

# Protótipo de um robô rastreador de objetos

Orientando: **Emerson de Oliveira**

Orientador : **Miguel Wisintainer**

# Estrutura da apresentação

- ◆ **Introdução**
- ◆ **Processamento e análise de imagens**
- ◆ **Redes neurais e reconhecimento de padrões**
- ◆ **Robótica**
- ◆ **Desenvolvimento do protótipo**
- ◆ **Conclusões / Sugestões para trabalhos futuros**

# Introdução

- ◆ **Robótica - A nova revolução**

- ◆ No trabalho

- ◆ Em nossas casas

- ◆ **Objetivo principal do trabalho:**

Desenvolver o protótipo de um robô móvel que seja capaz de se locomover em um ambiente controlado, capturando imagens de figuras geométricas planas distribuídas ao longo do caminho percorrido.

# Processamento e análise de imagens

- ◆ **Objetivos:**

- ◆ Melhoria de imagens

- ◆ Preparação para o reconhecimento através de máquinas

- ◆ **Visão natural: Sistema visual humano**

- ◆ *“Uma imagem vale mais que mil palavras”*

- ◆ Reflexão dos sinais luminosos sobre o objeto

- ◆ **Visão artificial: Sistema de visão artificial**

- ◆ Inspirado no sistema visual humano

- ◆ Aplicações

# Redes neurais e reconhecimento de padrões

- ◆ Linha de pesquisa dentro da Inteligência artificial
- ◆ Aplicações:
  - ◆ Previsão
  - ◆ Controle
  - ◆ Reconhecimento de padrões (procura de estruturas)
- ◆ Neurônios
- ◆ Camadas
- ◆ Arquiteturas
- ◆ Treinamento

# Robótica

- ◆ O que é um robô?
  - ◆ Sonho de construir máquinas com capacidade de movimento
  - ◆ Inserir Inteligência
  - ◆ Autômatos - século XVII e XVIII
  - ◆ 1921: Karel Capek - peça *Rossum's Universal Robota*
  - ◆ Conceito (atual):  
“Dispositivo mecânico que pode ser programado para efetuar tarefas sem a supervisão humana.”

# Robótica

## ◆ Robótica

- ◆ Estudo e utilização de robôs
- ◆ 1942: Isaac Asimov - livro *Runaround*
- ◆ Ficção científica
- ◆ Primeira fábrica: *Unimaton*
- ◆ Primeiro robô industrial: Unimate - GM em 1961

## ◆ Robótica móvel

- ◆ Novos problemas - navegação, tamanho, cooperação, ...
- ◆ Aplicação crítica - sensores, rodas, pernas, “cérebro” ...

# Robótica

- ◆ **Porque utilizar?**

- ◆ **Homem X Robô: Horas trabalhadas**

- ◆ **Homem: 48 semanas x 44 horas = 2122 horas trabalhadas**

- ◆ **Robô....: 51 semanas x 168 horas = 8568 horas trabalhadas**

- ◆ **Atividades repetitivas, maçantes e perigosas**

- ◆ **Estado da arte**

- ◆ **Sojourner - NASA**

- ◆ **Asimo P3 - Honda**

# Desenvolvimento do protótipo

- ◆ **Funcionalidades:**

- ◆ Locomoção através de um ambiente controlado utilizando a técnica de *line tracing* efetuando o reconhecimento de objetos dispersos em um ambiente controlado.
- ◆ Reconhecimento e controle por microcomputador

- ◆ **Especificação:**

- ◆ Módulo de controle do robô
- ◆ Módulo de reconhecimento de imagens
- ◆ Módulo de comunicação de dados
- ◆ Eddie - Robô rastreador de objetos

# Desenvolvimento do protótipo

## ◆ Módulo de controle

- ◆ Prover o deslocamento
- ◆ Manter e corrigir a trajetória do robô
- ◆ Localizar os pontos de captura da imagem
- ◆ Verificar se é o fim do caminho
- ◆ Utiliza processos concorrentes

