|  |
| --- |
| Projecto em Automação e Robótica Industrial |
| Caixa de velocidades |
| Fase II |
|  |
|  |
|  |
| **Miguel Mieiro**  **Nuno Silva** |
| **Orientador:**  **Ricardo Pascoal** |

|  |
| --- |
| Universidade de Aveiro  2010 |

# Introdução

Esta versão do trabalho tem como objectivo o dimensionamento detalhado das principais peças e motores para a solução adoptada. Para chegar a tal fim foram retiradas as dimensões do espaço disponível e as forças necessárias para a actuação do sistema existente no veículo. A partir destas foi dimensionado o sistema e construído o CAD.

# Princípio de funcionamento

O deslocamento da alavanca das mudanças é realizado através da acção de dois motores que provocam dois movimentos perpendiculares. A combinação destes dois movimentos possibilita a engrenagem de todas as mudanças.

O movimento de um dos motores é transmitido a um patim, através de correias, onde está acoplado o outro motor que é assim deslocado também. O movimento deste segundo motor provoca um deslocamento perpendicular ao deslocamento originado pelo movimento do primeiro motor.

Na posição final de cada movimento será colocado um sensor que indicará qual a posição da alavanca (mudança que está engrenada).

Este sistema, devido á utilização de motores DC e rodas dentadas, permite também a actuação manual da alavanca das mudanças.

# Dimensionamento

## Motor

Para a actuação da alavanca na manete foi verificado que era necessária uma força máxima de 80 [N].

Tendo em consideração que a actuação desta seja realizada em 0.5 [s], foram efectuados os seguintes cálculos.

### Cálculos referentes á manete:

Figura 1- Representação bidimensional da alavanca das mudanças.

### Cálculos referentes ao ponto onde a alavanca tem a dobra (altura = 130 mm)

### Rendimentos considerados:

* 1. Estrutura

A estrutura onde serão fixos todos os componentes terá uma plataforma colocada a 150 mm da base do selector de velocidades. Esta plataforma será fixa ao chassis do carro utilizando elementos de fixação, já existentes neste, pertencentes a parte do sistema anterior.

Componentes escolhidos

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Lista de material | | | | | |
| Componente | Quantidade | Loja | Código | Preço /unid | Preço total |
| Motor (Caixa Reduc. 104:1,Motor 6-12Vdc,dia 42mm) | 2 | rs-components | 420-621 | 56,27 | 112,54 |
| Polias (25 dentes Al, L 10mm, passo5mm) | 4 | rs-components | 268-5685 | 14,76 | 59,04 |
| Guias miniatura de perfil T | 1 | www.igus.pt | TS-04-09 | 32,78 | 32,78 |
| Patins | 3 | www.igus.pt | TW-04-09 | 11,51 | 34,53 |
| Correias | 3 | rs-components | 474-5707 | 8,24 | 24,72 |
| Sensores (fim de curso) perguntar ao Tiago | 8 | rs-components | 682-1478 | 0,66 | 5,28 |
| Rolamentos | 7a 12 |  |  |  |  |

Não tendo em conta o material para a estrutura e o preço dos rolamentos, devido ainda não termos recebido o orçamento destes, o preço total está em 268,89 €. Considerando já os elementos em falta, pensamos não ultrapassar os 350€.

Análise do modo de falha de concepção e funcionamento do produto

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Falha | Causa | Consequência | Solução |
| Mudança não engrena | Falta de potência no motor | O sistema não funciona | Colocar motor mais potente |
| Obstrução do espaço de trabalho | Colocar uma protecção do sistema |
| Movimento demora muito tempo | Falta de potência no motor | É necessário engrenar a mudança anterior | Colocar motor mais potente |
| Empeno da estrutura | Material pouco rígido | O sistema não funciona | Utilização de um material mais resistente |

Desenhos

Nas próximas figuras será apresentado o nosso sistema já perto da solução final.

