



CENTRO PAULA SOUZA

Etec "PROF^a. ANNA DE OLIVEIRA FERRAZ"

MECATRONICA

Cezar Augusto Gazzotti Filho

Gustavo Henrique de Souza Amaral

Jhonathan Emill Quiterio da Rocha

**CONTROLE SEM FIO E INSTALAÇÃO DO
PLACAR ESPORTIVO**

Araraquara

2014

Cezar Augusto Gazzotti Filho
Gustavo Henrique de Souza Amaral
Jhonathan Emill Quiterio da Rocha

CONTROLE SEM FIO E INSTALAÇÃO DO PLACAR ESPORTIVO

Projeto do Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a ETEC "Prof.^a Anna de Oliveira Ferraz", do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, como requisito para a obtenção do diploma de Técnico de Nível Médio em Mecatrônica sob a orientação do(a) Professor(a) Jorge Sebastião Canova

Araraquara

2014

Cezar Augusto Gazzotti Filho
Gustavo Henrique de Souza Amaral
Jhonathan Emill Quiterio da Rocha

CONTROLE SEM FIO E INSTALAÇÃO DO PLACAR ESPORTIVO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Etec Prof^a. Anna de Oliveira Ferraz como exigência parcial para obtenção do título de **Técnico em Mecatrônica**, sob orientação dos professores Jorge Sebastião Canova.

Aprovado em 26 de Novembro de 2014.

Banca Examinadora:

Prof. Orientador: Jorge Sebastião Canova

Prof. Avaliador: Reinaldo Haddad

Prof. Avaliador: Flavio Tadeu Lorencetti

DEDICATÓRIA

*Dedico este a todos que estiveram ao nosso lado ao longo da nossa jornada;
Aos professores, em especial aos Prof^o Jorge Canova e Reinaldo Haddad, que
foram essenciais para montar este projeto.*

Aos nossos amigos de classe, que por toda a nossa jornada nos ajudaram e
apoiaram na realização deste projeto;

Aos nossos familiares, que desde criança investiram em nós.

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter nos dado saúde e força para superar as dificuldades.

À Instituição pelo ambiente criativo e amigável que nos proporcionou.

Agradeço a todos os professores por nos proporcionar o conhecimento não apenas racional, mas a manifestação do caráter e afetividade da educação no processo de formação profissional, por tanto que se dedicaram a nós, não somente por terem nos ensinado, mas por terem nos feito aprender. A palavra mestre, nunca fará jus aos professores dedicados aos quais, sem nominar, terão os nossos eternos agradecimentos.

Agradeço aos professores do curso em geral, por sempre estarem de prontidão para esclarecimento de quaisquer dúvidas.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

RESUMO

Nosso trabalho no placar esportivo constituiu em aprimorar o controle, fazer os últimos acabamentos e a instalação na quadra poliesportiva.

Aprimoração do controle foi feita pela retirada dos fios, que dificultava move-lo na quadra, substituindo por antenas RF. O placar não possuía acabamento, foi feito a instalação de chapas de acrílico e alumínio, para a proteção contra choques de bolas e desgastes do circuito interno.

Palavras-chave: Placar Esportivo, Mecânica, Eletrônica, Micro controladores.

ABSTRACT

Our work in the sports scoreboard constituted improve control, making the last finishes and installation in the sports field. Enhance control was made by wire removal, which made it difficult to move it on the court, replacing RF antennas. The match had no finish, was made the installation of acrylic and aluminum plates for protection against shocks balls and wear of the internal circuit.

Keywords: Scoreboard Sports, Mechanical, Electronics, Micro controllers.

Lista de Figuras

Figura 1: Aprendendo como funciona o placar	13
Figura 2: Testando os led	13
Figura 3: Removendo a roda para a estrutura móvel do placar	14
Figura 4: Circuito para codificar a informação.	15
Figura 5: Circuito para decodificar a informação.....	15
Figura 6: Passagem das trilhas do decodificador	16
Figura 7: Passagem das trilhas do codificador	16
Figura 8: Soldando os componentes.....	21
Figura 9: Teste das placas.....	22

SUMÁRIO

Conteúdo

SUMÁRIO..... 9

1. INTRODUÇÃO 10

 1.1 Objetivos..... 11

 1.2 Justificas 12

2. DESENVOLVIMENTO..... 13

3. Conclusão..... 23

1. INTRODUÇÃO

Um microcontrolador (MCU) é um computador-num-chip, contendo um processador, memória e periféricos de entrada/saída. É um microprocessador que pode ser programado para funções específicas, em contraste com outros microprocessadores de propósito geral (como os utilizados nos PCs). Eles são embarcados no interior de algum outro dispositivo (geralmente um produto comercializado) para que possam controlar as funções ou ações do produto. Um outro nome para o microcontrolador, portanto, é controlador embutido. Microcontroladores são geralmente utilizados em automação e controle de produtos e periféricos, como sistemas de controle de motores automotivos, controles remotos, máquinas de escritório e residenciais, brinquedos, sistemas de supervisão, etc.

