

Projeto : VOLTIMETRO DIGITAL

Turma:

Professor: SHIGUERU NAGAO JUNIOR

Data:

## **Avaliação U2 – HARDWARE II - 1º Trimestre do 1º Semestre de 2012**

### **Instruções**

1. Preencha o cabeçalho de todas as folhas do projeto com as informações faltantes
2. Desligue o telefone celular ( ou coloque-o no modo silencioso ) . O uso dos recursos do laboratório será para uso exclusivo da realização do projeto. A utilização dos mesmos para outros fins, tais como: FACEBOOK, TWITTER, E-MAILS etc. Acarretará em **perda de pontos do grupo**. Seja responsável e comprometido com sua equipe.
3. O grupo será avaliado da seguinte forma: 70% da nota relativa ao projeto, onde serão avaliados a pro atividade na solução de problemas, determinação, metodologia de execução e perseverança.. O restante dos 30% será atribuído de forma individual onde a participação do aluno na realização do projeto (durante a avaliação em classe) será fundamental. Desta forma a nota dos integrantes do grupo pode não ser homogênea.
4. Este caderno de projetos deverá ser devolvido no término do projeto.
5. Coloque o nome e o respectivo RA dos integrantes do grupo no espaço dedicado a este fim...
6. Para informações sobre o Arduino, consulte o site: <http://arduino.cc>
7. A duração da prova é de **150** minutos.
8. Não será permitida a troca de informações entre grupos..
9. Leia o projeto com atenção.

### **10. BOM PROJETO.**

#### ***INDICAÇÃO DOS INTEGRANTES DO GRUPO***

- 1.) \_\_\_\_\_
- 2.) \_\_\_\_\_
- 3.) \_\_\_\_\_
- 4.) \_\_\_\_\_
- 5.) \_\_\_\_\_
- 6.) \_\_\_\_\_
- 7.) \_\_\_\_\_

Projeto : VOLTÍMETRO DIGITAL

Turma:

Professor: SHIGUERU NAGAO JUNIOR

Data:

## 1. ESCOPO DO PROJETO

Deverá ser projeto um voltímetro digital usando os recursos de entradas analógicas, conversão A/D e a biblioteca de *LiquidCrystal*.

## 2. MATERIAL UTILIZADO

- 1 Display LCD 16x2;
- 1 multímetro
- 1 Arduino Uno
- 1 Protoboard
- 2 Potenciômetros d 10k $\Omega$
- 1 Resistor 4,7k $\Omega$
- Conjunto de jumpers de ligação

