



Computação Embarcada

Projeto e Implementação de Veículos Autônomos Inteligentes

Grupo de Pesquisas em Veículos Autônomos - GPVA
<http://www.eletrica.unisinos.br/~autonom>

Dr. Christian R. Kelber

- Eng. Elétrica

Dr. Cláudio R. Jung

- Computação Aplicada / PIPCA

MSc. Farlei Heinen

- Eng. da Computação (coord.)

Dr. Fernando S. Osório

**- [Http://inf.unisinos.br/~osorio/](http://inf.unisinos.br/~osorio/)
Computação Aplicada - PIPCA**

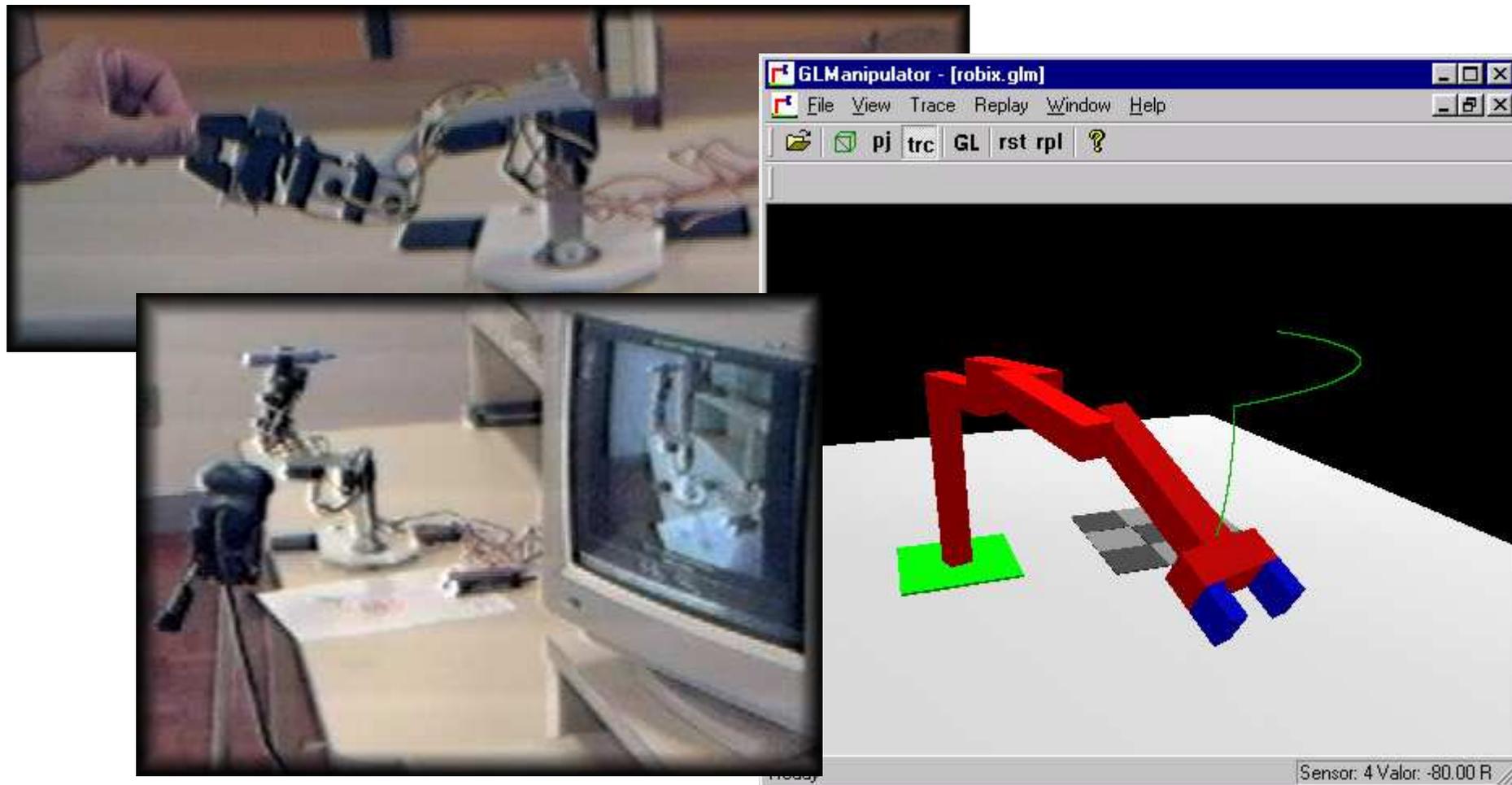


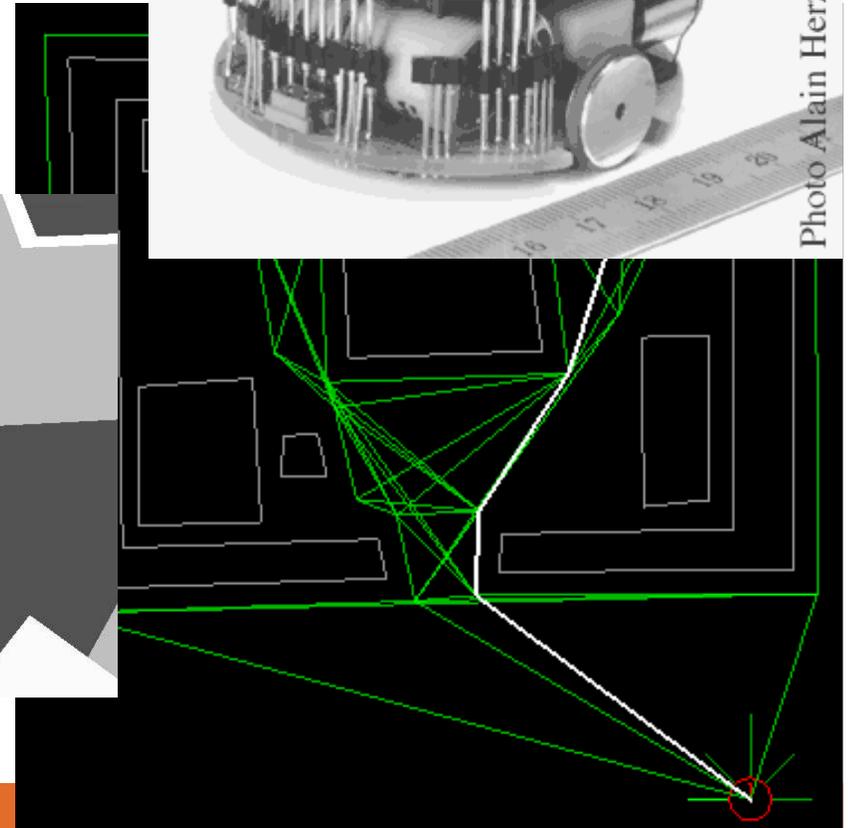
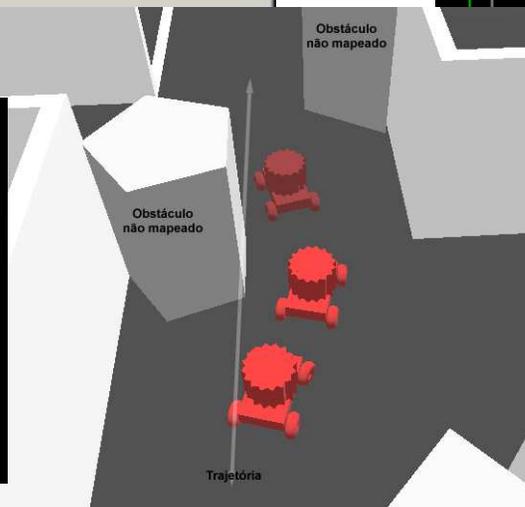
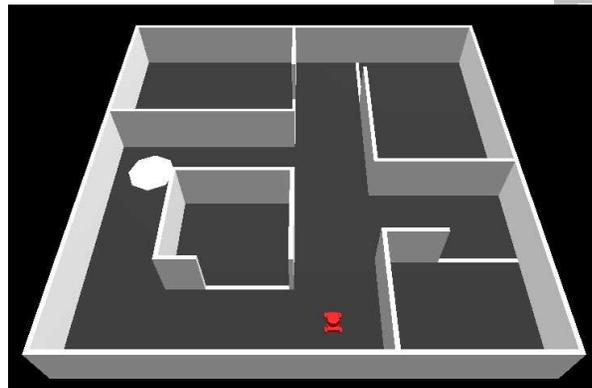
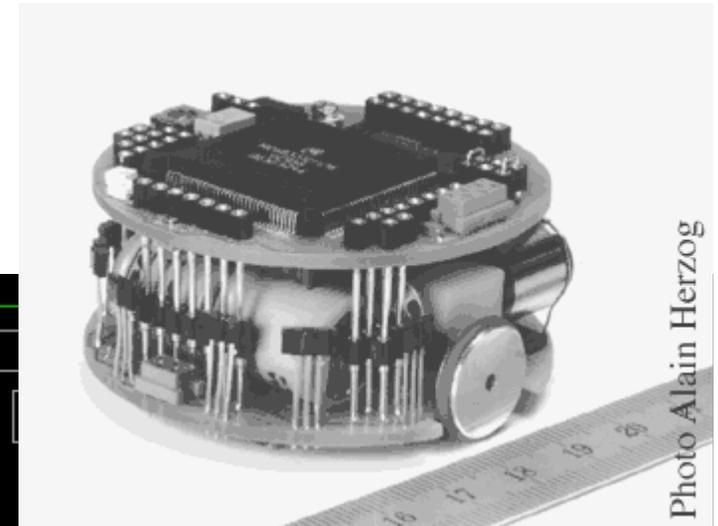
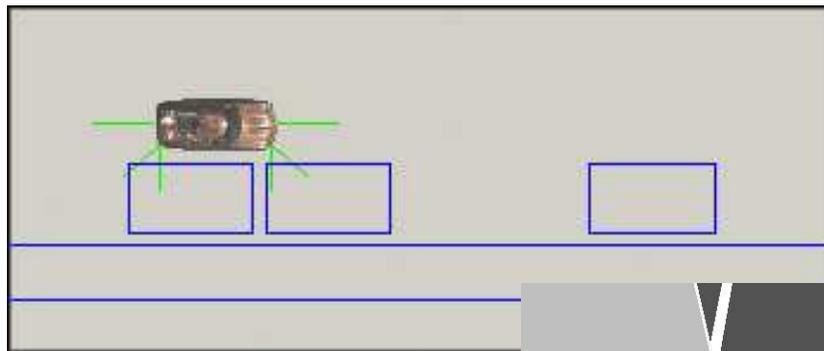
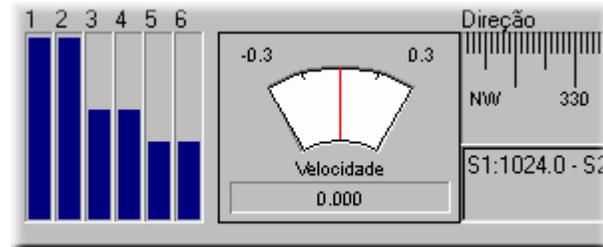
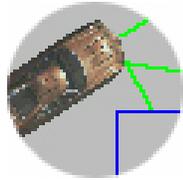
Veículos Autônomos Inteligentes

