

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS  
Engenharia Mecatrônica

Lethycia Venturini Ferreira  
Luísa Pio Fernandes

## **CORTINA AUTOMATIZADA**

Belo Horizonte  
2016

## SUMÁRIO

<b>1 APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>3</b>
<b>2 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>3</b>
<b>2.1 Descrição Sumária .....</b>	<b>3</b>
<b>2.2 Componentes do Projeto .....</b>	<b>3</b>
<b>3 DESENVOLVIMENTO .....</b>	<b>4</b>
<b>3.1 Pressupostos e Soluções adotadas .....</b>	<b>4</b>
<b>4 FUNCIONAMENTO FINAL .....</b>	<b>5</b>
<b>4.1 Modo Automático .....</b>	<b>5</b>
<b>4.2 Modo Manual .....</b>	<b>5</b>
<b>4.3 Display .....</b>	<b>5</b>
<b>5 DIAGRAMA DO CIRCUITO .....</b>	<b>6</b>
<b>6 CÓDIGOS .....</b>	<b>7</b>
<b>6.1 C Para HC08 .....</b>	<b>7</b>
<b>6.2 C++ Para Arduino .....</b>	<b>8</b>
<b>7 CONCLUSÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>10</b>

## **1. APRESENTAÇÃO**

Este projeto consiste em uma cortina automatizada, onde além de funcionar por comando remoto (infravermelho), a mesma também funciona de forma automática, operando com a necessidade ou não de iluminação dentro de um determinado cômodo.

O projeto foi desenvolvido usando a linguagem de programação C e compilada no software CodeWarrior, onde pudemos acompanhar as simulações e testes exaustivos no programa.

## **2. INTRODUÇÃO**

### **2.1 Descrição Sumária**

Como já descrito, a cortina tem dois modos de operação, sendo eles,

- \* Manual: Onde apenas é levado em consideração o sinal do controle remoto.
- \* Automático: Além de atender o comando do controle remoto, o qual tem prioridade sobre todas as operações, a cortina pode ter seu status alterado de acordo com a luminosidade recebida ou não pelo sensor LDR (Fotoresistor).

Para o uso do controle remoto, foi necessário adicionar ao projeto inicial um Arduino (aprovado previamente pelo professor) para que a conversão do sinal infravermelho enviado do controle remoto pudesse ser codificado, transformando o sinal que entra em hexadecimal, para binário, onde foi possível economizar portas do microcontrolador.

A cortina ainda conta com um display de LCD, onde é mostrado o status atual da cortina ou uma operação sendo executada.

### **2.2 Componentes do Projeto**

- LDR - Resistor Dependente de Luz
- Receptor infravermelho
- Controle remoto
- Microcontrolador (MC908QY4)

- Motor de corrente contínua
- Correia dentada em escala reduzida
- Chave inversora
- Display LCD 16x2
- Circuito integrado 3-input OR (CD4075BE)
- Chave de fim de curso
- 9 Resistores
- 2 Capacitores
- 5 Diodos (IN4007)
- LED
- Ponte H (L298N)
- Transformador de corrente 5V
- Entrada *Jack*
- Arduino

### **3. DESENVOLVIMENTO**

#### **3.1 Pressupostos e Soluções adotadas**

A princípio foi escrito o código para o funcionamento idealizado, um código que atendesse todas as necessidades, tais como diferenciar o funcionamento do modo automático do modo manual, a entrada do comando enviado do controle e a prioridade da interrupção. Para a codificação do sinal infravermelho, também foi necessário o desenvolvimento de um código específico para rodar no Arduino, para isso foi preciso verificar qual era o código enviado pelo controle ao pressionar cada botão usado e transformar em um código binário, após ter isso implementado, iniciou-se uma busca por uma biblioteca em C que funcionasse para o microcontrolador usado, após encontrar a mesma, algumas adaptações foram necessárias e então o display funcionou como esperado.

Com o software já sendo compilado pelo CodeWarrior, teve início o desenvolvimento do hardware, uma placa responsável por externar o funcionamento do código, algumas barreiras foram superadas com a construção da mesma, a primeira delas foi o aprendizado

sobre alguns componentes que se fizeram necessários, outra dificuldade que parecia grande, era a solda dos componentes na placa, o que parecia muito difícil se tornou fácil com algumas horas de práticas. Após todo o conhecimento adquirido, horas e horas de trabalho foram necessárias no laboratório de apoio à eletrônica no *campus* da universidade até que o hardware estivesse pronto e sem falha alguma, afinal, "todo começo é difícil". Alguns ajustes foram feitos na parte de hardware com a ajuda de alguns profissionais da área, e essa parte também foi finalizada.

