SEGUNDA-FEIRA, 17 DE JANEIRO DE 2011

# Volt-Amperímetro com Arduino - Parte Final: Circuito impresso

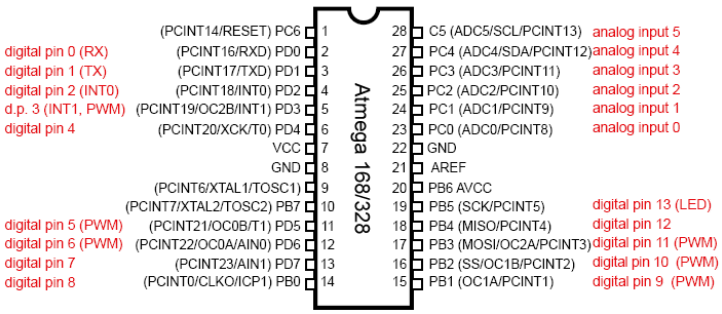
Depois de todo o trabalho construindo o protótipo e fazendo o código funcionar, chegou a hora de construir o circuito. Não é o objetivo explicar detalhadamente como fazer circuitos impressos, mas somente uma passada superficial sobre o assunto, além, é claro, apresentar as modificações no projeto para que ele funcione fora da placa do Arduino.

Essa é a continuação do artigo: Volt-Amperímetro com Arduino - Parte 1: Protoboard

**Esquemático e layout da placa**

O desenho da placa é feito em programas especializados. Existem diversos disponíveis, inclusive gratuitos. Nesse caso eu prefiri desenhar no Eagle da CadSoft dado o tamanho da biblioteca de componentes para ele disponíveis na web, inclusive uma dica interessante é baixar a biblioteca de compoentens da *SparkFun* que aparentemente possui todos os produtos que eles vendem, uma grande variedade, e pode economizar um bom tempo de desenho. O esquemático é uma visão lógica do circuito e é requisito para desenhar as trilhas e validá-las mais a frente.

Basicamente o que é necessário para rodar um projeto do Arduino em um circuito impresso independente é de uma fonte de alimentação de 5v, de um cristal oscilador de 16GHz e, claro, associar os contatos do microcontrolador com as portas analógicas e digitais da placa do Arduino. O esquema abaixo é popular na web e explica direitinho como precisamos montar o esquemático do projeto para funcionar como no protótipo:




Os componentes novos que devem ser adcionados ao protótipo para funcionar no circuito impresso são:

- 1 Soquete 28 pinos slim (para colocar o chip Atmega);
- 1 Conector Jack para placa;
- 1 Regulador LM78L05;
- 1 Capacitor 1uf;
- 1 Capacitor 10uf;
- 1 Cristal oscilador de 16MHz;

Com os novos componentes e a pinagem do microcontrolador, o

TWITTER

Follow me on twitter

@rexpirando

POSTAGENS

▼ 2011 (4)

▼ Janeiro (4)

Volt-Amperímetro com Arduino - Parte Final: Circui...

Volt-Amperímetro com Arduino - Parte 1: Protoboard...

STL Allocator com low-fragmentation heap

Gerenciamento de memória em aplicações Windows

► 2010 (1)

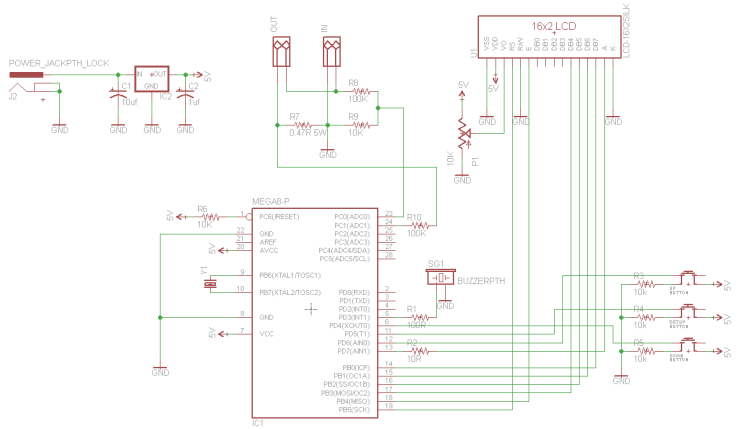
ACESSOS

564

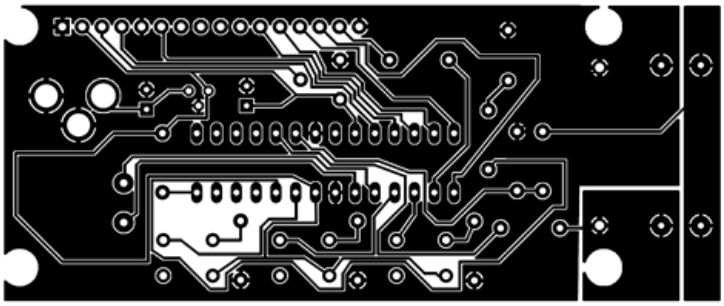
SEGUIDORES

Web2PDF
converted by Web2PDFConvert.com

esquemático ficou assim:




Através do desenho do esquemático é que é possível validar as trilhas para montar o layout do circuito. Após colocar todos os dispositivos na placa visando facilitar sua conexão, normalmente é necessário escrever o layout das trilhas manualmente, pois os recursos de autoroteamento normalmente não fazem um bom trabalho. Vejam como ficou o layout desenhado para esse projeto:



O conteúdo completo do Eagle, esquemático e layout, pode ser baixado clicando aqui.

**Confecção da placa de circuito impresso**

Não é o objetivo desse artigo ensinar ninguem a corroer placas de cobre, para isso existem diversos artigos por aí. Porém gostaria de fazer umas considerações importantes.

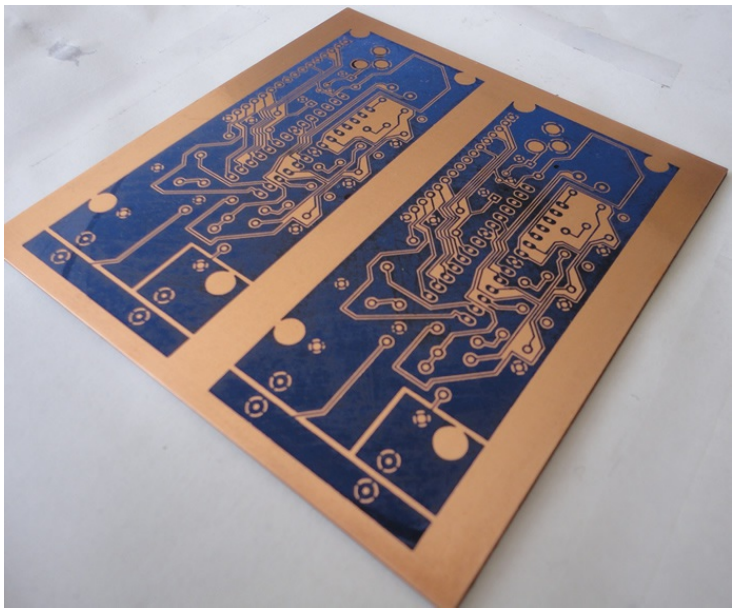
O método utilizado nesse projeto foi a transferência térmica com ferro de passar roupa. Eu até tentei fazer com o toner da impressora direto como alguns artigos por aí tentam explicar, porém como cada impressora possui características diferentes é quase impossível determinar um procedimento que funcione em todos os casos, sem falar nos diversos tipos de ferro de passar roupa e tamanhos de placas a serem transferidas. Além disso é notável a deterioração da parte impressa, o que leva a crer que o tonner não protege o cobre durante a corrosão.

O jeito encontrado que funcionou melhor nesse método foi através do papel Press-n-Peel que eu adquiri pessoalmente em uma loja da Sta. Efigênia (região de São Paulo onde tem umas lojas de eletrônicos). A película azul de poliéster é transferida junto com o tonner e cria uma ótima proteção para a corrosão, além de soltar do papel (plástico, no caso) com bastante facilidade em comparação com a transferência usando somente o tonner com papel couche. Mas não se iludam, o processo não é trivial e também pode haver algum desperdício com tentativas mal sucedidas. Inclusive é recomendado muito cuidado ao manuseá-lo, pois a pelicula azul é bastante delicada e qualquer dobra ou arranhão no papel vai removê-la com facilidade (descobri da pior maneira) e destruir o papel (que não é barato).

