



Universidade de Aveiro

*Projecto em Automação e  
Robótica Industrial*

## **Actuação e Monitorização da Embraiagem do ATLASCAR**



*Manuel Cardoso 34296, [a34296@ua.pt](mailto:a34296@ua.pt)*

*Orientado por:*

*Engenheiro Emanuel Avila, [eavila@ua.pt](mailto:eavila@ua.pt)*

---



# Introdução

O presente documento descreve um relatório final sobre o sistema de actuação e monitorização da embraiagem do AtlasCar no âmbito da unidade curricular Projecto em Automação e Robótica Industrial 2010/11. O trabalho é composto por três capítulos. No primeiro apresenta-se o projecto mecânico, com especificações da proposta que foi implementado, o mecanismo de funcionamento com as vantagens e desvantagens inerentes ao sistema, bem como o seu orçamento. O segundo capítulo será dedicado ao desenho mecânico das peças e a esquema eléctrico, que constituem o mecanismo do sistema de actuação na embraiagem do referido carro. O último capítulo será dedicado a monitorização e controlo utilizando a interface GTK desenvolvido para tal efeito.

## Sistema implementado

De um modo geral pode-se dizer que o funcionamento desse sistema passa por actuar na alavanca fixada no veio que faz o accionamento directo na embraiagem no motor do carro. Nesse mesmo veio é afixado um potenciómetro através de um sistema mecânico desenvolvido com esse propósito. O potenciómetro terá a função de um sensor de posição da embraiagem. O accionamento é feito por meio de uma caixa de tracção constituído por um motor DC, um sistema de transmissão, um cabo de tracção e a sua guia, e conduzida por um controlador de posição.

### Forças

O pedal da embraiagem tem um braço de 300 mm onde é necessário aplicar 150 N para fazer com que ele fica na posição mas recuada (pedal no fundo). A outra extremidade do pedal, responsável por fixar o cabo que liga a alavanca fixada no veio da embraiagem do motor, tem 50 mm de comprimento. Na figura 1 encontra-se representado a esquema ilustrativa.

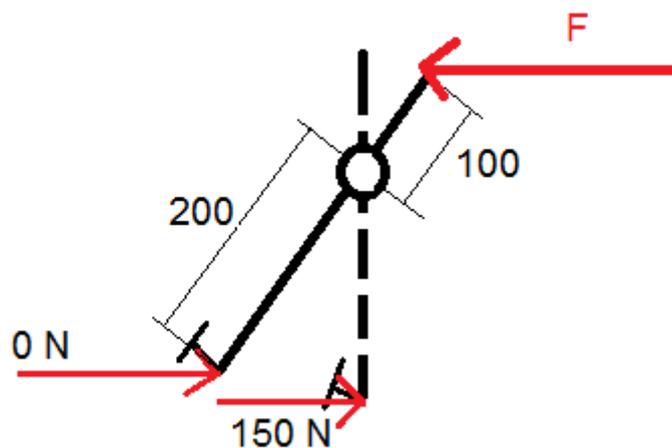


Figura 1: Forças aplicada no pedal da embraiagem.

A força  $F$  representada na figura anterior é equivalente a aquela que é aplicada na alavanca ligado ao veio da embraiagem do motor.

### Cálculos das forças e do binário

$$M = F \cdot B \Rightarrow 150 \cdot 300 \cdot 10^{-3} = F \cdot 100 \cdot 10^{-3} \Rightarrow F = 450 \text{ N}$$

A alavanca tem 150 mm desde o seu eixo de rotação até ao ponto onde será afixado o novo cabo accionado pela caixa de tracção. Sendo assim o binário é de 67.5 Nm. Como já foi



referido a caixa de tracção possui um motor DC com um sistema de transmissão mecânico, com capacidade de exercer na sua saída o binário necessário para exercer com segurança a sua função.

## Sistema de fixação

### Caixa de tracção

A caixa de tracção será fixada na parte inferior do carro por ser o sítio onde há mais espaço disponível, e também com o intuito de não afastar muito da alavanca. Os apoios para fixar a caixa no chassi vêm em função dos pontos de apoio da caixa e alguns dos pontos já existentes no carro.

### Potenciómetro

O potenciómetro que terá a função de um sensor de posição foi fixado no veio da embraiagem e no chassi do carro através de um suporte desenvolvido para esse efeito. Ele possui um grau de liberdade, rotação em torno do seu eixo (esse mesmo eixo coincide com o eixo de rotação do veio da embraiagem). O suporte é constituído por várias peças, de entre os quais, uma base de fixação, uma placa de apoio, um veio para auxiliar a ligação entre o potenciómetro e o veio da embraiagem, casquilho e caixa para proteger o potenciómetro. Na Figura 2 está representada o modelo CAD 3D do suporte.

