

# Computação Pervasiva

- **Apresentação:** Luthiano Venecian e Nelsi Warken
- **Data:** 12/09/2008
- **Sumário:**
  - Conceitos Iniciais
  - Computação Pervasiva
  - Projeto GRADEp
  - Desafios de uma Grade Pervasiva
  - Funcionalidades do Gradep
  - Aplicações Típicas
  - Considerações Finais

# Conceitos Iniciais

- **Sistemas Distribuídos**: múltiplas unidades de processamento, responsáveis por atividades que cooperam entre si na solução de problemas computacionais, por exemplo:
  - Sistemas interligados por redes longa distância (internet);
  - Sistemas interligados por redes locais de alta velocidade;
  - Sistemas paralelos com memória distribuída.
- **Sistemas Paralelos**: pode ser um tipo de sistema distribuído no qual as unidades de processamento estão fisicamente próximas, podendo se comunicar em velocidades altas e via de regra administradas por um único sistema operacional.
- **HPC – High Performance Computing**

# Conceitos Iniciais

- **Middleware**: modelar serviços e oferecer uma abstração das especificações e dos serviços em um sistema distribuído. Mascaram os detalhes de mais baixo nível para desenvolvedores de aplicações.
- **Cluster** ou agregado: tipo de sistema distribuído, consiste de uma coleção de nodos computacionais independentes, sem memória compartilhada, interconectados entre si.

**Front-end**: único computador fisicamente conectado à Internet ou à rede institucional. Usuários acessam para submeter tarefas.

**Nodos**: máquinas dedicadas à execução de tarefas do *cluster*, interconectados por uma rede local (LAN) interna.

# Conceitos Iniciais

- **Grid ou Grade Computacional:** é um sistema distribuído voltado para o compartilhamento controlado de recursos computacionais heterogêneos pertencentes a diferentes instituições.

## Para um sistema distribuído ser *GRID*:

- Ausência de gerência central;
- Fornecimento de qualidade de serviço (QoS);
- Protocolos abertos e padronizados --> interoperabilidade.

Necessário definir e implementar um *middleware*.

**Nem todo sistema distribuído é um *grid*, mas todo *grid* é um sistema distribuído.**

# Conceitos Iniciais

- **Portabilidade:** Transporte de software para várias plataformas, sem perda de desempenho.
- **Interoperabilidade:** é a capacidade de um sistema de se comunicar de forma transparente com outro sistema (semelhante ou não).
- **Escalabilidade:** é uma característica desejável em todo o sistema, em uma rede ou em um processo, que indica sua habilidade de manipular uma porção crescente de trabalho de forma uniforme, ou estar preparado para o crescimento do mesmo.

# Computação Pervasiva

**”As tecnologias mais profundas são aquelas que desaparecem, elas se integram na vida cotidiana até se tornarem indistinguíveis da mesma” (Weiser, 1991).**

Paradigmas Computacionais:

- Império dos *Mainframes*;
- Computador Pessoal (PC, década de 70);
- Computador Coletivo (CC, Internet, década 80-90);
- Computador Coletivo Móvel (CCM, década de 90);
- Computação ubíqua (onipresença, Século XXI) ou *Pervasive Computing* (espalhado, integrado, permeante, universal).

# Computação Pervasiva

**A Computação Pervasiva designa o acesso ao ambiente computacional do usuário em qualquer lugar, todo o tempo com qualquer dispositivo.**

Ambiente altamente distribuído, heterogêneo, dinâmico, móvel, mutável e com forte interação entre homem e máquina ---> Aplicações muito mais ricas e elaboradas.