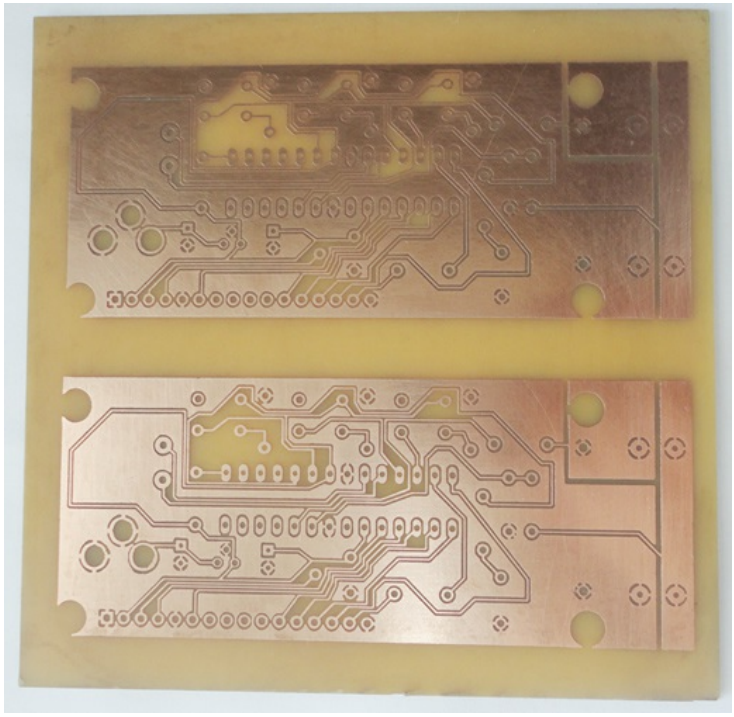
Depois de alguns estragos pegando o jeito com o papel, uma

Web2PDF
converted by Web2PDFConvert.com

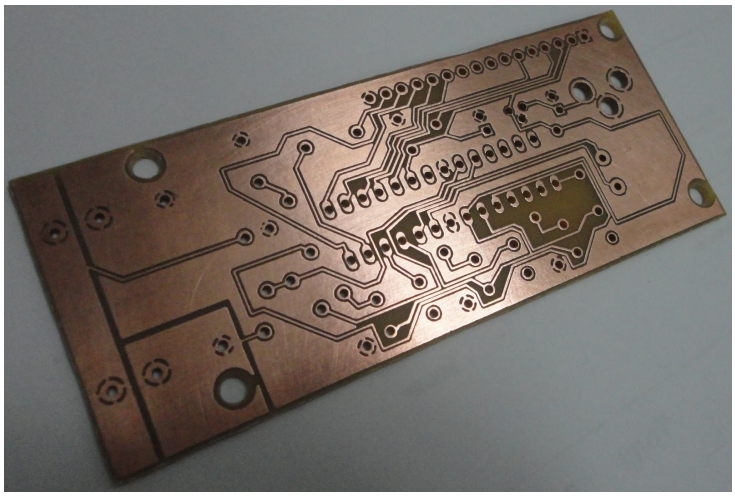
transferência bem sucedida (note que ainda foram necessários alguns ajustes, mesmo que mínimos, com a caneta):



Em seguida, após a corrosão:



Por fim, cortada e perfurada:

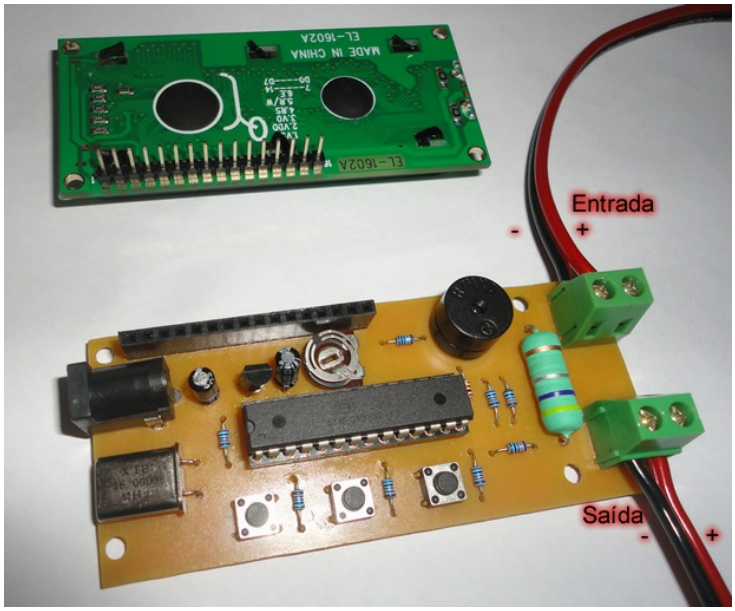


Web2PDF
converted by Web2PDFConvert.com

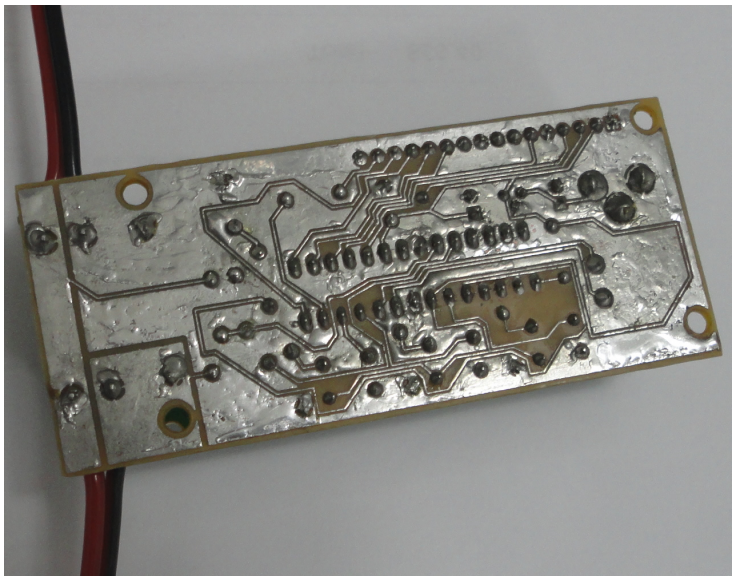
Para fazer o corte e perfuração da placa foi utilizado uma mini-retífica Dremel com a seu suporte vertical (Workstation 220). Foi utilizado uma broca de 1mm para todos os furos, porém nota-se que ela não é muito adequada para todos os componentes e acabou abrindo demasiadamente algumas ilhas eliminando quase todo o seu contato, o que dificulta consideravelmente a soldagem no final. Nesses casos é importante utilizar um conjunto adequado de brocas CNC.

**Montagem dos componentes**

A posição dos componentes da placa pode ser visualizada corretamente através dos fontes do Eagle. Os componentes soldados ficaram dispostos como a seguir:

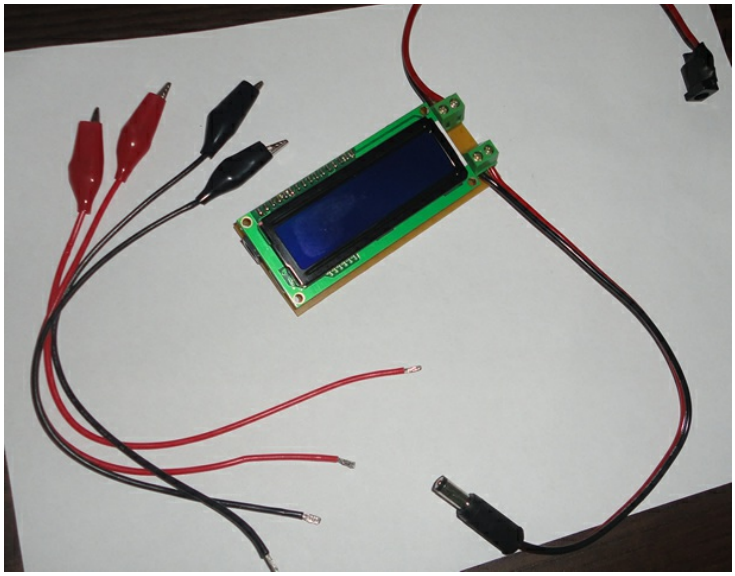



A fim de conservar mais a placa, pois o cobre oxida muito facilmente, ela foi toda estanhada. Esse procedimento torna a colocação dos componentes um pouco complicada, pois ela passa a puxar o estanho, porém é importante para conservar a placa se ela não tiver mascara de solda. Como dá pra notar, o visual dela estanhada não ficou dos melhores:



Por fim providenciei alguns cabos com conectores específicos para facilitar o trabalho com o novo dispositivo:

Web2PDF
converted by Web2PDFConvert.com



**Conclusão**

Para encerrar, uma pequena demonstração do dispositivo funcionando:

Postado por Renato às Segunda-feira, Janeiro 17, 2011

## 2 comentários:

**David Vieira disse...**

Muito Bom o Artigo. Deu até vontade de comprar uma placa de cobre pra brincar de corroer em casa. rs

17 de janeiro de 2011 11:56

**Renato disse...**

David, se for fazer sujeira na sua casa não fala pra sua mulher que foi idéia minha! :D

17 de janeiro de 2011 12:28

## Postar um comentário

Web2PDF
converted by Web2PDFConvert.com

Comentar como: Selecionar perfil...

Postar comentário Visualizar

Links para esta postagem

Criar um link

Início Postagem mais antiga

Assinar: Postar comentários (Atom)

Conteúdo sob Licença Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 Brasil

Tecnologia do Blogger.

Web2PDF
converted by Web2PDFConvert.com