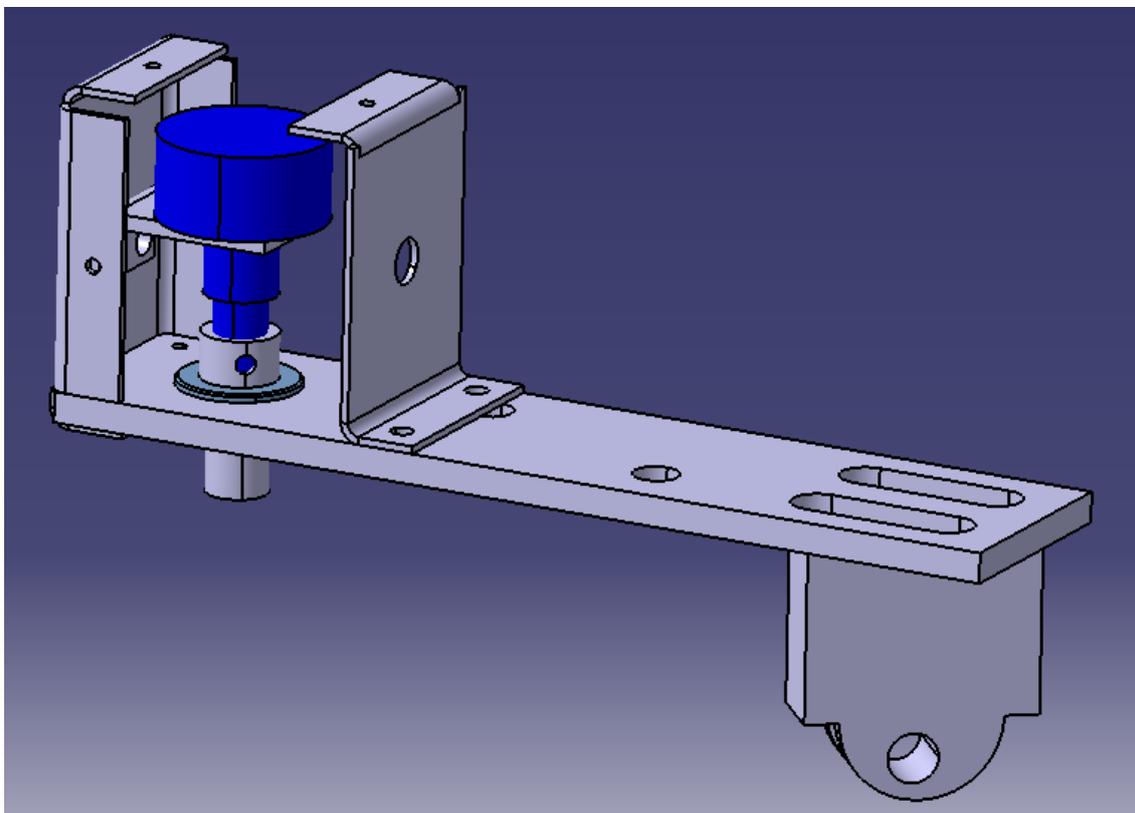


Figura 2: Suporte do potenciómetro.

De referir que a caixa possui uma tampa, mais que foi ocultada para melhor compreensão.

## Ligação do cabo da caixa de tracção à alavanca

A transmissão da força desde a caixa de tracção até a alavanca é feita por intermédio de um cabo resistente e da sua guia. Deste modo para uma melhor distribuição de tensão na alavanca, optou-se por criar uma nova peça, toda ela maquinada em alumínio duro, tendo área de contacto com alavanca relativamente grande. Uma das extremidades da guia ficará presa num batente já existente e sólido com o corpo do motor.

