

## Apêndice A

# Resultados da Simulação Numérica

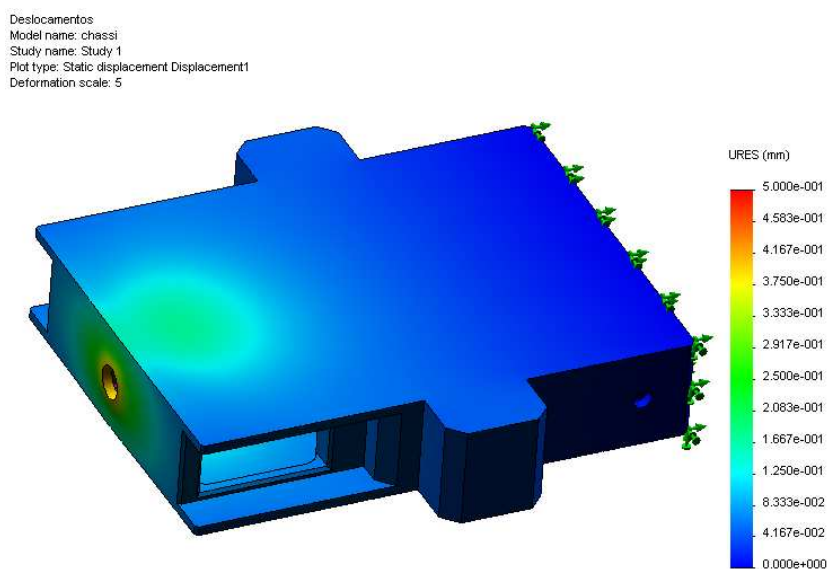


Figura A.1: Resultado dos deslocamentos do chassi sujeito a uma tração de 300N segundo o eixo longitudinal.

Model name: chassi  
Study name: Study 2  
Plot type: Static displacement Displacement1  
Deformation scale: 1

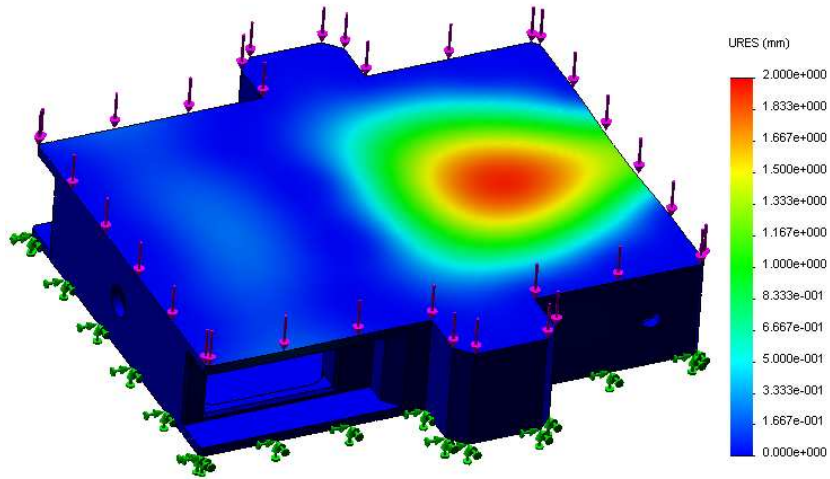


Figura A.2: Resultado dos deslocamentos do chassi sujeito a um carregamento de 600N segundo o eixo vertical.

Model name: acoplamento  
Study name: Study 1  
Plot type: Design Check Design Check1  
Criterion : Max von Mises Stress  
Factor of safety distribution: Min FOS = 1.2

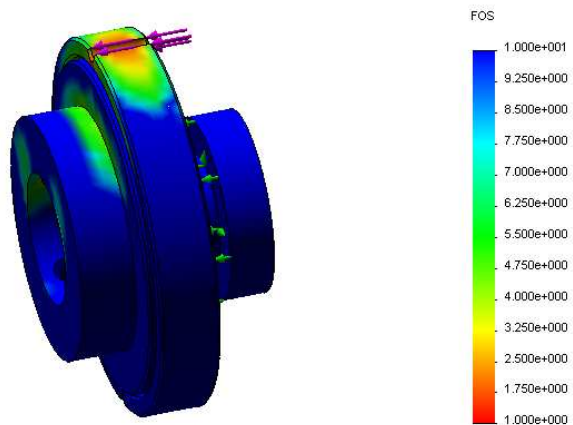


Figura A.3: Resultado dos coeficientes de segurança do acoplamento com uma tracção no cabo de 300N.

