



PUCPR Pontifícia Universidade Católica do Paraná

Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia - CCET

Engenharia da Computação – 4º Período

# Gira-Park

Curitiba

2011

Fabio Pinheiro de Souza

Ivan Lucas Reis Silva

Rodrigo Monma Lucas

## **Gira-Park**

Projeto apresentado como requisito Parcial para avaliação do Programa de Aprendizagem em Física IV e requisito para o programa de Aprendizagem em RPE, do Curso de Engenharia de Computação, 4º período noturno da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, sob a Orientação dos professores Gil Marcos Jess e Afonso Ferreira Miguel.

Curitiba

2011

## **Resumo**

O projeto Gira-Park oferece na prática da realidade um estacionamento que economize espaço na sua implementação, guardando um número equivalente de automóveis de um estacionamento comum.

Realizado por estudantes do terceiro período do curso de Engenharia da Computação, envolvendo principalmente duas disciplinas: Física e RPE (Resolução de Problemas de Engenharia); cujo o único requisito dos coordenadores, Gil Marcos Jess e Afonso Ferreira Miguel, é que o referido projeto use algum recurso envolvendo eletromagnetismo.

## **Abstract**

The Gira-Park offers in the practical reality a park that will save space in its implementation, but keep the same number of cars of a conventional park. Performed by students of the fourth period of the course of Computer Engineering, mainly involving two subjects: Physics and EPS(Engineering Problem Solving), whose only requirement of the coordinators, Gil Marcos Jess and Afonso Ferreira Miguel, is that this project will produce some movement.

## Sumário

▪ <b>Introdução</b> -----	<b>6</b>
▪ <b>Objetivos</b>	
○ <b>Geral</b> -----	<b>7</b>
○ <b>Específico</b> -----	<b>7</b>
▪ <b>Materiais Utilizados</b> -----	<b>7</b>
▪ <b>Descrição Geral</b>	
○ <b>História do Projeto</b> -----	<b>10</b>
○ <b>Procedimentos</b> -----	<b>10</b>
▪ <b>Descrição Detalhada</b> -----	<b>14</b>
▪ <b>Glossário</b> -----	<b>15</b>
▪ <b>Problemas Encontrados</b> -----	<b>15</b>
▪ <b>Conclusão</b> -----	<b>16</b>
▪ <b>Fotos em Anexo</b> -----	<b>17</b>

# 1. Introdução

Atualmente nas grandes metrópoles ao redor do mundo, é comum deparar-se com o trânsito muito intenso de automóveis em certos horários do dia, e isso proporciona um alto número de estacionamentos a fim de suprir as necessidades de guarda-los. Tal fato apresenta um certo problema no que diz respeito ao espaço utilizado para os estacionamentos.

Diante desta situação, o projeto Gira-Park vem para implementar a solução de ambos os problemas, reduzindo o espaço da construção mantendo o número de vagas do estacionamento.

## 2. Objetivos

### ○ Geral

A equipe tem como objetivo desenvolver um estacionamento giratório, visando principalmente a economia de espaço em cidades com pouca áreas disponíveis para construção. Utilizando o eletromagnetismo como princípio de frenagem na para entrada e saída de veículos.