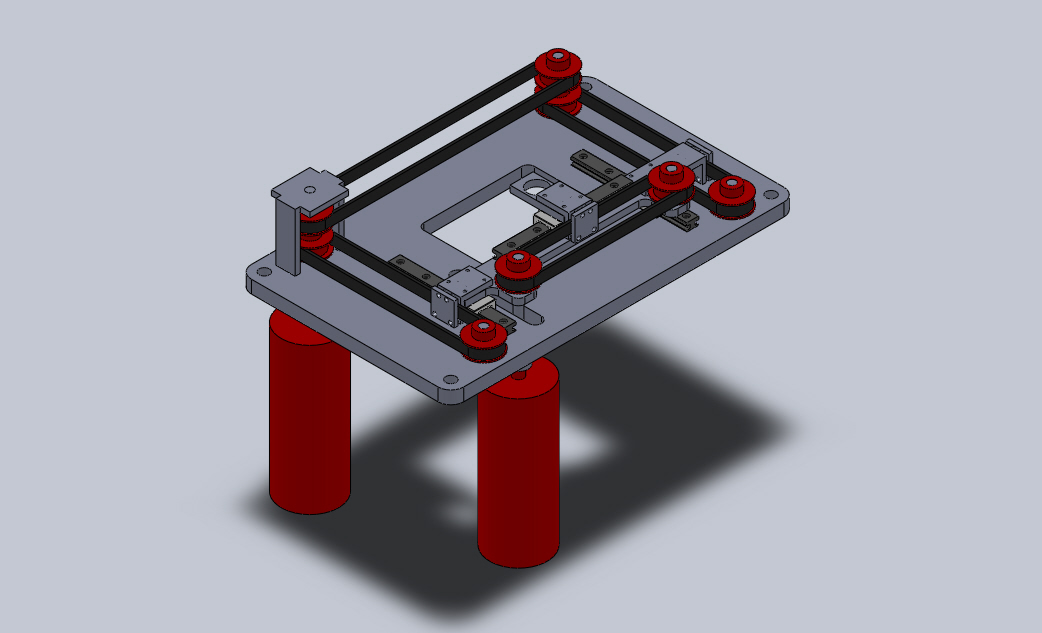


Figura 2 – Sistema assemblado (vista 1)

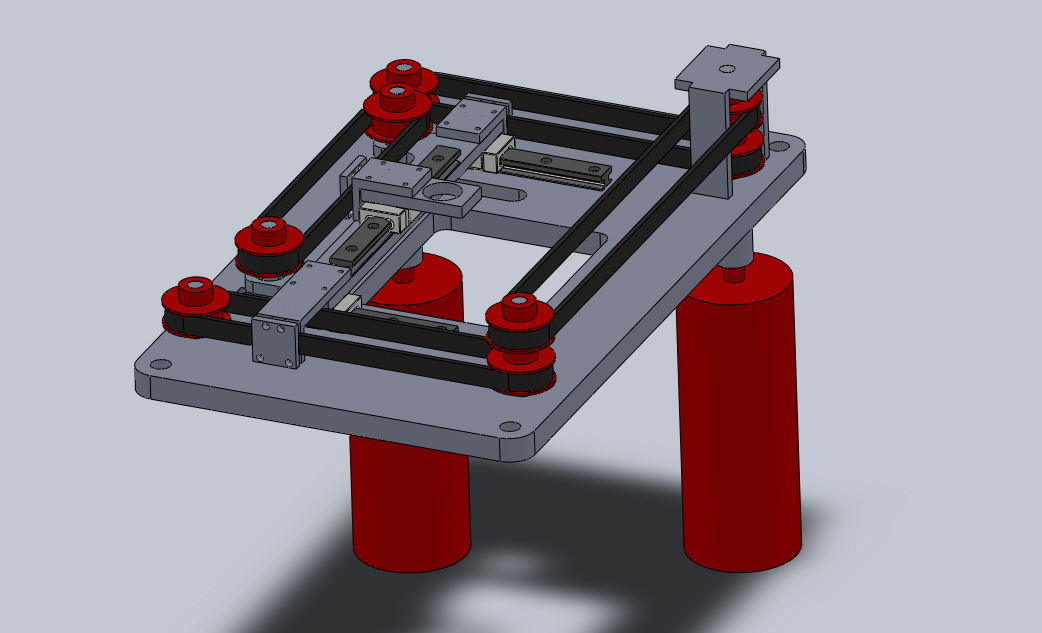


Figura 3 – Sistema assemblado (vista 2)

