



**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ**  
**ESCOLA POLITÉCNICA**  
**CURSO DE ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO**

**EAH (Electronic Air Hockey)**

**CURITIBA**

**2012**

ALISSON RAVAGLIO SANTOS  
KEVEN DIEGO FARIAS KOBERSTEIN  
KONRADO BIENERT

### **EAH (Electronic Air Hockey)**

Projeto integrado apresentado às disciplinas de Resolução de Problemas em Engenharia II Física IV como parte do processo avaliativo do 4º período do curso de Engenharia da Computação da Pontifícia Universidade Católica do Paraná - Campus Curitiba.

Professores: Afonso Ferreira Miguel e Gil Marcos Jess.

**CURITIBA**

**2012**

## RESUMO

O projeto EAH (Electronic Air Hockey), desenvolvido durante o quarto período do curso de Engenharia da Computação da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, baseou-se no tema proposto, o qual era à utilização dos conceitos de eletromagnetismo.

O projeto consiste em um método alternativo para reposição do disco de jogo de “Air Hockey”, bem como a contagem de pontos, utilizando um sistema de reposição eletromagnético. A ideia do sistema é dispensar a reposição manual do disco, que ocorre nos jogos de “Air Hockey” atuais.

**Palavras-chave:** Projeto, eletromagnetismo, reposição, contagem.

## **ABSTRACT**

The project EAH (Electronic Air Hockey), developed during the fourth period of course of Computer Engineering of the Pontifícia Universidade Católica do Paraná, was built with base of suggested theme of semester, which was use concepts of electromagnetism.

The project holds an alternative method for replace the “Air Hockey” game disc, as well as, the game score. The idea of the system is throw away the manual replace, that happens in the current “Air Hockey” games.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	6
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	6
2.1 Geral.....	6
2.2 Específico.....	6
<b>3 MATEIRAIS UTILIZADOS</b> .....	7- 8
3.1 Hardware-Maquete.....	7
3.2 Software.....	7
<b>4 DESCRIÇÃO GERAL</b> .....	9- 13
4.1 Historia do Projeto.....	9
4.2 Procedimentos .....	9- 13
<b>5 DESCRIÇÃO DETHALHADA</b> .....	13
<b>6 GLOSSÁRIO</b> .....	15
<b>7 PROBLEMAS ENCONTADOS</b> .....	16
<b>8 CONCLUSÃO</b> .....	16

## **1. INTRODUÇÃO**

O projeto EAH (Electronic Air Hockey) pretende trazer ao mercado, mais uma opção ,com segurança e comodidade no que se diz respeito à decoração de um imóvel, seja ele comercial ou não, e também uma opção de diversão para todas as pessoas. Totalmente automatizado, o sistema permite ao usuário maior facilidade e agilidade na reposição do disco de jogo, juntamente com a contagem dos pontos. Tal efeito será causado devido ao seu mecanismo de reposição magnético, juntamente com os sensores de movimento que permitirão a contagem de pontos, tornando o sistema mais simples e prático. Como é um sistema discreto e pequeno, que estará presente dentro da mesa não trará poluição visual ao ambiente decorado, sendo apenas necessário um espaço para a mesa, o qual deve permitir a mobilidade dos jogadores.

## **2. OBJETIVO**

### **2.1 Geral**

O usuário iniciará o jogo de “Air Hockey” normalmente, e ao se marcar um gol o sistema irá contabilizar no placar correspondente , e imediatamente acionará o mecanismo de reposição, o qual contará com uma eletroímã que terá o função de retornar o disco a mesa, removendo deste modo o trabalho que antes era realizado pelo usuário.

### **2.2 Específico**

1. Trabalhar com eletroímãs, a fim de compreender seu funcionamento , bem como a sua teoria, e aprender a controlá-los;
2. Desenvolver placas e circuitos para comunicação do micro controlador “Arduino” com os eletroímãs, display, buzzer e sensores;
3. Desenvolver software para comunicação do “Arduino” com todos os demais componentes que necessitem ser controlados no projeto.
4. Permitir que o usuário ligue e desligue o sistema através de um chave geral, e o “Reset” do sistema, através de um botão.