### ○ Específicos

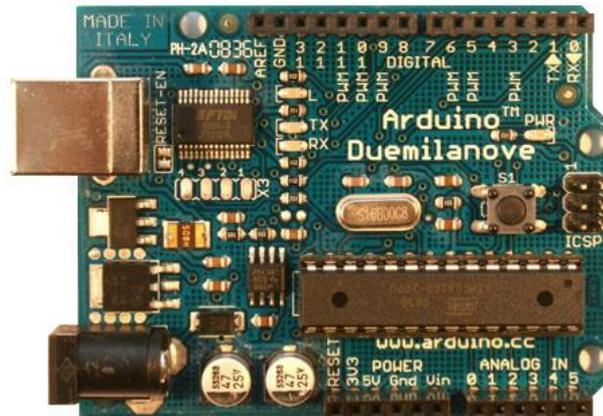
- a. Elaboração do algoritmo para o controle de estado de vaga;
- b. Corte das madeiras para a base da maquete e as rodas de sustentação das vagas;
- c. Construção de quatro vagas de metal;
- d. Adaptação de rolamentos para o eixo de sustentação das rodas;
- e. Adaptação dos rolamentos para o eixo de sustentação das vagas;
- f. Fazer a programação do Arduino, criando o efeito giratório e display mostrando a vaga atual;
- g. Adaptar a maquete para receber o motor e o eletroímã;
- h. Criação de todas PCIs sendo elas: display de vaga, pushbuttons de vaga e sensores optoacopladores, todas ligadas através de conectores RJ-45 em um shield criado para o arduino;
- i. Instalação do servomotor para a porta da garagem;
- j. Pintura de toda maquete e vagas.

## 3. Materiais Utilizados

- a) 02 Chapas de madeira MDF;
- b) 01 *Arduino Duemilanove*;
- c) 01 Micro servo motores Hextronik HXT900, 09 g – torque: 1,6Kg;
- d) 04 Sensores optoacopladores TCST1000/ TCST2000;
- e) 01 Fonte chaveada de 300W;
- f) Cola adesiva instantânea;
- g) Cola de silicone quente;
- h) 04 push-buttons 0,5A 250V;
- i) 01 Display BCD 7 segmentos Cathode;
- j) 10 rolamentos.



