

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ
CARLOS EDUARDO SIMÕES PELEGRIN
DANILO NEGOZZECK
FABIANO NUNES BALDISSERA
MARCELO CORRÊA DE PAULA SILVA**

DONUT CONTROL

CURITIBA - PR
2009

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ
CARLOS EDUARDO SIMÕES PELEGRIN
DANILO NEGOZZECK
FABIANO NUNES BALDISSERA
MARCELO CORRÊA DE PAULA SILVA**

DONUT CONTROL

Projeto integrado apresentado a Universidade Católica do Paraná como complemento avaliatório no sexto período do curso de Engenharia da Computação da disciplina de Microprocessadores II ministrada pelo professor Afonso Ferreira Miguel.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	4
DESCRIÇÃO	5
TRANSMISSÃO/RECEPÇÃO EM RADIO FREQUÊNCIA	7
FIRMWARE.....	8
MATERIAIS UTILIZADOS.....	9
PROBLEMAS	10
CONCLUSÃO.....	11
ANEXO 1 – ESQUEMATICO PLACA DA UNIDADE CENTRAL	12
ANEXO 2 – BRD PLACA DA UNIDADE CENTRAL	13
PCB PLACA CENTRAL	14
ANEXO 3 – PLACA BOTÕES – ESQUEMATICO, BRD E PCB.....	17
ANEXO 4 – PLACA TRANSMISSOR – ESQUEMÁTICO E TESTE DE PROTOBOARD	19
ANEXO 5 – MODULO RECEPTOR	21
ANEXO 6 – MENU NO DISPLAY LCD.....	23
ANEXO 7 – GRAVADOR	24
ANEXO 8 – COMUNICAÇÃO SERIAL	24
ANEXO 9 – FOTOS DA UNIDADE CENTRAL E AMBIENTE DE TRABALHO (ALEATÓRIAS SEM LEGENDA)	26

INTRODUÇÃO

Visando monitorar ambientes, o projeto consiste em unidades discretas de monitoramento para portas e janelas. Com fácil instalação e manutenção, o sistema propõe baratear os custos e incrementar as funções de monitores convencionais, também ter uma interface mais amigável para o usuário.

O escopo principal do sistema não é funcionar como um alarme, mas sim fazer um log. de controle de fluxo para uso em diversos casos, como pesquisas de trânsito, espionagem, controle de acesso por horário, etc... Não cabe ao sistema a identificação do indivíduo que abriu ou fechou a porta¹ monitorada.

¹ Muitas vezes nessa documentação será citado somente o monitoramento de porta, mas lembrando que o sistema poderá ser implementado em qualquer tipo de passagem com porta, por exemplo uma janela, um alçapão, etc...

DESCRIÇÃO

O projeto consiste em um módulo de monitoramento de acesso a portas e janelas onde uma “unidade de sensoriamento” envia por radio freqüência o status do local monitorado para a “unidade central”, sendo esta o meio que o usuário tem para interagir com o sistema.

Para seu funcionamento o usuário deve instalar as unidades de sensoriamento em locais de sua escolha, depois cadastrar as unidades de sensoriamento, nomeando-as, na unidade central seguindo as instruções do manual e diplay. Quando uma unidade de sensoriamento tem seu status alterado, envia para a unidade central uma mensagem através de radio freqüência, com sua identificação e a informação sobre o tipo de evento ocorrido, no caso, se a porta ou a janela foi aberta ou fechada.

A identificação do status da porta monitorada é feita por “reed switch”, uma chave que é acionada por um ímã, alterando assim o status em uma das ports do PIC12F675, fazendo assim que o mesmo saia do modo sleep e transmita o status da porta via rádio freqüência.

A unidade central é responsável por receber as informações, tratá-las e armazená-las de modo a gerar um log., com horário evento e ID do dispositivo que sofreu ação. Nesta unidade há um sinal luminoso indicando o seu funcionamento e também há opção de quando houver um evento um alarme sonoro ser disparado, sendo esta opção controlada por uma chave on-off.

A mesma unidade conta com um teclado, porta serial(RS-232), display e botões de on-off permitindo que o usuário faça a configuração dos dispositivos de sensoriamente, bem como alterações, configurações de data e hora, gerar e imprimir log. e verificar o status atual de todos os dispositivos.

O armazenamento dos dados de status transmitidos pelos dispositivos de sensoriamento é feito através do chip AT24C512 da fabricante ATMEL, Este é um chip de memória EEPROM, possui 512kb de espaço, organizado em 65536 palavras por 8 bits.

Para a realização do relógio, foi utilizado o chip HT1380, da fabricante Hontek, este foi escolhido por possuir recursos para o tratamento de horas, dias, meses e anos. Para o caso de falta de energia elétrica, o circuito responsável pelo relógio foi dotado de um circuito de alimentação de emergência, composto por uma

bateria recarregável que é ativada quando falta energia ou quando a unidade central é desligada da tomada, mantendo assim todas as suas funcionalidades.

Os microprocessadores utilizados são a ATMEGA8, da fabricante ATMEL, e o PIC 12F675, da fabricante Microchip. O ATMEGA8 é utilizado na unidade central, foi escolhido por atender as necessidades do projeto e ser de fácil programação, pois pode ser grava onboard, além disso, seu gravador é uma combinação de pinos da porta paralela, facilitando a gravação do mesmo fora das dependências da PUC. O PIC 12F675 é utilizado nas unidades de sensoriamento, foi escolhido devido ao seu tamanho reduzido, encapsulamento DIP-8, e o baixo consumo de energia, o que é essencial já que as unidades de sensoriamento são alimentadas por baterias botão.

TRANSMISSÃO/RECEPÇÃO EM RADIO FREQUÊNCIA

Inicialmente seria desenvolvido módulos de transmissão e recepção próprios mas com a dificuldade de encontrar componentes de qualidade, pois a precisão nesse caso é de extrema importância, a falta de conhecimento do grupo sobre eletrônica analógica para circuitos RF e a falta de tempo para implementação fez com que essa idéia fosse descartada, partindo para a aquisição de módulos que suprissem a necessidade do projeto.

