

Filipe Medeiros de Almeida

Relatório de Experiência Profissional

São José – SC

Agosto / 2009

Sumário

Listas de Figuras

1 Dados Gerais	p. 4
1.1 Dados Gerais do Aluno	p. 4
1.2 Dados Gerais da Empresa	p. 4
2 Introdução	p. 5
3 A Empresa	p. 6
3.1 Ingresso	p. 6
3.2 Histórico da Empresa	p. 6
3.3 Especialidades e Características da Empresa	p. 7
3.4 Especialidades e Características do Setor	p. 7
4 Atividades desenvolvidas	p. 8
4.1 Projeto e Desenvolvimento	p. 8
4.1.1 Descrição Geral	p. 8
4.1.2 Análise do Projeto	p. 8
4.2 Desenvolvimento do Protótipo	p. 10
4.2.1 Ambiente de Desenvolvimento	p. 10
4.2.2 Considerações de Hardware	p. 11
4.2.3 Considerações de Software	p. 12
4.3 Desenvolvimento da Placa de circuito impresso	p. 14

4.3.1 Fabricação e Montagem da Placa p. 15

5 Conclusões e Perspectivas p. 16

Anexo A p. 17

Anexo B p. 19

Lista de Figuras

4.1	<i>Diagrama de blocos do Jigab</i>	p. 12
4.2	<i>Esquemas da proteção das vias de entrada e saída</i>	p. 12
4.3	<i>Diagrama simplificado do hardware utilizado no ambiente simulado</i>	p. 13
A.1	<i>Foto da placa protótipo - frente</i>	p. 17
A.2	<i>Foto da placa protótipo - verso</i>	p. 18
A.3	<i>Foto da placa protótipo - diagonal</i>	p. 18
B.1	<i>Captura de tela da placa roteada no Proteus</i>	p. 19
B.2	<i>Visualização 3D - botton</i>	p. 20
B.3	<i>Visualização 3D - top</i>	p. 20

1 Dados Gerais

1.1 Dados Gerais do Aluno

- Nome: Filipe Medeiros de Almeida
- Matrícula:
- Endereço: Rua Vidal Vicente de Andrade, 20, Forquilhas - São José - SC;
- Telefone: (48) 8409-4164;
- Curso: Sistemas de Telecomunicações;
- Data da Formatura: Julho de 2009.

1.2 Dados Gerais da Empresa

- Empresa: Pulso Brasil Digital LTDA ME;
- Endereço: Rua Lauro Linhares, 589 SL- Complexo Industrial de Informática - ACATE;
- Telefone: (48)3333-2313;
- Cargo: Programador;
- Periodo: 01/03/2006 - 31/08/2007;
- Setor: Desenvolvimento de TI;
- Presidente: Jorge Henrique Bussato Casagrande.

2 *Introdução*

O presente relatório de experiência profissional tem como finalidade apresentar as atividades desenvolvidas durante o período de março de 2006 a agosto de 2007 em que fazia parte do quadro funcional da empresa Pulso Brasil Digital. No inicio trabalhei no departamento técnico, onde prestava manutenção em equipamentos de comunicações de dados e conectividade. Entre eles modems XDSL, conversores de interface V.35/G703, roteadores, gabinetes padrão Telebras e modems ópticos. Em agosto de 2006 passei a trabalhar no setor de desenvolvimento de TI no cargo de programador. O primeiro trabalho foi a reformulação da rede da empresa. Migrando a maioria dos computadores para Linux, e fazendo a instalação de um novo servidor. Depois trabalhei com programação em PHP e MySQL, na manutenção do Web Site www.pulsobrasil.com.br e criação de aplicativos para a Intranet. Por ultimo trabalhei no projeto e execução do software e hardware para equipamento de teste de gabinetes padrão Telebras. Este relatório está organizado da seguinte forma: dados a respeito da empresa e do setor onde trabalhei. Logo após são relatadas as atividades desenvolvidas no mesmo. Na conclusão, é feita uma análise da importância do curso nessa minha experiência profissional.

3 A Empresa

3.1 Ingresso

O ingresso na empresa foi através do convite do presidente, Sr. Jorge H. B. Casagrande, ele que faz parte do corpo docente do núcleo de Telecomunicações do IFSC - Campus São José, e foi meu professor em algumas disciplinas do curso. O convite foi para trabalhar no laboratório de manutenção de modems ADSL.

3.2 Histórico da Empresa

Localizada em Florianópolis-SC, a Pulso Brasil atua desde 1992 no setor de telecomunicações, especificamente na área de Telemática, oferecendo produtos e serviços de crescente qualidade. Ao longo desses anos estruturou um laboratório próprio e acumulou experiência na consultoria, vendas, instalação e assistência técnica em equipamentos de comunicação de dados de diversas marcas, consolidando sua marca como revenda referencial para seus clientes.

E o Centro de Serviços, no estado de Santa Catarina, da Parks S.A. Comunicações Digitais, com parceria sólida na comercialização de modems profissionais analógicos e digitais. Através da Parks e alianças com distribuidores e fabricantes de produtos para telecomunicações integra

diversas soluções para o tratamento do tráfego de informação que envolve voz, dados e imagem. Em constante sintonia com tecnologias emergentes como XDSL, Fibra óptica, VoIP, Wireless e conectividade, reuniu parcerias de modo a ampliar seu portfólio de produtos e serviços garantindo assim soluções completas para diversas necessidades.