### **3. MATERIAIS UTILIZADOS**

#### **3.1 Hardware - Maquete**

- a) 1 Arduino UNO Rev3;
- b) 2 Eletroímãs;
- c) 1 cabo USB/AB;
- f) 2 Sensores IR de obstáculo;
- g) 1 Rolo de fio de cobre;
- h) 1 Display LCD 16x2 Big Number;
- i) Tinta em Spray Preta;
- j) Madeira;
- k) Parafusos;
- l) Massa p/ madeira;
- m) 1 Pincel (3x2)cm;
- n) Chave PushButton N.A;
- o) Buzzer PCI 3-15VDC;

#### **3.2 Software**

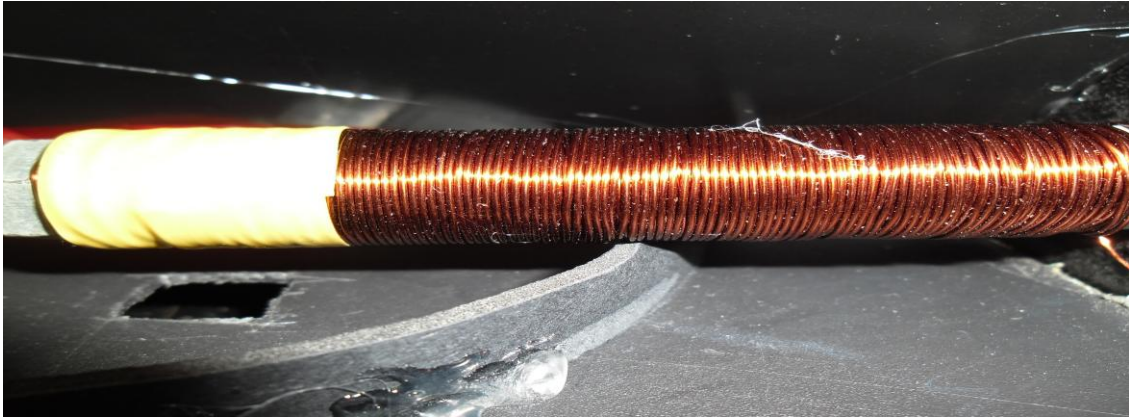
- a) Microsoft Windows 7;
- b) Software Eagle;
- c) Arduino Alpha;
- d) Microsoft Office e Project;