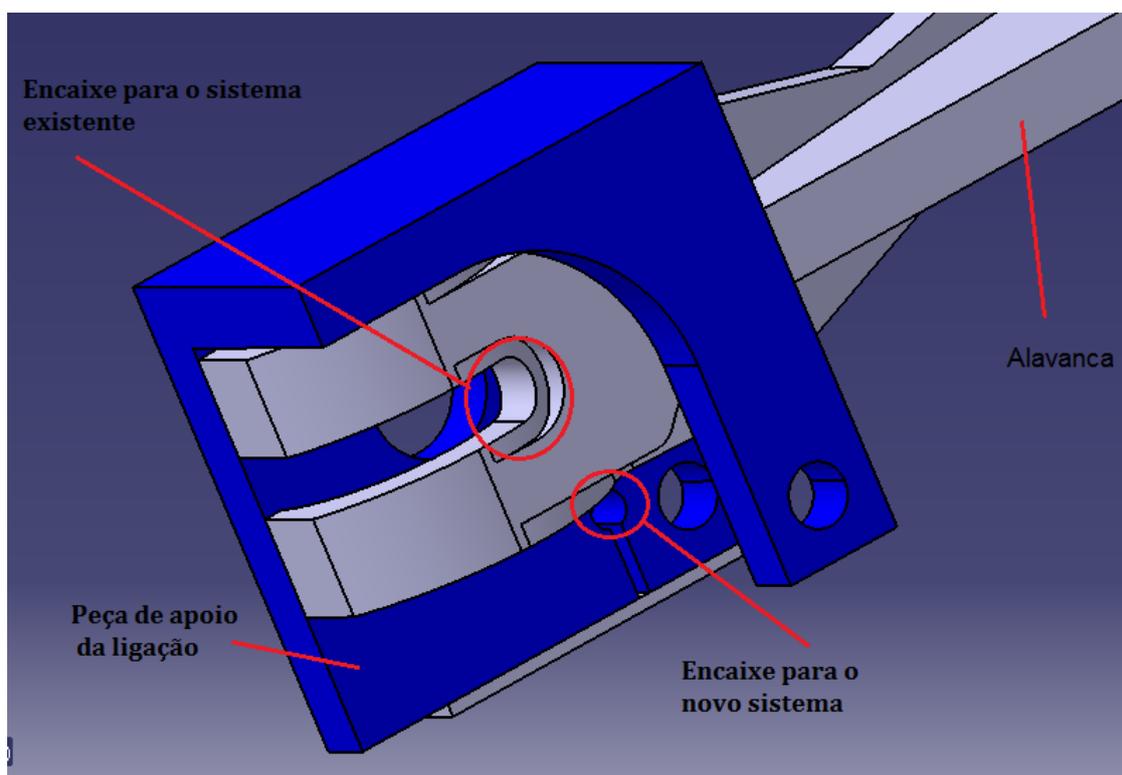


Figura 3: Peça de ligação entre o cabo de tracção e a alavanca

## Vantagens

- Sistema intuitivo e de fácil implementação;
- Boa fiabilidade;
- Controlo da posição em malha fechada;
- Sistema compacto.

Uma outra vantagem desse sistema consiste no facto de possuir o potenciómetro acoplado no veio da própria embraiagem, de onde pode-se dizer que os valores são confiáveis.

## Desvantagens

Uma das desvantagens foi a necessidade de furar o veio da embraiagem e a alavanca para assim poder fixar o potenciómetro e a peça de auxílio de ligação entre o cabo e a alavanca, respectivamente. Pode-se também dizer que pelo facto do potenciómetro ficar perto do motor onde esta sujeito a pancadas e vibrações, pode trazer a necessidade de manutenção corrente.

## Orçamento

Potenciómetro	9,90 €
DCservo motor controller	40,00 €
Caixa de tracção	70,00 €
TOTAL:	119,90 €

Vem ainda acrescida no valor do orçamento final o custo da maquinagem das peças, sendo todas elas produzidas na oficina do Departamento da Engenharia Mecânica.

## Esquema eléctrico e desenho das peças

### Esquema eléctrico

O esquema eléctrico está representado na figura 4. É constituído por um PLC que recebe ordens de um Cliente (interface gráfica) e passa essa ordem para o controlador. Esse por sua vez tem a informação fornecida pelo potenciómetro relativo a real posição da embraiagem. O controlador é o responsável por conduzir o motor de modo a manter a embraiagem na posição em conformidade com ordem recebida. O potenciómetro que não é mais do que uma resistência variável que faz alterar a queda de tensão nos seus terminais de acordo com a sua posição, sendo sempre monitorizado pelo PLC e pelo controlador.