*Placas de madeira MDF*



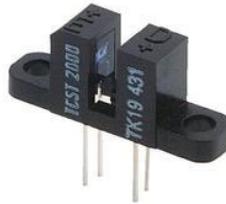
*Arduino Duemilanove.*



*Micro servo motor Hextronik HXT900, 09 g – torque: 1,6Kg.*



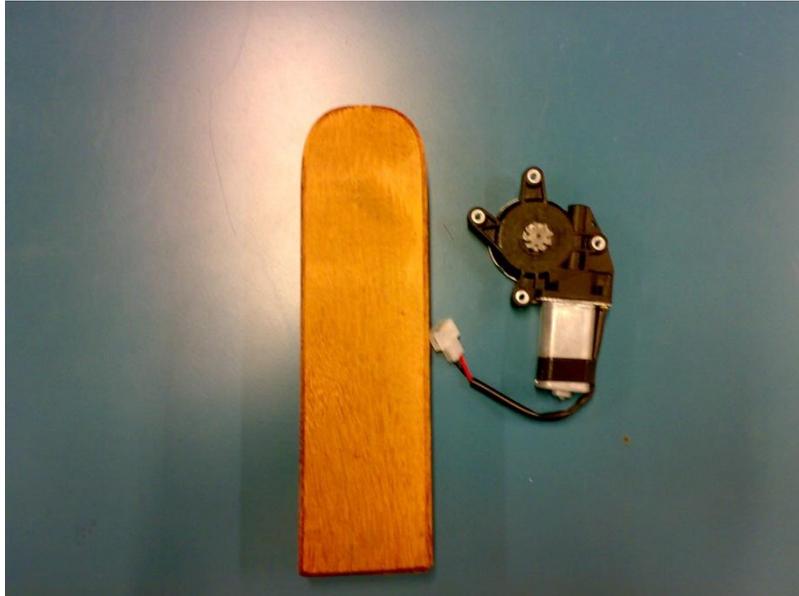
*Rolamentos*



*Sensor optoacoplador TCST1000/ TCST2000.*



*Display BCD*



*Motor e pilar de sustentação*

## 4. Descrição Geral

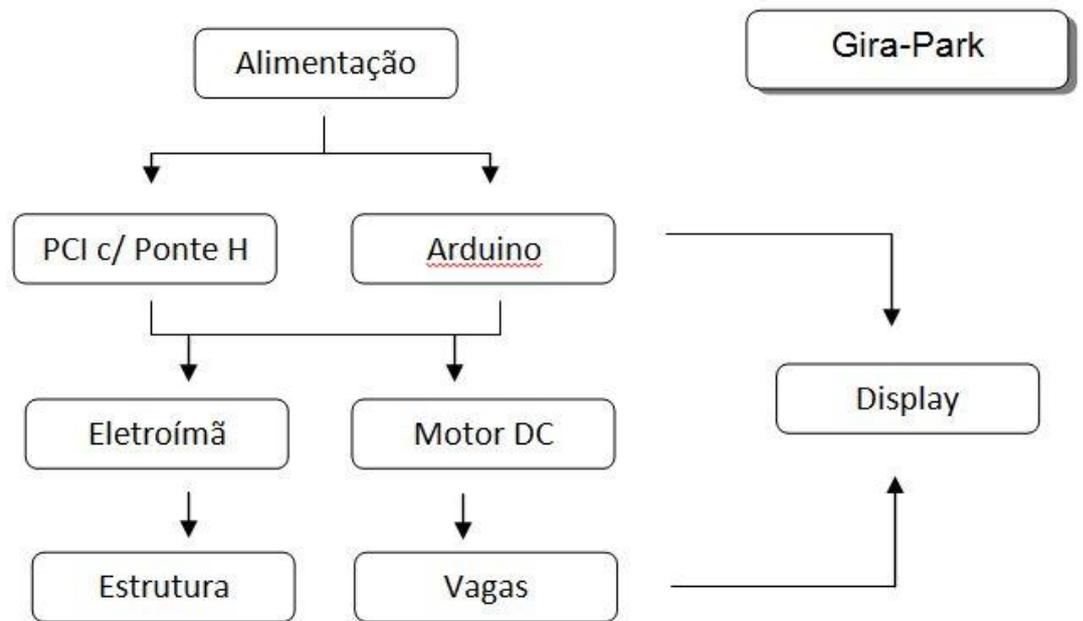
- **História do projeto**

A ideia do projeto Gira Park inspirou-se no filme “Velozes e Furiosos – Tokio Drift”, referente à um estacionamento giratório e dinâmico, e que por sua vez foi sugerida pelo integrante Rodrigo. Como foi proposto a utilização de eletroímã, decidimos utilizar este como auxílio na frenagem do efeito giratório das vagas.

- **Procedimentos**

Durante os procedimentos no projeto, a equipe foi orientada a fazer tarefas conforme encontros semanais com o professor Afonso na disciplina de RPE (Resolução de Problemas de Engenharia).

Seguiu-se o diagrama em blocos proposto no plano de trabalho:



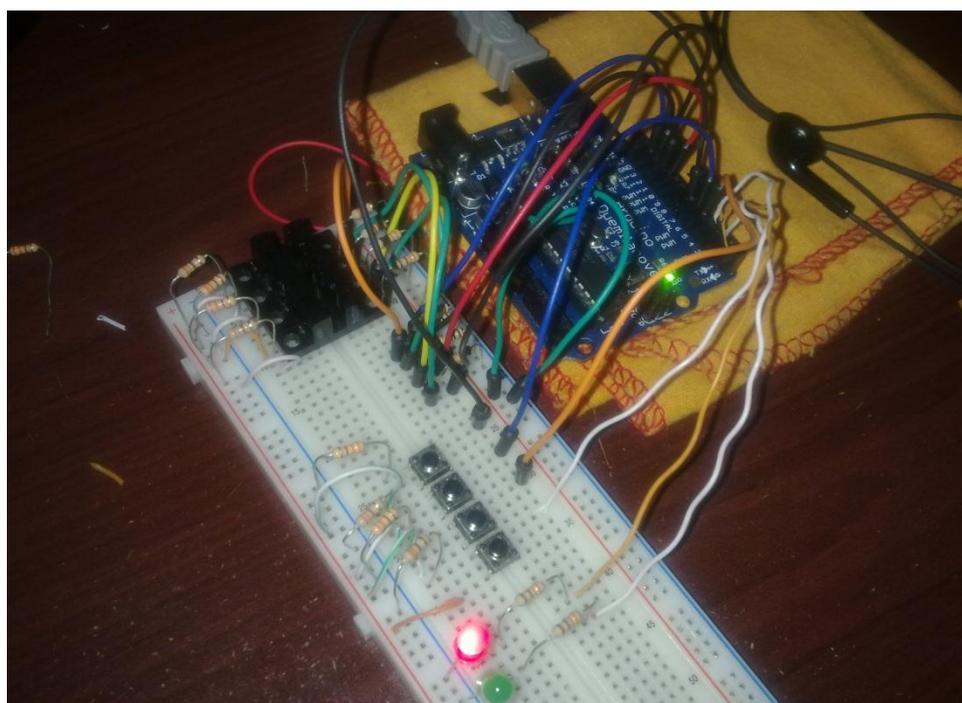
Começamos por encontrar placas de madeira MDF para utilizarmos na base e nas rodas de sustentação.