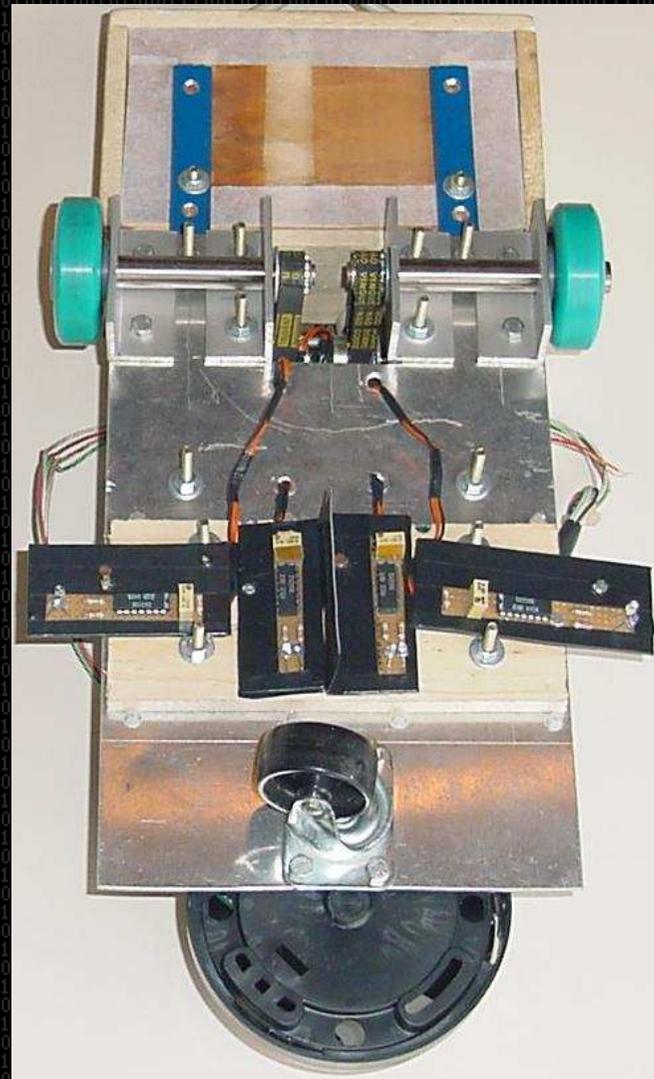
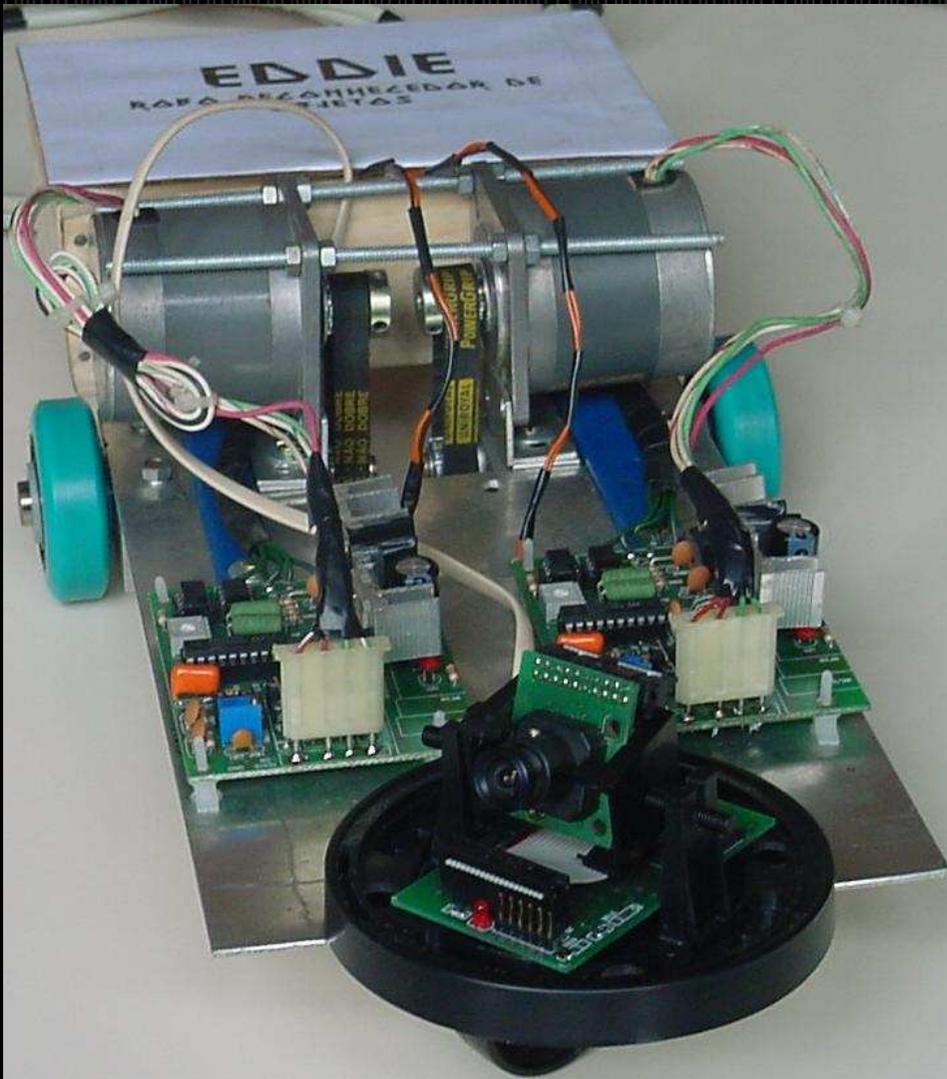
## ◆ Módulo de reconhecimento