## 3. ESQUEMA DE LIGAÇÃO

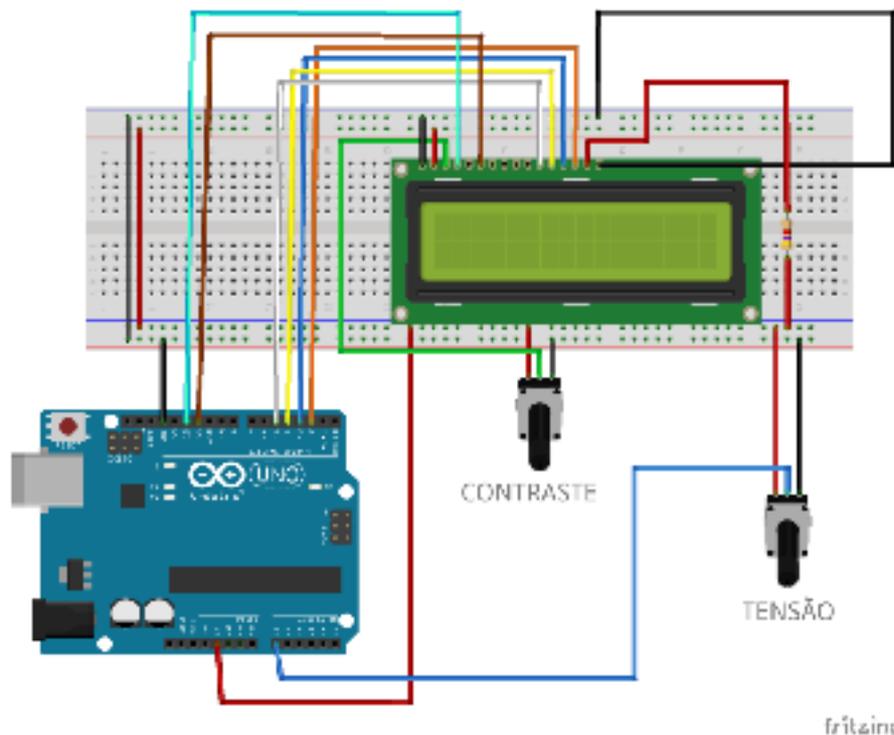


Figura 1 – Voltímetro Digital

- Display Pino RS – Pino 12 Arduino
- Display Pino Enable – Pino 11 do Arduino
- Display Pino D4 (DADO) – Pino 5 do Arduino

Projeto : VOLTÍMETRO DIGITAL

Turma:

Professor: SHIGUERU NAGAO JUNIOR

Data:

- Display Pino D5 (DADO) – Pino 4 do Arduino
- Display Pino D6 (DADO) – Pino 3 do Arduino
- Display Pino D7 (DADO) – Pino 2 do Arduino

Pino	Símbolo	Função
1	VSS	GND(Alimentação)
2	VDD	5V(Alimentação)
3	VO	Ajuste de Contraste
4	RS	Habilita/Desabilita Seletor de Registrador
5	R/W	Leitura/Escreva
6	E	Habilita Escrita no LCD
7	DB0	Dado
8	DB1	Dado
9	DB2	Dado
10	DB3	Dado
11	DB4	Dado
12	DB5	Dado
13	DB6	Dado
14	DB7	Dado
15	A	5V(Backlight)
16	K	GND(BackLight)

*Figura 2 – Especificação do Display LCD 16x2*

**OBS:** Antes de ser efetuada a energização do circuito, avise o professor para verificação das conexões.

## ANEXO A – MATRIZ DE PONTOS (PROTOBOARD)

A Matriz de Pontos (nome genérico) ou Protoboard (marca registrada), consiste de pontos ligados internamente possibilitando a montagem de componentes e CIs (circuitos integrados) sem que seja necessário usar solda. Existem de diversos tipos e tamanhos, mas basicamente todos têm o mesmo aspecto. A principal diferença são os números de pontos de conexão. Os barramentos verticais, em geral, são usados para alimentação (+Vcc, GND e - Vcc). Abaixo se pode verificar como é a configuração das trilhas do Protoboard e os bornes para conexão da alimentação, Observando também que o borne de cor preta está conectado a terra, ou seja, possui ligação com a carcaça.

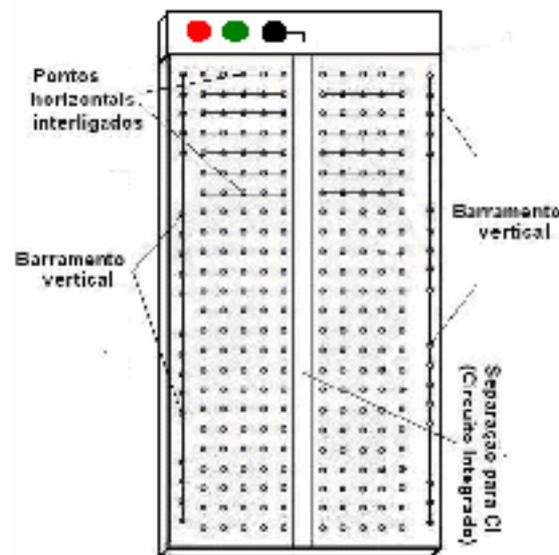


Figura A1 - Protoboard

## ANEXO B – INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO (MULTÍMETRO)

Um multímetro é um instrumento que permite efetuar a medida de várias grandezas elétricas (tensão, resistência, corrente, capacitância, indutância, frequência e outras) além de poder efetuar testes em diodos e transistores.