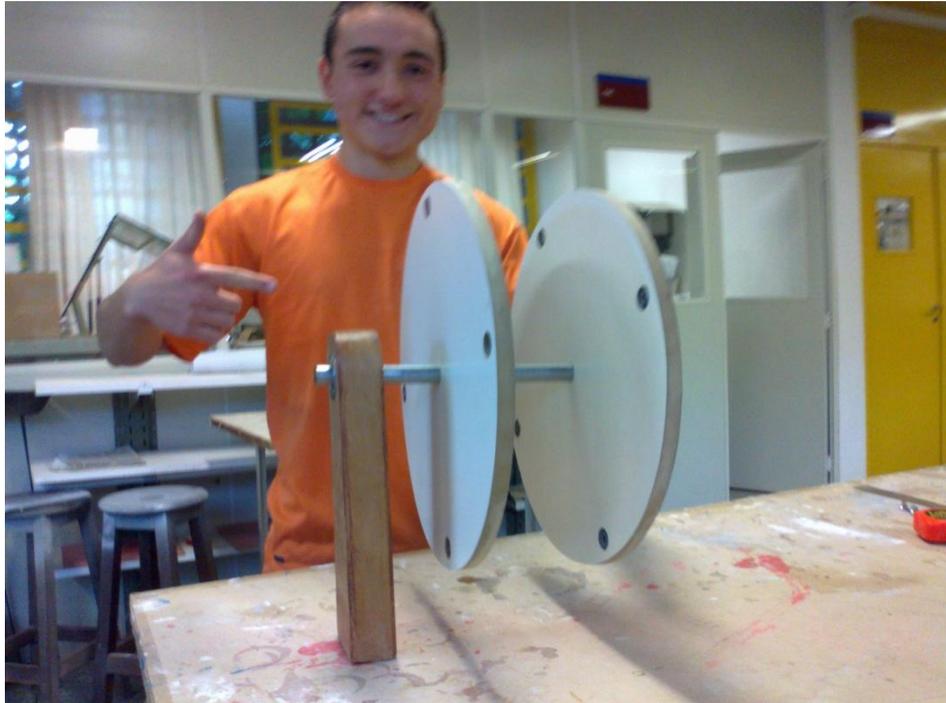
Logo após criamos o eixo aonde foi ficará sustentado as rodas e onde será encaixado o motor.



Paralelamente o código estava sendo criado um código no arduíno que detecta os estados atualizados das vagas, utilizando-se de sensores opto acoplador.



Em seguida, foi adaptado o movimento giratório à maquete, com os rolamentos já postos em seus lugares.