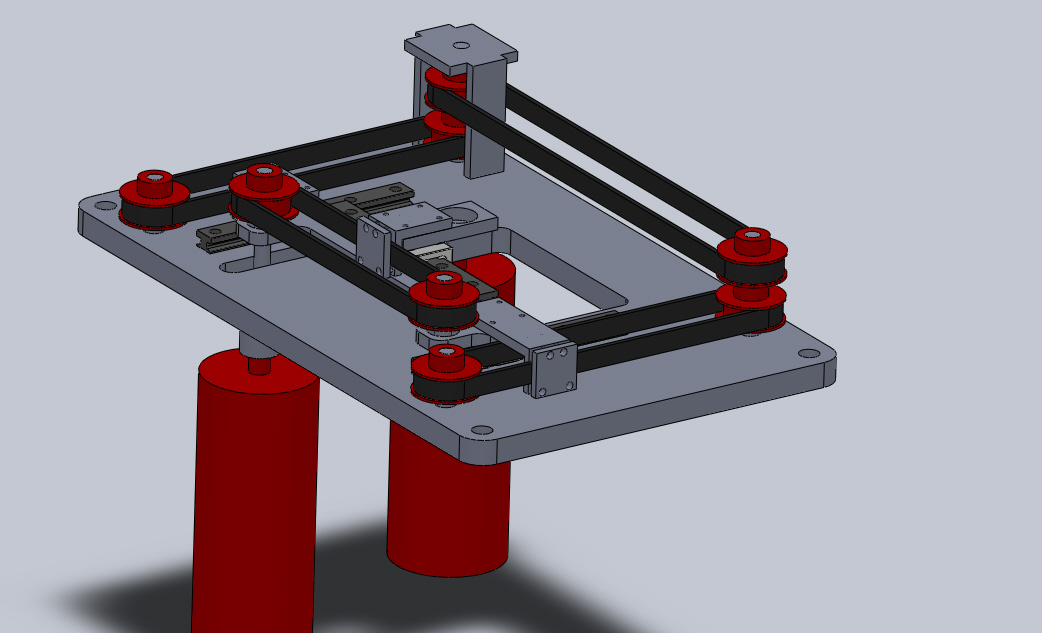


Figura 4 – Sistema assemblado (vista 3)

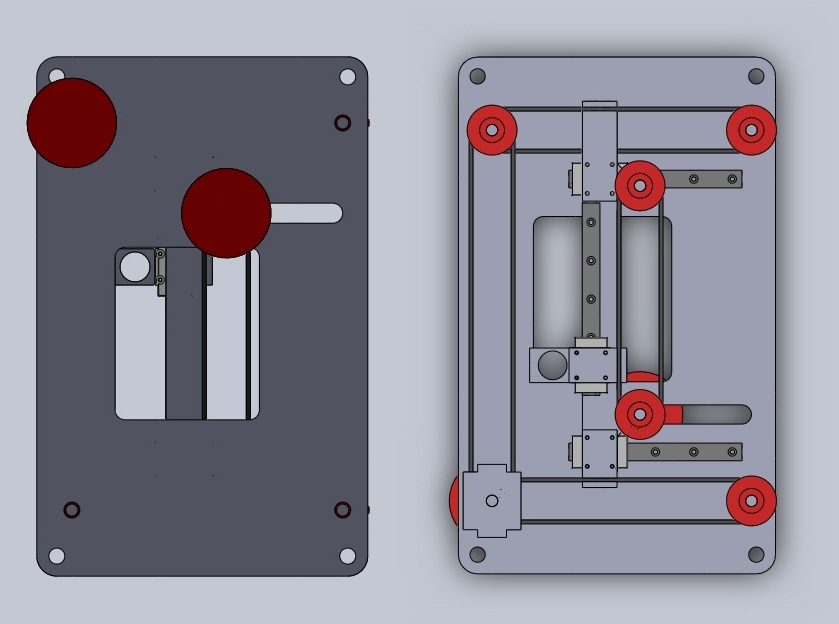


Figura 5 – Primeira mudança engatada (Vista de cima no lado esquerdo e vista de baixo no lado direito)