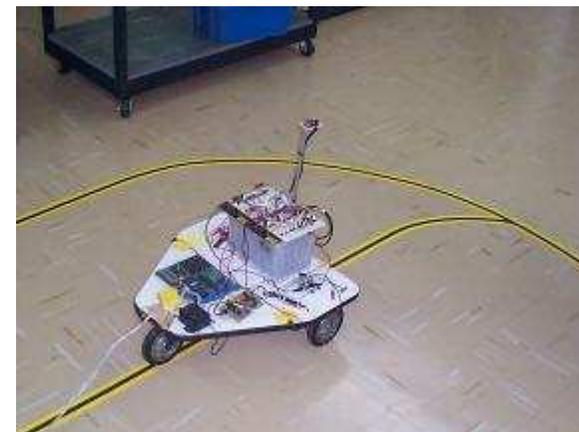
- **Introdução**
- **Robótica: Autômatos, Robôs Móveis e Robôs Autônomos**
 - ⇒ Ação e Locomoção, Percepção e Comunicação
 - ⇒ Controle e Inteligência
- **Veículos Inteligentes**
 - ⇒ Sistemas Mecatrônicos Embarcados, Instrumentação
 - ⇒ Aplicações das Tecnologias para Automação Veicular: SAM, STA
- **Controle Inteligente de Veículos Autônomos**
 - ⇒ Pirâmide de Controle, Controle dos Sub-Sistemas Mecatrônicos
 - ⇒ Controle: Arquiteturas Computacionais
 - ⌘ Controle Reativo, Deliberativo, Hierárquico e Híbrido
 - ⇒ Simulação de Veículos Autônomos
- **Visão Computacional e Aplicações Práticas**



GIA- Grupo de Inteligência Artificial
GPVA – Grupo de Pesquisas em Veículos Autônomos









Veículos Autônomos Inteligentes

- **Introdução**
- **Robótica: Autômatos, Robôs Móveis e Robôs Autônomos**
 - ⇒ **Ação e Locomoção, Percepção e Comunicação**
 - ⇒ **Controle e Inteligência**
- **Veículos Inteligentes**
 - ⇒ **Sistemas Mecatrônicos Embarcados, Instrumentação**
 - ⇒ **Aplicações das Tecnologias para Automação Veicular: SAM, STA**
- **Controle Inteligente de Veículos Autônomos**
 - ⇒ **Pirâmide de Controle, Controle dos Sub-Sistemas Mecatrônicos**
 - ⇒ **Controle: Arquiteturas Computacionais**
 - ⌘ **Controle Reativo, Deliberativo, Hierárquico e Híbrido**
 - ⇒ **Simulação de Veículos Autônomos**
- **Visão Computacional e Aplicações Práticas**



Introdução

O que é um robô?

⇒ Máquina programável que é capaz de imitar as ações ou a aparência de uma criatura inteligente, geralmente um ser humano



Introdução

Para se caracterizar como um robô, a máquina deve ser capaz de no mínimo duas coisas:

- ⇒ *obter informações sobre o seu próprio ambiente*
- ⇒ *atuar de alguma forma física neste ambiente, se movendo ou manipulando objetos, por exemplo*



Introdução

É necessário:

⇒ Atuar no Ambiente

⌘ Motores

⌘ Pernas

⌘ Pistões

⌘ Etc.

⇒ Perceber o Ambiente

⌘ Sensores



Histórico

A palavra robô, vem da palavra Tcheca "***robot***", que significa trabalho árduo ou trabalho escravo.

Ela foi usada pela primeira vez em uma peça de ficção (RUR) do autor *Karel Capek*, em 1920



Histórico

A palavra robótica, foi citada a primeira vez em uma história de ficção (Runaround) do autor Isaac Asimov, em 1942



Histórico

PUMA (1978)– Primeiro manipulador guiado por sensores que foi utilizado na indústria.

Parceria entre:

Universidade de Stanford

Unimation

GM



Histórico

AGV (Automatic Guided Vehicles), foram os primeiros robôs móveis.