*Arduino UNO Rev3*



*Sensor IR de obstáculo*



*Eletroímã*

## **4. DESCRIÇÃO GERAL**

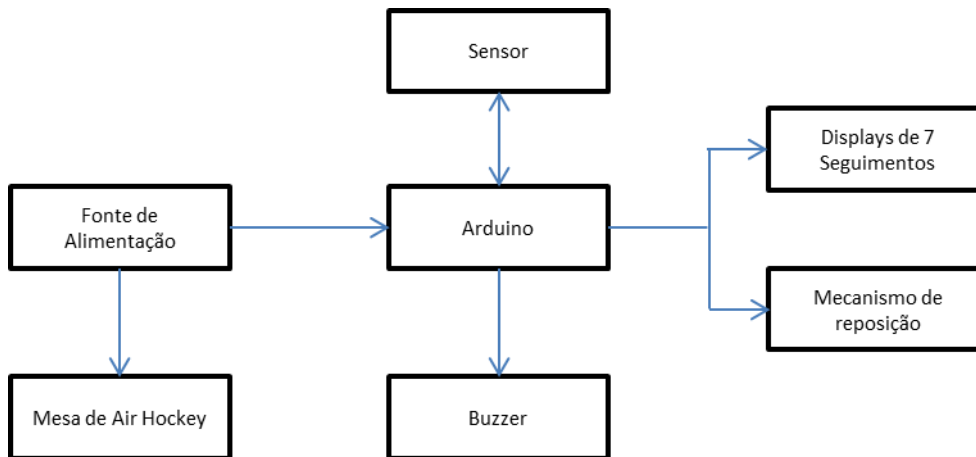
### ***4.1 História do projeto***

A ideia do projeto EAH (Electronic Air Hockey) iniciou-se quando os integrantes da equipe estavam discutindo sobre qual seria a melhor ideia para projeto que possui-se fácil aplicação dos conceitos eletromagnéticos e que fosse viável a todos os membros, e que ao mesmo tempo demonstraria certo grau de inovação. Graças ao membro Konrado Bienert, que havia observado um jogo de “Air Hockey” no celular do outro membro da equipe denominado Alisson Ravaglio Santos, a equipe, após discussão, optou por tentar desenvolver o jogo de “Air Hockey” com um sistema de reposição magnético, que contaria também com um placar eletrônico. Com as bases do projeto estabelecidas houve a sugestão do ultimo membro da equipe, Keven D. F. Koberstein, o qual ficou sendo definido como EAH (Electronic Air Hockey). Com isso as ideias foram propostas ao professor Afonso Miguel, o qual demonstrou aceitação por parte do projeto.

### **4.2) Procedimentos**

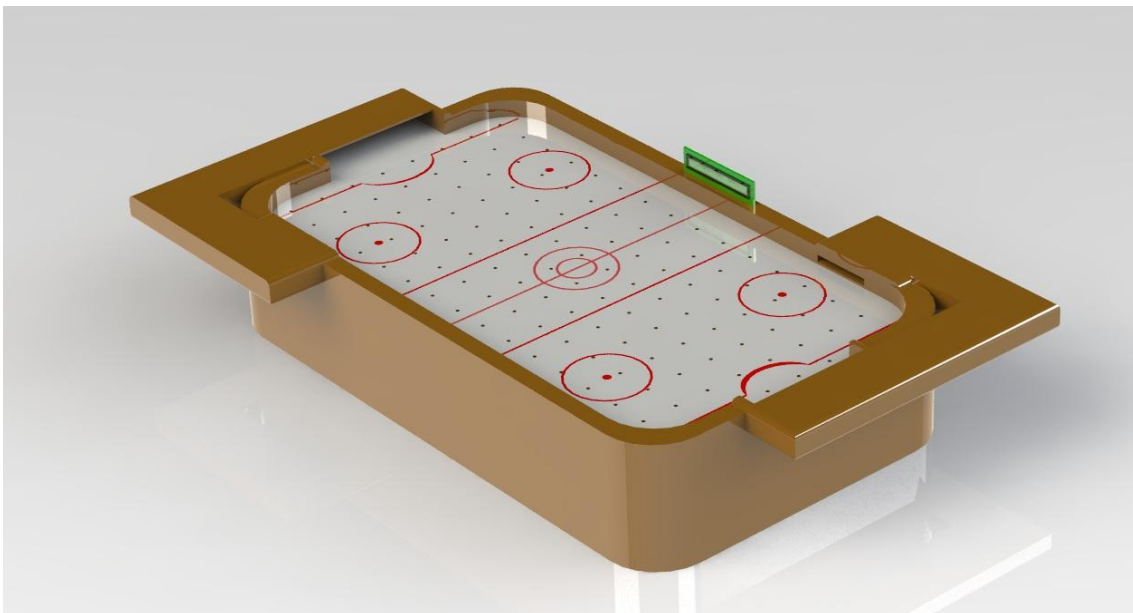
Durante os procedimentos no projeto, a equipe foi orientada a fazer tarefas conforme encontros semanais com o professor Afonso na disciplina de RPE (Resolução de Problemas de Engenharia).