- ◆ Aquisição, processamento e reconhecimento
- ◆ Aplicação da visão artificial
- ◆ Utilização de redes neurais - Perceptron 3 camadas

# Desenvolvimento do protótipo

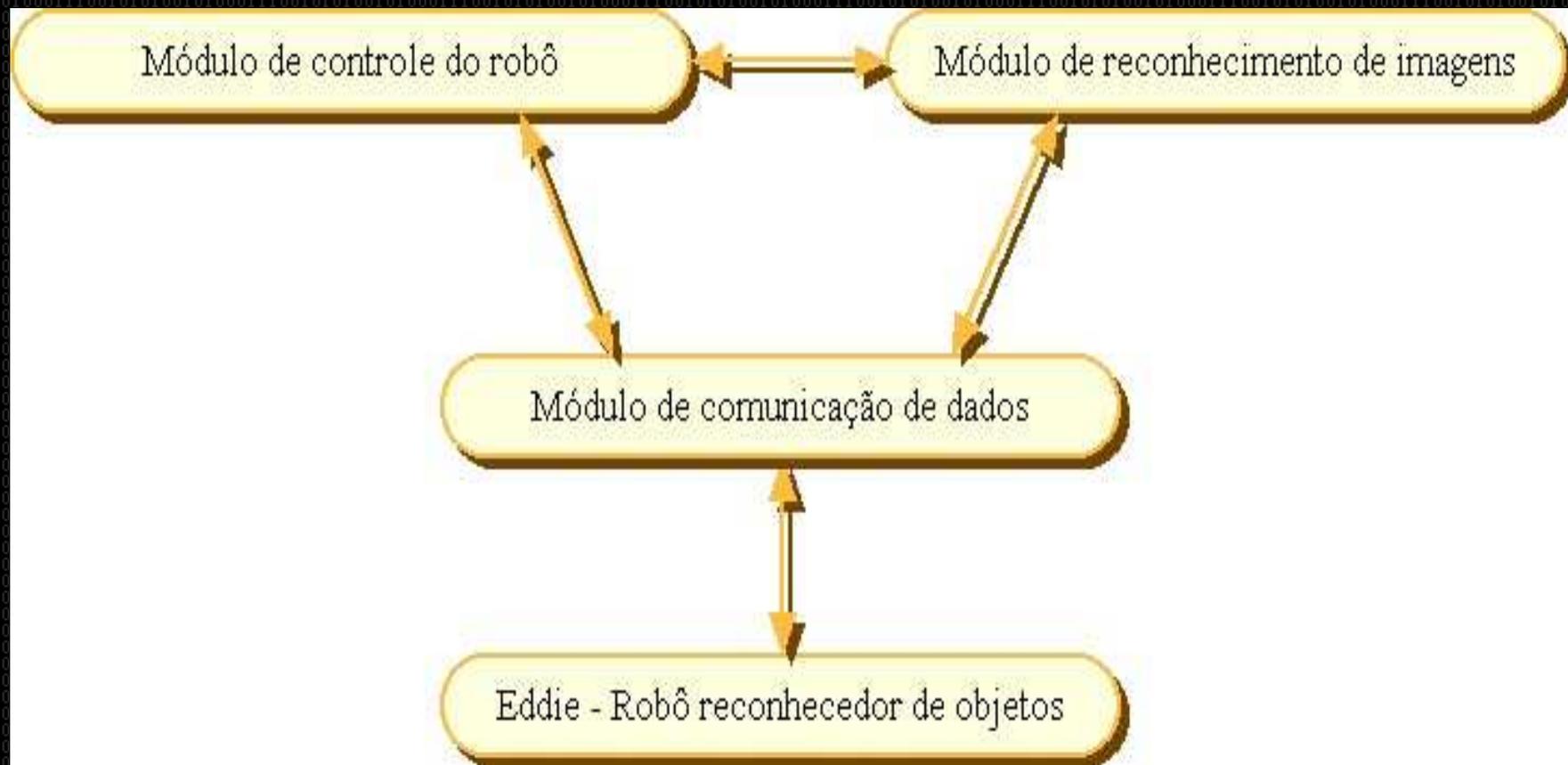
- ◆ **Módulo de comunicação de dados**
  - ◆ Interface serial - Câmera
  - ◆ Interface paralela - Robô
- ◆ **Eddie - Robô rastreador de objetos**
  - ◆ Triciclo
  - ◆ Motores de passo
  - ◆ Base de alumínio + madeira
  - ◆ Câmera - 270x360 pixels com 256 níveis de cinza

