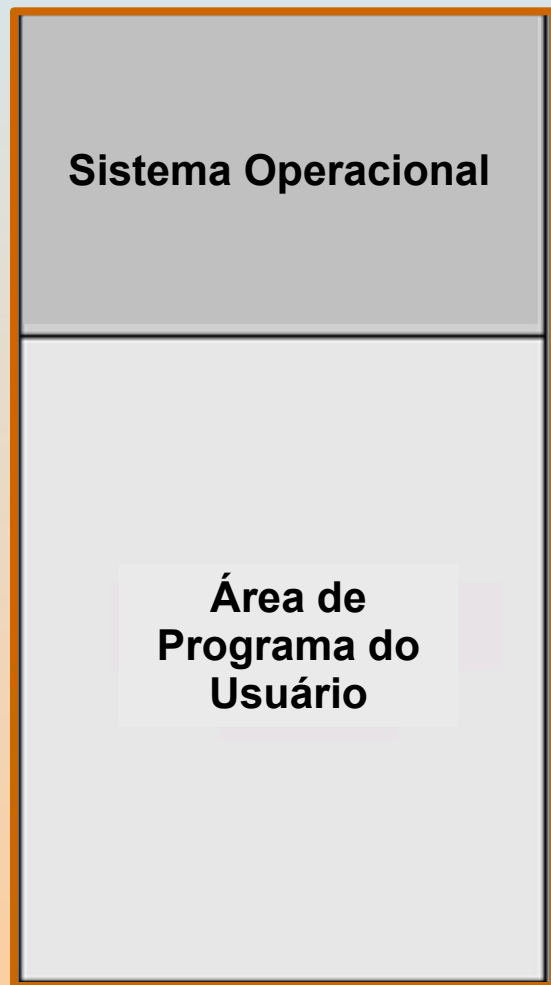
Sistemas Mainframe

- **Sistemas em Lote** (ou **Batch**) – no sistema **batch** simples, apenas uma tarefa era mantida na memória principal
- Tarefas com requisitos semelhantes eram agrupadas em lotes, reduzindo o tempo de configuração do sistema
- **Seqüência automática de tarefas** – a transferência do controle de uma tarefa para outra era feita automaticamente. Trata-se do primeiro Sistema Operacional rudimentar
- O SO era essencialmente um **Monitor Residente**
 - Controle inicial no monitor
 - O controle é transferido para a tarefa a ser executada
 - Quando a tarefa é completada, o controle volta para o monitor, que recebe o pacote de resultados





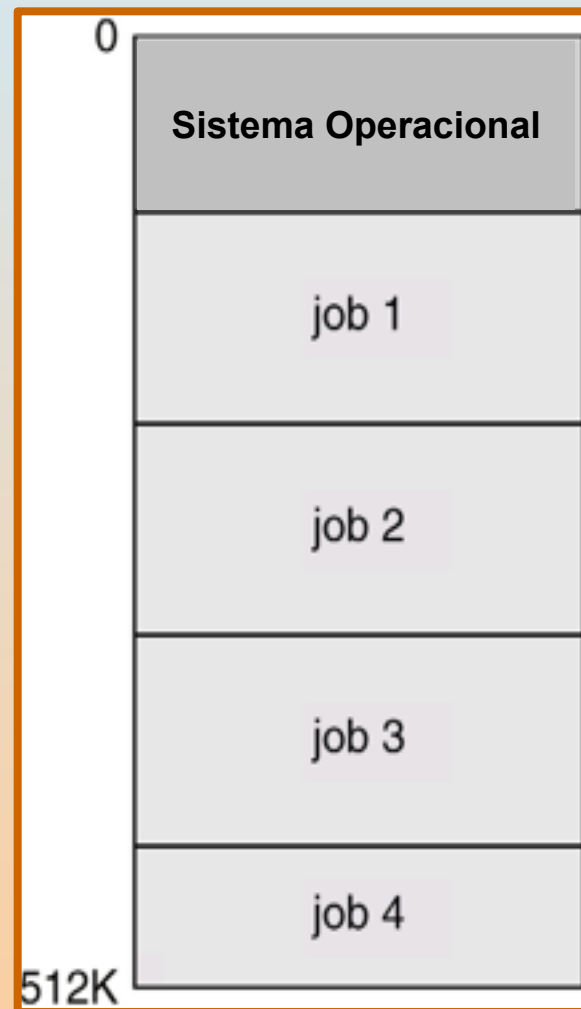
Esquema de Memória de um Sistema Batch Simples