Criados em 1954

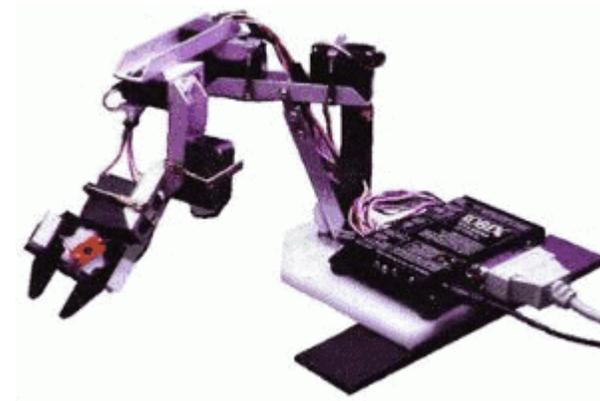
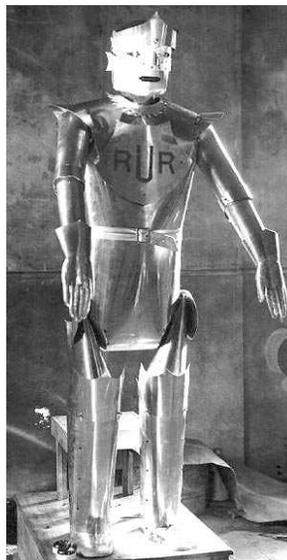
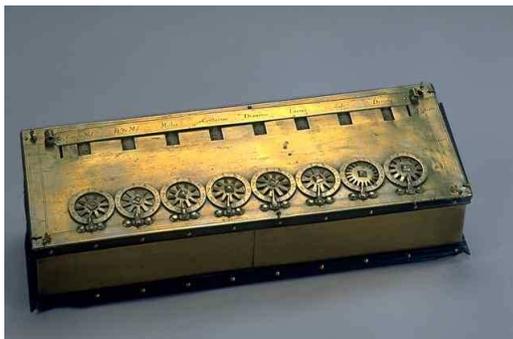
Barret Electronics Corporation

Origem





Evolução





Robótica Autônoma Tipos de Robôs

* Robôs Manipuladores:

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

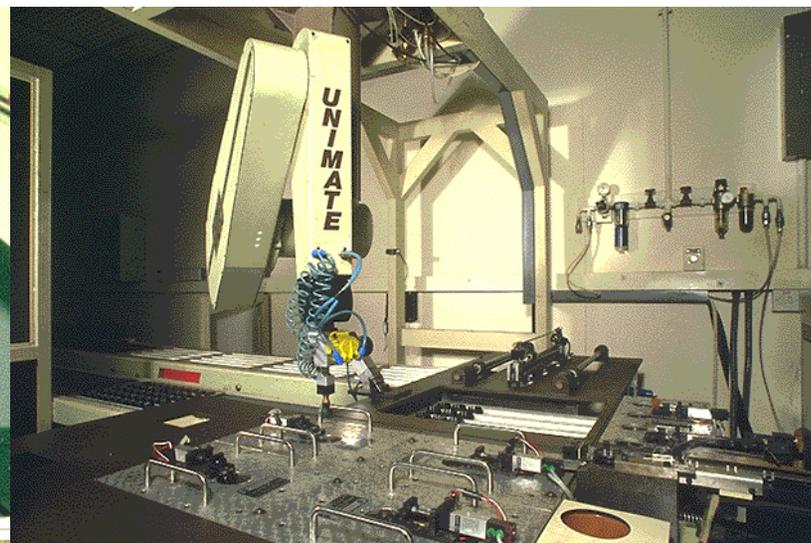
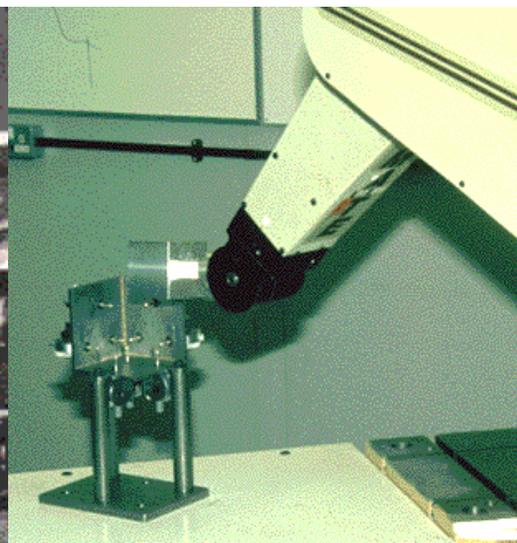
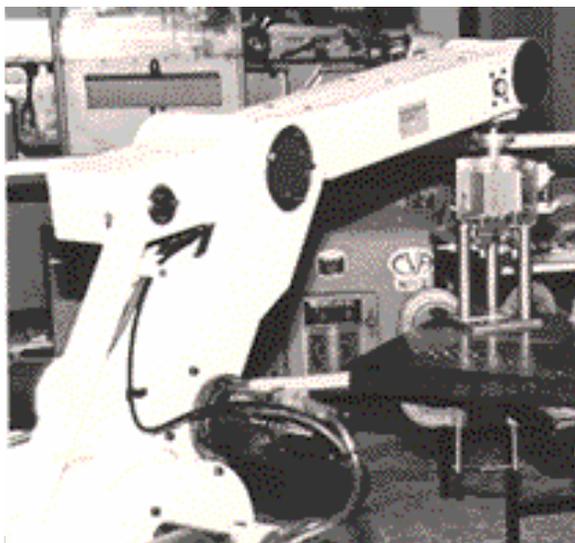
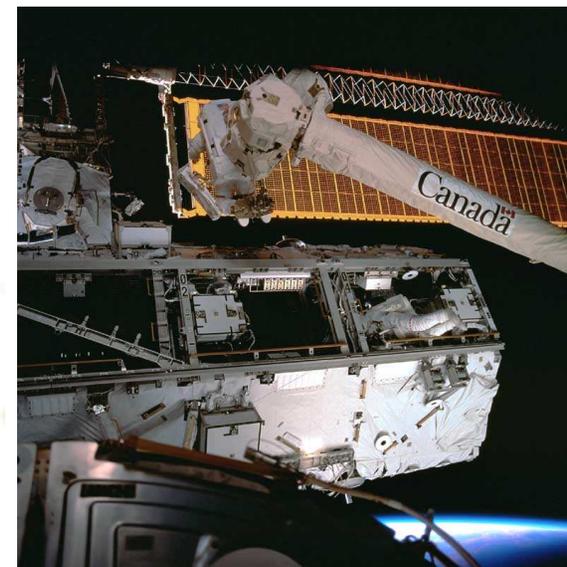
* Robôs Móveis:

- 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:

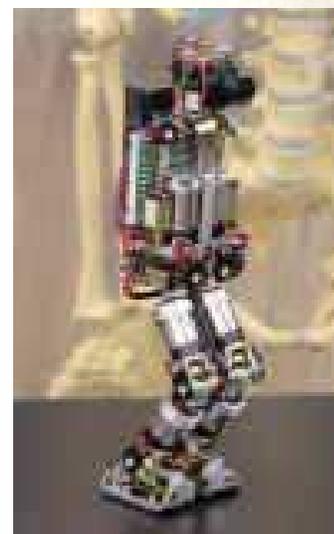
- Braços Robóticos de Base Fixa
Manipuladores Industriais
- Braços Manipuladores Embarcados
- Gruas Robotizadas



Robótica Autônoma Tipos de Robôs

* Robôs Manipuladores:

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



Robótica Autônoma Tipos de Robôs

* Robôs Manipuladores:

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

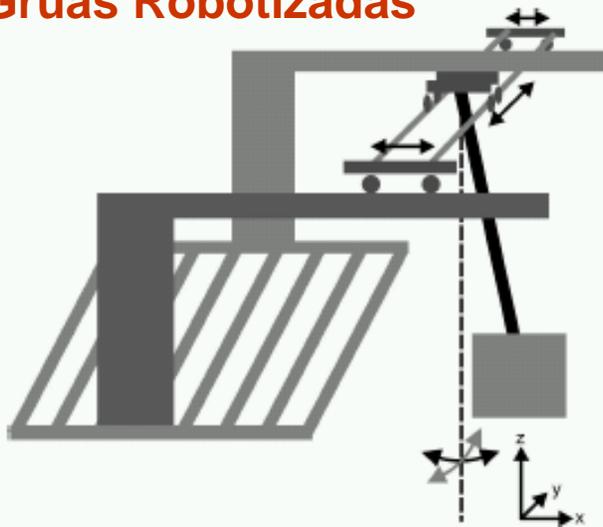


Figura 2: Ponte Rolante

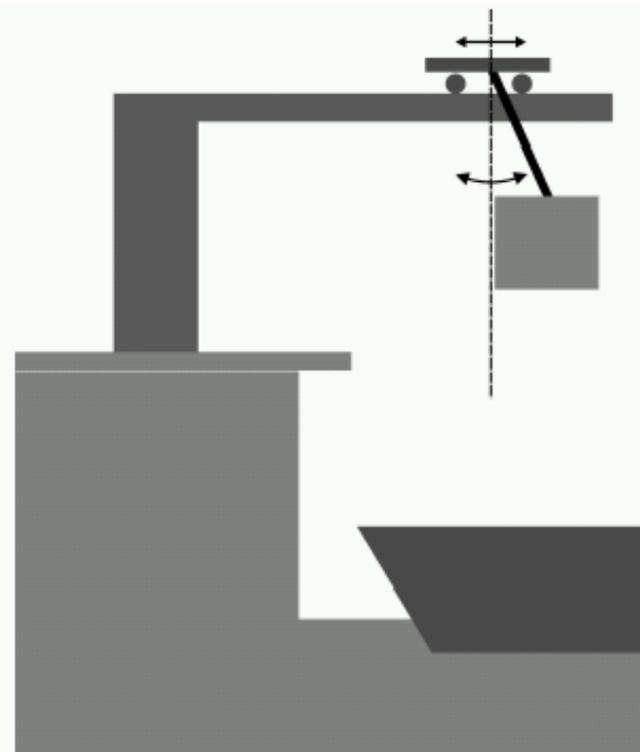
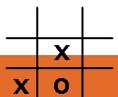
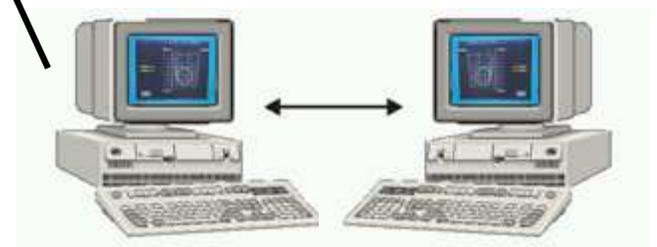
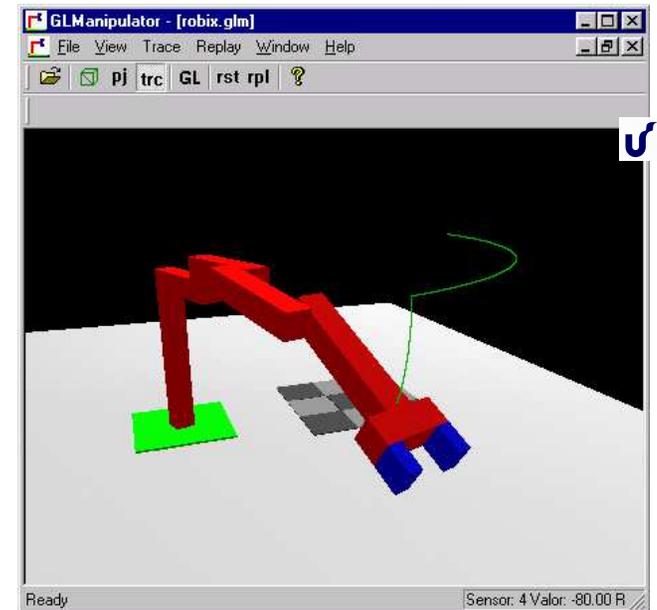