O modulo de recepção é do fabricante Dhay. Opera numa frequência de 433Mhz e já possui uma saída digital, o que facilitou muito sua utilização, já que pode ser simplesmente conectado ao microcontrolador. Este módulo fica na unidade central. Os módulos de transmissão são utilizados nas unidades de sensoriamento, pois são circuitos de dimensões reduzidas e de fácil uso, dispondo de uma entrada digital.

FIRMWARE

O PIC 12F675 inicialmente teve o firmware desenvolvido em assembly. Após estudos descobriu-se a necessidade de ser utilizado o protocolo RS-232 para a transmissão com segurança dos dados, assim fez-se necessário a utilização da linguagem C para implementação de periférico serial no PIC, já que o mesmo não é intrínseco do chip. O ambiente de desenvolvimento utilizado foi o MPLAB IDE, disponibilizado pela Microchip. Este firmware realiza a função de verificação do status da porta monitorada, verificando a tensão através do “reed switch”. O PIC foi programado na PUC, utilizando o PICStart PLUS. As tentativas de gravação caseiras através do KIT 500 da Bastron e do ambiente IC-Prog via porta serial foram infrutíferas, resultando apenas no atraso do projeto e desgaste dos projetistas.

Foi desenvolvido um protocolo próprio para transmissão do status da porta monitorada pois há necessidade de uma transmissão de segurança, já que os dados não podem sofrer alteração ou perda de pacotes. O baudrate inicialmente usado era de 1200 bps, mas implementado em 9600 bps devido ao tempo de testes ter sido reduzido, em função da demora dos estudos do protocolo, da decisão de usar transmissão serial, e das tentativas de utilização do Kit 500.

Para o ATMEGA8 o firmware foi desenvolvido em linguagem C, por esta ser mais simples, porém muito fácil de ocorrer “código ineficiente”, fazendo com que a memória de programação do chip encha com facilidade. Para corrigir e prevenir esse problema foram feitos brainstorming para engenharia de otimização de códigos. O ambiente de desenvolvimento foi o AVR Studio / WinAVR e para programação do chip via porta paralela foi utilizado o PonyProg.

Esse firmware é responsável pela integração dos circuitos de timer, memória serial, display, teclado e receptor. Inicialmente é exibido um menu de boas vindas com calendário e relógio, assim o programa principal aguarda uma alteração de status da porta ou do teclado. Além disso o firmware é responsável por aquisição de dados do usuário para reconfiguração de data e hora, novo dispositivo ou alteração de um existente e geração de log. ou exibição de status.

MATERIAIS UTILIZADOS

- Microcontrolador ATMEGA8;
- Microcontrolador PIC 12F675;
- Memória EEPROM AT24C512;
- Timer HT1380 (CI para Real Time Clock);
- Transmissor e receptor para 433Mhz;
- Bateria recarregável de 3V6;
- Baterias botão de 1V5;
- Display LCD 16x4;
- Push-buttons;
- Flat cable;
- Max232(ADM202 [chip de mesma função]);
- Fonte externa de semi-regulável;
- Miscelâneas(capacitores, resistores, diodos, etc...)

PROBLEMAS

Diante da dificuldade de implantação de algumas partes de firmware e hardware, principalmente nos módulos que dependiam de rádio frequência, a implementação desse projeto foi infrutífera.

As atividades não concluídas foram as seguintes:

- Confecção de esquemático, PCB's, período de testes e implementação das unidades de sensoriamento;
- Confecção do gabinete para a unidade central;
- Confecção do encapsulamento das unidades de sensoriamento;
- Firmware:
 1. Comunicação entre unidades de sensoriamento e central;
 2. Configuração das unidades de sensoriamento na unidade central;
 3. Impossibilidade de testes devido falta de hardware;
 4. Implementações contra falhas e ruídos.

O principal motivo para a não conclusão do projeto foi a falta de tempo hábil dos integrantes da equipe para implementação do projeto por motivos particulares que não cabem a este. Dos demais motivos a serem considerados listam a imprecisão dos componentes e módulos utilizados, a falta de conhecimento sobre radio frequência e a dificuldade encontrada em trabalhar com o Kit 500.

CONCLUSÃO

Através do desenvolvimento deste concluiu-se a necessidade de tempo hábil para implementação de qualquer projeto, mesmo que simples. O trabalho inicial deve ser árduo para que no fim evite-se surpresas, problemas ou falta de tempo.

O planejamento inicial é a parte mais importante de todo projeto. Sem este o mesmo está sujeito a falhas irreparáveis que muitas vezes podem impossibilitar sua conclusão.

Aos integrantes da equipe segue o aprendizado de que uma falha ensina mais do que o sucesso, e que, de cabeça erguida, poderão continuar a caminhada pela formação acadêmica sem medo errar.