Sistemas Batch Multiprogramados

- n **Diversas tarefas** são mantidas na memória principal ao mesmo tempo, e a CPU é multiplexada entre elas
- n Como um único usuário não pode manter tanto a CPU como os dispositivos de I/O ocupados durante todo o tempo, a **multiprogramação** aumenta a utilização da CPU (organizando os *jobs* de modo que a CPU tenha sempre um deles para executar)





Recursos do Sistema Operacional Necessários à Multiprogramação

- **Sistemas Operacionais Multiprogramados** são sofisticados porque precisam se encarregar de:
- **Rotina de I/O** - fornecida pelo sistema
- **Gerenciamento de memória** – o sistema precisa alocar a memória para várias tarefas
- **Escalonamento de CPU** – o sistema precisa escolher entre várias tarefas prontas para serem executadas
- **Alocação de dispositivos**
- Um dos problemas do **Sistema Batch** é a **falta de interação** do usuário com o Sistema Computacional





Sistemas de Tempo Compartilhado

Computação Interativa

- A CPU executa **várias tarefas** alternando entre elas, mas as **trocas ocorrem com tanta frequência** que os usuários podem **interagir** com seus programas durante a execução
- A **CPU** é alocada para uma tarefa apenas se essa tarefa estiver na **memória principal**
- Uma tarefa sofre **swap-in**, do disco para a memória, e **swap-out**, da memória para o disco
- **Comunicação on-line** é fornecida entre o **usuário** e o **sistema**
 - Quando o sistema operacional termina a execução de um comando, ele aguarda a próxima “**instrução de controle**” do teclado do usuário
- O sistema *on-line* precisa estar disponível para que os usuários acessem dados e código





Sistemas de Mesa (*Desktop*) (*Personal Computer - PC*)

- **Computadores pessoais** – computador dedicado a um único usuário (inicialmente não eram nem multiusuário, nem multitarefa)
- **Dispositivos de I/O** – teclados, mouses, monitores, impressoras etc.
- **Conveniência e rapidez** para o usuário
- Podem adotar tecnologia desenvolvida para sistemas operacionais maiores (por ex., a proteção de arquivos)
 - Os usuários normalmente utilizavam individualmente o computador e não havia necessidade de recursos avançados de proteção da CPU (com as redes atualmente, a realidade é outra!)
- Podem executar vários tipos diferentes de sistemas operacionais (Windows, MacOS, UNIX, Linux)





Sistemas Multiprocessadores ou Paralelos

- Sistemas com **mais de uma CPU** na sua **placa-mãe**, em comunicação ativa
- **Sistemas fortemente acoplados** – os processadores compartilham o barramento, a memória e o relógio; a comunicação normalmente ocorre através da **memória compartilhada**
- Vantagens do sistema paralelo:
 - **Maior *throughput*** (maior taxa de trabalho por unidade de tempo)
 - **Economia** (compartilhamento dos dispositivos periféricos)
 - **Maior confiabilidade** (em alguns casos)
 - ▶ **Degradação controlada** (em caso de falha de parte do hardware, fornecimento de serviço proporcional ao *hardware* restante)
 - ▶ Os sistemas projetados para a degradação controlada também são chamados de **tolerantes a falhas**





Sistemas Paralelos Mais Comuns

■ ***Multiprocessamento Assimétrico***

- Uma tarefa específica é atribuída a cada processador; o **processador mestre** escalona e aloca trabalho para os **processadores escravos**
- Mais comum em sistemas extremamente grandes