Model name: jante2  
Study name: Study 1  
Plot type: Static displacement Displacement1  
Deformation scale: 1

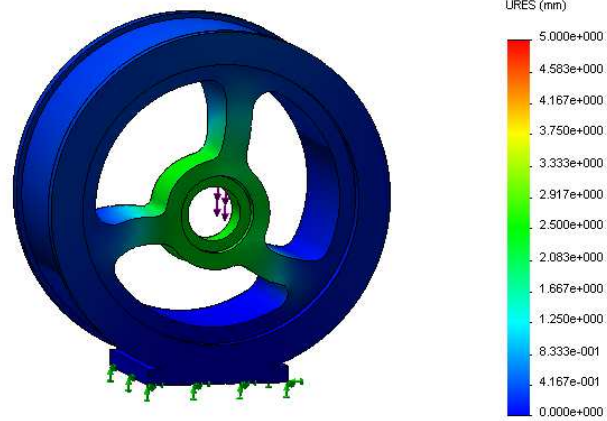


Figura A.4: Resultado dos deslocamentos de um pré-desenho da roda sujeita a um carregamento axial de 50N.

Model name: jante2  
Study name: Study 2  
Plot type: Static displacement Displacement1  
Deformation scale: 1

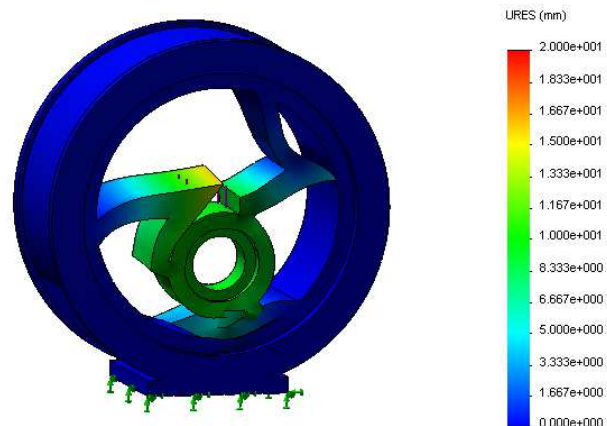


Figura A.5: Resultado dos deslocamentos de um pré-desenho da roda sujeita a um carregamento axial de 50N.