# Desenvolvimento do protótipo



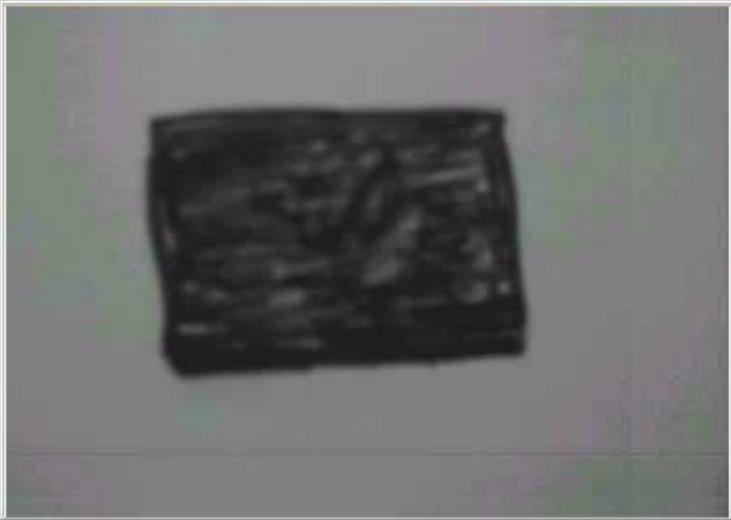
# Desenvolvimento do protótipo

- ◆ **Relação entre os módulos e o robô**



# Desenvolvimento do protótipo

TCC - Emerson de Oliveira - Eddie - Robô Rastreador de Objetos



Carrega matriz de pesos  
Capturar imagem  
Salvar imagem  
Visualizar imagens

Valor do pixel... 80  
Limiar... 75

Reconhecimento  
 Salvar imagem  
 Capturar imagem  
 Testar fim do caminho  
 Movimentar o robô