A nossa parte do TCC foi fazer um controle sem fio para o placar esportivo que já vinha sendo feito a um tempo, muitos grupos vieram tentando terminar o placar, a ultima parte para o termino dele era o controle sem fio e a instalação na quadra e essa foi a nossa tarefa como TCC.

Acompanhe nas próximas páginas o desenvolvimento do projeto.

1.1 Objetivos

O placar esportivo foi desenvolvido pela turma de 2013, mas o projeto não foi concluído. Nosso trabalho constituiu em aprimorar o controle, fazer os últimos acabamentos e a instalação na quadra poliesportiva.

Aprimoração do controle foi feita pela retirada dos fios, que dificultava move-lo na quadra, substituindo por antenas RF.

1.2 Justificas

A construção do controle sem fio foi feita para facilitar a movimentação pela quadra com o controle. O placar não possuía acabamento, foi feito a instalação de chapas de acrílico e alumínio, para a proteção contra choques de bolas e desgastes do circuito interno.

A quadra não possuía nenhum placar esportivo, então o objetivo foi instalá-lo na quadra para uso em Jogos especiais na ETEC.

O placar esportivo possui cronômetro para marcar o tempo de jogo, para indicar os nomes das equipes e o resultado.

2. DESENVOLVIMENTO

As figuras 1 e 2 mostram os testes realizados para avaliar e estudar cada função do placar de acordo com os botões.



Figura 1: Aprendendo como funciona o placar



Figura 2: Testando os led

A figura 3 mostra a parte mecânica feita para mover o placar com mais facilidade utilizando rodas.



Figura 3: Removendo a roda para a estrutura móvel do placar

As placas foram desenvolvidas no Proteus Ares, as imagens 6 e 7 mostram os circuitos do controle codificador e decodificador do placar.