# Computação Pervasiva

## **Computação ubíqua (Weiser):**

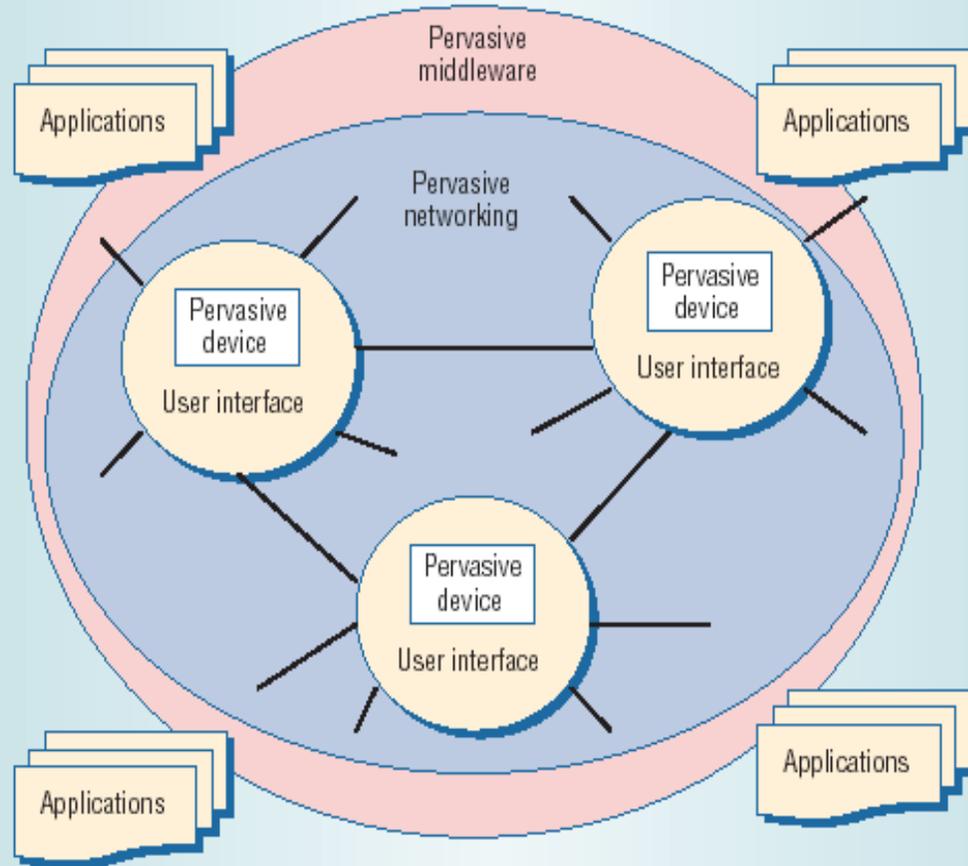
Sensores e computadores móveis, pequenos, leves, baratos, inteligentes em todos os objetos a nosso redor (embedded computing, sensor network) no nosso corpo (wearable computing), integrados ao ambiente (context-aware computing).

## **Computação AAA (*anytime, anydevice, anywhere*)**

### **Idéias centrais**

- Invisibilidade da computação;
- Ambiente impregnado dispositivos digitais pró-ativos (smart spaces);
- Auxílio às atividades diárias do usuário (activity-driven).

# Computação Pervasiva - Modelo



Envolve quatro grandes áreas:

- Dispositivos
- Rede
- Middleware
- Aplicações

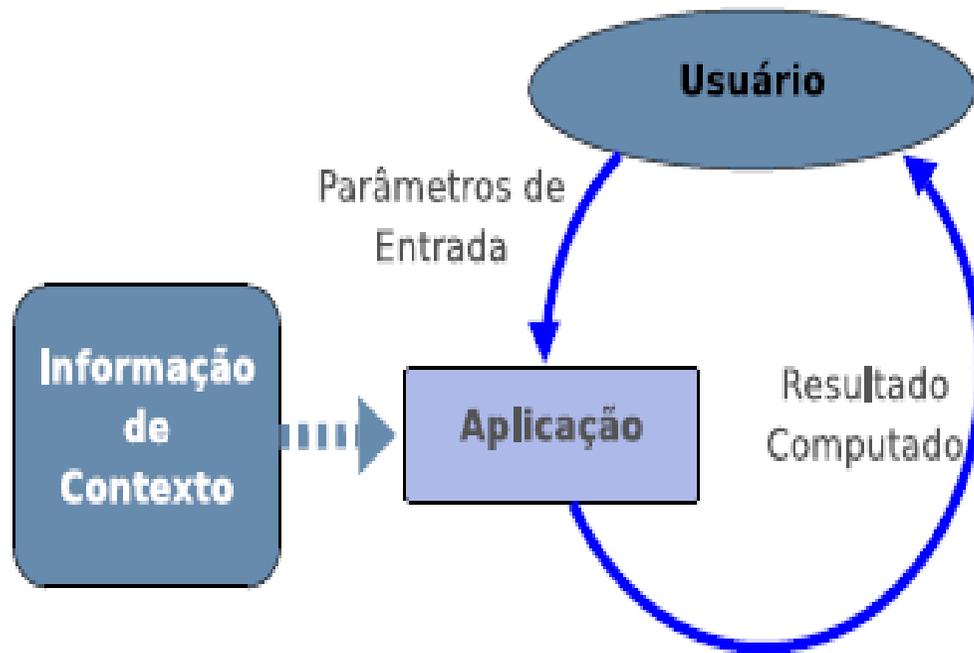
# Computação Pervasiva

**Computação Pervasiva:** construída pela integração da computação móvel, computação em grade e computação sensível ao contexto. Os dispositivos, serviços e agentes devem ser conscientes de seus contextos e automaticamente adaptar-se às suas mudanças, isso caracteriza a sensibilidade ao contexto.

**Contexto:** qualquer informação que pode ser usada para caracterizar a situação de uma entidade.

**Entidade:** qualquer pessoa, lugar ou objeto que é considerado relevante para a interação entre o usuário e a aplicação (inclusive o próprio usuário e a aplicação).

# Computação Pervasiva



## A informação de contexto:

- Tem influência no resultado computado pela aplicação;
- Passagem implícita;
- Pode ser estática ou dinâmica (variável ao longo do tempo).

# Computação Pervasiva

**Gerência e adaptação de contexto** é a ação de responder a uma mudança detectada. A idéia é tomar decisões baseadas em informações sentidas.

**Problema:** desenvolver aplicações que se adaptem dinâmica e continuamente e permaneçam funcionando, mesmo quando o indivíduo se movimentar ou trocar de dispositivo ---> muitas limitações para o desenvolvimento de softwares, poucas linguagens e ferramentas estão disponíveis para a programação pervasiva.

# Computação Pervasiva

**Computação Móvel:** capacidade de um dispositivo computacional e os serviços associados ao mesmo, serem móveis, permitindo serem transportados mantendo-se conectados à rede ou à Internet.

**Ambientes Inteligentes / Espaços Inteligentes:** conjunto de tecnologias que, trabalhando de maneira integrada, permite o entendimento automático de certas situações, ativando instruções ou respondendo comandos pré-programados, mesmo sem instruções explícitas do usuário.

*Wearable Computing, Easyliving, Prédios Inteligentes, Automação Residencial.*

Comunidades de Pesquisa buscam padrões e soluções capazes de promover a computação a um novo estágio com o mundo real.

# Computação Pervasiva

## Arquitetura para **Computação Móvel**, proporciona questões:

- Como suportar a descoberta de recursos em um ambiente;
- Eliminar a necessidade para usuários reconfigurarem seus dispositivos a medida que se movem;
- Auxiliar usuários a arcar com conectividade limitada quando eles viajam;
- Prover privacidade e outras garantias de segurança a usuários e a ambientes que eles visitam.

# Computação Pervasiva

As tecnologias digitais, e as novas formas de conexão sem fio, criam usos flexíveis para uma série de dispositivos:

- Acesso nômade à internet;
- Conectividade através de telefones celulares;
- Etiquetas de rádio frequência(RFID);
- Equipamentos com *bluetooth* que criam redes caseiras.

