

## Dia da Computação – Cursos de Informática UNOCHAPECÓ, Março 2004

### Robótica Inteligente e Veículos Autônomos: Novos Desafios para a Computação

**Prof. Dr. Fernando Osório** - osorio@exatas.unisinos.br  
<http://inf.unisinos.br/~osorio/>

**Prof. MSc Farlei Heinen** - farlei@exatas.unisinos.br  
<http://ncg.unisinos.br/robotica/>

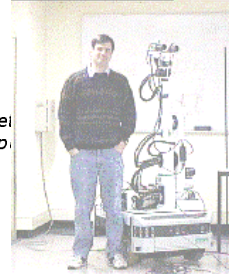
**Prof. Dr. Christian Kelber** - kelber@eletrica.unisinos.br (Eng. Elei)  
**Prof. Dr. Cláudio Jung** - jung@exatas.unisinos.br (Eng. da Comp.)

#### Colaboradores:

**Prof. Dr. Adelmo Cechin** - cech@exatas.unisinos.br

**MSc. Adiléa Wagner** - adilea@exatas.unisinos.br

**MSc. Túlio Bender** - bender@euler.unisinos.br



UNISINOS

Mestrado em Computação Aplicada - PIPCA

Web: <http://www.pipca.unisinos.br/>

Grupo de inteligência Artificial - PIPCA - Unisinos

Web: <http://www.inf.unisinos.br/gia-pipca.html>

Grupo de Pesquisas em Veículos Autônomos:

Web: <http://www.eletrica.unisinos.br/~autonom/>



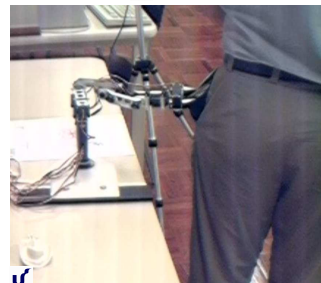
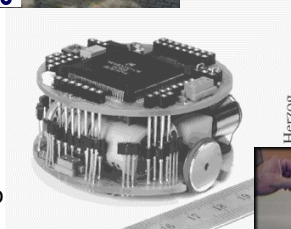
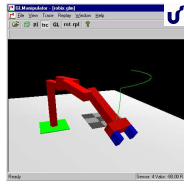
GIA / PIPCA  
GPVA - Unisinos

### Robótica Inteligente e Veículos Autônomos

GIA / GPVA - Unisinos

#### Temas Principais:

- Tipos de Robôs
- Sensores e Atuadores
- Inteligência & Robôs
- Modelos Sensoriais
- Modelos Cinemáticos
- Controle Robótico:
  - Controle Reativo
  - Controle Deliberativo
  - Controle Hierárquico
- Mapas do Ambiente:
  - Construção de Mapas
  - Planejamento de Trajetórias
  - SMPA - Sense Model Plan Act
- Problemas:
  - Desvio de Obstáculos
  - Posicionamento
- Soluções: Controle Robusto Híbrido
- Simulação - SimRob3D



## Robótica Autônoma Tipos de Robôs

### \* Robôs Manipuladores:

- Braços Robóticos de Base Fixa Manipuladores Industriais
- Braços Manipuladores Embarcados
- Gruas Robotizadas

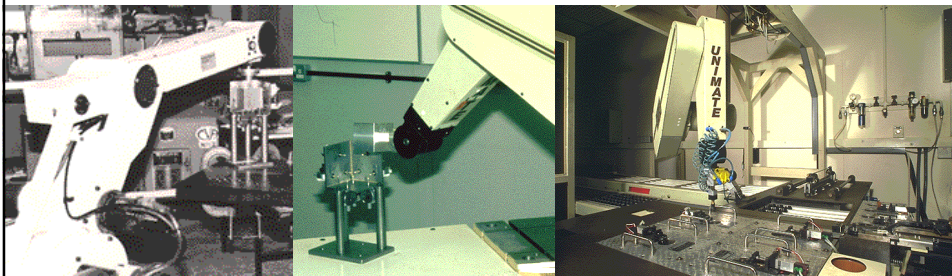
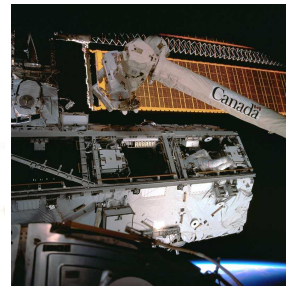
### \* Robôs Móveis:

- AGV Industriais (Automated Guided Vehicles)
- Robôs Indoor: Veículos, Holonômicos, Humanoides, ...
- Robôs Outdoor: Terrestres (estradas, todos-terrenos), Sub-Marinos, Aéreos, Inter-Planetários, ...

## Robótica Autônoma Tipos de Robôs

### \* Robôs Manipuladores:

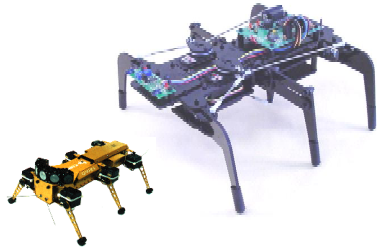
- Braços Robóticos de Base Fixa Manipuladores Industriais
- Braços Manipuladores Embarcados
- Gruas Robotizadas



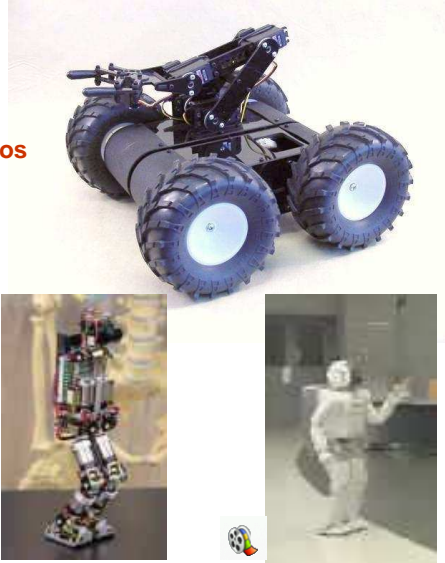
## Robótica Autônoma Tipos de Robôs

### \* Robôs Manipuladores:

- Braços Robóticos de Base Fixa  
Manipuladores Industriais
- Braços Manipuladores Embarcados
- Gruas Robotizadas



Do braço robótico aos pés robóticos...



## Robótica Autônoma Tipos de Robôs

### \* Robôs Manipuladores:

- Braços Robóticos de Base Fixa  
Manipuladores Industriais
- Braços Manipuladores Embarcados
- Gruas Robotizadas

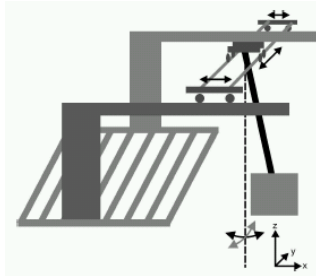


Figura 2: Ponte Rolante

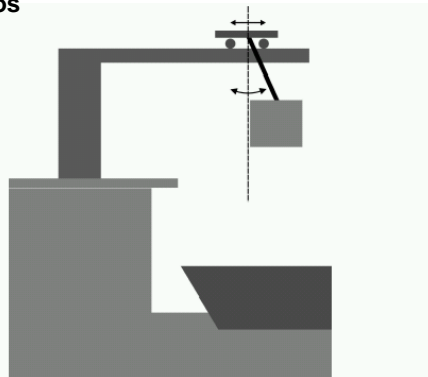
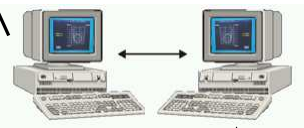
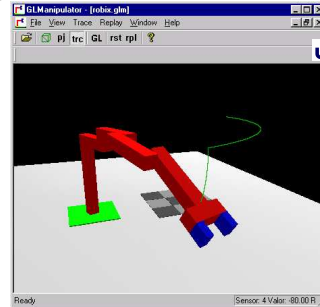