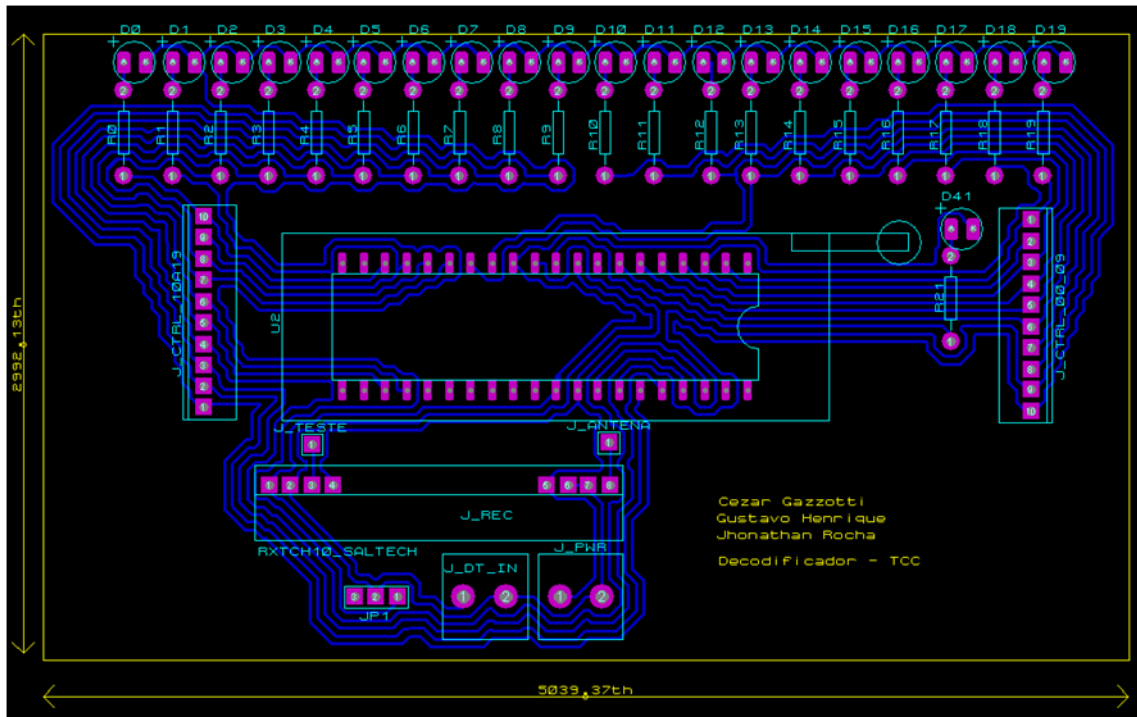


Figura 6: Passagem das trilhas do decodificador

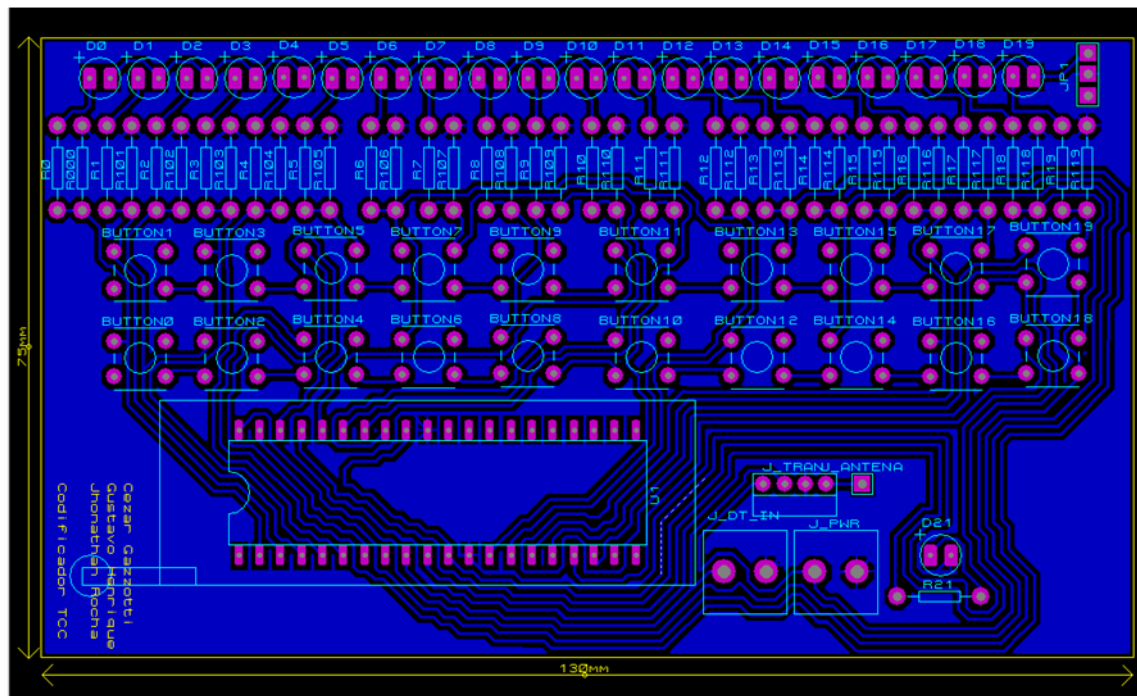


Figura 7: Passagem das trilhas do codificador

Código fonte do codificador.

```

sbit Bit0 at RA0_bit;
sbit Bit1 at RA1_bit;
sbit Bit2 at RA2_bit;
sbit Bit3 at RA3_bit;
sbit Bit4 at RA4_bit;
sbit Bit5 at RA5_bit;
sbit Bit6 at RA6_bit;
sbit Bit7 at RA7_bit;
sbit Bit8 at RB0_bit;
sbit Bit9 at RB1_bit;
sbit Bit10 at RB2_bit;
sbit Bit11 at RB3_bit;
sbit Bit12 at RB4_bit;
sbit Bit13 at RB5_bit;
sbit Bit14 at RB6_bit;
sbit Bit15 at RB7_bit;
sbit Bit16 at RC0_bit;
sbit Bit17 at RC1_bit;
sbit Bit18 at RC2_bit;
sbit Bit19 at RC3_bit;
sbit DT_Out at RE1_bit;
sbit DT_CLK at RE2_bit;

char DT_Code[20];
char i;

void Send_Bit1()
{ DT_Out = 1; delay_us(96); DT_Out = 0; delay_us(32); }

void Send_Bit0()
{ DT_Out = 1; delay_us(32); DT_Out = 0; delay_us(96); }

void Send_DT_Code()
{
    char x,y;
    DT_CLK = 1;
    // Start Code
    DT_Out = 1; delay_us(384); DT_Out = 0; delay_us(128);
    // 20 Bits Code
    x = 0;
    y = 0;
    for (i=0;i<20;i++)
    {
        if (DT_Code[19-i]) { Send_Bit1(); x++; }
        else { Send_Bit0(); y++; }
    }

    // Check
    if (x.B0) Send_Bit1(); else Send_Bit0();
    if (x.B1) Send_Bit1(); else Send_Bit0();
    if (x.B2) Send_Bit1(); else Send_Bit0();
    if (x.B3) Send_Bit1(); else Send_Bit0();
    if (x.B4) Send_Bit1(); else Send_Bit0();
    if (x.B5) Send_Bit1(); else Send_Bit0();
    if (x.B6) Send_Bit1(); else Send_Bit0();
    if (x.B7) Send_Bit1(); else Send_Bit0();
    if (y.B0) Send_Bit1(); else Send_Bit0();
    if (y.B1) Send_Bit1(); else Send_Bit0();
    if (y.B2) Send_Bit1(); else Send_Bit0();