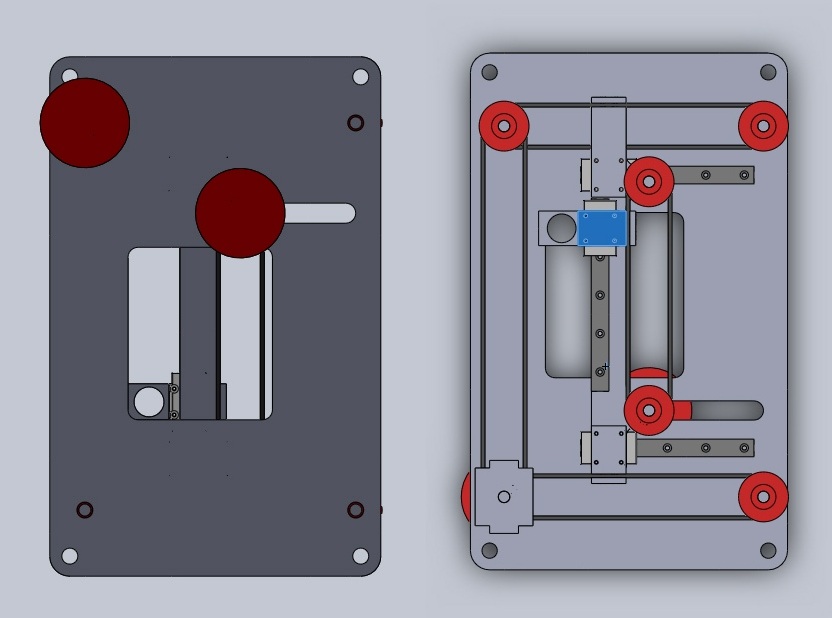


Figura 6 - Segunda mudança engatada (Vista de cima no lado esquerdo e vista de baixo no lado direito)

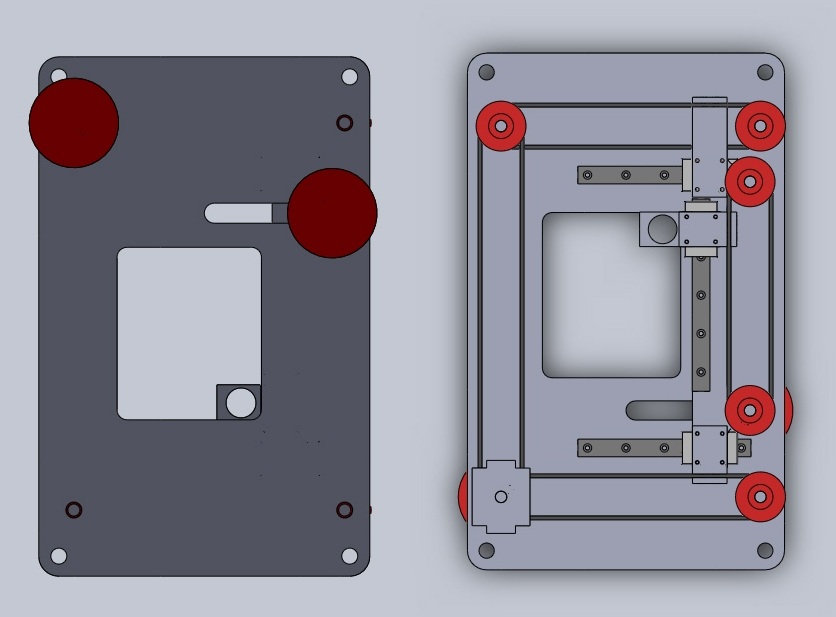


Figura 7 – Marcha-atrás mudança engatada (Vista de cima no lado esquerdo e vista de baixo no lado direito)

Aspectos analisar

Existe ainda alguns aspectos analisar, pois é provável que seja possível melhorar o seu funcionamento.

O primeiro é o aperto das correias aos carros da guia. A solução apresentada parece ser viável, no entanto é capaz de ser possível implementar uma melhor (figura 8).

O próximo aspecto é o suporte dos veios das polias. Pensou-se em algo do género como foi representado, mas é capaz de ser necessário aplicar uma terceira “perna” nos veios em que existe 2 polias (figura 9).

O terceiro, e último, será a fixação da placa à estrutura que irá garantir os 150mm de altura (figura 10).