Figura 1: Ponte Rolante para Carga e Descarga de Containers

Robótica Autônoma Tipos de Robôs

- * Robôs Manipuladores:
Braços Robóticos de Base Fixa



Robótica Autônoma Tipos de Robôs

* Robôs Manipuladores: Braços Robóticos de Base Fixa





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

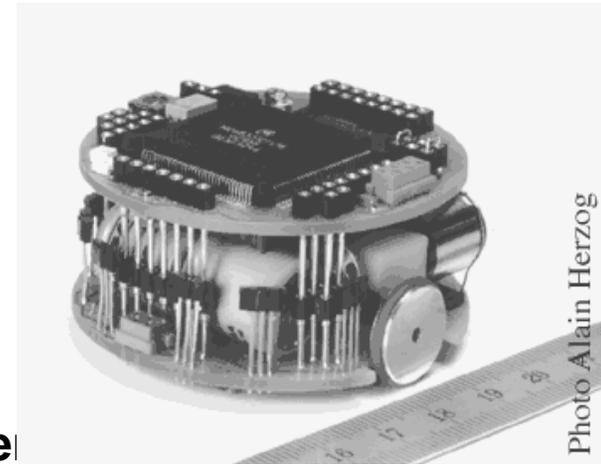
C. Robôs Móveis Autônomos

Robótica Autônoma Tipos de Robôs

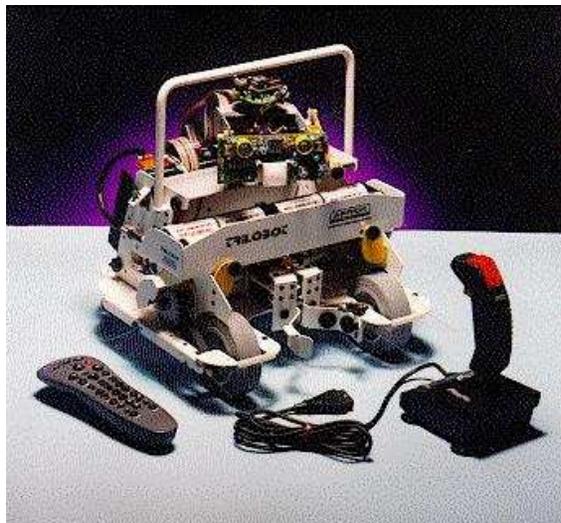
* Robôs Móveis:

1. Veículos Móveis

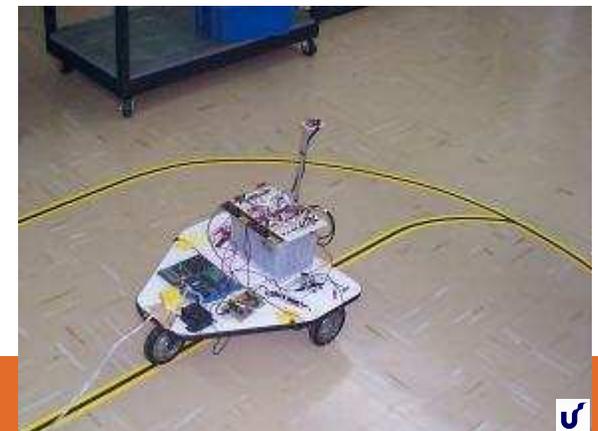
- **Veículos Terrestres / Indoor**
- Veículos Terrestres / Outdoor
- Veículos de Exploração Espacial
- Veículos Aquáticos / Barcos e Submarinos
- Veículos Aéreos / Dirigíveis, Aviões e Helicópteros



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 Submarinos
- Veículos Aéreos / Dirigíveis, Aviões e Helicópteros



Robótica Autônoma Tipos de Robôs

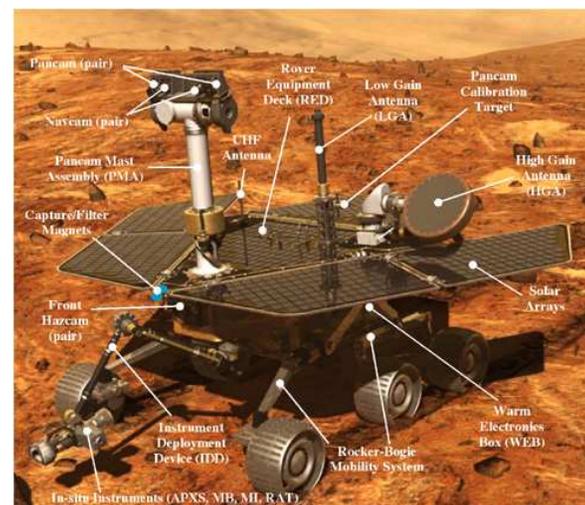
* Robôs Móveis:

1. Veículos Móveis

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

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:

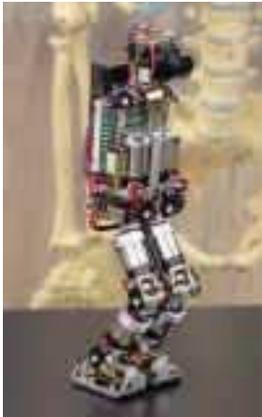
1. Veículos Móveis

- 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

3. Animats

A. Robôs Móveis Tele-Comandados

B. Robôs Móveis Semi-Autônomos

C. Robôs Móveis Autônomos

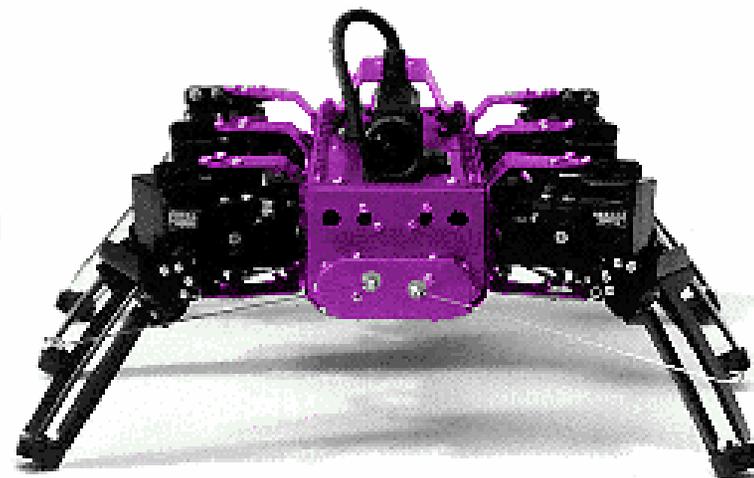
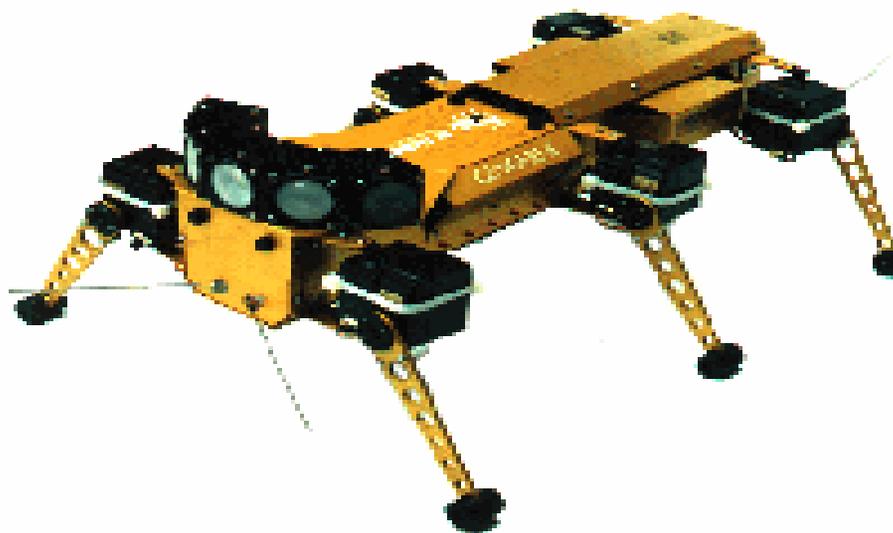


(wtn)



Robótica Autônoma Tipos de Robôs

* Robôs Móveis:



3. Animats



Robótica Autônoma Tipos de Robôs

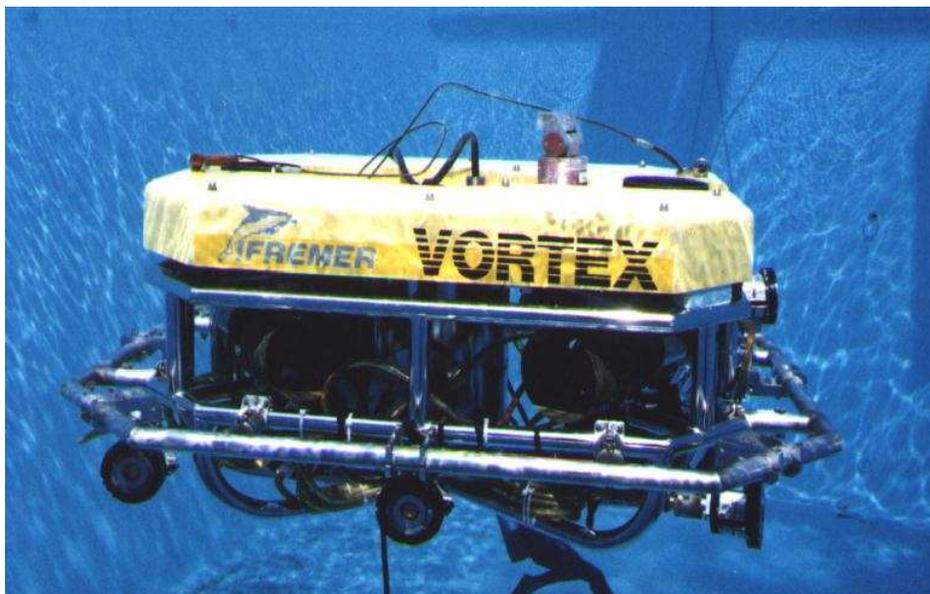
* Robôs Móveis:

Robôs Móveis Comerciais



Robótica Autônoma Tipos de Robôs

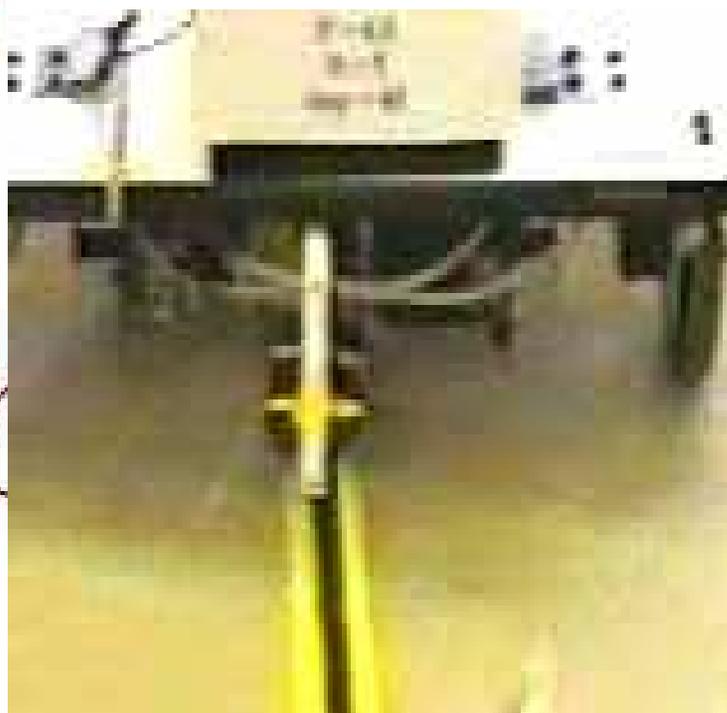
* Robôs Móveis:



A. Robôs Móveis Tele-Comandados

Robótica Autônoma Tipos de Robôs

* Robôs Móveis:

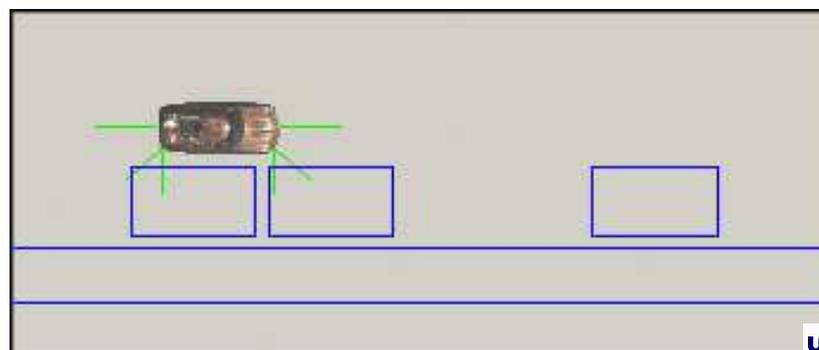
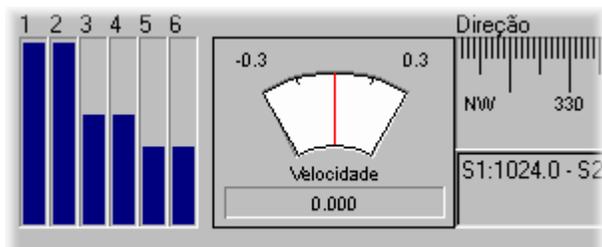
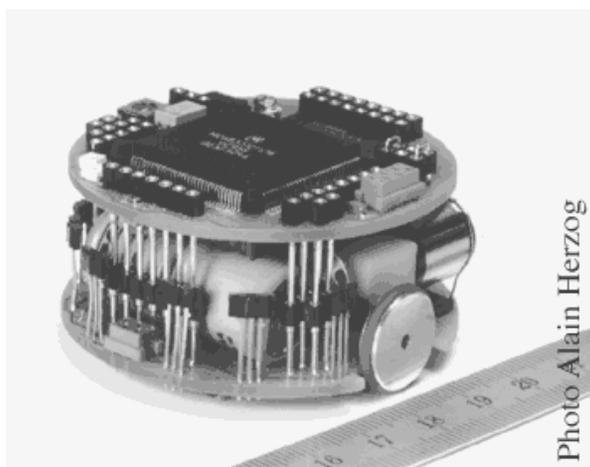
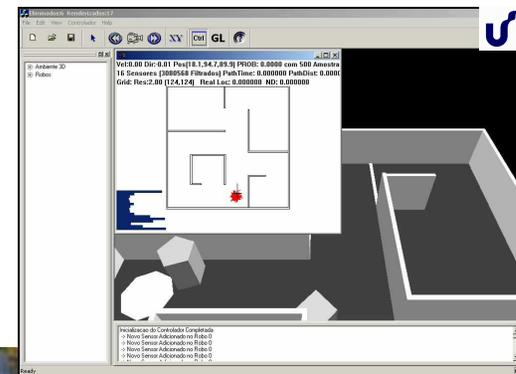


B. Robôs Móveis Semi-Autônomos => AGV

Robótica Autônoma Tipos de Robôs

* Robôs Móveis:

>> Robôs Móveis Autônomos <<



Robótica Autônoma Tipos de Robôs

* Robôs Móveis:

>> Robôs Móveis Autônomos <<