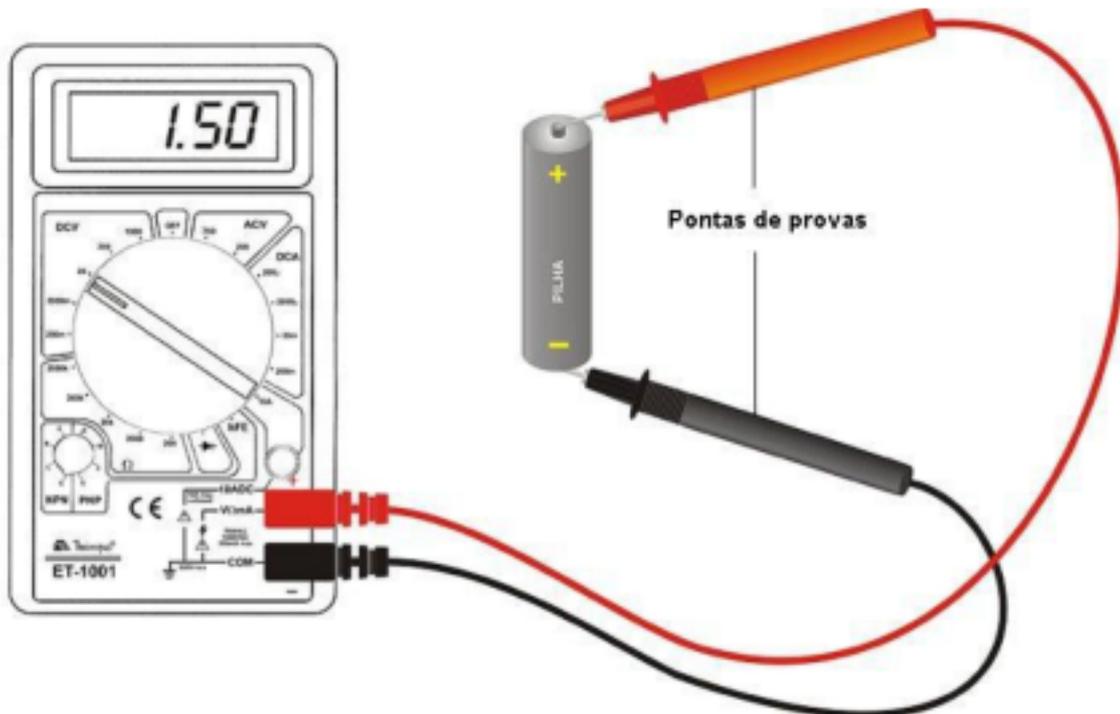


Figura B.1 – Multímetro

Chave seletora de função: Seleciona qual a grandeza (corrente tensão ou resistência) que será medida.

Para usar um multímetro:

- Use a chave de seleção de função para escolher a escala e o tipo de grandeza (Tensão CC ou AC, Corrente CC, Resistência) a ser medida tensão, corrente, resistência.
- Quando não estiver usando o multímetro deixe a chave na posição *OFF* (desligar).
- Em hipótese nenhuma ligue o instrumento a uma tensão quando a escala de corrente estiver selecionada.

Bornes de Entrada: São os terminais através dos quais conectamos o instrumento ao circuito ou componente. Existem 3 bornes no seu instrumento:

- **COM**: Terminal comum ou negativo (no caso de medida que tenha polaridade).
- **VΩmA**: Terminal para medir tensão, resistência, corrente . É o terminal positivo (no caso de medida de corrente e tensão).
- **X(A)** : Terminal para medir corrente CC até X(A). É o terminal positivo.

## B.1. Ohmímetro

Para se efetuar medida com o ohmímetro, deve-se desconectar o elemento que se quer medir do restante do circuito. Caso isto não seja feito, a resistência medida pode ser o resultado de uma associação de resistores e não do resistor que se deseja medir.

Quando há interesse em fazer medida de resistência relacionada ao isolamento, existe um ohmímetro especial chamado de Megômetro. Este instrumento é utilizado de forma semelhante ao ohmímetro. A diferença básica é que o megômetro tem escala suficiente para alcançar valores altíssimos de resistência.



Figura B.2 – Conexão do Ohmímetro

## B.2. Voltímetro

O voltímetro é conectado em paralelo com o elemento para o qual se pretende medir a tensão (veja Figura 4 ), devendo o circuito deve estar ativo no ato da medida.

