

# **PROJETO SCORP-ONE**

*Eng. Túlio Marcos de Paula Cunha  
M.Sc. Engenharia Biomédica*



**Este projeto é uma modificação estrutural do HAL. Diminuiu de tamanho(mais compacto). Inverteu as conexões dos motores e trocou de lugar os sensores infravermelhos direito pelos do lado esquerdo.**

**OBJETIVO :** Desenvolvimento e implementação de um ROBOT AUTÔNOMO controlado por uma calculadora científica da série HP48 (processador Saturn).

## **DADOS TÉCNICOS :**

- **Sistema de Tração** ..... Dois motores de vidro elétrico automotivo  
Acoplamento direto do motor a roda.
- **Sistema de Alimentação** ..... Duas baterias de alarme 12V 7AH
- **Sistema de Navegação** ..... Quatro sensores de visão Infravermelho  
Podendo ser utilizado até oito sensores.  
Um sensor de ultra-som móvel para fazer  
Uma varredura dos obstáculos à frente.  
Também utiliza um sensor direcional de luz à  
Frente para localização de obstáculos.

## CIRCUITOS ELETRÔNICOS :

Uma placa contendo um conversor A/D (analógico para digital ) com 16 canais de entrada(0 a 5 volts) além de um conjunto de 16 canais de saída.

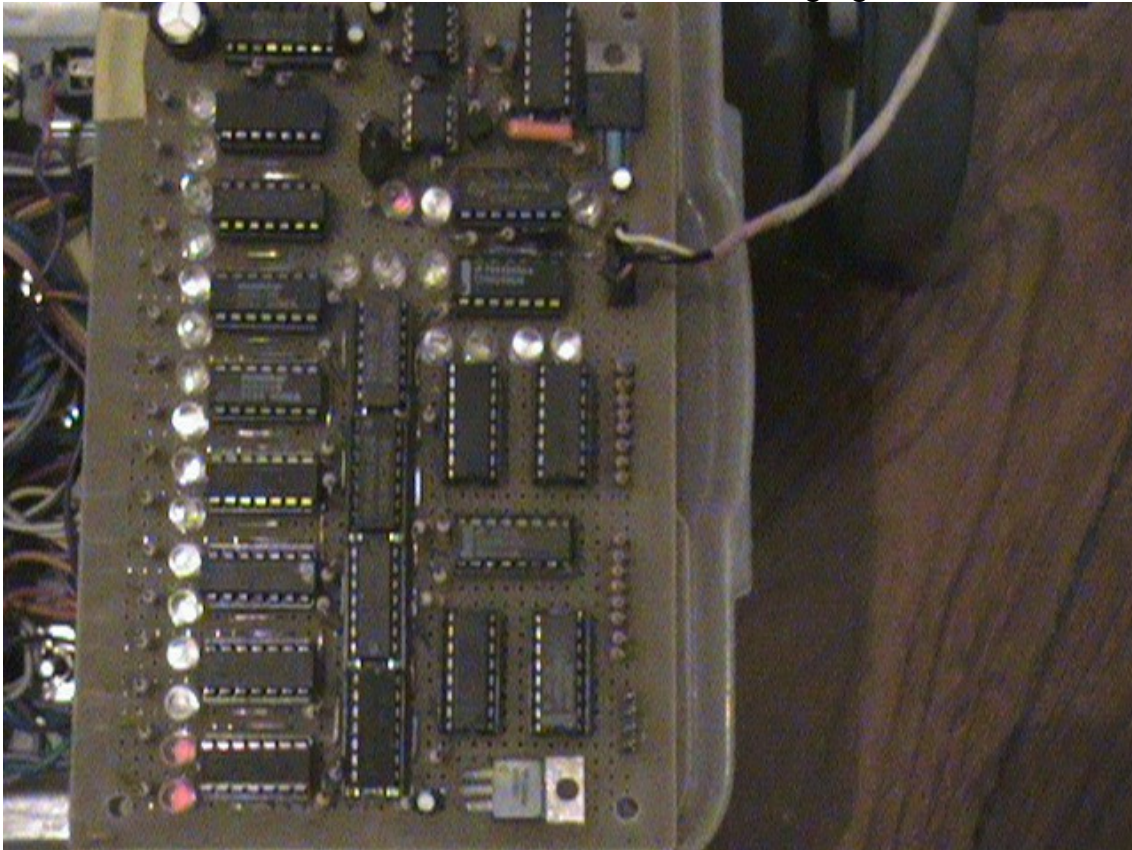
Uma segunda placa contém os circuitos de acionamentos dos emissores de infravermelho, amplificadores dos sinais de IR, sensores de luz ambiente, sensor de nível de tensão das baterias e sensores de luz frontal através de dois LDRs na configuração diferencial.

