

**USP - ICMC - SSC / PG-CCMC
SSC 5887 (ISR) - 1o. Semestre 2009**

**Disciplina de
Introdução aos Sistemas Robóticos
SSC-5887**

Prof. Fernando Santos Osório - Grupo SEER

Email: fosorio [at] { icmc. usp. br , gmail. com }

Web: <http://www.icmc.usp.br/~fosorio/>

<http://www.icmc.usp.br/~lrm/>

http://www.icmc.usp.br/~posgrad/sistemas_embarcados.html

**Introdução à Disciplina ISR
Conceitos Básicos de Robótica**

Agenda:

1. Sistemas Robóticos: Introdução e Conceitos Básicos

- Robôs: Manipuladores e Robôs Móveis Autônomos
- Robótica: Sensores, Atuadores e Controle Robótico Inteligente
- Técnicas: Auto-Localização, Uso de Mapas, Planejamento, Controle e Navegação
- Exemplos de Aplicações
- Discussão: Controle Robótico Autônomo e Inteligente

6. Sistemas Robóticos: Introdução e Conceitos Básicos

Robótica: Da Ficção as Aplicações no Mundo Real



3

Agosto 2008

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, ...

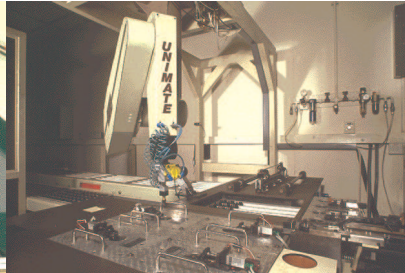
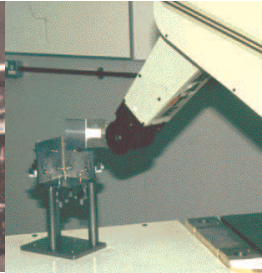
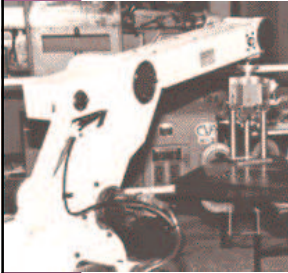
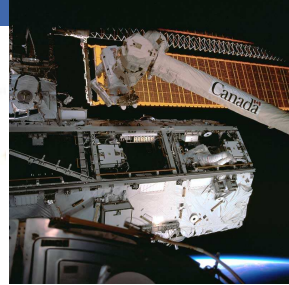
4

Agosto 2008

Robótica Autônoma Tipos de Robôs

* Robôs Manipuladores:

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



5

Agosto 2008

Robótica Autônoma Tipos de Robôs

* Robôs Manipuladores:

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



6

Agosto 2008

Robótica Autônoma Tipos de Robôs

* Robôs Manipuladores:

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

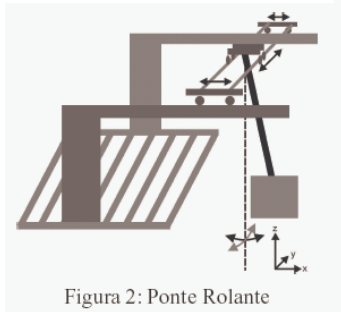


Figura 2: Ponte Rolante

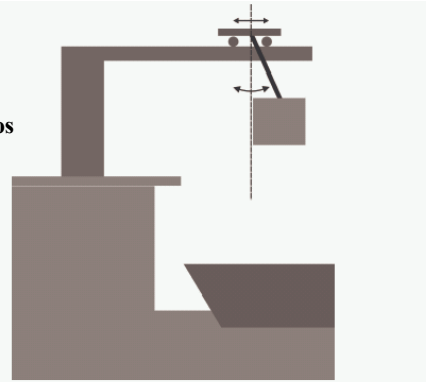
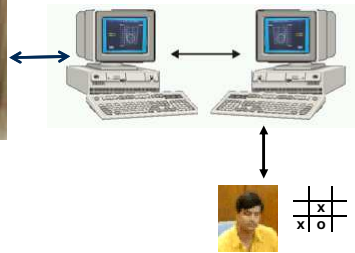
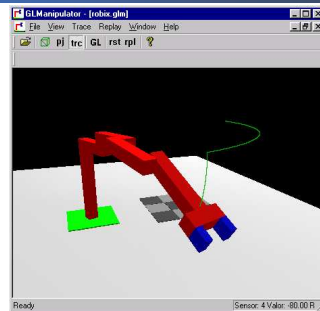


Figura 1: Ponte Rolante para Carga e Descarga de Containers

Robótica Autônoma Tipos de Robôs

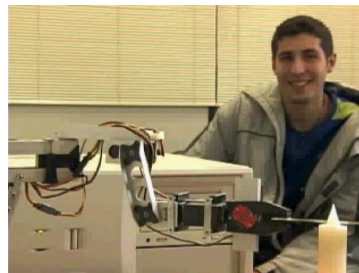
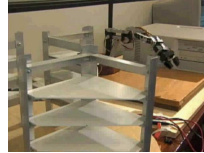
* Robôs Manipuladores:

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

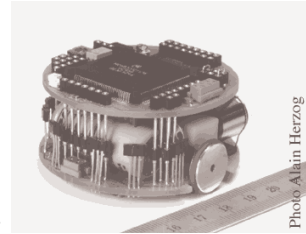
C. Robôs Móveis Autônomos

Robótica Autônoma Tipos de Robôs

* Robôs Móveis:

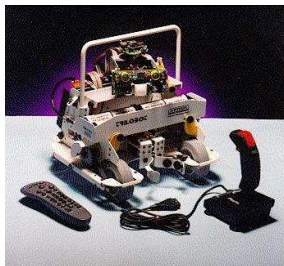
1. Veículos Móveis

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



Holonômicos

Photo: Alain Herzog



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



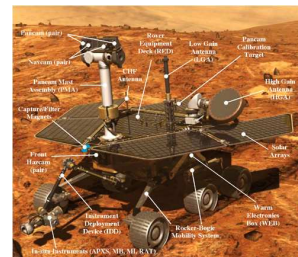
Robótica Autônoma Tipos de Robôs

* 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



13
Agosto 2008

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



14
Agosto 2008

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

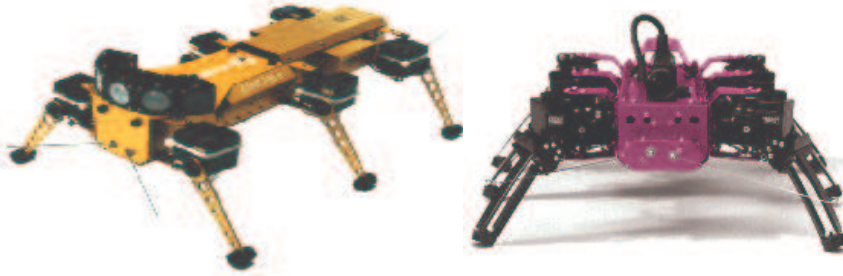
B. Robôs Móveis Semi-Autônomos

C. Robôs Móveis Autônomos

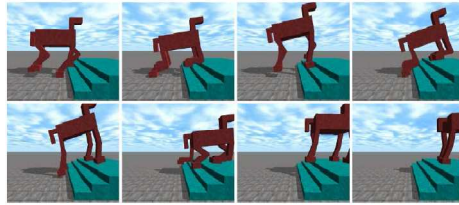


Robótica Autônoma Tipos de Robôs

* Robôs Móveis:



3. Animats

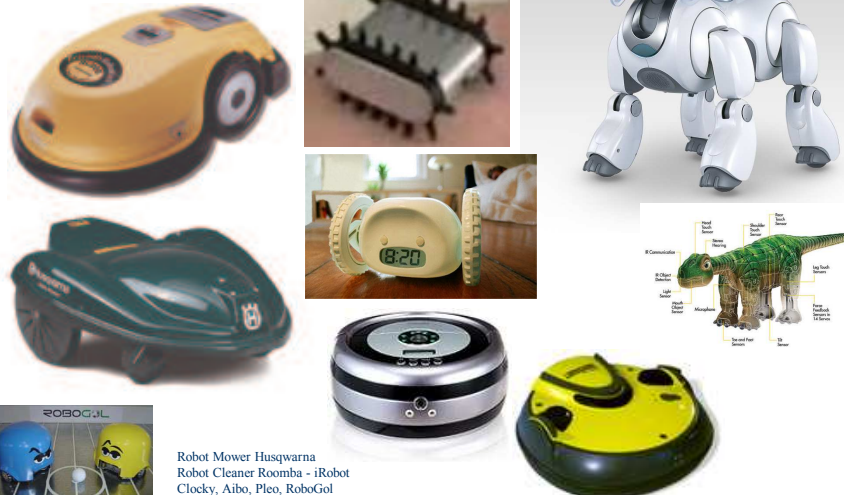


BigDog - Boston Dynamics

Robótica Autônoma Tipos de Robôs

* Robôs Móveis:

Robôs Móveis Comerciais



Robot Mower Husqvarna
Robot Cleaner Roomba - iRobot
Clocky, Aibo, Pleo, RoboGol

Robótica Autônoma Tipos de Robôs

* Robôs Móveis:



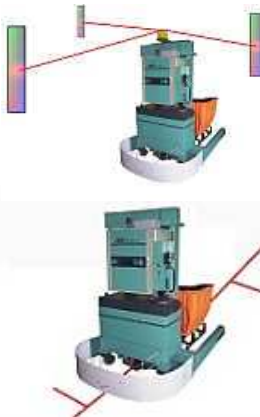
A. Robôs Móveis Tele-Comandados

19

Agosto 2008

Robótica Autônoma Tipos de Robôs

* Robôs Móveis:



B. Robôs Móveis Semi-Autônomos => AGV

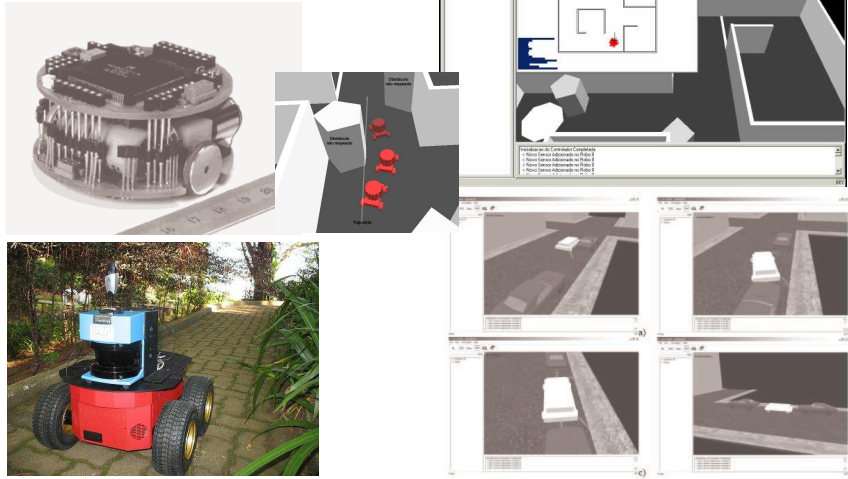
20

Agosto 2008

Robótica Autônoma Tipos de Robôs

* Robôs Móveis:

>> Robôs Móveis Autônomos <<



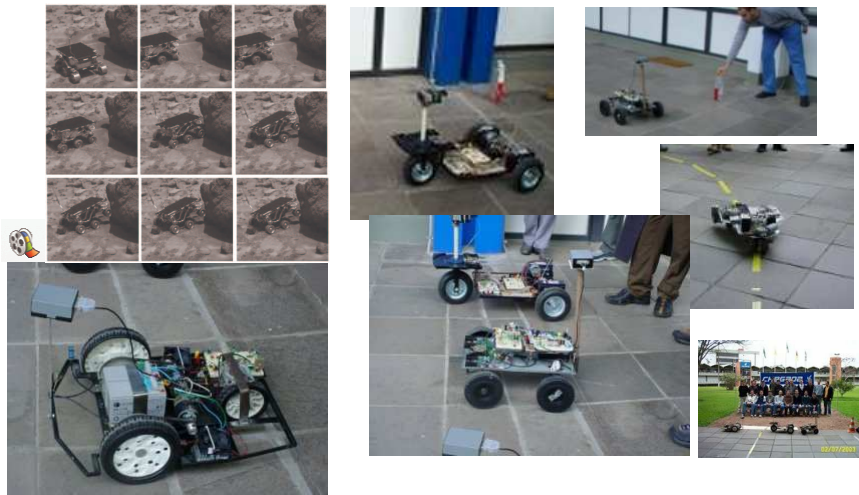
21

Agosto 2008

Robótica Autônoma Tipos de Robôs

* Robôs Móveis:

>> Robôs Móveis Autônomos <<



22

Agosto 2008

Robótica Autônoma Tipos de Robôs

* Robôs Móveis:

>> Robôs Móveis Autônomos <<



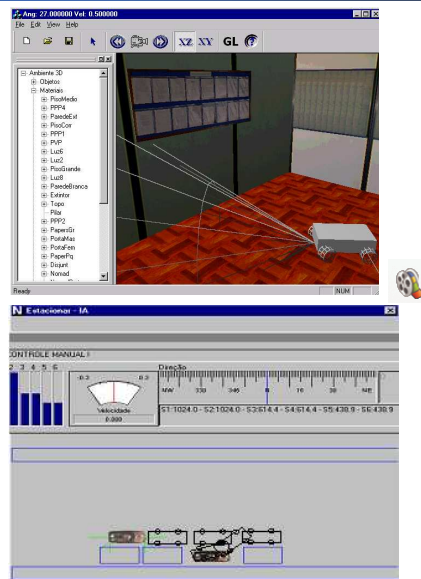
23

Agosto 2008

Robótica Autônoma Tipos de Robôs

Temas Principais:

- Tipos de Robôs
- Sensores e Atuadores
- Inteligência & Robôs
- Modelos Sensoriais
- Modelos Cinemáticos
- Controle Robótico:
 - Controle Reativo
 - Controle Deliberativo
 - Controle Hierárquico
- Localização
- 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, Seva3D



24

Agosto 2008



INFORMAÇÕES SOBRE A DISCIPLINA

USP - Universidade de São Paulo - São Carlos, SP
ICMC - Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação
SSC - Departamento de Sistemas de Computação

Prof. Fernando Santos OSÓRIO

Web institucional: [Http://www.icmc.usp.br/ssc/](http://www.icmc.usp.br/ssc/)

Página pessoal: [Http://www.icmc.usp.br/~fosorio/](http://www.icmc.usp.br/~fosorio/)

E-mail: [fosorio \[at\] icmc. usp. br](mailto:fosorio@icmc.usp.br) ou [fosorio \[at\] gmail. com](mailto:fosorio@gmail.com)

Disciplina de Introdução aos Sistemas Robóticos

Web Disciplinas: [Http://www.icmc.usp.br/~fosorio/](http://www.icmc.usp.br/~fosorio/)

> Programa, Material de Aulas, Critérios de Avaliação,

> Material de Apoio, Trabalhos Práticos