ANEXO 1 – ESQUEMATICO PLACA DA UNIDADE CENTRAL

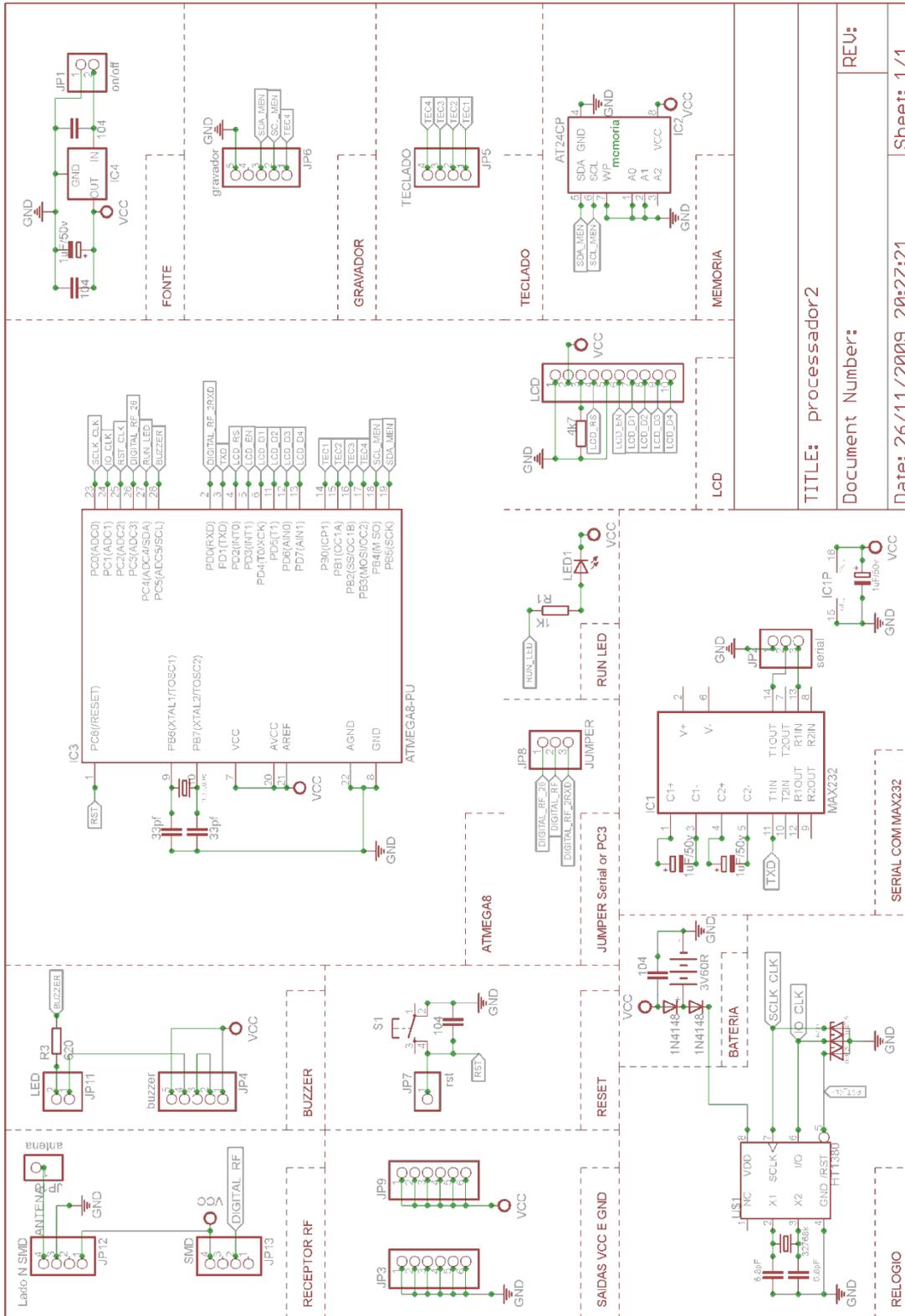


Figura 1 - Esquemático da placa da unidade central

TITLE: processador2
 Document Number:
 Date: 26/11/2009 20:27:21
 Sheet: 1/1

ANEXO 2 – BRD PLACA DA UNIDADE CENTRAL

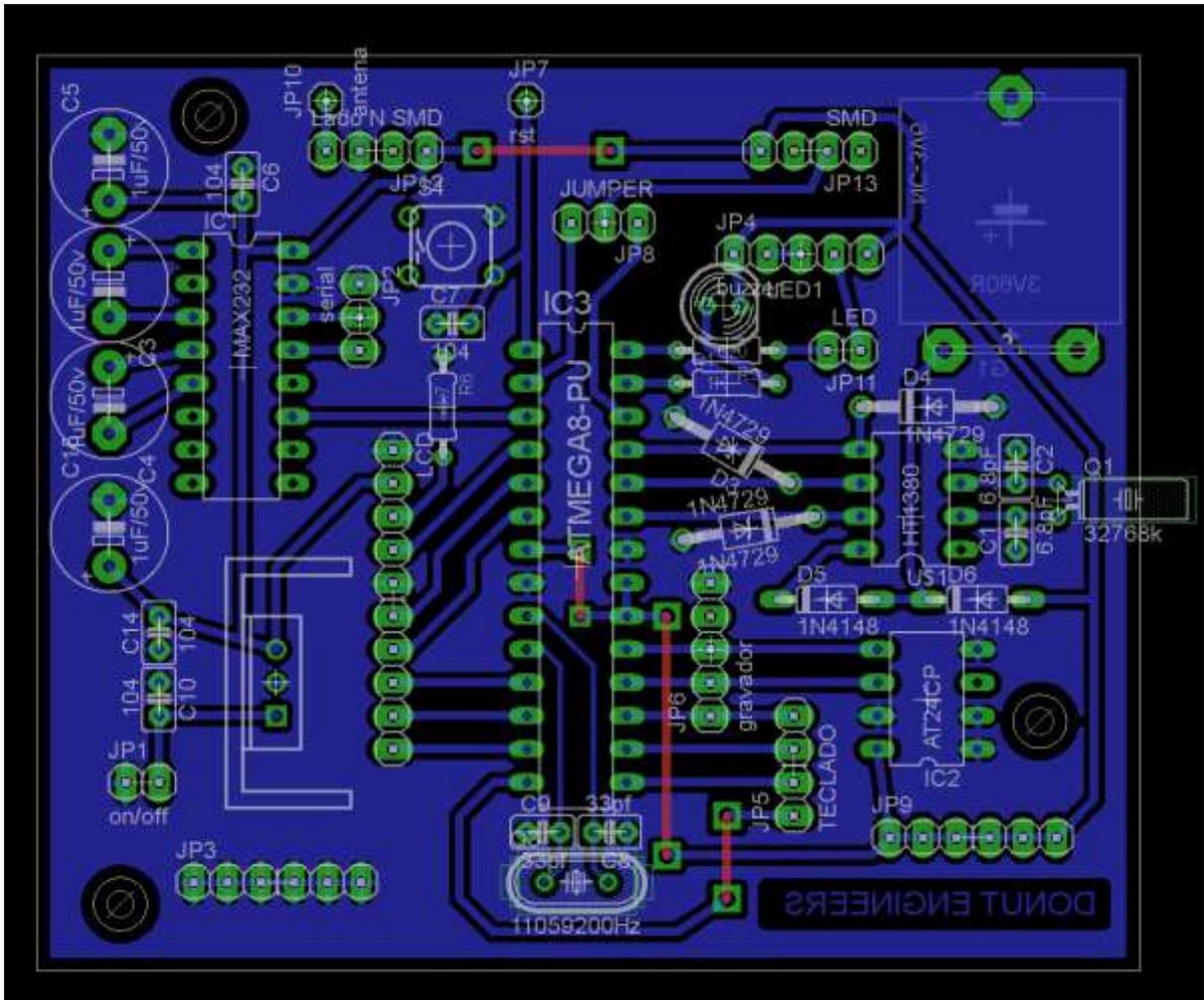


Figura 2 - Roteamento da placa da unidade central