A Pulso Brasil também possui uma equipe para desenvolver produtos que aperfeiçoa a relação custo/benefício como cabos lógicos especiais sob medida. E conhecida por sempre estar disposta a assessorar novos projetos e/ou aperfeiçoar aplicações. Além da venda de produtos, realiza a instalação, e firma contratos de manutenção e/ou locação de acordo com cada necessidade.

No ano de 2001 foi criada uma área de desenvolvimento onde passou a modelar novos negócios para soluções integradas com tecnologias Web como o comércio eletrônico e treinamento a distância. Foram idéias diferenciadas para atendimento desse mercado que resultou na criação de novos projetos ou empresas controladas pela Pulso Brasil. Atualmente o principal atuação da empresa é a manutenção especializada de equipamentos de comunicações de dados.

3.3 Especialidades e Características da Empresa

A Pulso Brasil Ltda é uma empresa, especializada em consultoria, vendas, instalação e assistência técnica em equipamentos de comunicação de dados. Seus principais clientes são as grandes empresas de telefonia (Telemar, Telefônica, GVT, Siemens, etc).

3.4 Especialidades e Características do Setor

Desenvolver sistemas Web em PHP, Java Script e banco de dados MySQL; Projetar e administrar a rede de computadores da empresa; Projeto e desenvolvimento de placas de circuito impresso; Desenvolvimento de sistemas embarcados.

4 *Atividades desenvolvidas*

Durante o período que fiz parte da equipe de desenvolvimento da Pulso Brasil Digital, tive a oportunidade executar diversas tarefas como: gerencia de redes, programação de Web Site e Intranet da empresa, desenvolvimento de scripts para automação de processos da rede, manutenção de equipamentos. Porem, neste documento vou descrever uma das principais tarefas desenvolvidas e que consumiu a maior parte do tempo.

A Empresa começou a receber uma quantidade muito grande de gabinetes padrão Telebrás para dar manutenção. Visando diminuir o tempo dos teste, foi proposto ao setor de desenvolvimento a criação de um equipamento que substitui-se a jiga de teste dos gabinetes.

4.1 Projeto e Desenvolvimento

4.1.1 Descrição Geral

Projetar e desenvolver uma equipamento de baixo custo para ser utilizado como jiga de teste para gabinetes padrão. O principal objetivo da equipamento é diminuir o tempo dos testes e padronizar os testes nos gabinetes.

Os teste necessários para o gabinete são de continuidade e de isolamento entre as interfaces analógica e digital com o conector EDGE, onde o modem é conectado. E o teste dos níveis de tensão da fonte do gabinete. Em alguns modelos temos a interface para gerência. O equipamento foi batizado de Jigab, a combinação das palavras jiga e gabinete.

4.1.2 Análise do Projeto

Depois de definir a tarefa, foi passado para a etapa de análise do projeto. Nesta fase foram definidos os requisitos do sistema, a nível de hardware, software e de usuário. Após definidos os requisitos foi realizado o planejamento do desenvolvimento, para delegar as tarefas entre a equipe, cronograma financeiro e de atividades.

Requisitos de Hardware

Na fase do projeto de hardware os seguintes componentes foram especificados:

1. CPU: AT89S52, foi escolhido por ser de baixo custo, ter um baixo consumo, fácil aquisição no mercado local e domínio da tecnologia.
2. Memória: ROM interna(8Kbytes), RAM interna(256 bytes), e EEPROM externa de 4Kbit, 93c66, para salvar as configurações.
3. Clock: 11.0592 MHz
4. Interface de E/S: 40 vias de entrada e 40 vias de saída, é feito através da multiplexação de latchs e portas tri-state.
5. Proteção: Circuito adicional de proteção do teste de isolamento.
6. Alimentação: 5 Volts
7. Teclado: 3 teclas
8. Display LCD: 20 colunas e 4 linhas;
9. UART: RS-232
10. Conversor A/D: ADC0804, 8 bits.
11. Fonte 130V DC Para teste de isolação.

Requisitos de Software

Com base nos requisitos de hardware foram levantados as principais componentes de software:

1. API de criação de menu tipo lista giratória para Display de LCD
2. Driver Conversor A/D
3. Driver para leitura/escrita na EEPROM
4. Driver RS-232
5. Teste de continuidade da vias de entrada e saída
6. Teste de isolamento

Requesitos de Usuário

Observando as necessidades do usuários foram destacadas como principais:

1. Fácil conexão do gabinete com o equipamento;
2. Indicação específica de defeitos, ex.: Curto da pino 1 da IA com o TERRA.
3. Possibilidade de configuração do modelo do gabinete.
4. Possibilidade de testar com gabinete aberto e fechado.
5. Relatório do teste.

4.2 Desenvolvimento do Protótipo

Após realizar as fases de análise e concepção do projeto foi passado para a fase de desenvolvimento. Primeiramente foi montando um ambiente de desenvolvimento para os projetos de hardware e de software, baseados em simulação. Numa segunda fase iniciou-se o projeto do hardware e paralelamente a finalização do software utilizando o protótipo.

4.2.1 Ambiente de Desenvolvimento

O ambiente de desenvolvimento deste produto deveria prover:

- Um programa para simulação de microcontroladores;
- Um editor para códigos C;
- Um compilador C para diversos microcontroladores;
- Um programa para depuração dos softwares desenvolvidos;
- Um programa para construção de esquemas elétricos;
- Um programa para projeto de leiautes de placas de circuito impresso;
- Um programa para gravar os programas no microcontrolador.