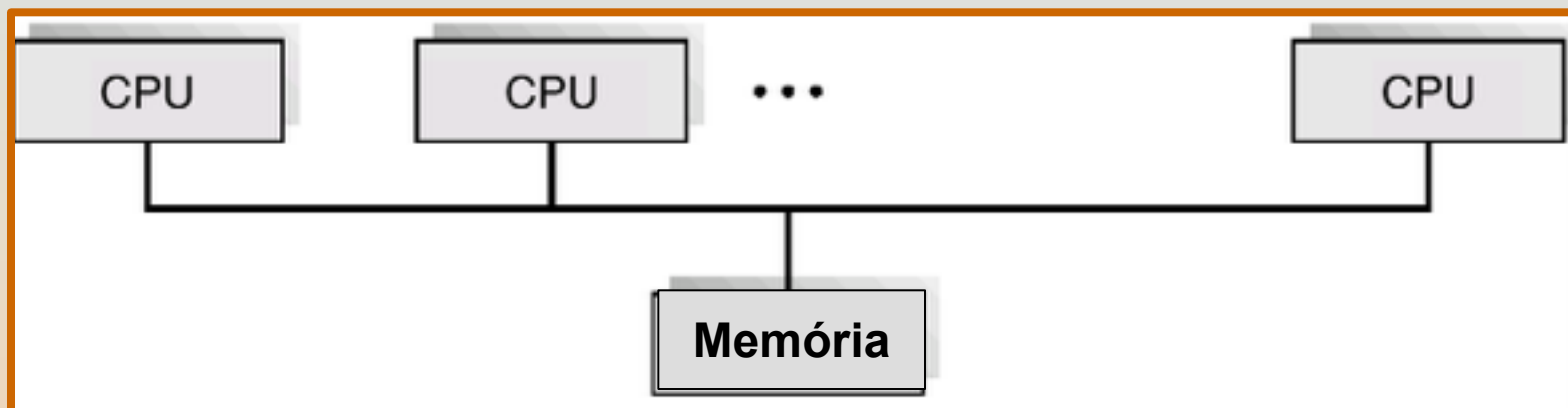
■ ***Multiprocessamento Simétrico*** (SMP)

- Cada processador executa uma **cópia idêntica do Sistema Operacional** de forma concorrente
- **Muitos processos** podem ser executados ao **mesmo tempo** sem queda do desempenho
- A maioria dos sistemas operacionais modernos suporta SMP (Windows NT, Solaris, OS/2, Linux etc.)





Arquitetura de Multiprocessamento Simétrico



(SMP – *Symmetric Multiprocessing*)





Sistemas Distribuídos

- Distribuem a computação entre vários **processadores fisicamente separados** (vários computadores)
- **Sistemas fracamente acoplados** – cada processador possui sua própria **memória local** e **clock**; os processadores se comunicam entre si através de diferentes linhas de comunicação, como barramentos de alta velocidade ou linhas telefônicas
- **Vantagens** dos sistemas distribuídos
 - **Compartilhamento de recursos** (determinado recurso ocioso numa máquina pode ser utilizado por outra máquina)
 - **Computação mais rápida** – compartilhamento de carga
 - **Segurança**
 - **Comunicações** entre diferentes processos em máquinas distintas





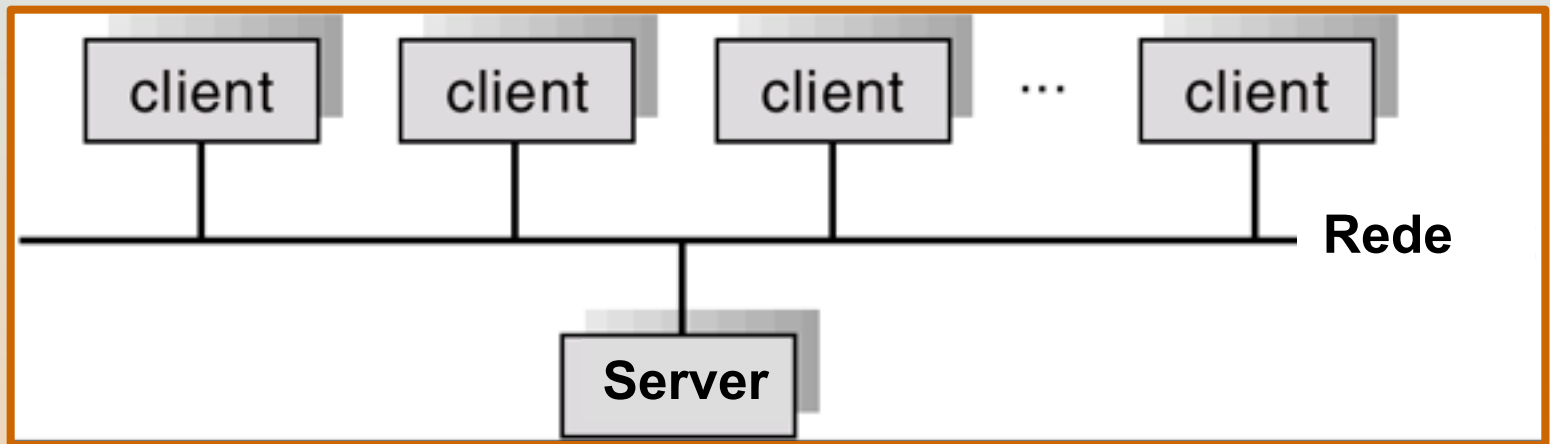
Sistemas Distribuídos (cont)