O ROBOT se locomove com duas rodas de tração(com 15cm de diametro) e uma rodas livre de apoio(atrás). O acionamento dos motores é feito através de PWM(modulação por largura de pulso). O sistema de direção utiliza a técnica de girar uma roda para frente e a outra para trás. A estrutura básica do ROBOT é feita de PVC.

O grande objetivo é desenvolver uma máquina realmente autônoma, capaz de se movimentar em alguns tipos de ambiente. Além disso, seja também capaz de se auto-abastecer sem nenhuma intervenção humana(objetivo difícil).

O sistema sensorial apresenta um alcance de 50cm para o infravermelho e de 2 metros para o sensor de ultrasom . O sensor de luz ambiente apresenta

O software foi desenvolvido na linguagem da HP



48GX ( USER RPL).

## **SET DE INSTRUÇÕES DO ROBÔ SCOP ONE**

RSG        Reset Geral. Zera os contadores.

### **INSTRUÇÕES DE CONTROLE DOS MOTORES**

LC1        Liga motor esquerdo  
LC2        Liga motor direito  
LC3        Inverte rotação do motor esquerdo  
LC4        Inverte rotação do motor direito  
  
LC5        Controle de velocidade dos motores  
LC6        Controle de velocidade dos motores  
  
LC7        Inverte rotação do motor do ultrassom  
LC8        Habilita os motores de tração  
  
LC9        Liga ventilador do controle de motores

### **INSTRUÇÕES DE CONTROLE DE FARÓIS**

LC10       Liga farol de LED direito  
LC11       Liga farol de LED esquerdo  
LC12       Liga farol lanterna direita  
LC13       Liga farol lanterna esquerda

### **INSTRUÇÕES DE CONTROLE DOS SENSORES**

LC14       Liga sensores infravermelhos frontais  
LC15       Liga sensores IR opcionais(não ligados) / liga motor de ultrassom  
  
LC16       Desliga Piloto Automático (Default ligado)  
  
DC1    a    DC16    desliga os canais ligados pelas instruções LC1 a LC16

### **CANAIS ANALÓGICOS DE ENTRADA**

|     |                                      |    |      |                           |
|-----|--------------------------------------|----|------|---------------------------|
| CH1 | Não conectado                        | NC | CH9  | NC                        |
| CH2 | LLDR (Testa Luz Ambiente frontal)    |    | CH10 | NC                        |
| CH3 | LOLE (Lê olho lateral direito)       |    | CH11 | NC                        |
| CH4 | LOLD (Lê olho lateral esquerdo)      |    | CH12 | NC                        |
| CH5 | LULS (Lê ultrassom)                  |    | CH13 | NC                        |
| CH6 | LPOT (Lê potenciômetro do ultrassom) |    | CH14 | NC                        |
| CH7 | TLZA Testa luz ambiente trazeira     |    | CH15 | LOFE olho frontal direito |
| CH8 | TBAT (Testa carga da bateria)        |    | CH16 | LOFD olho frontal esq     |

## COMO LIGAR O ROBÔ SCORP ONE

Ligar a chave no interior do HAL e um led azul deve acender. Ligar a HP48 apertando a tecla ON. Pressionar a tecla de função F1.

Para desligar o HAL, desligue a chave e o led azul deve apagar. Para desligar a HP48 aperte a tecla acima da tecla ON e em seguida aperte a tecla ON.

## SENSORES INFRAVERMELHOS ( IR )

**Sensibilidade** Apresenta uma sensibilidade maior em ambientes escuros do que em ambientes mais claros.

LIGAR SENSORES IR LC14

**DISTÂNCIA DE REGISTRO** entre 40cm e 60cm (valor lido > 75) alvo branco. Alvos escuros ou de outra tonalidade apresentam menor sensibilidade. Em distâncias próximas ao sensor IR (10cm) o valor lido pelo conversor A/D(analógico/digital) é de 255.