Padrão a ser reconhecido  
 (0) Círculo  (2) Triângulo  
 (1) Retângulo  (3) Trapézio

Padrão reconhecido  
 (0) Círculo  (2) Triângulo  
 (1) Retângulo  (3) Trapézio

cACELERACAO\_MEDIA = 10;

Executando motor direito  Executando motor esquerdo

Thread motor direito Thread motor esquerdo

cACELERACAO\_MINIMA = 20; cACELERACAO\_MINIMA = 20;

Delay entre a leitura dos sensores... 50

Sensor direito  Sensor esquerdo  
 Sensor captura  Sensor fim

Iniciar movimentação Parar movimentação

Fechar o programa

**Interface serial**  
Configuração  
Porta serial... COM1 Bytes  
Taxa de TX... 115200 Total recebidos...  
Conexão... Ativa Total enviados... 4  
Imagem atual... 0 / 97200

**Interface paralela**  
Pino6 Pino7 Pino8 Pino9  
Pino10 Pino12 Pino13 Pino15

## Conclusões

- ◆ O futuro reserva grandes avanços na Robótica + IA
- ◆ Robôs tem dificuldade para interagir com o ambiente
- ◆ Dificuldades de ordem mecânica
- ◆ Custo elevado dos equipamentos
- ◆ A rede neural se mostrou eficiente ( 95% de acerto )

## Sugestões para trabalhos futuros

- ◆ Implementar as funcionalidades diretamente no robô
- ◆ Controle inteligente de locomoção
- ◆ Interação com um ambiente dinâmico
- ◆ Aplicar visão computacional para determinação do caminho

## Frutos do trabalho realizado

- ◆ Site na Internet:

**[www.rroeddie.hpg.com.br](http://www.rroeddie.hpg.com.br)**

- ◆ Artigo no X Seminco - 2001:

**Protótipo de um robô móvel  
rastreador de objetos**

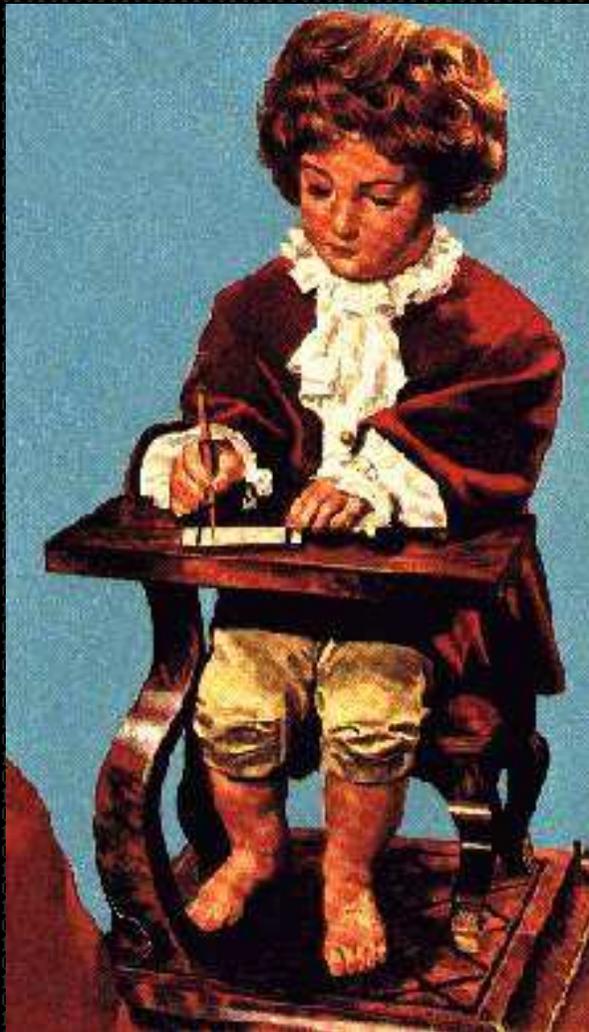
# Linha de montagem automobilística.