PCB PLACA CENTRAL



Figura 3 - PCB placa unidade central



Figura 4 - PCB placa unidade central



Figura 5 - PCB placa unidade central

ANEXO 3 – PLACA BOTÕES – ESQUEMATICO, BRD E PCB

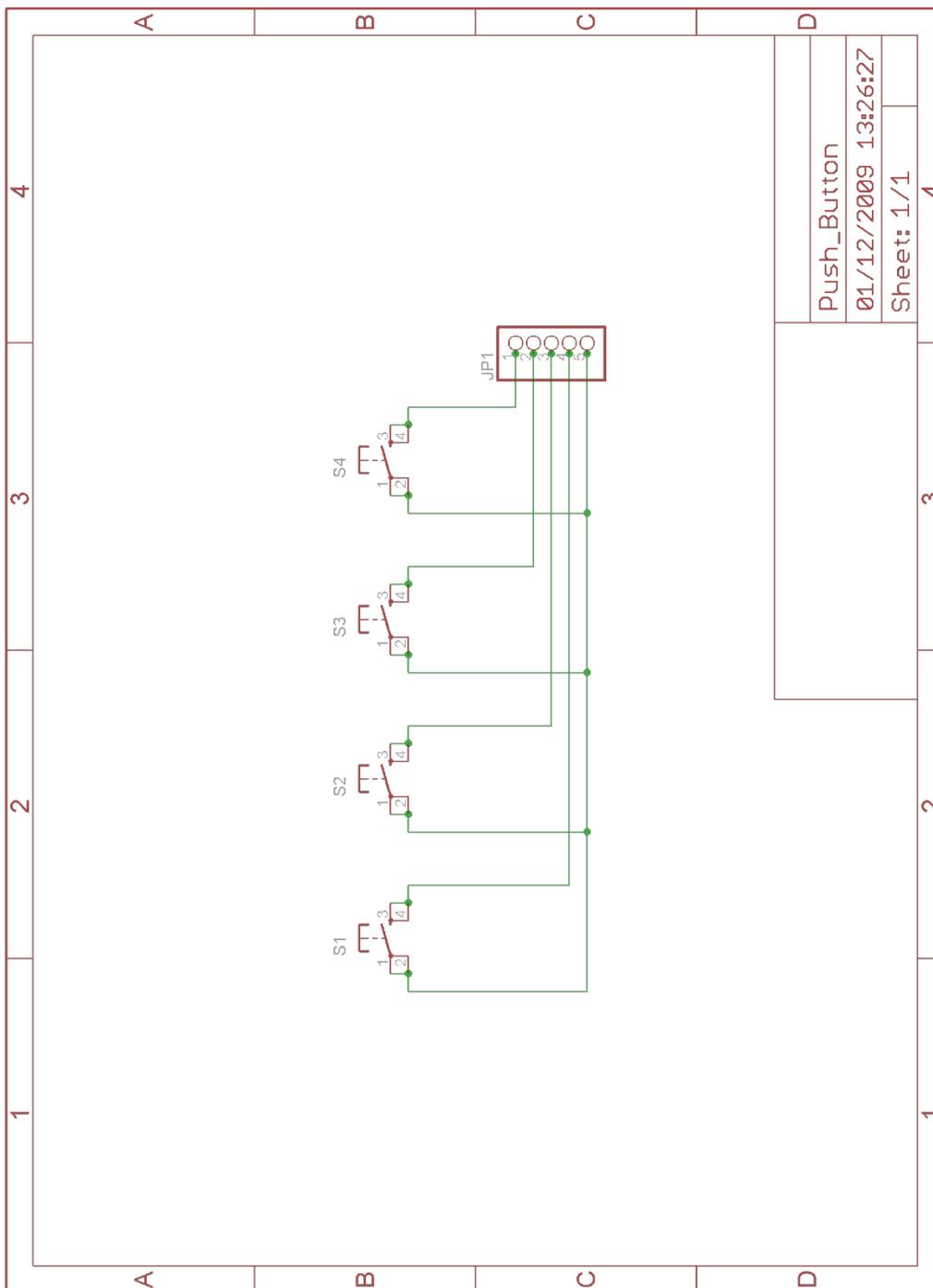


Figura 6 - Primeiro esquemático da placa de teclas

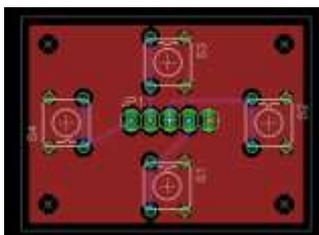