Foi decidido optar primeiramente por softwares livres que rodassem em sistemas GNU/Linux, para evitar gastos com licença de software, por desempenho e pela liberdade que encontramos nestes ambientes.

Proteus Fornece um ambiente para simulação de diversos microcontroladores, construção de esquemas elétricos e placas de circuito impresso. Como ele é compatível apenas com sistemas Microsoft Windows, foi utilizado o Wine para rodar ele no Linux.

SDCC Foi escolhido como o compilador para os programas dos projetos. O Small Device C Compiler (SDCC) é um software livre, compilador otimizado ANSI-C para microcontroladores de 8 bits.

Vim Foi escolhido o editor para programar. Além de ser um software livre, e altamente customizável, por plugins e scripts, possui um alto desempenho mais leve que outras IDEs disponíveis.

isp-at89 e prog89S52 Foram escolhidos como os programadores para os microcontroladores, são programadores para a plataforma Linux.

4.2.2 Considerações de Hardware

Com base nos requisitos levantados de hardware iniciou-se o desenvolvimento de hardware no Proteus, onde foi montado o esquema elétrico. Baseado nele, foi dado inicio a programação do software. Após isso foi feito um protótipo em uma placa padrão de circuito impresso. O protótipo foi testado com o software desenvolvido baseado no ambiente simulado.

No diagrama de blocos da figura 4.1 podem ser visualizadas as principais partes do protótipo.

Foi necessário adicionar nas vias de saída, um diodo em série, para evitar que o 130V danificasse o circuito caso um varístor da interface analógica estiver colocando a linha em curto com o terra. E nas vias de saída um zener e um resistor para terra, em conjunto com um resistor de 1k5 ohms, para limitar a tensão no zener, em serie com a fonte de 130V formam a proteção. A figura 4.2 mostra o esquema de proteção descrita.

Apesar da complexidade do circuito foi possível concluir o protótipo do equipamento em placa padrão. Tirei algumas fotos da placa do protótipo, que estão no anexo A.

O departamento técnico utilizou ele por um período para fazer uma avaliação. Observou-se um ganho na produtividade como o esperado, e o protótipo foi aprovado, mas parou de funcionar. Analisando o protótipo foi possível resolver alguns problemas no projeto de hardware, que não apareceram no simulador, como a potência do resistor que limita a tensão do zener e

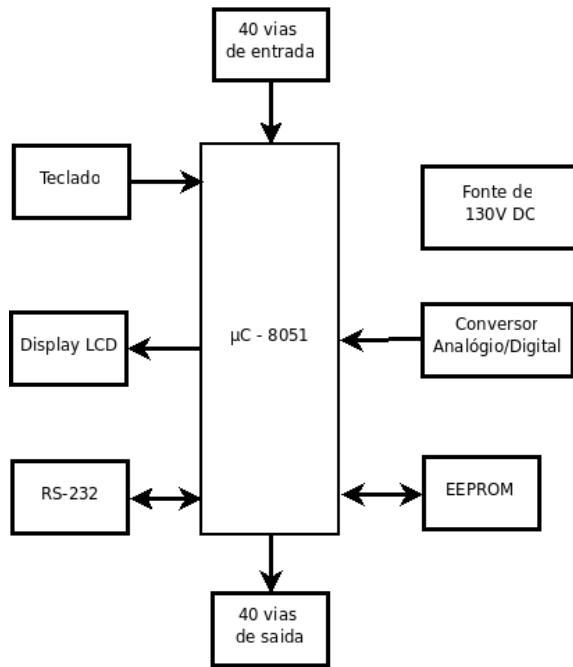


Figura 4.1: Diagrama de blocos do Jigab

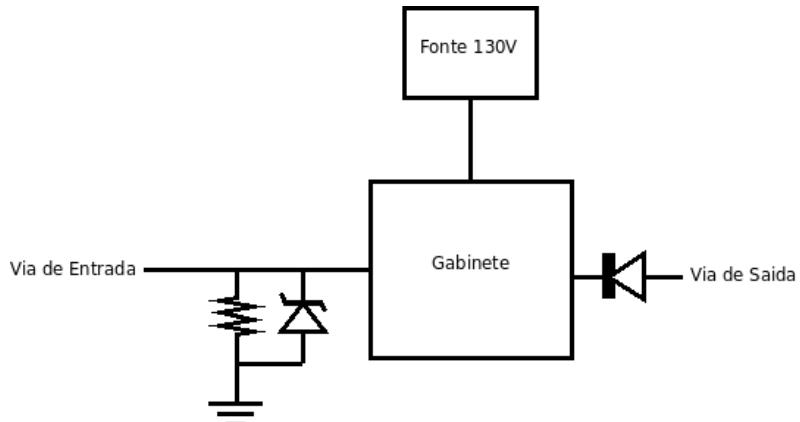


Figura 4.2: Esquemas da proteção das vias de entrada e saída

adicionar o resistor de *pull-down* nas vias de entrada.