# Apêndice B

## Circuitos Eletrônicos

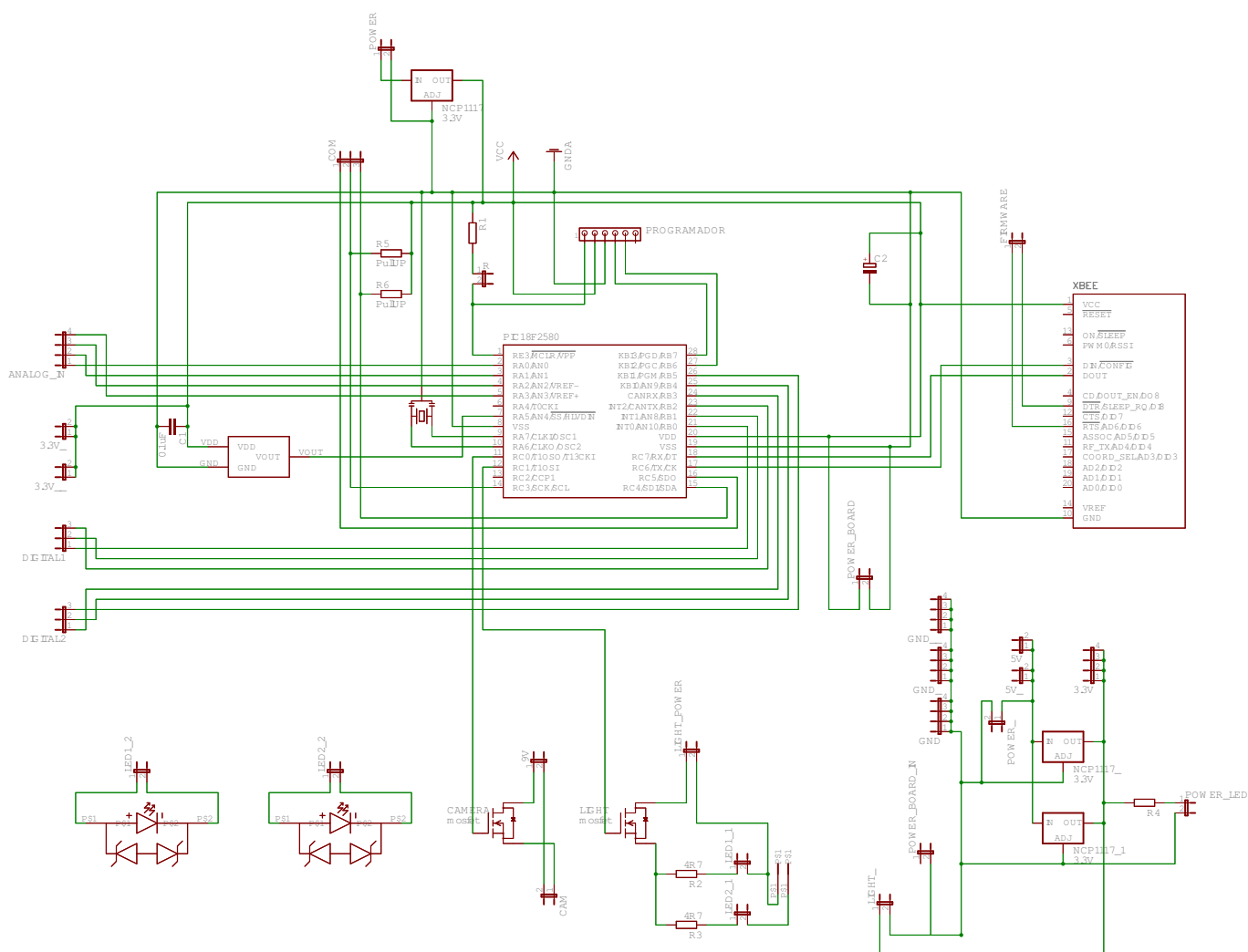


Figura B.1: Circuito de comunicação e navegação.

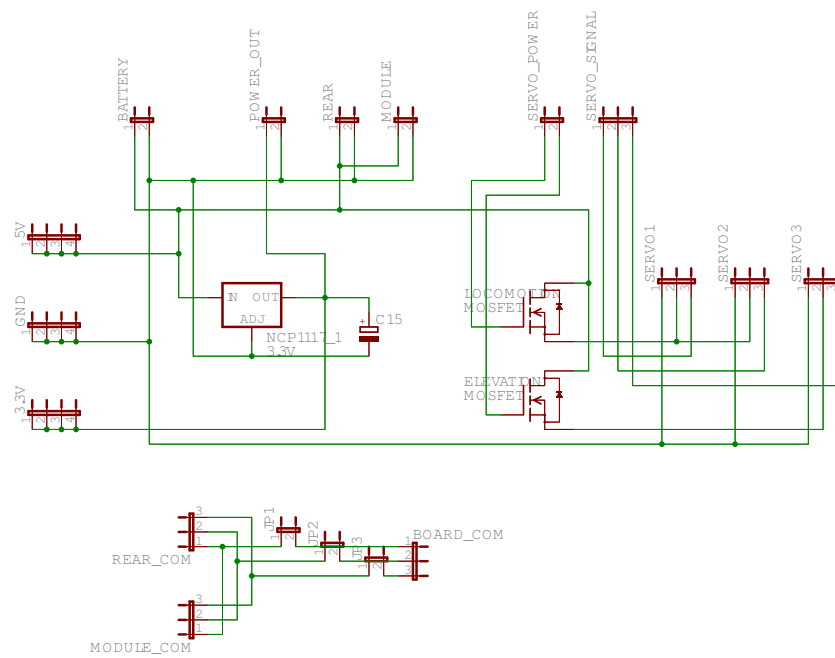


Figura B.2: Circuito de gestão de energia.