    if (y.B3) Send_Bit1(); else Send_Bit0();
    if (y.B4) Send_Bit1(); else Send_Bit0();
    if (y.B5) Send_Bit1(); else Send_Bit0();
    if (y.B6) Send_Bit1(); else Send_Bit0();
    if (y.B7) Send_Bit1(); else Send_Bit0();
}

```

```

// Stop Code
DT_Out = 1; delay_us(128); DT_Out = 0; delay_us(64);
DT_Out = 1; delay_us(128); DT_Out = 0; delay_us(64);
DT_CLK = 0;
}

void Read_Bits()
{
    DT_Code[0] = Bit0; DT_Code[1] = Bit1; DT_Code[2] = Bit2; DT_Code[3] = Bit3;
    DT_Code[4] = Bit4; DT_Code[5] = Bit5; DT_Code[6] = Bit6; DT_Code[7] = Bit7;
    DT_Code[8] = Bit8; DT_Code[9] = Bit9; DT_Code[10] = Bit10;
    DT_Code[11] = Bit11; DT_Code[12] = Bit12; DT_Code[13] = Bit13;
    DT_Code[14] = Bit14; DT_Code[15] = Bit15; DT_Code[16] = Bit16;
    DT_Code[17] = Bit17; DT_Code[18] = Bit18; DT_Code[19] = Bit19;
}

void teste_out()
{
    char i;
    for (i=0; i<10;i++)
    {
        DT_Out = !DT_Out;
        delay_ms(300);
    }
    DT_Out = 0;
}

void teste_clk()
{
    char i;
    for (i=0; i<10;i++)
    {
        DT_CLK = !DT_CLK;
        delay_ms(300);
    }
    DT_Clk = 0;
}

void main()
{
    INTCON = 0x00;
    OPTION_REG = 0x80;
    ADON_bit = 0;
    C1ON_bit = 0;
    C2ON_bit = 0;
    ANSEL = 0;
    ANSELH = 0;

    TRISA = 0b00000000; TRISB = 0b00000000; TRISC = 0b00000000;
    TRISD = 0b00000000; TRISE = 0b1000;

    PORTA = 0; PORTB = 0; PORTC = 0; PORTD = 0; PORTE = 0;

    teste_clk();
    teste_out();

    while (1)
    {
        Read_Bits(); // Carrega estado dos botões no vetor DT_Code
        Send_DT_Code(); // Envia serialmente o conteúdo do vetor DT_Code
        delay_ms(20); // intervalo entre códigos
    }
}