Figura 7 - BRD da placa de teclas

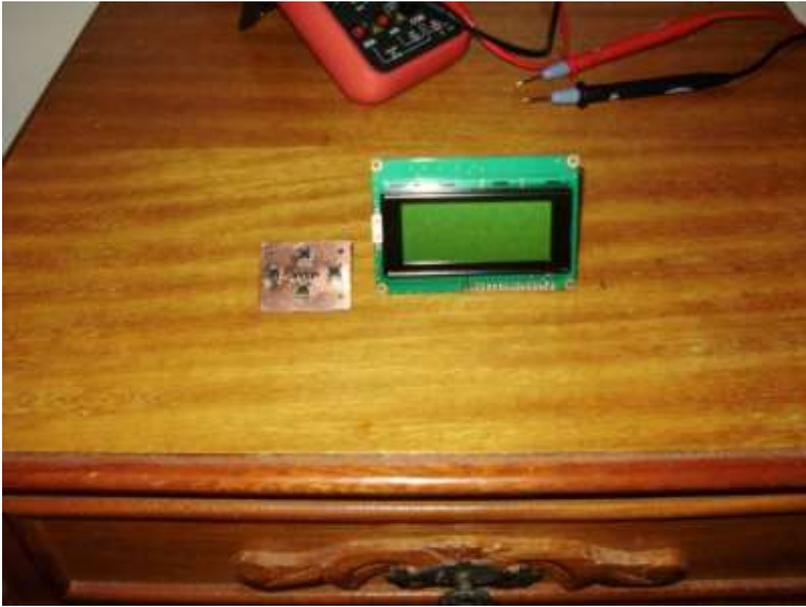


Figura 8 – Teclado (esquerda) e Display

ANEXO 4 – PLACA TRANSMISSOR – ESQUEMÁTICO E TESTE DE PROTOBOARD

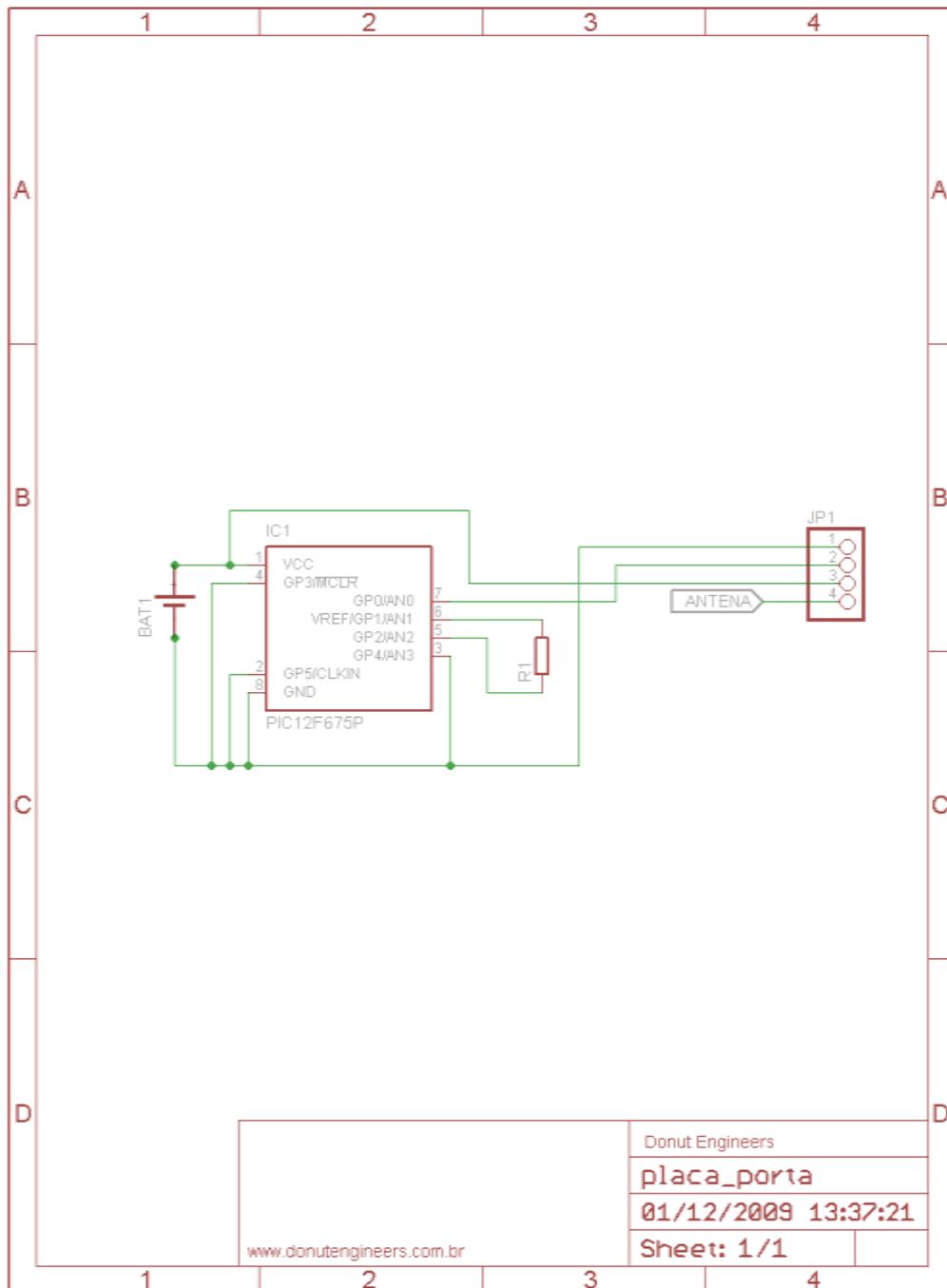


Figura 9 - Primeiro esquemático da placa da unidade de sensoriamento

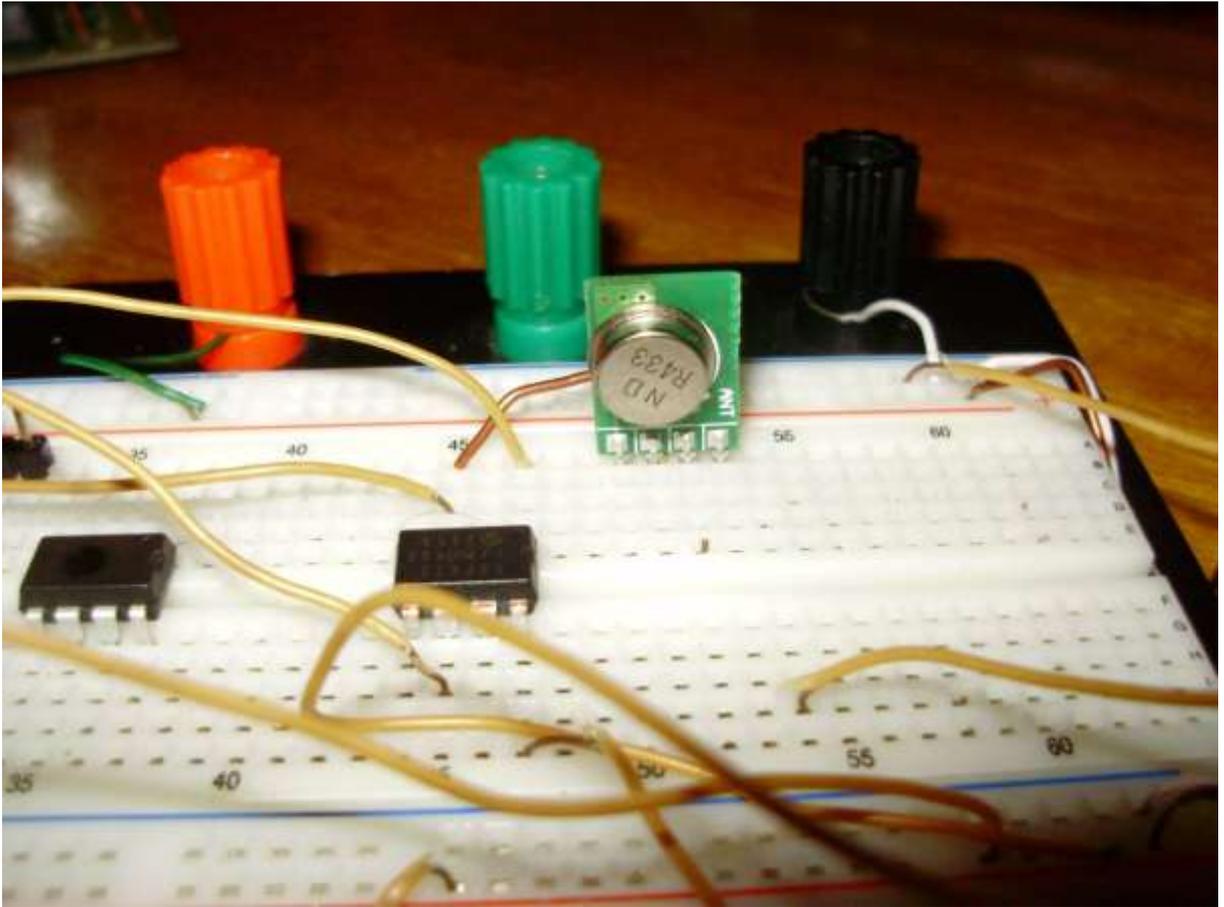