# Computação Pervasiva

## Definições de conexões sem fio:

- **Wi-Fi e Wi-Max:** padrões técnicos da IEEE para internet sem fio.
- **Bluetooth:** padrão de conexão por redes sem fio com alcance de 10 metros em geral.
- **RFID:** caracteriza-se por etiquetas que emitem ondas de rádio, que podem informar a localização e propriedades dos objetos. Irão substituir os atuais códigos de barras.
- **WAP:** Wireless Application Protocol. Protocolo que permite que os telefones celulares tenham acesso a Internet.

# Computação Pervasiva - Desafios

- Escalabilidade
- Heterogeneidade
- Integração
- Invisibilidade
- Percepção
- Gerenciamento do contexto
- Controle da Adaptação



# GRADEp

## Middleware GRADEp Visão Geral



MESTRADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO  
Programa de Pós-graduação em Informática  
Centro Politécnico  
Universidade Católica de Pelotas



# GRADEp

## Foco:

- computação em grade
- computação sensível ao contexto
- computação móvel

## Objetivo:

- Implementação de um middleware - gerenciamento de aplicações e do ambiente de grade pervasivo;
- Disponibilização de uma interface de programação (API) para aplicações que executam neste ambiente.

# Grade Pervasiva

**Computação pervasiva**

+

**Computação em grade**

+

**Computação consciente do contexto**

Infra-estrutura para  
**Grade Pervasiva**

# Desafios de uma Grade Pervasiva

A partir de qualquer lugar

**Computação Distribuída em Larga Escala**  
**Grid-Computing**

Operando em movimento

**Redes sem fio**  
**Global**

Deslocando o equipamento

**WalkStations**  
**Dispositivos Portáteis**

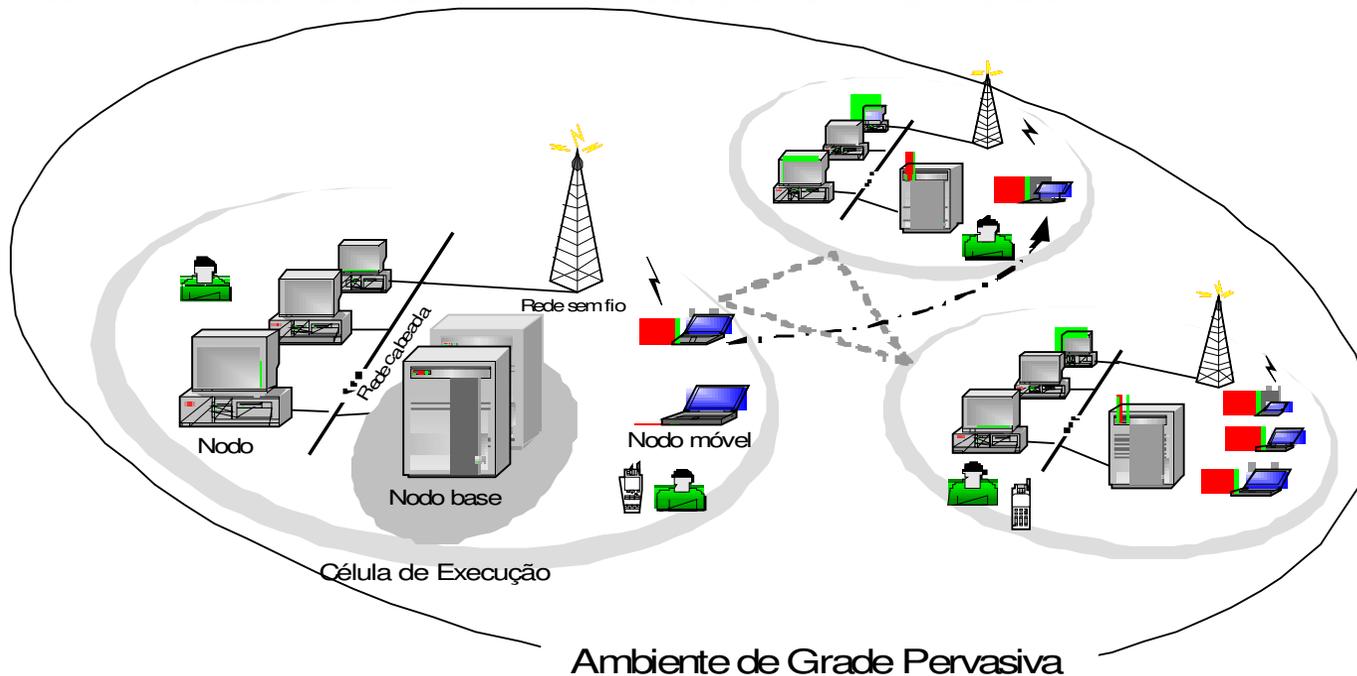
Comodidade de uso

**Transparência de Localização**  
**Semântica *sig-a-me***

**Adaptabilidade**

**Computação em**  
**Grade**  
**Pervasiva**

# Desafios de uma Grade Pervasiva



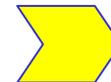
Combina rede infra-estruturada, com suporte a operação sem fio.



Computação móvel

## Características:

- Organização celular (critério de vizinhança estático e/ou dinâmico)
- Gerência multi-institucional
- Composição dinâmica (incremental)



Computação em grade

# Funcionalidades do GRADEp

Requisitos exigidos do ponto de vista da aplicação:

- Suporte à execução distribuída;
- Comunicação com desacoplamento temporal e espacial;
- Suporte à mobilidade lógica;
- Suporte à mobilidade física;
- Acesso pervasivo a dados e a código;