```

Código fonte do decodificador.

```

sbit COD0 at RA0_bit;
sbit COD1 at RA1_bit;
sbit COD2 at RA2_bit;
sbit COD3 at RA3_bit;
sbit COD4 at RA4_bit;
sbit COD5 at RA5_bit;
sbit COD6 at RA6_bit;
sbit COD7 at RA7_bit;
sbit COD8 at RB0_bit;
sbit COD9 at RB1_bit;
sbit COD10 at RB2_bit;
sbit COD11 at RB3_bit;
sbit COD12 at RB4_bit;
sbit COD13 at RB5_bit;
sbit COD14 at RC4_bit;
sbit COD15 at RC5_bit;
sbit COD16 at RC0_bit;
sbit COD17 at RC1_bit;
sbit COD18 at RC2_bit;
sbit COD19 at RC3_bit;
sbit DT_OUT at RE1_bit;
sbit DT_CLK at RE2_bit;

bit Test;
char codigo[20];
char codig[16];
char i;
char x, y;
char X2, Y2;

void main()
{
    intcon = 0x00;
    clon_bit = 0;
    c2on_bit = 0;
    adon_bit = 0;
    ansel = 0;
    anselh = 0;
    option_reg = 0x80;
    trisa = 0;
    trisb = 0;
    trisc = 0;
    trisd = 0;
    trise = 0b1011;

    porta = 0; delay_ms(500); porta = 0;
    portb = 0; delay_ms(500); portb = 0;
    portc = 0; delay_ms(500); portc = 0;
    portd = 0; delay_ms(500); portd = 0;
    porte = 0;

    while(1)
    {
        // Verifica-aguarda Start Code
        Test = 0;
        DT_CLK = 0;
        while (!DT_OUT);
        DT_CLK = 1;
        delay_us(64); Test = DT_OUT;
        delay_us(128); Test = Test && DT_OUT;
        delay_us(128); Test = Test && DT_OUT;
        delay_us(128); Test = Test && !DT_OUT;
        DT_CLK = 0;
    }
}

```

```

// Se Star Code Ok, leitura dos 20 bits e dos 16 bits
if (Test)
{
    x = 0;
    y = 0;
    // 20 bits do código
    for (i=0;i<20;i++)
    {
        while(!dt_OUT);
        DT_CLK = 1;
        delay_us(64);
        codigo[i]=DT_OUT;
        if (codigo[i]) x++; else y++;
        DT_CLK = 0;
        while(DT_OUT);
    }
    // 16 bits do check
    for (i=0;i<16;i++)
    {
        while(!dt_OUT);
        DT_CLK = 1;
        delay_us(64);
        codig[i]=DT_OUT;
        DT_CLK = 0;
        while(DT_OUT);
    }
    // Stop Code
    while (!DT_OUT);
    DT_CLK = 1;
    delay_us(64); Test = Test && DT_OUT;
    delay_us(96); Test = Test && !DT_OUT;
    delay_us(96); Test = Test && DT_OUT;
    delay_us(96); Test = Test && !DT_OUT;
    DT_CLK = 0;
    X2.B0 = codig[0];
    X2.B1 = codig[1];
    X2.B2 = codig[2];
    X2.B3 = codig[3];
    X2.B4 = codig[4];
    X2.B5 = codig[5];
    X2.B6 = codig[6];
    X2.B7 = codig[7];
    Y2.B0 = codig[8];
    Y2.B1 = codig[9];
    Y2.B2 = codig[10];
    Y2.B3 = codig[11];
    Y2.B4 = codig[12];
    Y2.B5 = codig[13];
    Y2.B6 = codig[14];
    Y2.B7 = codig[15];
    if (Test && (x==x2) && (y==y2))
    {
        COD0 = codigo[0]; COD1 = codigo[1]; COD2 = codigo[2];
        COD3 = codigo[3]; COD4 = codigo[4]; COD5 = codigo[5];
        COD6 = codigo[6]; COD7 = codigo[7]; COD8 = codigo[8];
        COD9 = codigo[9]; COD10 = codigo[10]; COD11 = codigo[11];
        COD12 = codigo[12]; COD13 = codigo[13]; COD14 = codigo[14];
        COD15 = codigo[15]; COD16 = codigo[16]; COD17 = codigo[17];
        COD18 = codigo[18]; COD19 = codigo[19];
    }
}
}
}

```

Na figura 8 mostra a soldagem dos componentes da placa de teste do controle.



Figura 8: Soldando os componentes

Na imagem 9 o teste feito na placa do controle. Número 1 mostra os leds do codificador que acendem quando enviam o sinal, número 2 são os botões para controlar o placar, número 3 é micro controlador que está com a programação de codificar o sinal, 4 são os leds que acedem quando recebem o sinal, 5 são os fios para mandar sinal de uma placa para outra, depois foram substituídas por uma antena RF, 6 é o micro controlador que está decodificando o sinal para enviar para o placar.