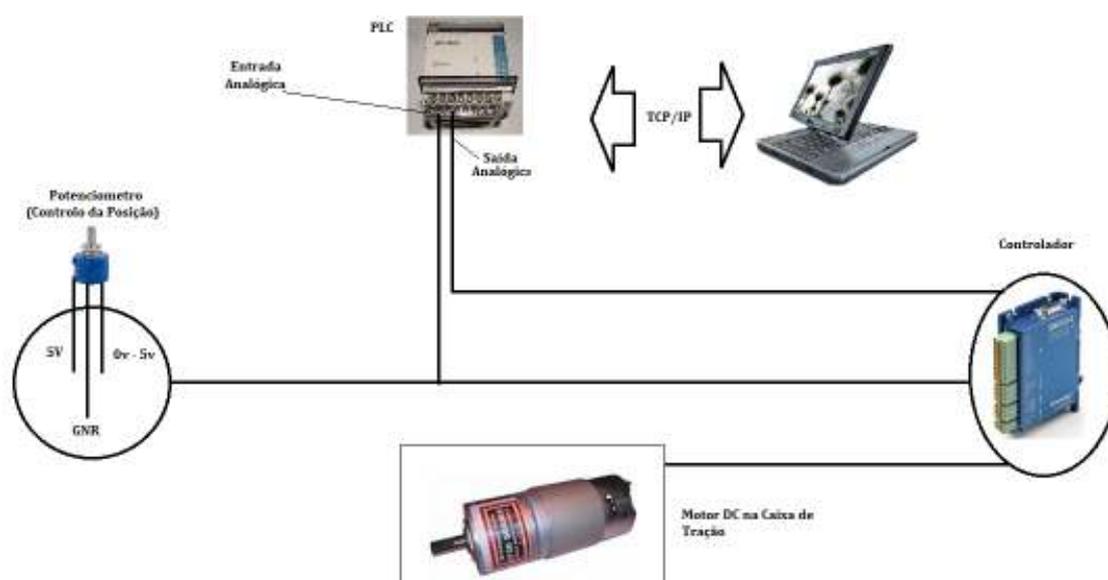


Figura 4: Esquema eléctrico



## Desenhos mecânicos das peças

Em anexo segue os desenhos de definição assim como o modelo CAD 3D e Desenho conjunto das peças que foram criados para no âmbito deste trabalho.

## Cliente TCP/IP, Interface gráfica

Foi desenvolvido uma interface gráfica em GTK ilustrada na figura 5, onde o cliente tem a permissão para dar ordens de posicionamento e velocidade relacionada com a embraiagem, assim como pedir ao servidor (PLC) o estado dessas mesmas variáveis.

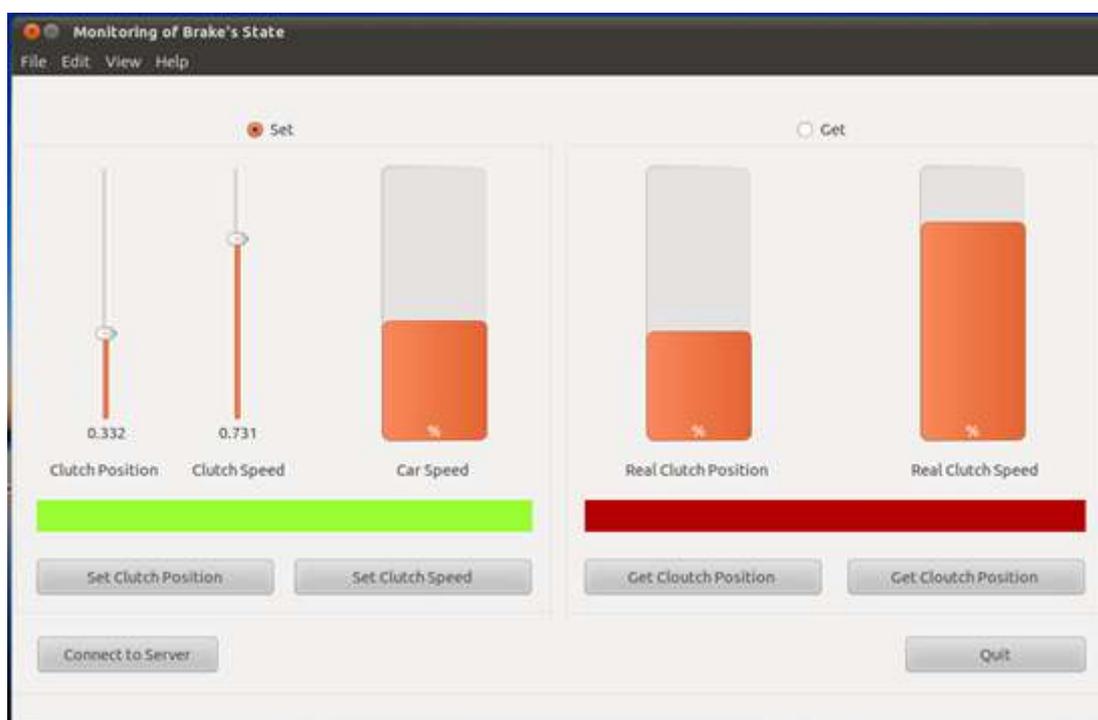


Figura 5: Interface gráfica para o cliente.