- Fornecimento de informações de contexto;
- Suporte à adaptação dinâmica de aspectos funcionais;
- Suporte à adaptação dinâmica de aspectos não funcionais;
- Política cooperativa com a aplicação nas decisões de adaptação.

# Aplicações Típicas

## Alto Desempenho em Grade:

### Tipos:

- aplicações intensivas em CPU;
- aplicações intensivas em Dados;
- aplicações Colaborativas.

### Exemplos:

- GeneAI: resolução de problemas na área de biologia molecular classificado como “Alinhamento de Seqüências Genéticas”;
- TicTac::Brutus – aplicação distribuída para análise de atraso de Circuitos VLSI;
- Mangoparrot – aplicação distribuída para posicionamento de células em circuitos VLSI..

# Aplicações Típicas

- **Editor de textos colaborativo:**
  - suporte para edição de textos em um grupo de trabalho;
  - se agregada a um sistema de videoconferência, aumentaria a produtividade do grupo;
  - facilidade em circular a edição entre os membros do grupo, através da migração da aplicação e dos dados.

# Aplicações Típicas

- **Agenda Virtual:**

- acesso à agenda atualizada a partir de qualquer lugar;
- possibilidade de determinadas pessoas editarem as agendas uns dos outros;
- avisos de compromissos via telefonia celular, e-mail, sistema instantâneo de mensagens, etc.

# Aplicações Típicas

- **Disco Virtual:**

- acesso aos dados a partir de qualquer lugar;
- fornecimento de abstração que elimine a necessidade de cópias para arquivos temporários, possibilitando acesso direto aos arquivos remotos;
- o disco virtual pode se tornar um disco comum a um grupo, tornando-se um espaço para troca de arquivos.

# Considerações Finais

- Evolução muito rápida desde os “*Mainframes*” até a grade pervasiva;
- Paradigma da computação ubíqua(ubicomp) ou computação pervasiva(percom);
- CALM TECHNOLOGY;

# Considerações Finais

- Desafios de pesquisa – G3PD e UCPel (PPGINF):
  - ✓ **Descoberta automática ou prevista de recursos;**
  - ✓ **Sensibilidade ao contexto:**
    - Que informações filtrar;
    - Como interpretá-las e traduzi-las;
    - Maior satisfação do usuário com menor intervenção.
  - **Controle/gerência da Adaptação:**
    - O que adaptar? Quando executar (em que ordem)?
    - Quais adaptações efetivamente executar;
    - Adaptação automática – pró-ativa;
    - Políticas de adaptação para estados dos elementos de contexto.

# Considerações Finais

Indexador sobre Computação Pervasiva:

<http://percom.wkit.com.br>

Obrigado!