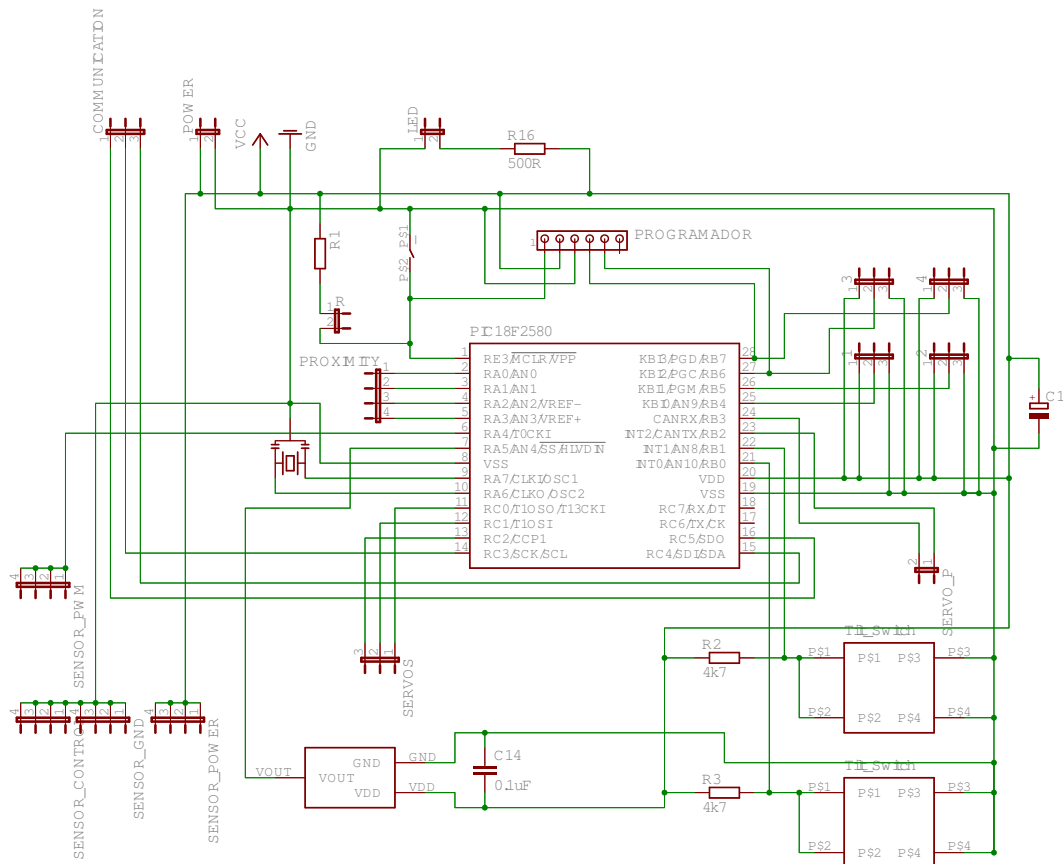


Figura B.3: Circuito de gestão de unidades.

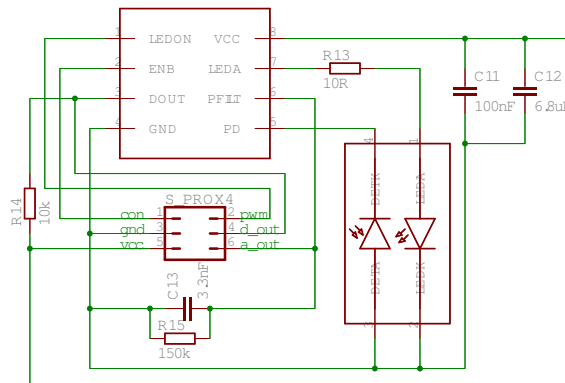


Figura B.4: Circuito do sensor de proximidade Avago HSDL 9100 com utilização do chip Avago APDS 9700.

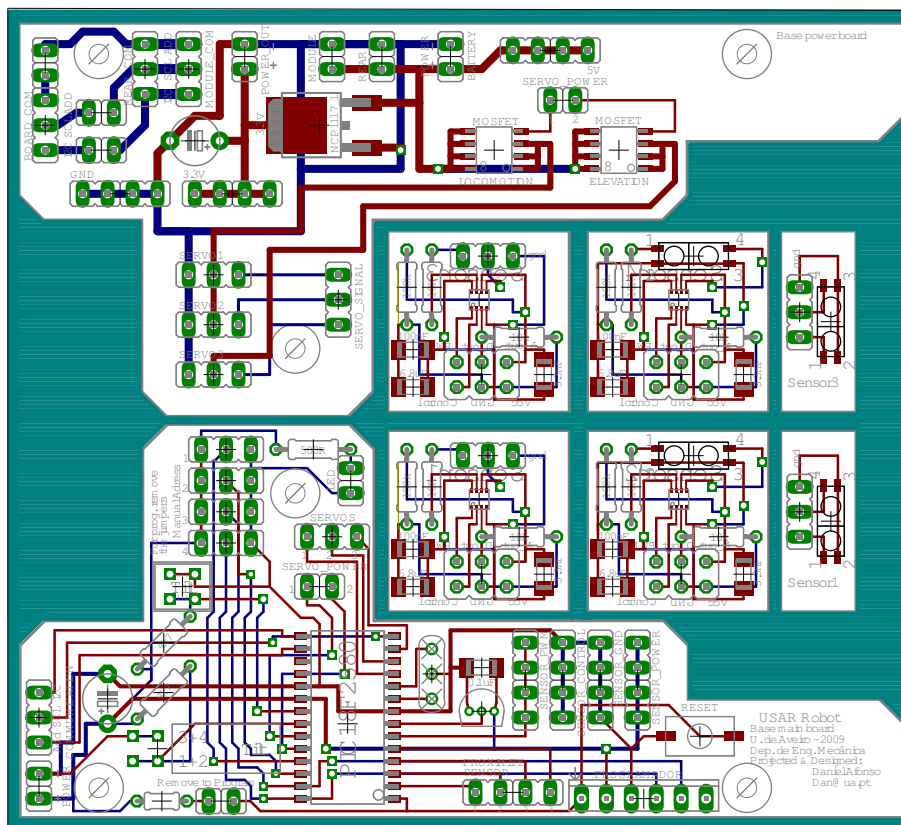


Figura B.5: Placa de circuito impresso com circuitos de gestão de energia, gestão de unidade e 4 de proximidade.