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

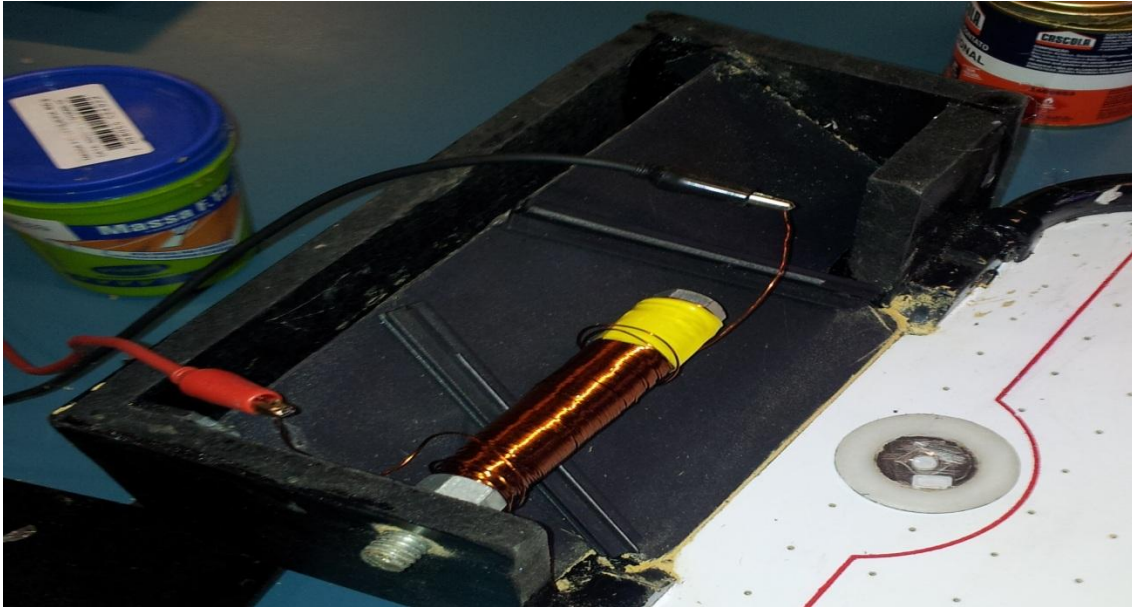


Começamos o nosso projeto com a compra dos materiais necessários para o desenvolvimento da parte mecânica e de software, logo depois, seguiu-se a confecção do que seria futuramente nosso mecanismo de reposição.

Em uma primeira tentativa foi confeccionado uma estrutura para o primeiro modelo de reposição, do qual seria dotado de ímãs para que quando o disco passasse por eles ocorria atração ou repulsão e então o disco seria lançado para a mesa novamente, como pode ser observado na imagem abaixo:



Após algumas discussões com o professor Gil e Afonso, foi definido um sistema de reposição mais eficiente do que o primeiro proposto, utilizando uma caixa com uma rampa, como pode ser observado na imagem abaixo:



Como pode ser observado, o disco foi revestido com metal, e um eletroímã ao centro da rampa o atrai quando o mesmo passa da linha do gol. Esse mecanismo se tornou muito mais eficiente e atendeu as expectativas esperadas.