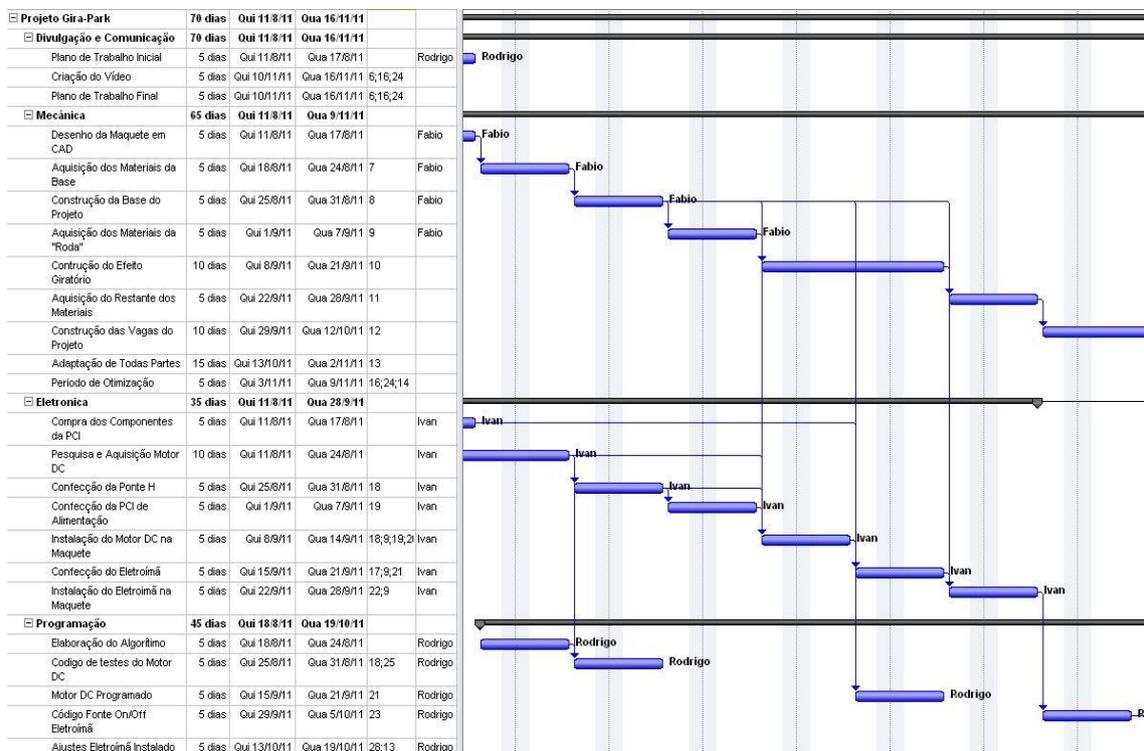
Adicionado as vagas e o motor juntamente com a parede de sustentação frontal.



## 5. Descrição Detalhada

Seguindo as idéias apresentadas no plano de trabalho, demos início as atividades do projeto a partir do dia 11/08/2011. E as atividades foram divididas para cada integrante, feitas no período de uma semana.

- **Período 11/08 a 17/08:** Criação do plano de trabalho, desenho da maquete em CAD e compra de componentes para PCIs;
- **Período 18/08 a 24/08:** Aquisição dos materiais da base, aquisição do motor DC, início da elaboração do algoritmo;
- **Período 25/08 a 31/08:** Construção da base, Confecção da “ponte H”, Código de testes do motor;
- **Período 01/09 a 07/09:** Aquisições do material da roda, Confecção da PCI de alimentação;
- **Período 08/09 a 21/09:** Construção do efeito giratório, Instalação do motor na maquete já programado;
- **Período 22/09 a 28/09:** Instalação do eletroímã na maquete;
- **Período 29/09 a 12/10:** Construção das vagas, programação de display mostrando vagas;
- **Período 13/10 a 16/11:** Adaptação e pintura de toda a maquete.