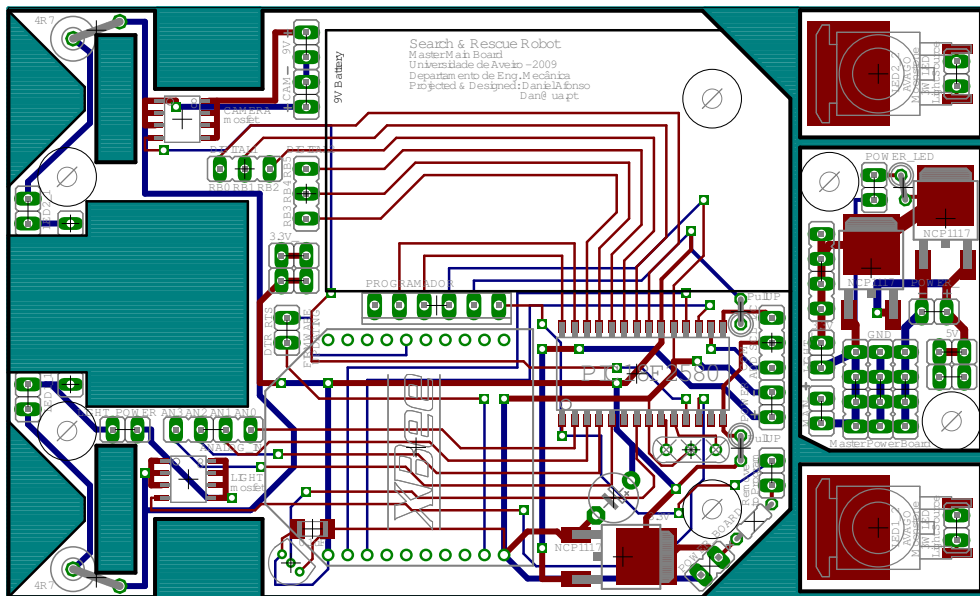


Figura B.6: Placa de circuito impresso com circuitos de comunicação e navegação dividido.



## Apêndice C

# Fabrico de Componentes

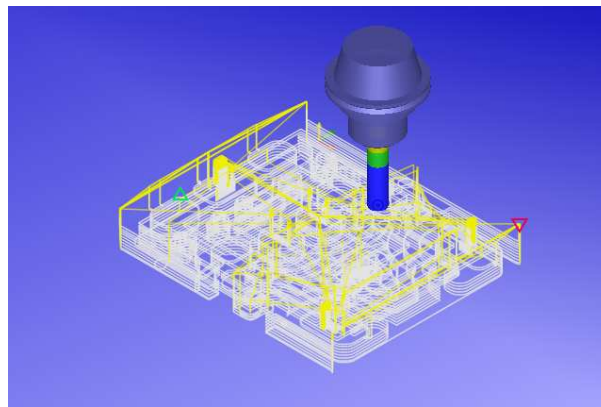
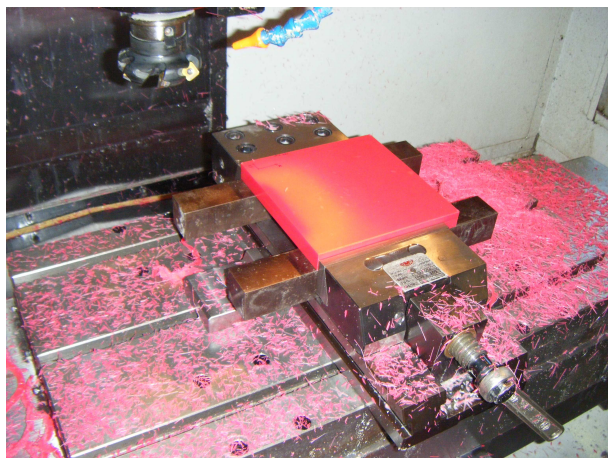
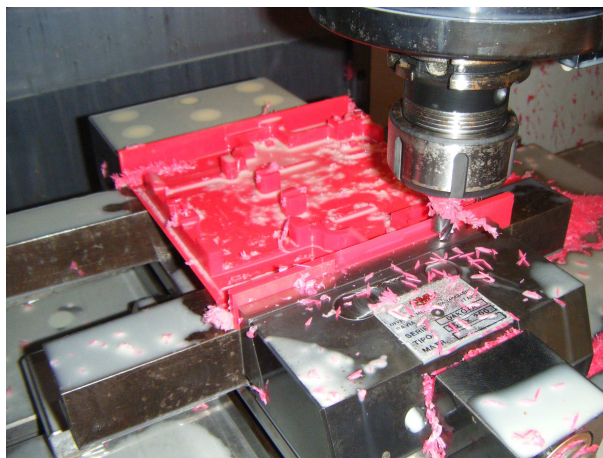


Figura C.1: Simulação do percurso de maquinagem de uma parte da estrutura do módulo base: tempo previsto de maquinagem 35min.



(a)



(b)

Figura C.2: Maquinagem de uma parte da estrutura do módulo base: Preparação do bloco para a maquinagem (a), Maquinagem: tempo de maquinagem 40min (b).