- Requerem infra-estrutura de rede
- **Redes Locais** (LANs) ou **Redes de Longa Distância** (WANs)
- Podem ser sistemas **cliente-servidor** (por ex., um **cliente** solicita uma página WEB a um **servidor**) ou **peer-to-peer** (cada “nó” do sistema pode desempenhar o papel de “cliente” e “servidor”; todos têm o **mesmo papel**; por ex., para compartilhamento de arquivos)





Estrutura Geral dos Sistemas Cliente-Servidor





Sistemas Agrupados ou em *Cluster*

- O ***clustering*** permite que dois ou mais sistemas compartilhem armazenamento (memória) para tarefas em grupo
- Fornecem **alta confiabilidade** (são proximamente conectados através de uma rede LAN, permitindo que a memória de uma máquina corrompida seja acessada por outra do grupo para restaurar as aplicações)
- ***Clustering assimétrico***: um servidor ativo executa a(s) aplicação(ções) enquanto outros servidores ficam em espera ou monitorando o servidor ativo
- ***Clustering simétrico***: todos os *hosts* estão executando a(s) aplicação(ções) e monitorando-se reciprocamente (esse modo é mais eficiente, pois usa todo o *hardware* disponível)





Sistemas de Tempo Real

- Normalmente usados como um dispositivo de controle em uma **aplicação dedicada**, como experiências científicas de controle, sistemas de geração de imagens médicas, sistemas de controle industrial e alguns sistemas de vídeo
- **Restrições de tempo** fixas e bem definidas
- Um sistema de tempo real somente funciona corretamente quando retorna o resultado correto dentro das suas restrições de tempo
- Os sistemas de tempo real podem ser **rígidos** (críticos) ou **flexíveis** (não-críticos)





Sistema de Tempo Real (Cont.)

■ Tempo real rígido (crítico):

- Armazenamento secundário (HD) limitado ou ausente, dados armazenados na memória volátil (RAM) ou na memória só de leitura (ROM)
- Conflitos com os sistemas de tempo compartilhado (os sistemas operacionais de uso geral normalmente não oferecem suporte para o sistema de tempo real crítico)

■ Tempo real flexível (não-crítico):

- Uma tarefa importante de tempo real tem prioridade sobre outras tarefas e retém esta prioridade até que se complete
- Utilidade limitada no controle industrial da robótica
- Integrável com sistemas de tempo compartilhado
- Útil em muitas áreas (multimídia, realidade virtual, projetos científicos avançados), exigindo tempos de resposta curtos