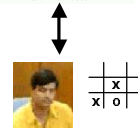
Figura 1: Ponte Rolante para Carga e Descarga de Containers

## Robótica Autônoma Tipos de Robôs

\* Robôs Manipuladores:  
**Braços Robóticos de Base Fixa**



Braço "Robix": Comando via porta paralela / porta serial  
Linguagem de Script – Posições espaciais X,Y,Z  
Matrizes de Transformação de Coordenadas  
Algoritmo Mini-Max (Jogo da Velha)



## Robótica Autônoma Tipos de Robôs

\* Robôs Manipuladores:  
**Braços Robóticos de Base Fixa**



Braço "Robix": Comando via porta paralela / porta serial  
Linguagem de Script – Posições espaciais X,Y,Z  
Matrizes de Transformação de Coordenadas  
Algoritmo A\* (Jogo da Velha)

## Robótica Autônoma Tipos de Robôs

### \* Robôs Móveis:

#### 1. Veículos Móveis

- Veículos Terrestres / Indoor
- Veículos Terrestres / Outdoor
- Veículos de Exploração Espacial
- Veículos Aquáticos / Barcos e Submarinos
- Veículos Aéreos / Dirigíveis, Aviões e Helicópteros

#### 2. Humanóides

#### 3. Animats

---

#### A. Robôs Móveis Tele-Comandados

#### B. Robôs Móveis Semi-Autônomos

#### C. Robôs Móveis Autônomos

## Robótica Autônoma Tipos de Robôs

### \* Robôs Móveis:

#### 1. Veículos Móveis

- **Veículos Terrestres / Indoor**
- Veículos Terrestres / Outdoor
- Veículos de Exploração Espacial
- Veículos Aquáticos / Barcos e Submarinos
- Veículos Aéreos / Dirigíveis, Aviões e Helicópteros

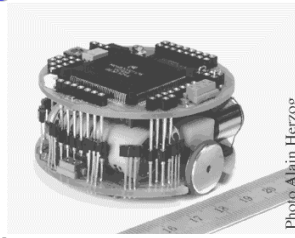
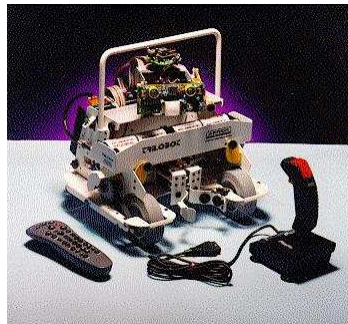


Photo Alain Herzog

Holonômicos



Não-Holonômicos



## Robótica Autônoma Tipos de Robôs

**\* Robôs Móveis:**

**1. Veículos Móveis**

- Veículos Terrestres / Indoor
- **Veículos Terrestres / Outdoor**
- Veículos de Exploração Espacial
- Veículos Aquáticos / Barcos e Sub
- Veículos Aéreos / Dirigíveis, Aviões



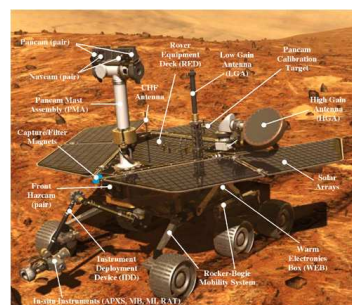
## Robótica Autônoma Tipos de Robôs

**\* Robôs Móveis:**

**1. Veículos Móveis**

- Veículos Terrestres / Indoor
- Veículos Terrestres / Outdoor
- **Veículos de Exploração Espacial**
- Veículos Aquáticos / Barcos e Submarinos
- Veículos Aéreos / Dirigíveis, Aviões e Helicópteros