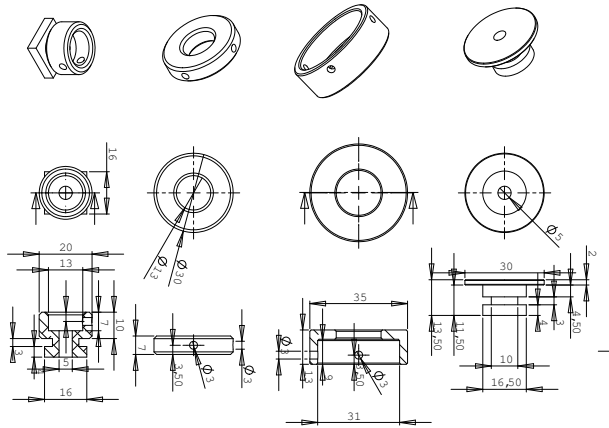


(a)

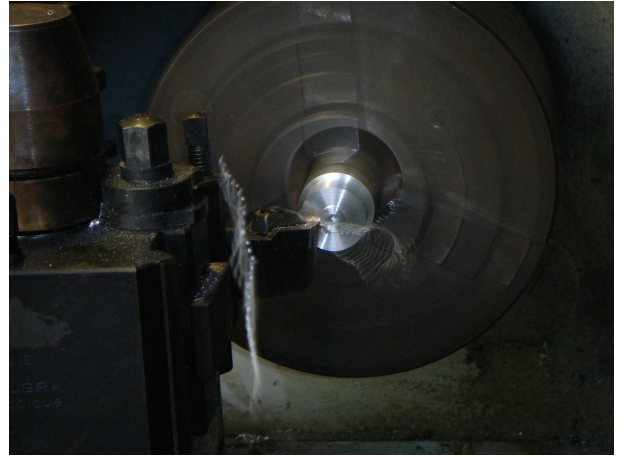


(b)

Figura C.3: Tratamento térmico das estruturas maquinadas: tratamento térmico com aplicação de carga (a), comparação entre as peças antes e depois do tratamento térmico (b).

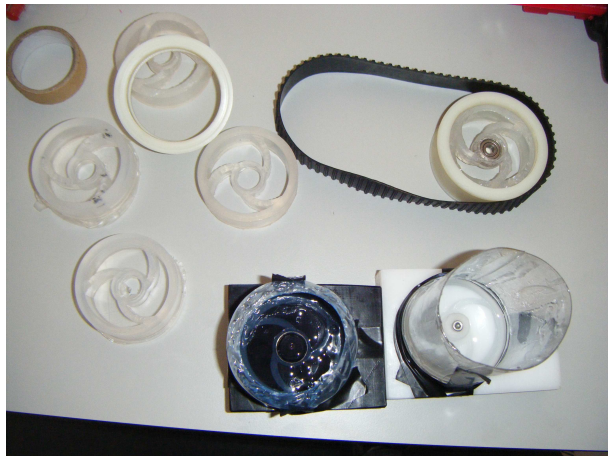


(a)



(b)

Figura C.4: Maquinagem manual das peças do acoplamento: desenhos de fabrico (a), maquinagem em torno manual (b).



(a)

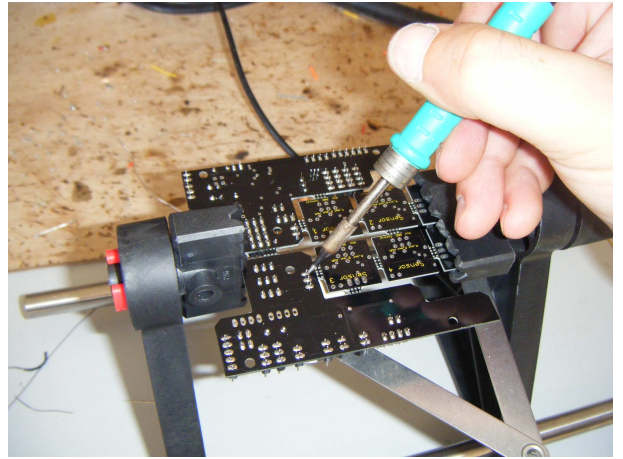


(b)

Figura C.5: Fabrico das rodas: rodas deformáveis: molde com silicone após submetido ao vácuo, jantes de silicone, aro e montagem (a), rodas rígidas: rodas rígidas, anel de fixação de rolamento e montagem (b).



(a)



(b)

Figura C.6: Soldagem das componentes electrónicas: soldagem com pasta de solda e ar quente (a), soldagem com ferro de soldar (b).

# Apêndice D

## Montagem

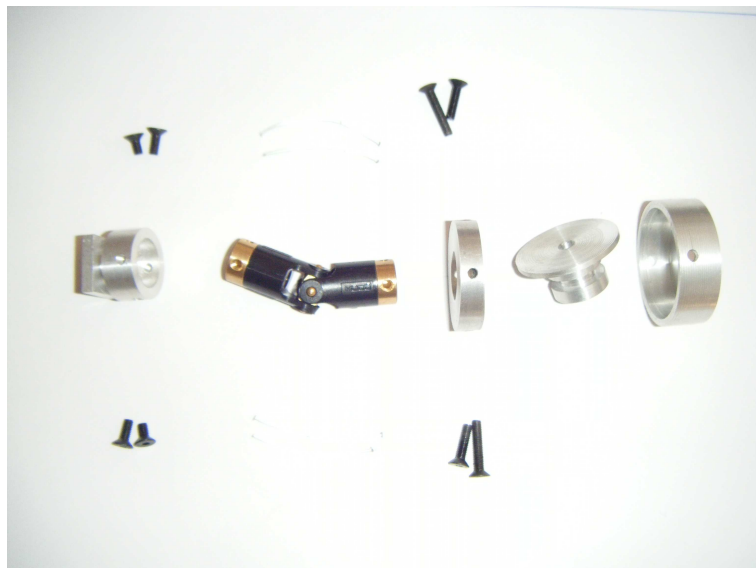


Figura D.1: Disposição das diversas componentes do acoplamento.