4.2.3 Considerações de Software

Após definido o esquema elétrico, foi iniciado o desenvolvimento do software baseado em simulação. Na figura 4.3 temos a versão de hardware utilizada para simulação. Essa versão é um pouco diferente do esquema elétrico do protótipo, excluindo as proteções, a fonte de 130V, Display LCD e o conversor A/D. As 40 (quarenta) vias são divididos em 5 portas de 8 bits. No lugar do gabinete é feito um curto entre as vias correspondente, se comportando como um gabinete sem defeito. Para simular um defeito, era aberto algumas ligações ou colocadas em

curto.

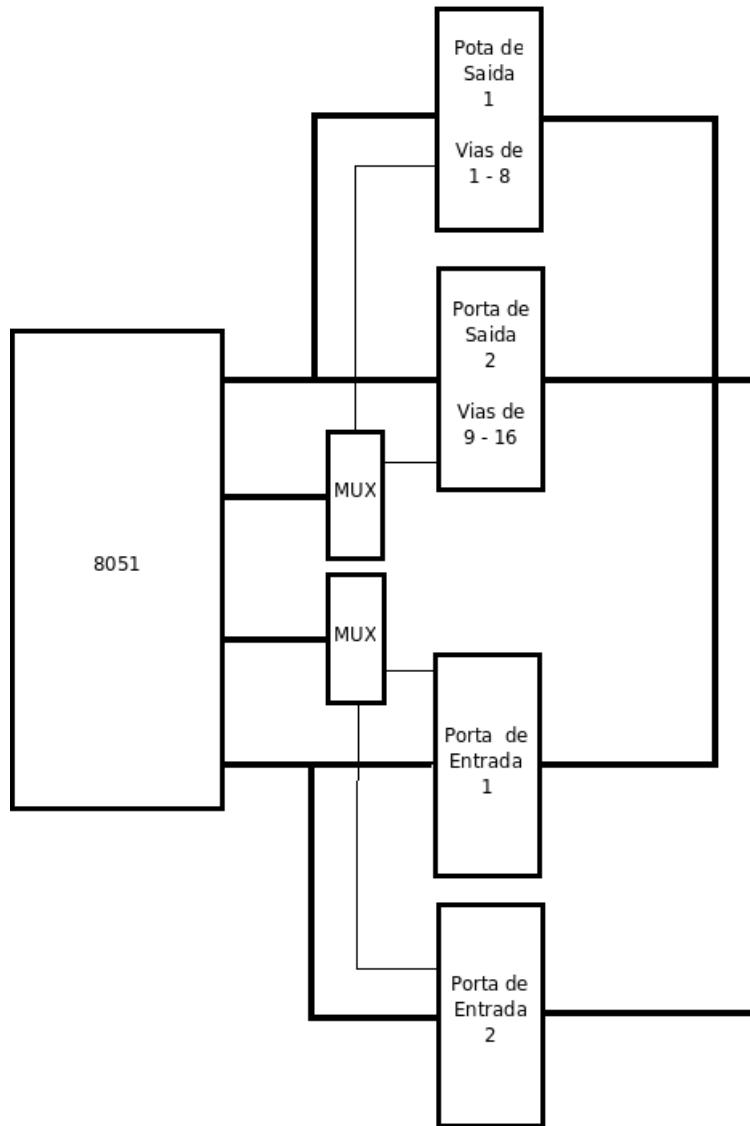


Figura 4.3: Diagrama simplificado do hardware utilizado no ambiente simulado

A primeira versão do software utilizava como saída padrão a interface serial. Após a inicialização do hardware, como configuração dos timers e interrupções, era iniciado o teste de isolamento. O teste ocorre da seguinte forma.

É escrito 0x00 em todas as vias de saída, depois é analisada as vias de entrada, onde todos as vias devem ser 0 (zero). Se alguma via for 1 (um), é porque existe fuga entre o terra de proteção e o pino que foi lido como 1 (um). Geralmente é causado por um varistor com defeito ou uma carbonização entre essas trilhas. Se houver alguma falha o teste indica qual pino defeituoso e é encerrado o teste. Se estiver tudo correto é iniciado o teste de continuidade.

O teste de continuidade consiste em escrever 1 (um) na primeira via de saída. Depois é feito a leitura de todas as vias de entrada, onde somente a primeira via de entrada deve estar setada em

1 (um). Se esse bit estiver zerado, significa que esta trilha do gabinete está rompida. Se alguma outra via estiver setada em 1 (um) também, é porque está em curto com a primeira via. O teste segue a mesma dinâmica para as outras quarenta vias.

Nas outras versões foi adicionado o LCD, o teclado para navegação, a EEPROM, foi otimizado em nível de código as funções de teste e implementado o relatório final com os defeito constatado no teste.

4.3 Desenvolvimento da Placa de circuito impresso

Após definir o hardware, teve início a etapa de desenvolvimento da placa de circuito impresso. Como não tinha nenhuma experiência nesta área, utilizei muito a documentação do próprio Proteus e a internet.

Para fazer uma placa em qualquer indústria de PCI(Placa de Circuito Impresso), deve ser definidas algumas características de fabricação, como o tipo e espessura da placa, os diâmetro mínimo dos furos metalizados, o tipo da máscara de solda, o silkscreen, o espaçamento mínimo, a largura de trilha mínima, os ângulos de corte da placa e o tamanho máximo. Essas opções que vão definir o preço por centímetro quadrado.

Para enviar para indústria deve-se criar os arquivos no formato Gerber RS274x, a partir do projeto do Proteus ou o software que estiver utilizando. Este é o padrão das máquinas que fabricam as placas de circuito impresso. Neste arquivos são armazenadas de forma ordenada várias informações sobre a sua placa, como as faces superior e inferior das trilhas, tipos de furos, locais de furação, silkscreen, entre outros.