Figura 10 - Teste de protoboard com Pic12F675 e módulo de transmissão

ANEXO 5 – MODULO RECEPTOR

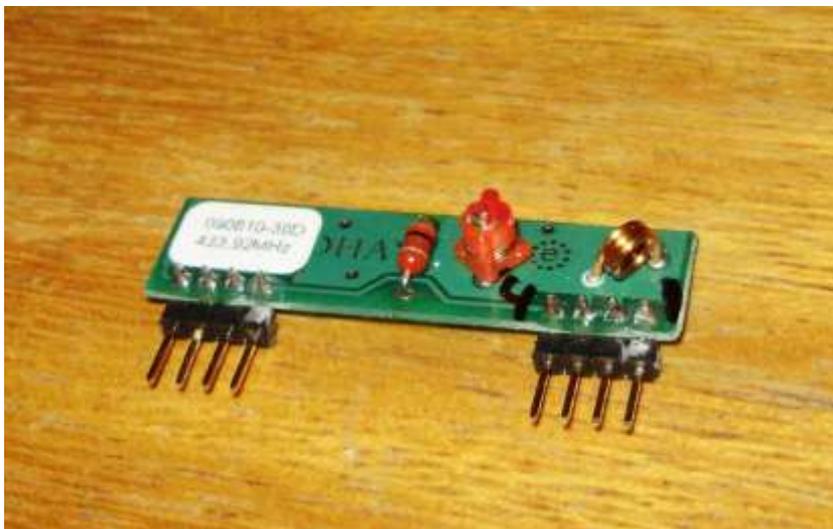


Figura 11 - módulo receptor

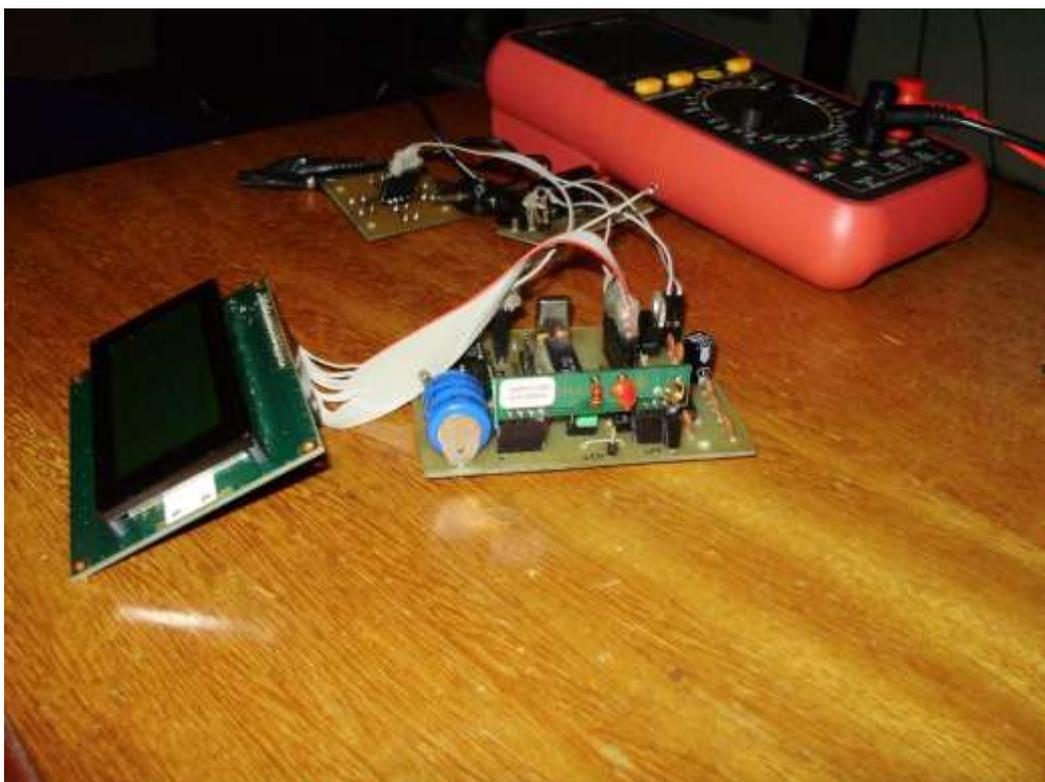


Figura 12 - Placa central montada com o módulo receptor RF

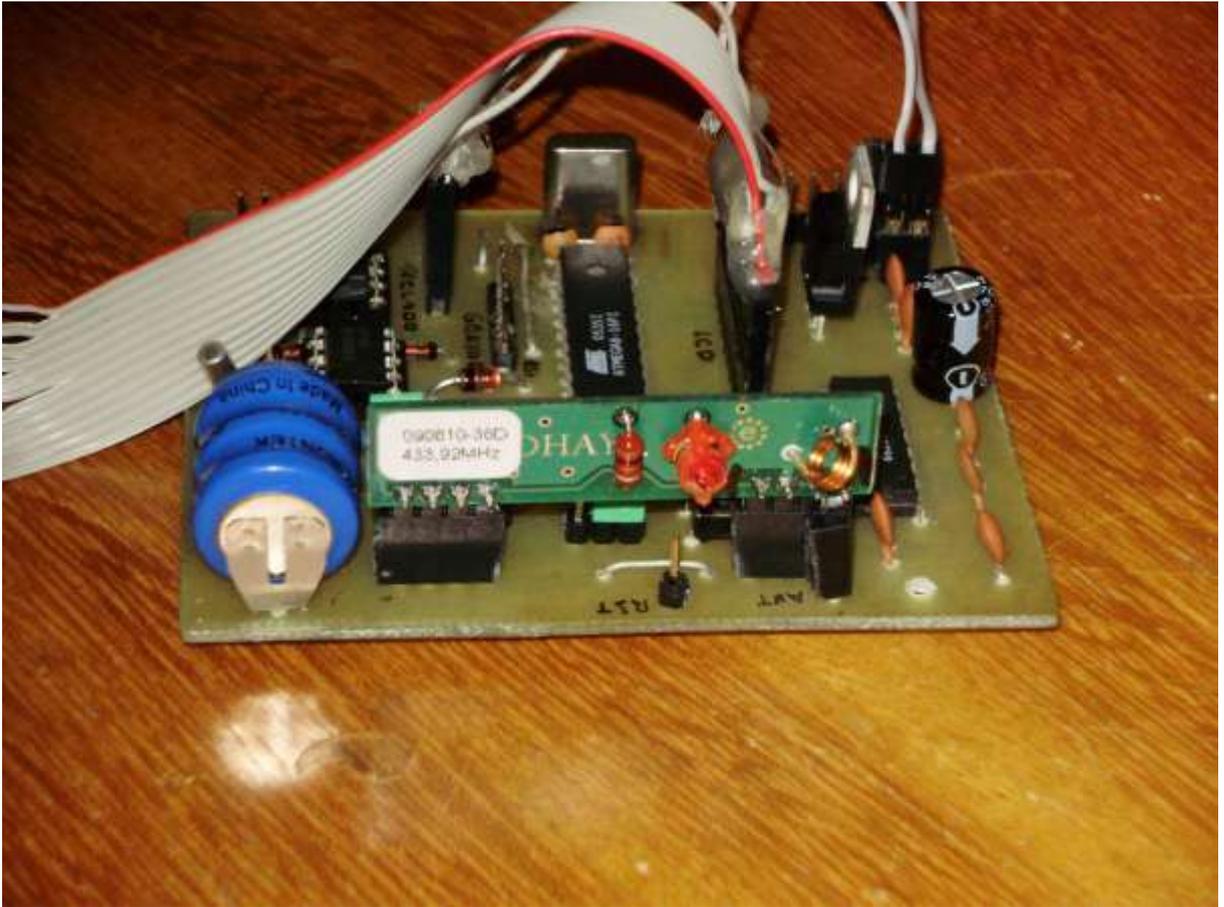