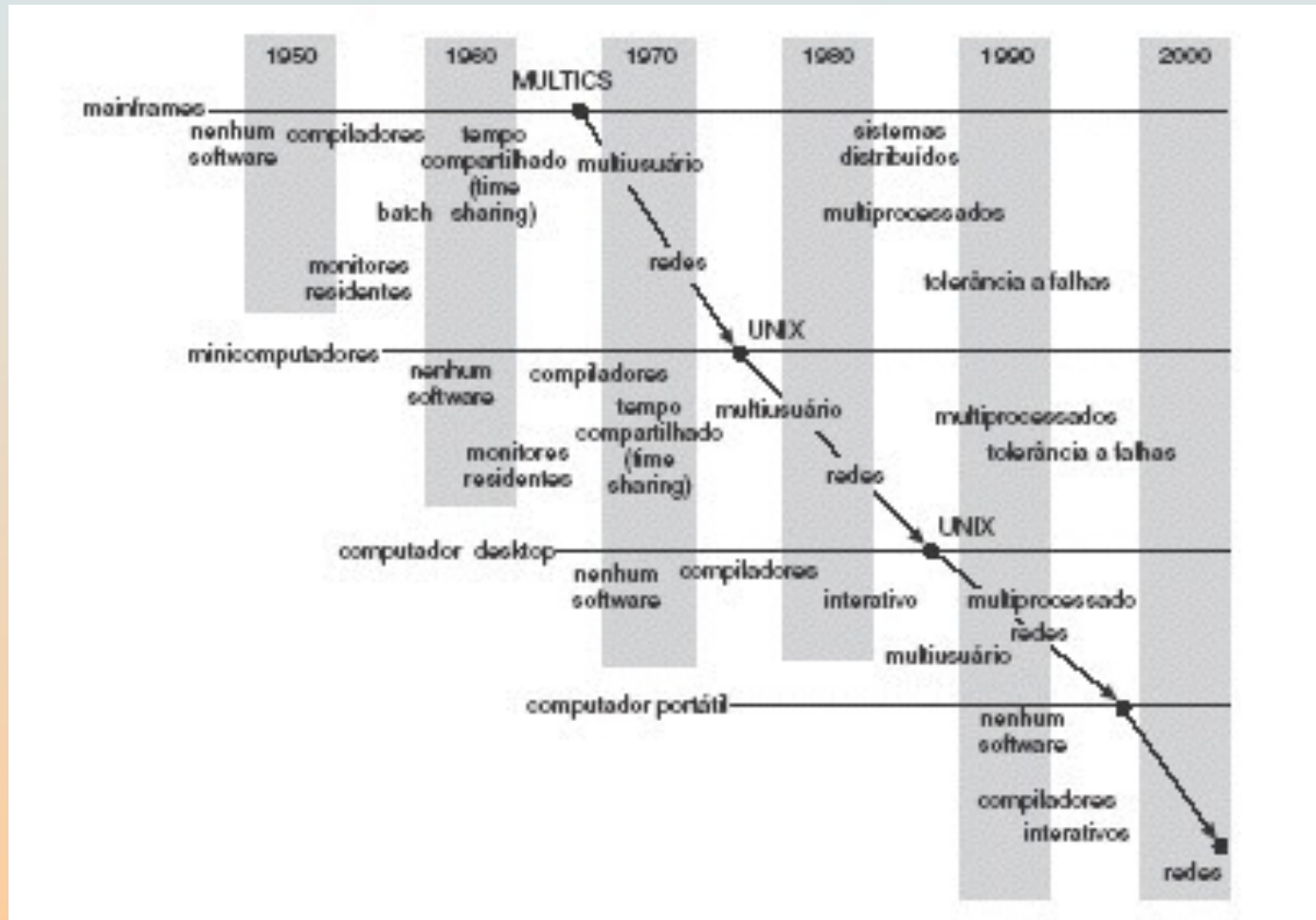
Sistemas Portáteis (*Palmer*)

- **Personal Digital Assistants** (PDAs) (*Palm-Pilots*)
- **Telefones celulares** com conectividade de rede
- Restrições:
 - **Memória comparativamente limitada** (tipicamente entre 512 KB e 8 MB)
 - **Processadores comparativamente lentos** (processadores mais rápidos requerem mais energia!)
 - Telas pequenas (recebem apenas um **recorte Web**)
- As limitações na funcionalidade dos PDAs são compensadas por sua **conveniência e portabilidade**





Migração de Conceitos e Recursos dos Sistemas Operacionais





Ambientes de Computação

Como os diferentes tipos de **sistemas operacionais** são usados em várias instalações de **ambientes de computação**

■ Computação tradicional

- PCs, servidores, acesso remoto limitado
- A tendência atual é aumentar as vias de acesso a estes ambientes

■ Computação baseada na Web

- Cliente-servidor e Web Services, acesso remoto conveniente, servidores sem local físico conhecido, ênfase na conexão em rede

■ Computação embutida (ou incorporada)

- A maioria dos sistemas computacionais (mecanismos de automóveis, robôs de fábricas, videocassetes, microondas, *firewalls* dedicados etc.)
- Recursos de sistema operacional bastante limitados
- Pouca ou nenhuma interface, acesso remoto