Após a criação dos arquivos GERBER é fortemente recomendando conferir o resultado antes de enviar, usando algum software dedicado a ler este formato, como o View Plot. Nele você poderá abrir os arquivos individualmente, verificando se as camadas de cobre, silkscreen e furos estão corretamente posicionados e alinhados. A indústria não se responsabiliza por eventuais erros decorrentes da omissão desta etapa de verificação.

Um outra etapa foi a definição dos componentes, levando em consideração o encapsulamento, preço e disponibilidade no mercado local. Alguns componentes utilizado não possuíam o encapsulamento escolhido na biblioteca de componentes do Proteus. Foi necessário editar a biblioteca do Proteus e criar encapsulamentos desejados.

Após definir o tamanho da placa, foi colocado os componentes e feito o roteamento das trilhas. Como a parte de roteamento é uma tarefa complexa, utilizei roteamento automático para

auxiliar no desenvolvimento. Mesmo ele fazendo o caminho das trilhas sozinho nem sempre é o melhor jeito. Antes de rotear é necessário fazer as trilhas mais específicas manualmente, como as trilhas do cristal oscilador, as trilha da fonte e os planos de terra para diminuir a interferência eletromagnética. No anexo B, a figura B.1 mostra a placa após roteada no modulo de circuito impresso do Proteus. Na figura B.2 e B.3 a visualização da placa em 3D, fornecida pelo Proteus.

4.3.1 Fabricação e Montagem da Placa

A empresa contratada para fazer a fabricação da placa é especializada em placas de circuito impresso para protótipo. Para conseguir um preço acessível, ela reúne pedidos de placas de varias outras empresa, o que leva em torno de um mês. Quando atinge uma certa quantidade ele manda para a industria, onde serão fabricadas. Depois elas retornam para empresa contratada, onde serão distribuídas para as empresas que realizarão o pedido, que leva em torno de quinze dias. Devido a demora, as placas não chegaram antes do meu desligamento da empresa.

5 *Conclusões e Perspectivas*

Este trabalho mostrou-me a importância da experiência profissional para aluno, pois e o momento de por em prática os conhecimentos adquiridos na graduação. Pois, muitas vezes somente o conhecimento acadêmico não é o suficiente para a solução dos problemas. Foram inúmeros os conhecimentos que adquiri no período de trabalho, mas alguns defino como os mais importantes, porque hoje são um diferencial no mercado de trabalho:

- gestão de projetos;
- desenvolvimentos nas linguagens C e Assembly;
- utilização de equipamentos de metrologia, para auxiliar na resolução de problemas;
- projeto e desenvolvimento de placas de circuito impresso, que necessitam muita familiaridade
- com datasheets de componentes, seus encapsulamentos e compatibilidade elétrica;

Com a experiência do trabalho pude constatar o quanto são difíceis projetos que envolvem integração de software e hardware, se algumas metodologias não forem aplicadas torna-se quase impossível alcançar algum sucesso. Outro ponto importante que a experiência de trabalho proporciona, é a interação com as pessoas, não somente agregando informações técnicas como o desenvolvimento das relações interpessoais.

Como sugestão ao curso acho interessante um maior aprofundamento em técnicas de programação, projeto e desenvolvimento de sistemas embarcados, integração software e hardware, enfase em linguagens de descrição de hardware. Porque hoje o mercado demanda muito por profissionais com esses conhecimentos. No entanto, o Curso Superior de Tecnologia em Sistemas de Telecomunicações apresenta tecnologias atuais e abrangentes, que possibilita atuação em várias áreas, e foi de extrema importância em minha vida profissional.