**PILOTO AUTOMÁTICO** quando ligado (LC16/DC16), atua em distâncias próximas a 30cm do obstáculo.

Em uma programação mais avançada pode ser interessante desligar os sensores IR para economizar energia da bateria. Isto pode ser feito quando o robô não estiver em movimento e nem usando os sensores IR, por exemplo estiver usando o sensor de ultrassom.

## SENSOR DE ULTRASSOM

O sensor de ultrassom permite detectar obstáculos como paredes ou portas de vidro que são transparentes aos raios infravermelhos.

Para utilizar este recurso em programação basta chamar o programa **LULS** que ele retorna um valor numérico entre 75 e 255. Estes valores lidos são flutuantes em torno de um nível. Portanto seria interessante fazer várias leituras e tirar a média para maior confiabilidade de medição de distância do obstáculo.

Quando o valor retornado pelo programa é 255 o obstáculo está a 2 metros ou superior.

O sensor de ultrassom é comandado por um motor e pode fazer uma varredura de 100 graus através de quatro programas. **USHZ** posiciona o sensor na horizontal. **USBX** posiciona sensor direcionado para o chão logo a frente. **USAC** dirige o sensor para um ângulo de 45 graus na vertical. **USVL** verifica a posição vertical.

## TENSAO DA BATERIA

A tensão da bateria pode ser monitorada através do programa **TBAT** retorna um valor entre 80 e 130. O valor 80 corresponde a uma tensão de 12 volts e o valor 130 corresponde a uma tensão de 13 volts.

## **SENSOR DE LUZ AMBIENTE**

Atraves do programa **TLZA** o nível de luz ambiente pode ser avaliado. Este sensor (LDR) está direcionado para cima. O valor retornado pelo sensor varia entre 75 e 255.

## **SENSOR DIFERENCIAL DE LUZ AMBIENTE**

Esta função é ativada pelo programa **LLDR** que faz uma leitura direcionada para frente por meio de dois sensores LDR formando um divisor de tensão. O sensor esquerdo quando menos iluminado do que o sensor direito, fornece um valor de retorno menor. Esta função pode ser útil para localizar obstáculos alem de verificar se o robô está em movimento.

## **PROGRAMAS NOVO HAL**

Todo programa deve começar com RSG (reset geral). Isto garante o correto controle da interface para a HP48GX.

## **PROGRAMA PARA NAVEGAÇÃO AUTÔNOMA**

Este tipo de programa é o que exige maior desafio para os programadores. Dependendo dos recursos de hardware (principalmente sensores) a programação pode se tornar mais ou menos complicada.

## **PROGRAMA DE NAVEGAÇÃO SIMPLES**

Todos os programas devem ser escritos entre os seguintes delimitadores << >> e devem ser salvos com um nome.

### **EXEMPLO 1**

Programa que faz o veiculo andar para frente durante um tempo de 5segundos e depois para.

Nome do programa: FRENTE

Programa : << RSG LC1 LC2 LC8 5 WAIT RSG >>

Comentario : RSG limpa os registros(canais de saída)  
LC1 liga motor 1  
LC2 liga motor 2  
LC8 habilita os motores funcionarem  
5 WAIT espera 5 segundos  
RSG limpa os registros e desliga tudo.

## **PARA DIGITAR O PROGRAMA NA CALCULADORA**

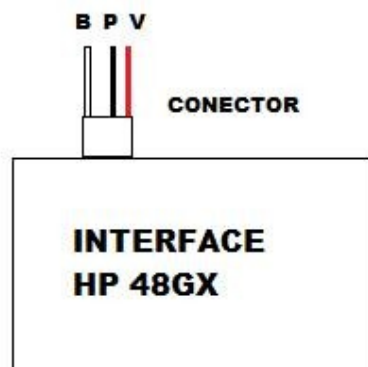
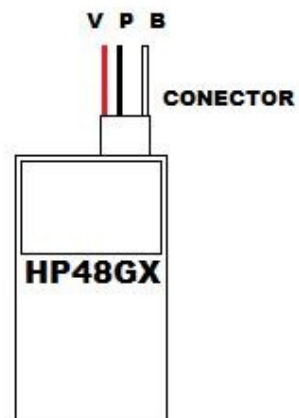
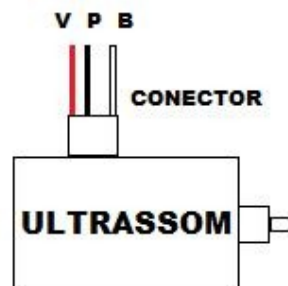
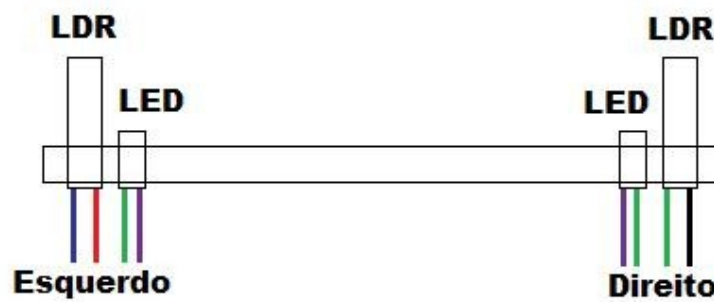
Digite a tecla com seta para a esquerda e depois a tecla menos(-).Isto abre os delimitadores << >>.