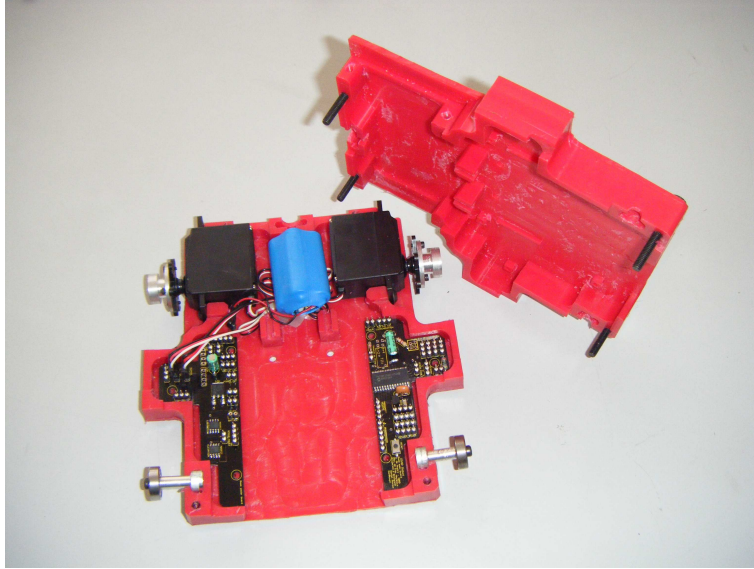


Figura D.2: Módulo de base.

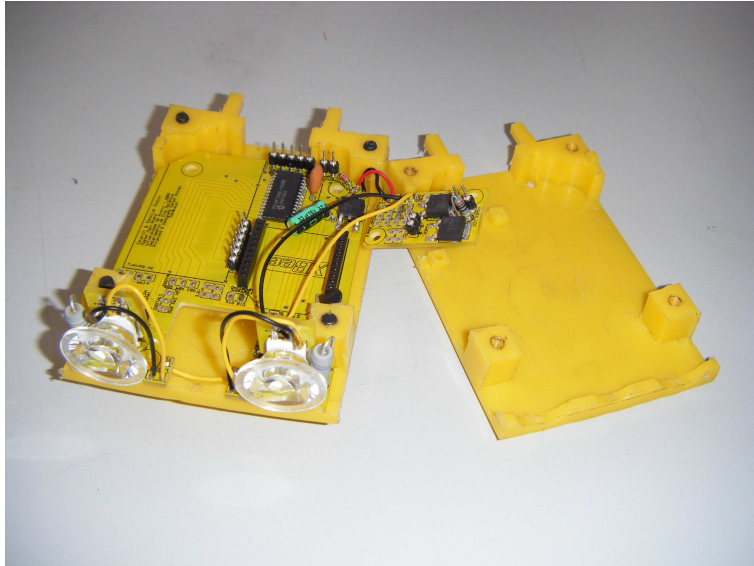


Figura D.3: Módulo Master.



Figura D.4: Módulo Slave e acoplamento.

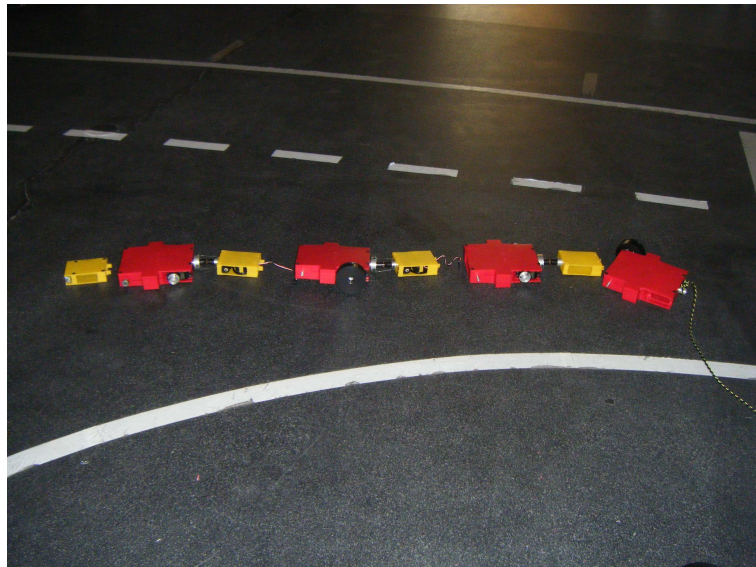


Figura D.5: Conjunto de quatro módulos base e quatro módulo de função.