A resistência interna do voltímetro ( $r_v$ ) é um dos parâmetros que o caracteriza. Quanto maior a resistência interna  $r_v$ , mais próximo o voltímetro está do ideal. Logo, a corrente que será desviada do circuito para dentro do voltímetro será mínima. Para efeitos práticos, a resistência interna do voltímetro é considerada igual a infinito ( $r_v \approx \infty$ ) caso ele seja corretamente utilizado.

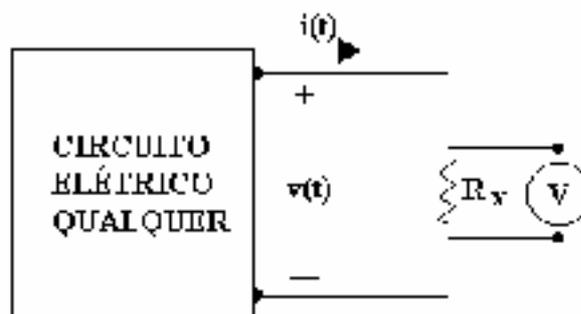


Figura B.3 – Conexão do Voltímetro

### B.3. Amperímetro

Além de analógico ou digital, um amperímetro pode ser também classificado como **convencional** ou de **alicate**. O amperímetro de alicate normalmente é fabricado para medir correntes mais altas. É geralmente utilizado em redes elétricas de alta tensão e em circuitos onde não é possível a interrupção da passagem de corrente elétrica.

Para se efetuar uma medida de corrente com um amperímetro convencional é necessário interromper o circuito para se intercalar o amperímetro, fazendo com que toda a corrente passe através do mesmo (veja Figura 5). Obviamente o circuito deve estar ativo no ato da medição. A resistência interna de um amperímetro ( $r_i$ ) deve ser o mais próxima possível de zero.

Para efeitos práticos, a resistência interna do amperímetro é considerada igual a zero ( $r_i \approx 0$ ), caso ele seja corretamente utilizado. Portanto deve-se sempre fazer a ligação em série, pois se ligado em paralelo introduzirá um curto-circuito, podendo danificar componentes e o próprio amperímetro.

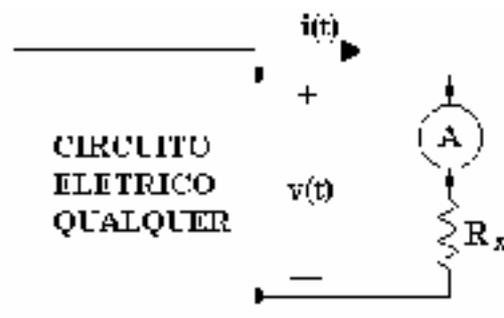


Figura B.4 – Conexão do Amperímetro

Projeto : VOLTÍMETRO DIGITAL

Turma:

Professor: SHIGUERU NAGAO JUNIOR

Data:

## ANEXO C - CÁLCULO DE RESISTORES DE LEDs

Muitos estudantes e entusiastas de eletrônica no início de seus estudos se deparam com esta questão. Afinal como sei que resistor utilizar em meu circuito com LED?

Para tal, faz-se uso da Lei de Ohm, a qual diz que a diferença de potencial entre dois pontos, dividido pela corrente elétrica é igual a resistência. O que é dado pela seguinte fórmula:

$$R = \frac{V}{I}$$

Onde:

V = diferença de potencial elétrico (tensão), dada em Volts(V)

R = resistência elétrica do circuito, dada em Ohms ( $\Omega$ )

I = intensidade da corrente elétrica, dada em amperes (A)

Considere o seguinte exemplo prático: Suponhamos que estejamos fazendo um protótipo no arduino e estamos querendo colocar um LED azul em seu circuito. Este circuito está alimentado pelos 5V fornecidos pelo Arduino. Sabe-se que um LED azul necessita de uma tensão de 2,78V a uma corrente de 10mA. Desta forma o resistor precisa provocar uma queda de tensão de 2,2 V ( 5V - 2,78V = 2,2V) para termos as condições necessárias ( tensão e corrente) nos terminais do LED.