Figura 13 - Placa central montada com o módulo receptor RF

ANEXO 6 – MENU NO DISPLAY LCD



Figura 14 - Menu inicial



Figura 15 - Menu inicial

ANEXO 7 – GRAVADOR



Figura 16 - Gravador do Atmega8 usando DB25 e um cabo flat somente

ANEXO 8 – COMUNICAÇÃO SERIAL

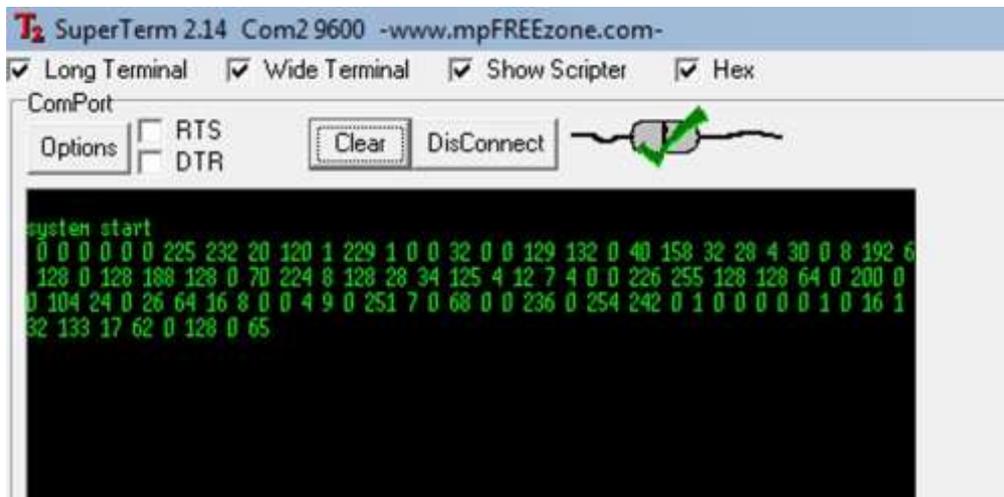


Figura 27 - Comunicação serial Atmega8 <=> PC