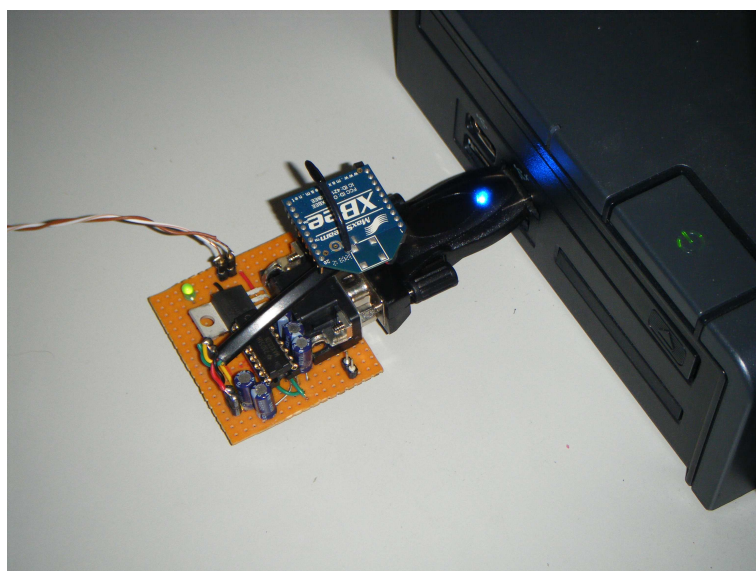


Figura D.6: Secção de comunicações ligada ao computador do operador.



## Apêndice E

### Situações Testadas

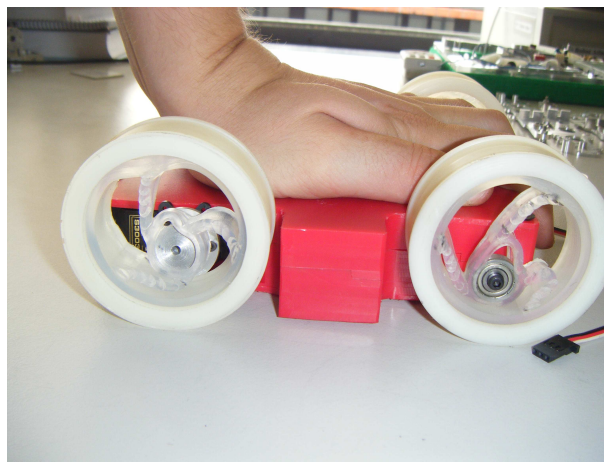
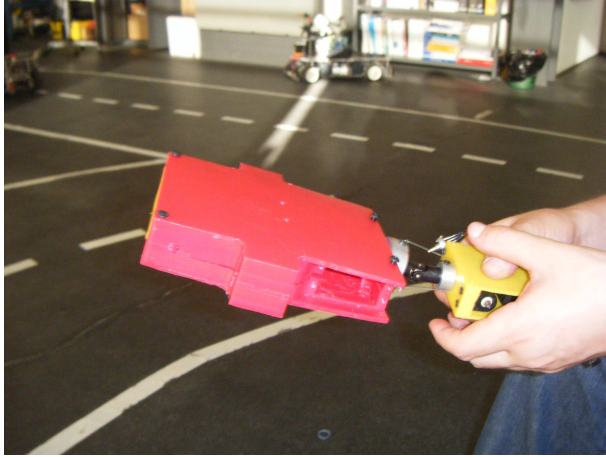


Figura E.1: Teste de deformação das rodas.

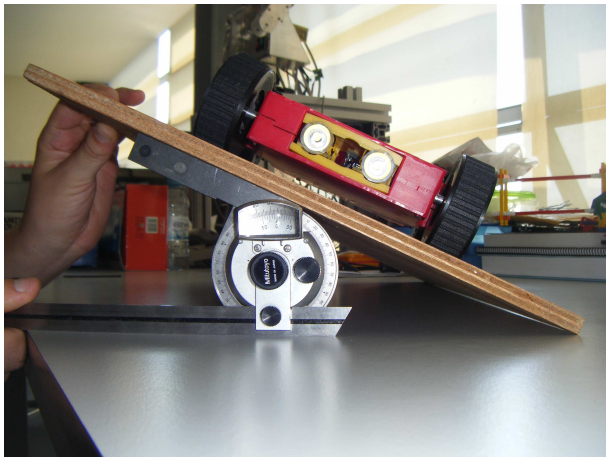


(a)



(b)

Figura E.2: Teste de elevação de unidades: elevação da estrutura de uma unidade (a), carga de elevação (b).



(a)



(b)

Figura E.3: Testes de locomoção: determinação do ângulo lateral máximo (a), controlo de locomoção (b).