ANEXO A

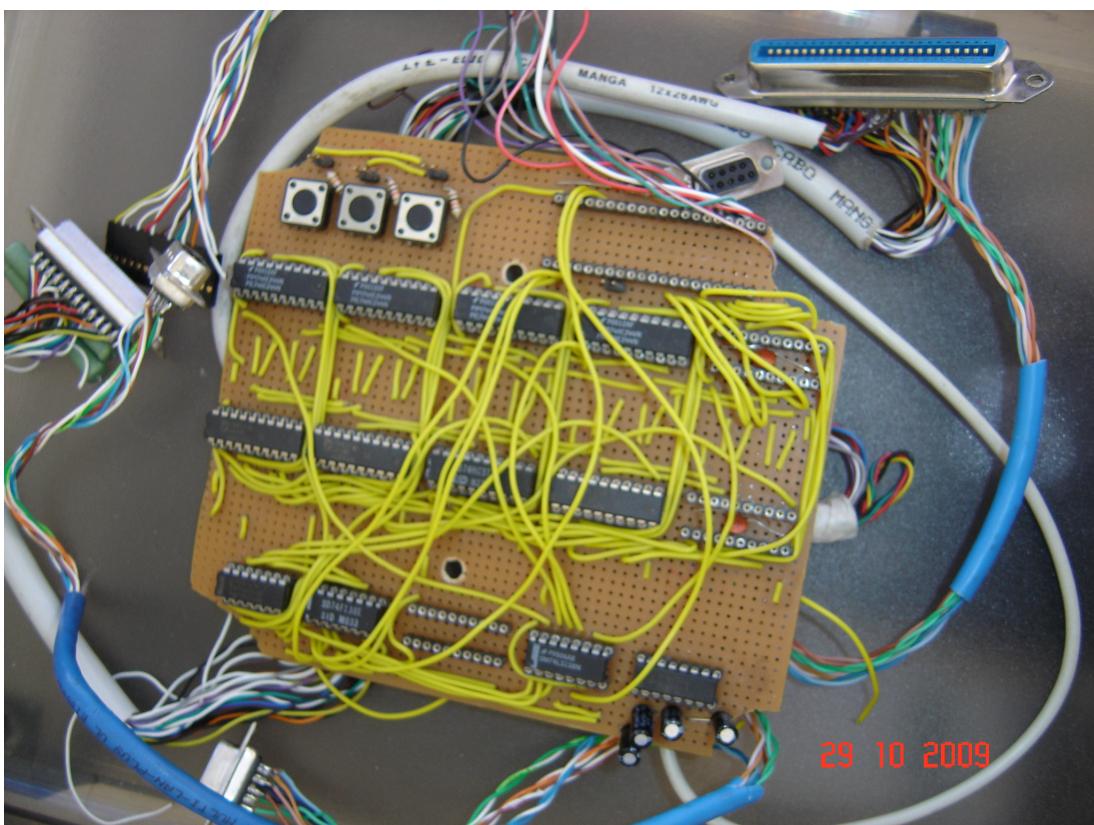


Figura A.1: *Foto da placa protótipo - frente*

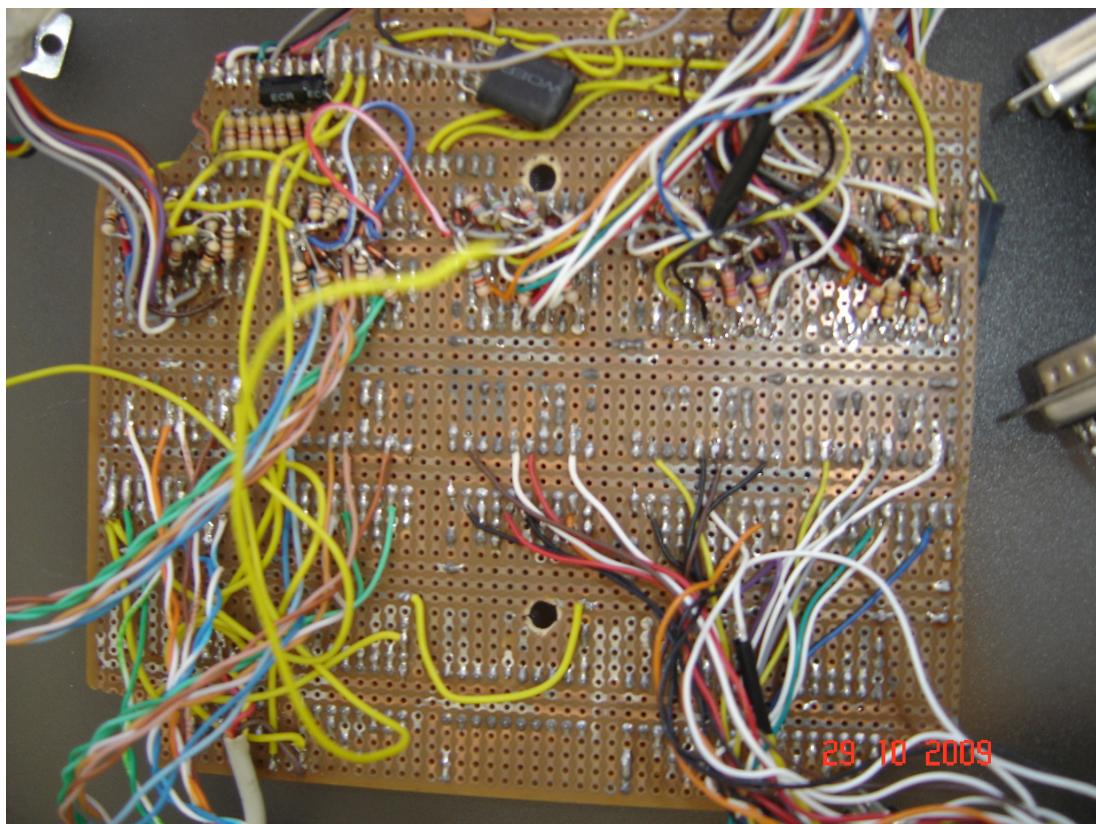


Figura A.2: Foto da placa protótipo - verso