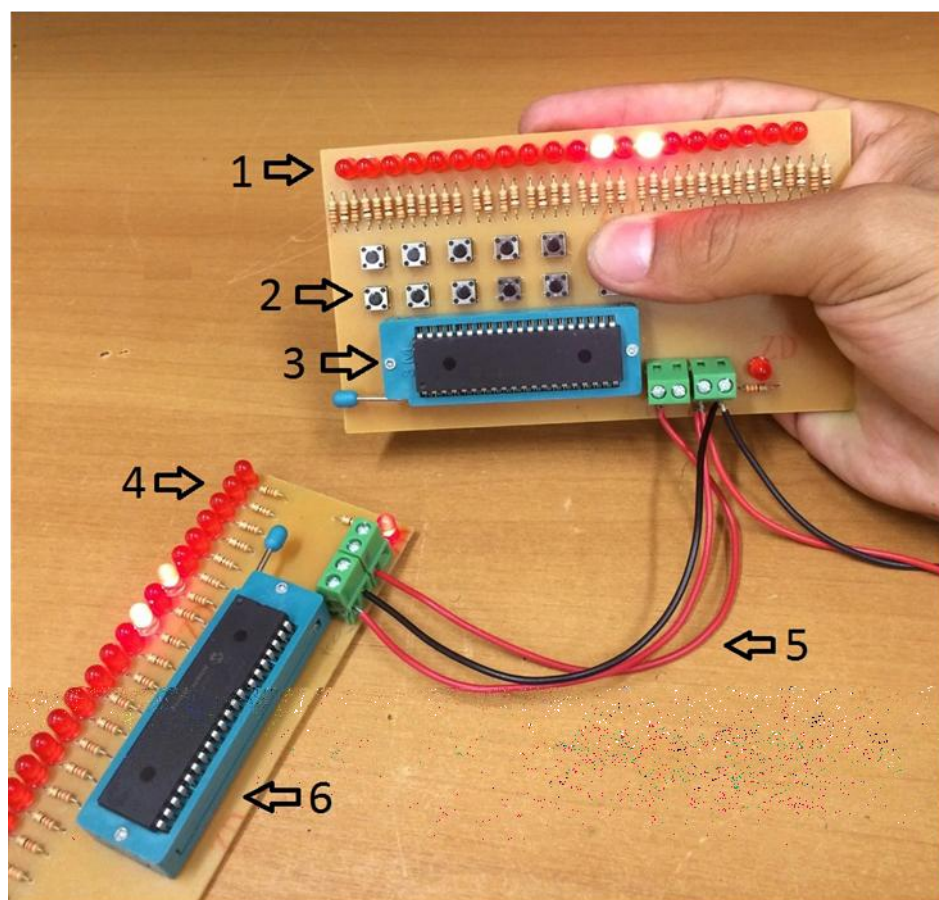


Figura 9: Teste das placas

3. Conclusão

O trabalho constituiu em aprimorar o controle, fazer os últimos acabamentos e a instalação na quadra poliesportiva. Aprimoração do controle foi feita pela retirada dos fios, que dificultava move-lo na quadra, substituindo por antenas RF.

A maior parte do trabalho foi realizada, porém devido ao problema com as antenas RF, foi colocado dois fios para a transmissão de dados.

Teve problemas com a colocação das antenas RF e não foi possível a conclusão do controle sem fio.

O trabalho foi bastante importante para o conhecimento geral do curso, principalmente em relação à parte da eletro eletrônica e programação.

4. Cronograma

Etapa		Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro
1	Programação					
2	Compras dos componentes					
3	Soldagem da placa teste					
4	Correção dos erros					
5	Soldagem da placa definitiva					
6	Ajustes da placa definitiva					
7	Teste do controle					
8	Adaptações na programação					
9	Apresentação ao professor					
10	Apresentação ao Público					

Legenda: Dias previstos 1 dia

REFERÊNCIAS

<http://microcontrolandos.blogspot.com.br/2012/12/apostilas-e-livro-sobre-microcontroladores.html>

Acesso em: 21 julho 2014

<http://www.microchip.com/wwwproducts/Devices.aspx?product=PIC16F877A>

Acesso em: 30 julho 2014

http://www.mikroe.com/downloads/get/945/es_c_syntax_v102.pdf

Acesso em: 30 julho 2014

<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAe1gAJ/codificadores-decodificadores-digitais>

Acesso em: 20 agosto 2014