## 6. Glossário

**Arduino:** É um computador físico baseado numa simples plataforma de hardware livre, projetada com um microcontrolador de placa única, com suporte de entrada/saída embutido e uma linguagem de programação padrão, na qual tem origem em Wiring, e é essencialmente C/C++;

**Servo Motor:** Servomotor é uma máquina, mecânica ou eletromecânica, que apresenta movimento proporcional a um comando, em vez de girar ou se mover livremente sem um controle mais efetivo de posição como a maioria dos motores; servomotores são dispositivos de malha fechada, ou seja: recebem um sinal de controle; verificam a posição atual; atuam no sistema indo para a posição desejada.

Em contraste com os motores contínuos que giram indefinidamente, o eixo dos servo motores possui a liberdade de apenas cerca de 180° graus mas são precisos quanto a posição.

**Sensor Optoacoplador:** Este dispositivo tem uma construção compacta, onde um diodo emissor de luz, LED, e um detector de raios infravermelhos estão localizados face-a-face no mesmo eixo óptico. O comprimento de onda de operação é de 950nm. O detector consiste de um fototransistor.

## 7. Problemas Encontrados

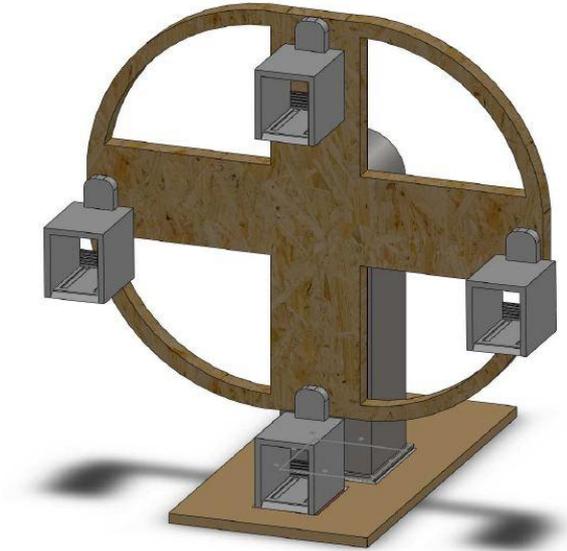
Problema	Solução
Utilizou-se durante o projeto uma fonte linear para alimentar o motor DC, no entanto o Transformador não suportava a corrente tão elevada.	No lugar da fonte linear, utilizamos uma fonte chaveada de 300W.
Ao utilizar a fonte chaveada criamos outro problema, a alta velocidade do motor.	Foi adaptado para que a velocidade do motor varie utilizando PWM.
Um grande número de fios a amostra, poluindo visualmente o projeto.	Utilizamos cabos com conectores RJ-45 para conexão entre cada módulo PCI.
Devido a mecânica de rotação do estacionamento em si, dificultou-se a passagem de fios a fim de monitorar as vagas visualmente em um display.	Foi implementado pregos atrás da roda traseira e sensores infravermelhos (optoacopladores) dispostos em posições diferentes para identificar unicamente cada vaga.

## **8. Conclusão**

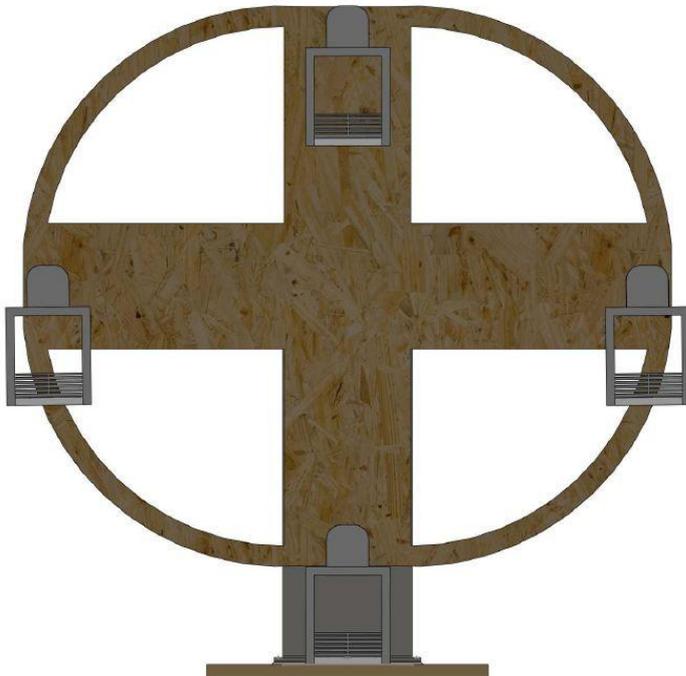
Como em grandes cidades a população cresce rapidamente, áreas de terreno passam a ser mais valiosas, e o princípio do projeto Gira-Park é o bom aproveitamento de espaço, fazendo que guarde um grande número de carros em um pequeno espaço de terreno.