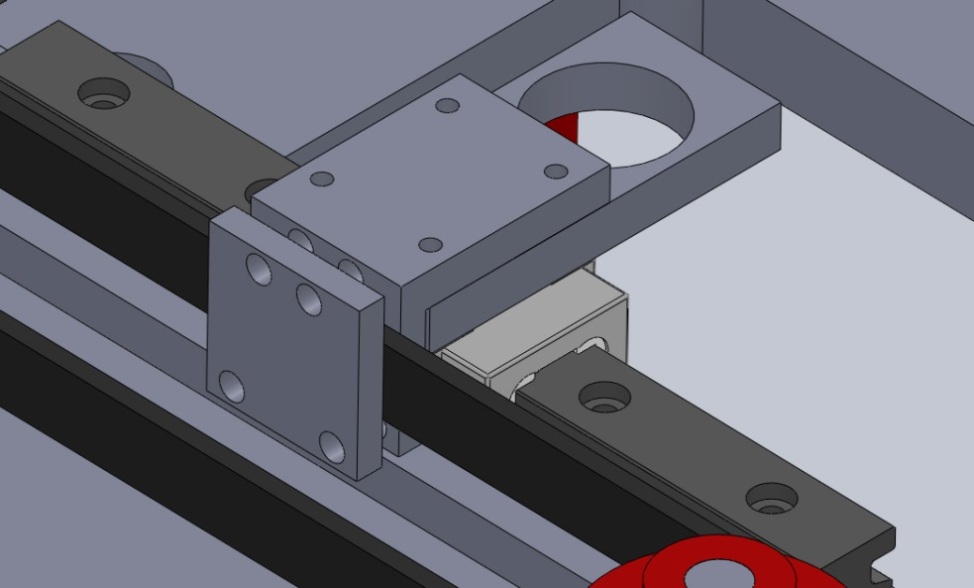


Figura 8 – Pormenor do aperto da correia

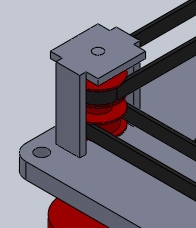


Figura 9 – Suporte dos veios das polias

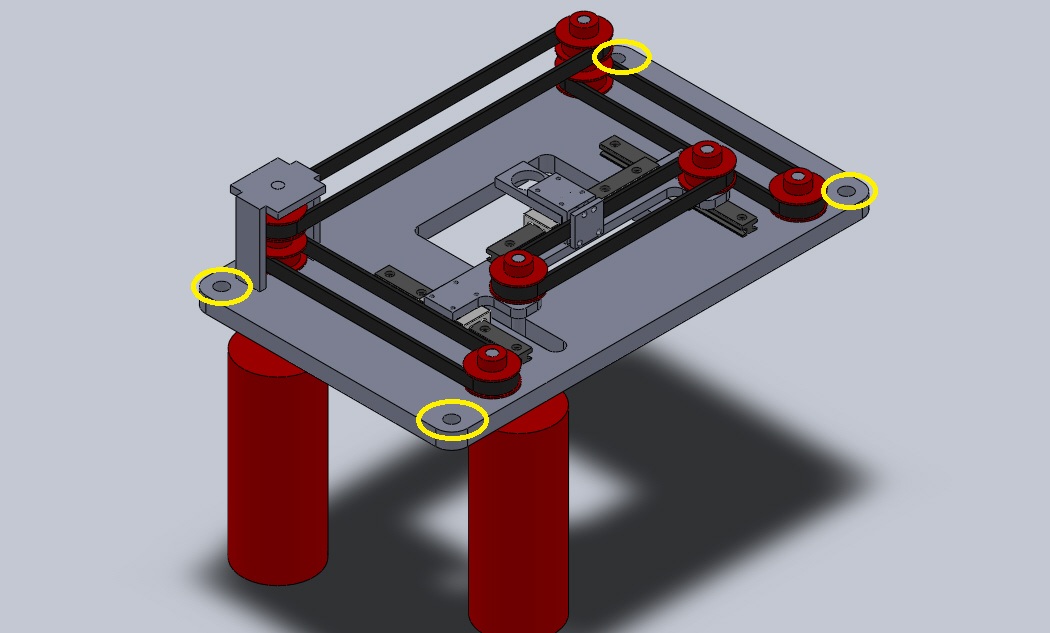


Figura 10 – Pormenor para a fixação da estrutura á placa

# Conclusão

A estrutura, as dimensões e a configuração do sistema já estarão próximas das finais. As dimensões são aproximadas porque é extremamente difícil realizar medidas na zona das mudanças, pois não existem bons pontos de referência. Para mitigar este problema estão a ser dadas algumas tolerâncias, assim como idealizar alguns sistemas que permitam ajustar a posição da placa.