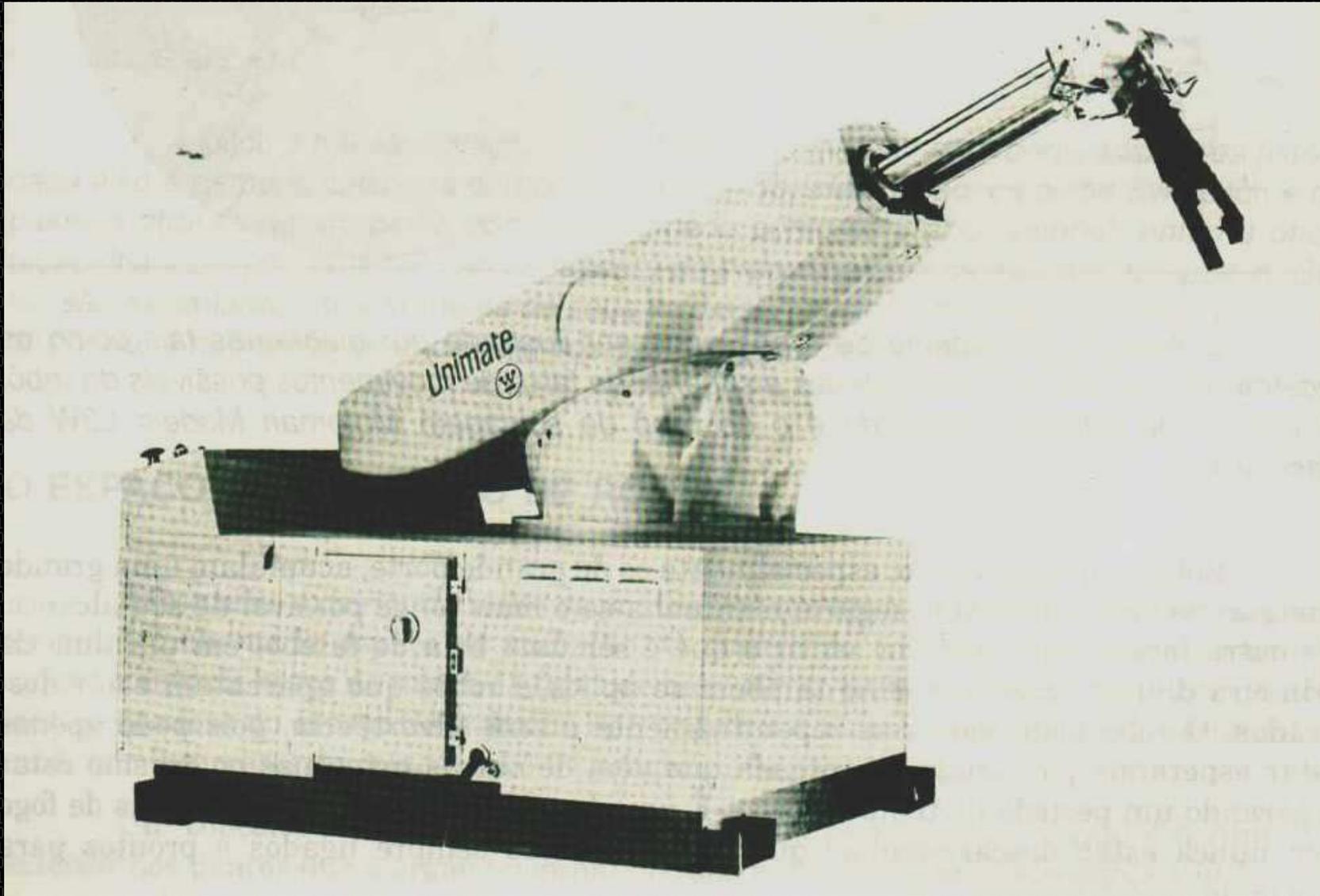
Tmsuk - Robô fabricado pela Personal Robotics - Japão.