Nestas condições, para podermos ligar o LED sem que o mesmo sofra qualquer tipo de dano precisaremos do seguinte resistor ( dado pela Lei de Ohm):

$$R = \frac{2,2V}{10mA} = \frac{2,2V}{0,01A} = 220\Omega$$

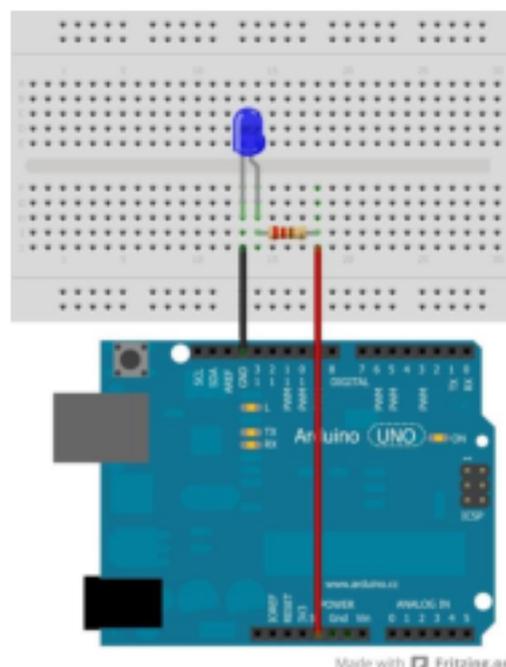


Figura C.1 – Circuito de Alimentação do Arduino ( sem utilizar as Portas Digitais)

Projeto : VOLTÍMETRO DIGITAL

Turma:

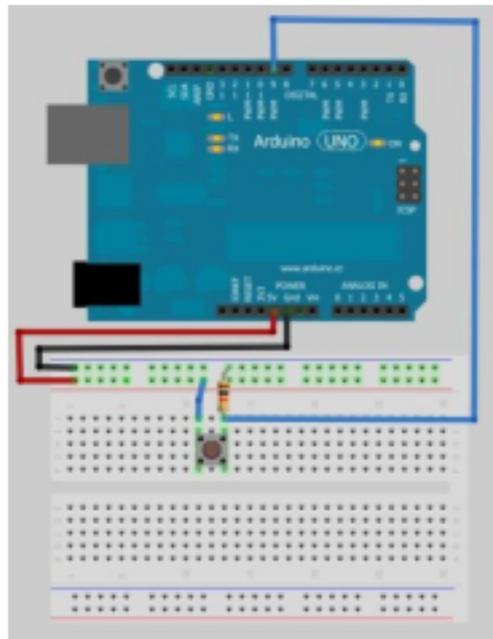
Professor: SHIGUERU NAGAO JUNIOR

Data:

## ANEXO D – CIRCUITOS COM BOTÕES

### D.1 – Ativo em LOW

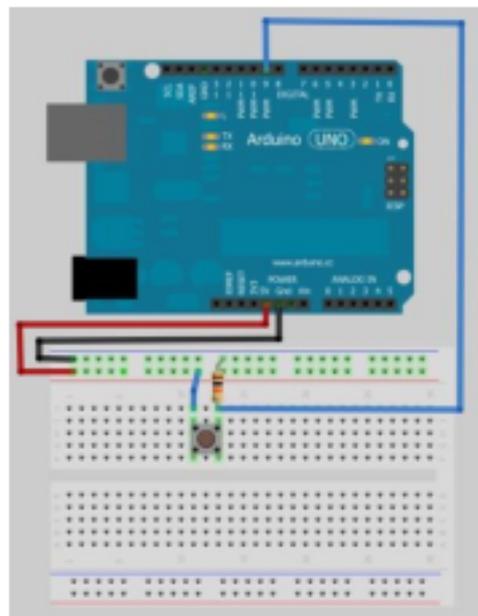
Quando este não está pressionado, a porta esta recebendo 5V (HIGH) e estando pressionando recebe o valor de 0V (LOW).



*Figura D.1 – Ativo em LOW*

### D.2 – Ativo em HIGH

Quando não está pressionado , a porta esta recebendo 5V (HIGH) e estando pressionado recebe o valor de 0V (LOW).



*Figura D.2 – Ativo em HIGH*