**Nasa:**  
Sojourner  
Spirit  
Opportunity



## Robótica Autônoma Tipos de Robôs



### \* Robôs Móveis:

#### 1. Veículos Móveis

- Veículos Terrestres / Indoor
- Veículos Terrestres / Outdoor
- Veículos de Exploração Espacial
- **Veículos Aquáticos / Barcos e Submarinos**
- Veículos Aéreos / Dirigíveis, Aviões e Helicópteros



## Robótica Autônoma Tipos de Robôs

### \* Robôs Móveis:

#### 1. Veículos Móveis

- Veículos Terrestres / Indoor
- Veículos Terrestres / Outdoor
- Veículos de Exploração Espacial
- Veículos Aquáticos / Barcos e Submarinos
- **Veículos Aéreos / Dirigíveis, Aviões e Helicópteros**



## Robótica Autônoma Tipos de Robôs

\* Robôs Móveis:



2. Humanóides



(wtn)



3. Animats

A. Robôs Móveis Tele-Comandados

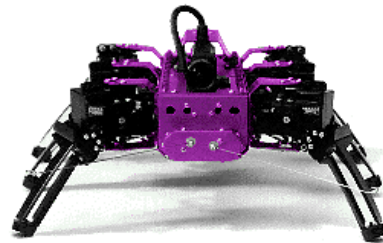
B. Robôs Móveis Semi-Autônomos

C. Robôs Móveis Autônomos



## Robótica Autônoma Tipos de Robôs

\* Robôs Móveis:



3. Animats

A. Robôs Móveis Tele-Comandados

B. Robôs Móveis Semi-Autônomos

C. Robôs Móveis Autônomos



## Robótica Autônoma Tipos de Robôs

\* Robôs Móveis:



---

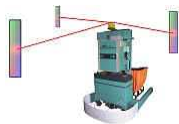
**A. Robôs Móveis Tele-Comandados**

**B. Robôs Móveis Semi-Autônomos**

**C. Robôs Móveis Autônomos**

## Robótica Autônoma Tipos de Robôs

\* Robôs Móveis:



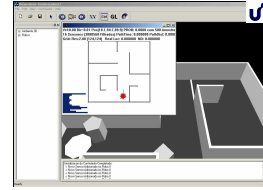
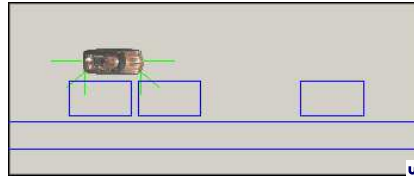
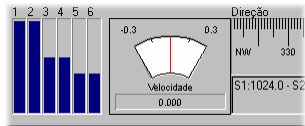
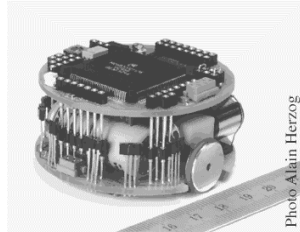
**B. Robôs Móveis Semi-Autônomos => AGV**

**C. Robôs Móveis Autônomos**

## Robótica Autônoma Tipos de Robôs

\* Robôs Móveis:

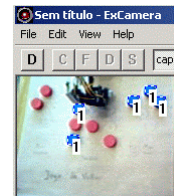
>> Robôs Móveis Autônomos <<



## Robótica Autônoma Tipos de Robôs

\* Robôs Móveis:

>> Robôs Móveis Autônomos <<



# Robótica Inteligente e Veículos Autônomos

GIA/ GPVA - Unisinos

## Temas Principais:

- Tipos de Robôs
- Sensores e Atuadores
- Inteligência & Robôs
- Modelos Sensoriais
- Modelos Cinemáticos
- Controle Robótico:
  - Controle Reativo
  - Controle Deliberativo
  - Controle Hierárquico
- Mapas do Ambiente:
  - Construção de Mapas
  - Planejamento de Trajetórias
  - SMPA - *Sense Model Plan Act*
- Problemas:
  - Desvio de Obstáculos
  - Posicionamento
- Soluções: Controle Robusto Híbrido
- Simulação - SimRob3D