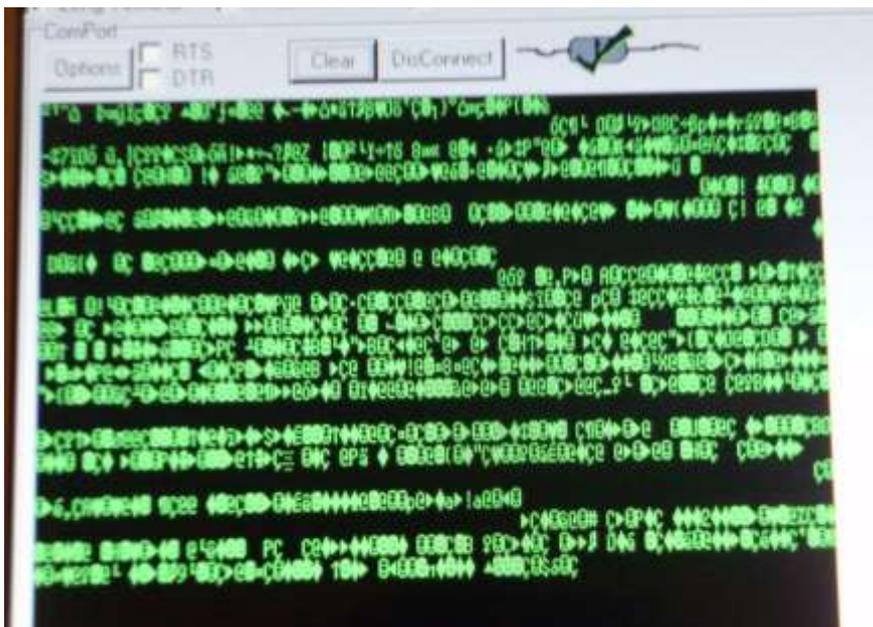


Figura 18 - Falha na transmissão RF Pic => Atmega8



Figura 19 - Falha na transmissão RF Pic => Atmega8

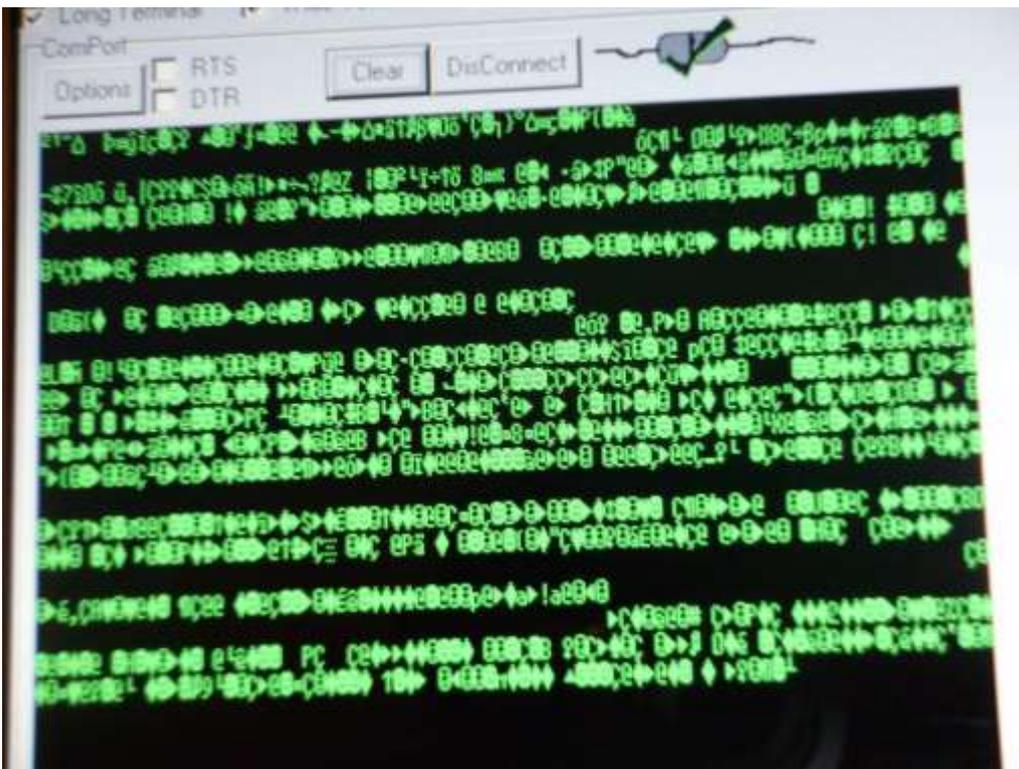


Figura 20 - Falha na transmissão RF Pic => Atmega8

**ANEXO 9 – FOTOS DA UNIDADE CENTRAL E AMBIENTE DE TRABALHO
(ALEATÓRIAS SEM LEGENDA)**