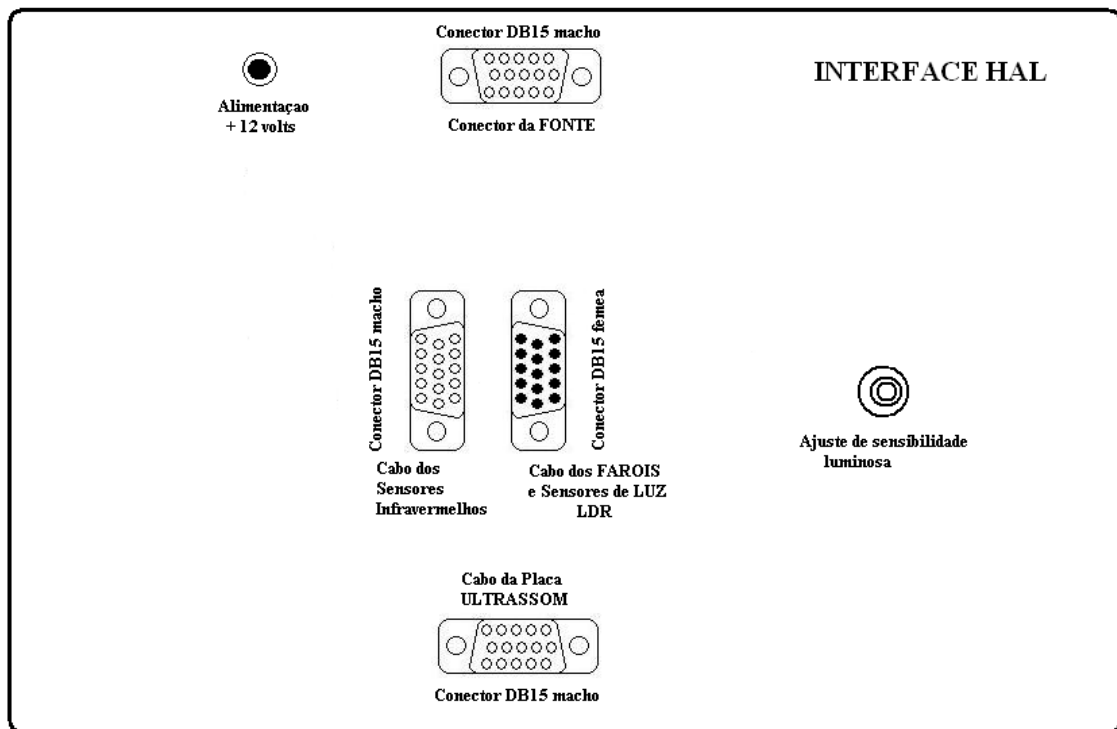
Digite o programa desejado << RSG LC1 LC2 LC8 5 WAIT RSG >> depois a tecla Enter e em seguida digite um nome ( FRENTE ) para o programa e a seguir tecle STO. Isto armazena o programa na calculadora. O nome do programa aparece em baixo no display com apenas os quatro primeiros caracteres (FREN).

O programa pode ser acionado pela tecla de função logo abaixo do nome do mesmo ou pode ser digitado e apertado a tecla Enter. Também um programa pode ser digitado dentro de outro programa e assim ser acionado.

## CONECTORES DO HAL

### CONECTOR DO SISTEMA DIFERENCIAL DE DE LUZ AMBIENTE





Conectores na Placa de INTERFACE DO HAL