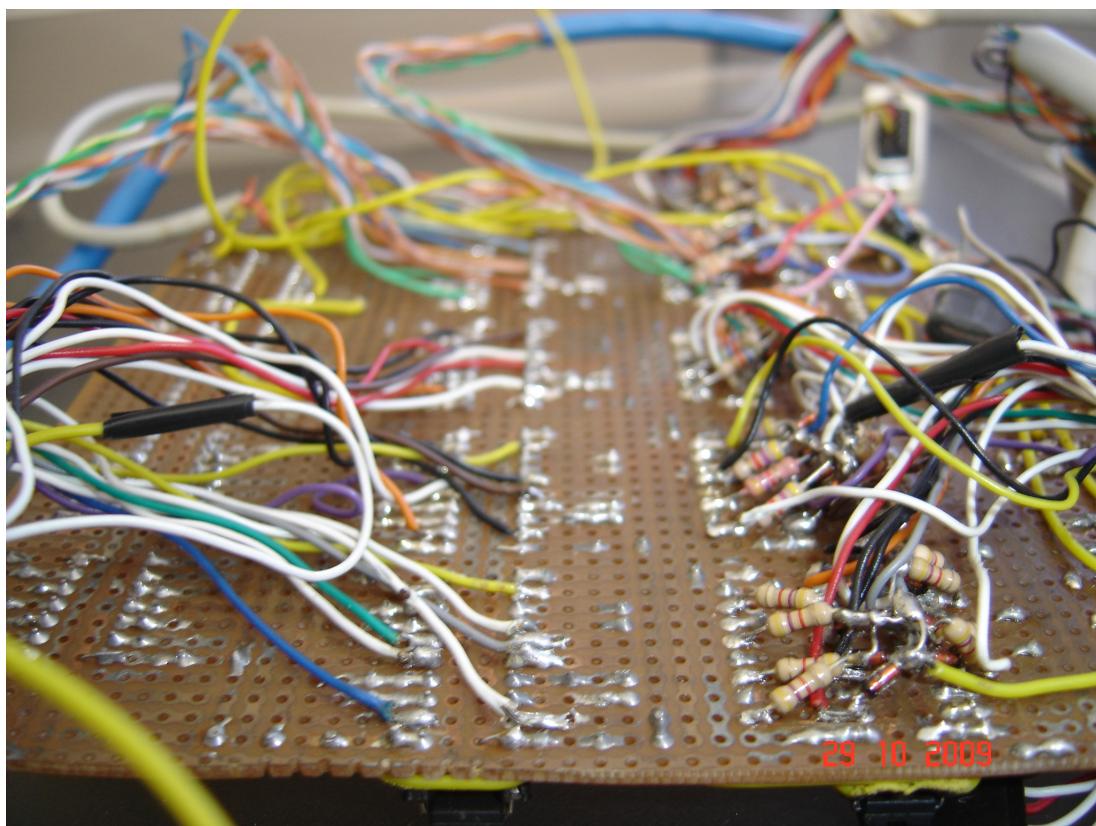


Figura A.3: Foto da placa protótipo - diagonal

ANEXO B

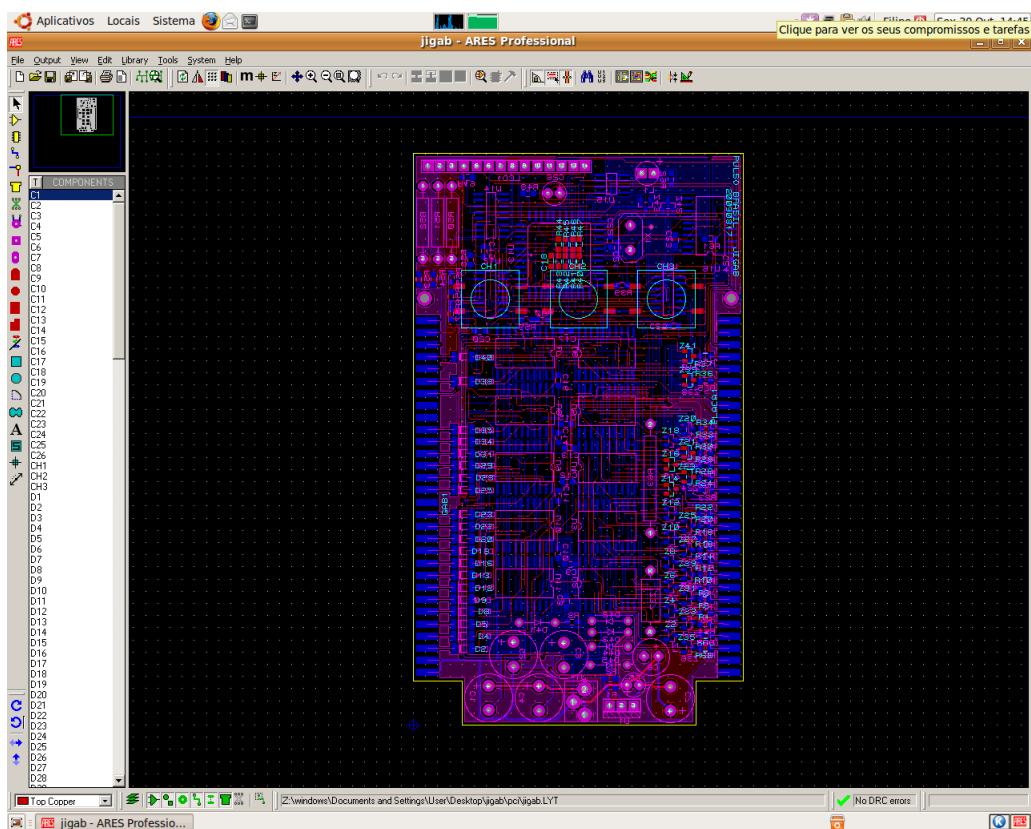


Figura B.1: *Captura de tela do placă roteada no Proteus*