Estes mecanismos estão sendo controlados por um microcontrolador(Arduino) cujo o código está abaixo:

```
#include <LiquidCrystal.h>

#define Luz_Fundo 7

LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2);
int a=0;
int b=0;
int sensor1 = 1;
int valor1;
int sensor2 = 6;
int valor2;
int Buzzer = 0;
int eletroimal=10;
int eletroima2=9;

void setup()
{
  lcd.begin(16, 2);
  pinMode(Buzzer,OUTPUT);
  pinMode(Luz_Fundo,OUTPUT);
  pinMode(sensor1,INPUT);
  pinMode(sensor2,INPUT);
  pinMode(eletroimal,OUTPUT);
  pinMode(eletroima2,OUTPUT);
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("* Projeto EAH *");
}

void loop()
{
  while (a<9 && b<9){
    digitalWrite(Luz_Fundo,HIGH);
    digitalWrite(eletroimal,HIGH);

    valor1 = digitalRead (sensor1);
    valor2 = digitalRead (sensor2);
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print(" ");
    lcd.print("1-P");
    lcd.print(" ");
    lcd.print(a);
    lcd.print(" ");
    lcd.print("2-P");
    lcd.print(" ");
    lcd.print(b);
  }
}
```

```

if(valor1 == 0)
{
a=a+1;
digitalWrite(eletroimal,LOW);
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print(" GOOOOOLL!!! ");
delay(1000);
digitalWrite(eletroimal,HIGH);
digitalWrite(Buzzer,HIGH);
delay(750);
digitalWrite(Buzzer,LOW);
}

if(valor2 == 0)
{
b=b+1;
digitalWrite(eletroima2,HIGH);
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print(" GOOOOOLL!!! ");
delay(1000);
digitalWrite(eletroima2,LOW);
digitalWrite(Buzzer,HIGH);
delay(750);
digitalWrite(Buzzer,LOW);
}

digitalWrite(Luz_Fundo,LOW);
a=0;
b=0;
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("* NOVO JOGO ");
digitalWrite(Buzzer,HIGH);
delay(1750);
digitalWrite(Buzzer,LOW);
}

```

## 5 DESCRIÇÃO CRONOLÓGICA

- ***Dia 01/08 – 25/08*** - Semanas voltadas à discussão e discussão da parte mecânica e compras de materiais.
- ***Dia 25/08 – 10/09*** - Semanas voltadas à desenvolvimento do código de controle do Display LCD e a manipulação das funções do Arduino.
- ***Dia 10/09 – 30/09*** - Semanas voltadas à aprimoramento do sistema de reposição, desenvolvimento do software para o Arduino e .
- ***Dia 30/09 – 30/10*** - Semanas voltadas à integração do software com a parte mecânica já na mesa.
- ***Dia 30/10 – 20/11***- Semanas dedicadas à finalização do sistema de reposição com a integração e correção de pequenos detalhes.

## 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++;

**Eletroímã:** é um dispositivo que utiliza corrente elétrica para gerar um campo magnético, semelhantes àqueles encontrados nos ímãs naturais. É geralmente construído aplicando-se um fio elétrico espiralado ao redor de um núcleo de ferro, aço, níquel ou cobalto ou algum material ferromagnético.

## 7. Problemas Encontrados

Problemas	Solução
Como fazer o sistema de reposição para funcionar de maneira satisfatória?	Após conversas com professores, foi possível elaborar o melhor modelo para este projeto
Interferência no Shield	Foi observado que as trilhas do shield estavam ligadas de maneira contínua e então foi necessário confeccionar outro
Rampa do mecanismo de reposição	Fazer uma maior inclinação com o objetivo do disco perder sua velocidade

## 8. CONCLUSÃO

Utilizando conceitos obtidos até o presente momento foi possível alcançar os objetivos traçados para o projeto. A principal proposta do projeto, expressa pela disciplina de RPE, foi percebida de maneira extremamente clara, visto que diversas vezes o grupo se deparou com problemas diferentes dos propostos em sala de aula e, ao buscar soluções, compreendeu os problemas cotidianos de um profissional da área de engenharia.

No início do projeto houve bastante dificuldade com relação à divisão e execução de tarefas em áreas com pouco conhecimento ou fora do escopo proposto pelo curso. Ao concluir o projeto e verificar que seu funcionamento atendeu as expectativas foi gratificante observar a superação das adversidades encontradas inicialmente.

Além disso, o grupo pode adquirir uma boa experiência de projetos, envolvendo organização de ideias, tomada de decisões frente a problemas para apresentar possíveis alternativas, apesar do tempo dentre os membros da equipe quase não coincidir para as reuniões semanais e do desgaste em desenvolver o projeto paralelamente as outras atividades curriculares.