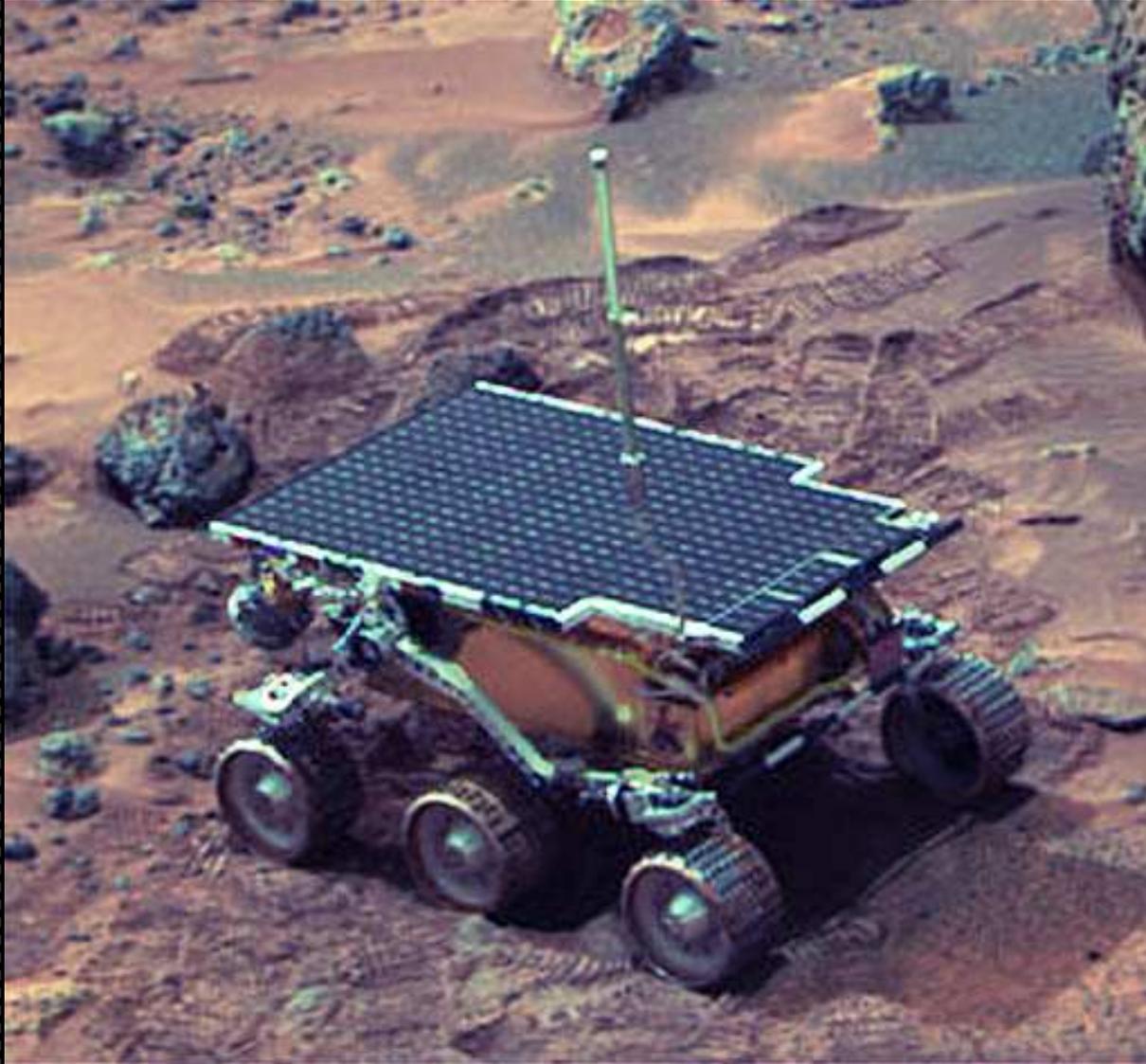
# Autômatos - "Ancestrais" dos robôs.



Unimate o primeiro robô industrial.



# Sojourner - Projeto Mars Pathfinder - NASA.



# Asimo P3 - Honda.