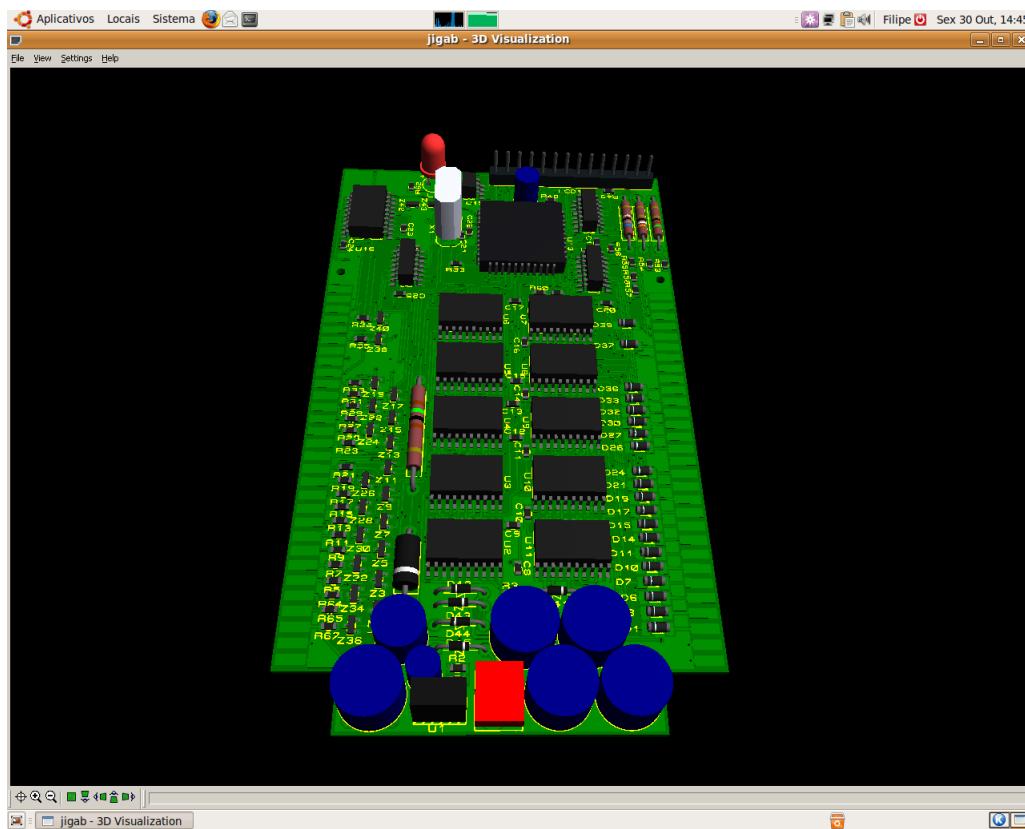


Figura B.2: Visualização 3D - bottom

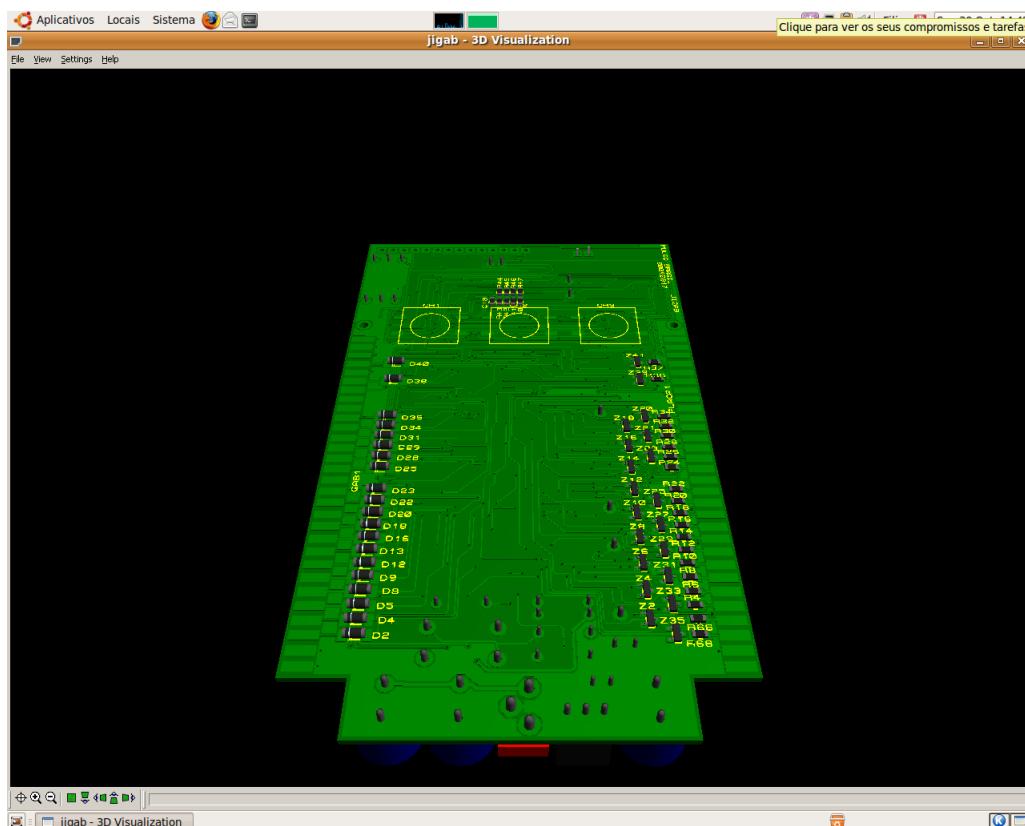


Figura B.3: Visualização 3D - top