Além disso, o grupo pode adquirir uma boa experiência de projetos, envolvendo organização de idéias, tomada de decisões frente a problemas para apresentar possíveis alternativas, padronização quanto a documentos que registram informações de tal projeto, divisão de problemas maiores em menores para ficar mais eficaz sua execução, etc.

## 9. Fotos em Anexo



**Projeto esboço em CAD da maquete**

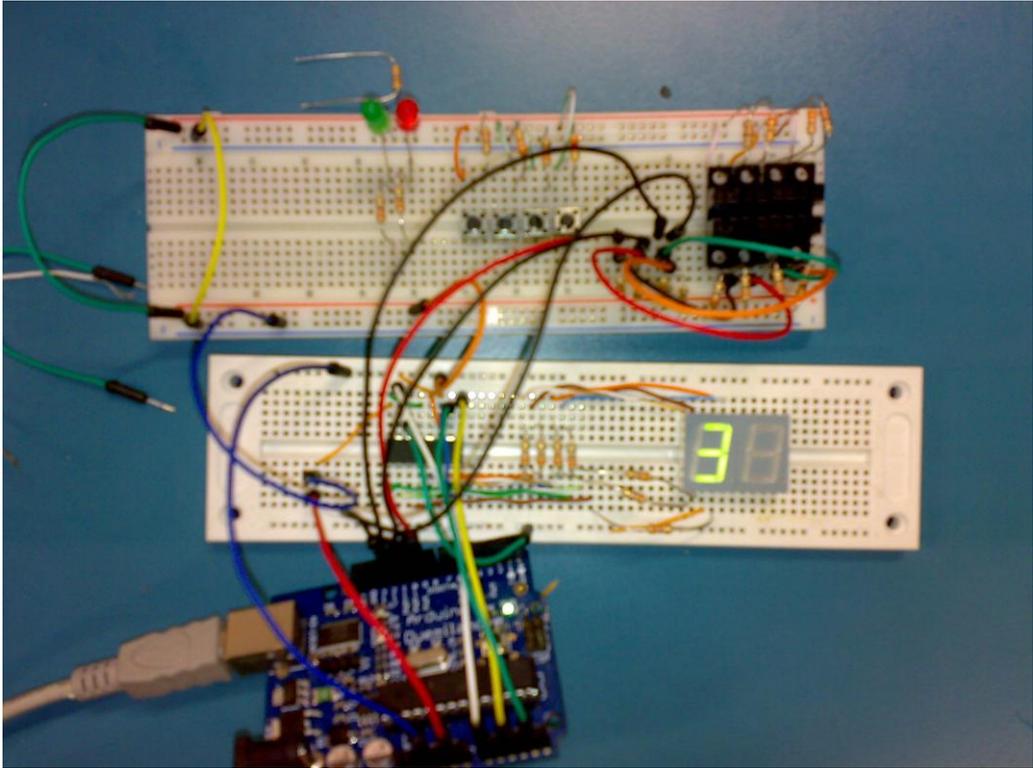




Estrutura da Maquete



Estrutura da Maquete 2



Protótipo de todo o circuito em proto-board