A ultima parte da produção da cortina automatizada, foi a construção de uma estrutura em MDF que pudesse suportar o hardware além da cortina em si.

## **4. FUNCIONAMENTO FINAL**

### **4.1 Modo Automático**

Neste modo, a cortina pode funcionar de acordo com o comando do controle remoto, ou pelas informações enviadas do sensor, com o funcionamento pelo sensor, muda-se o estado da cortina apenas tendo grande incidência de luz ou nenhuma.

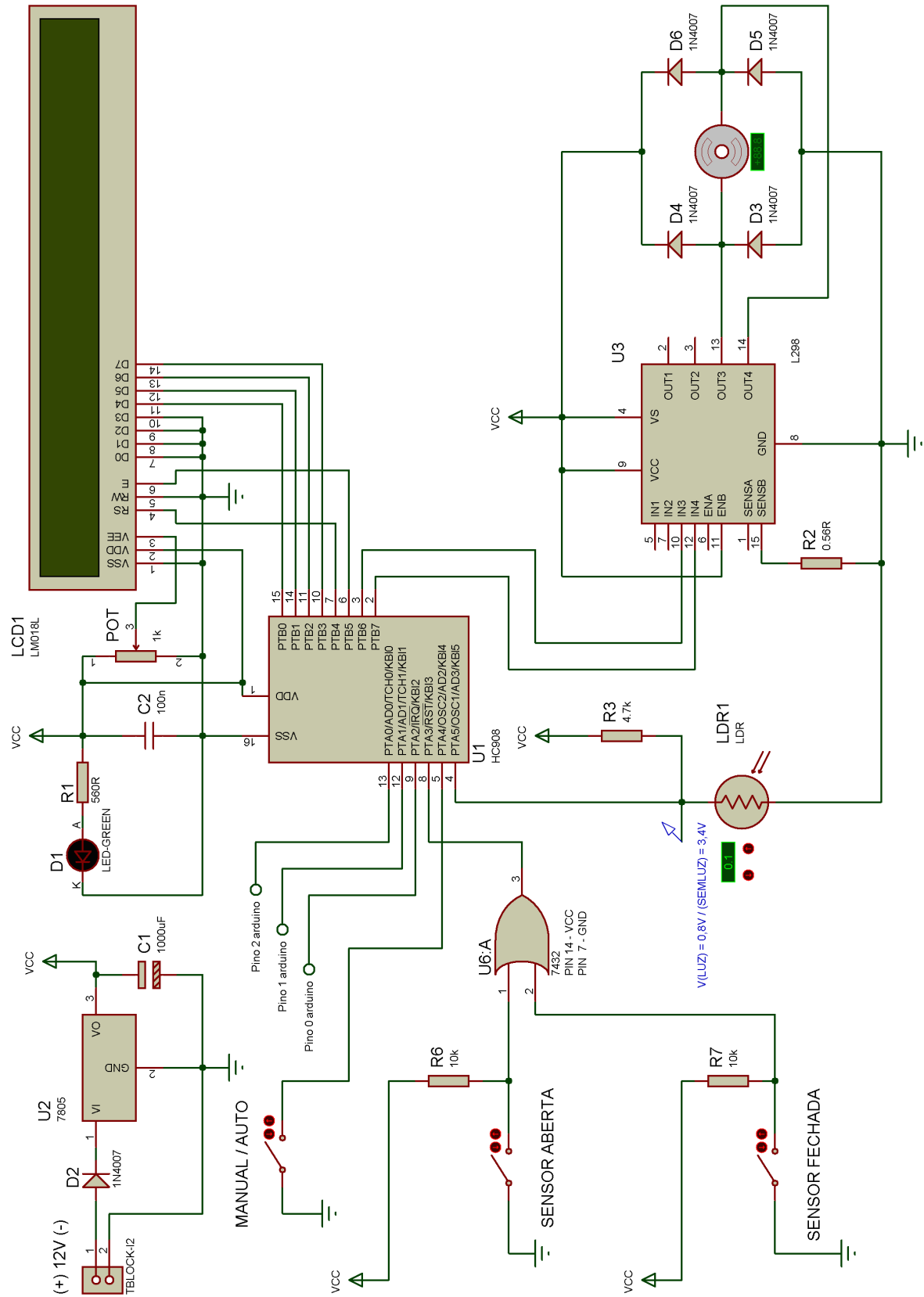
### **4.2 Modo Manual**

Com a chave nesta opção, o sinal do sensor de luminosidade não é levado em consideração. Apenas o que é enviado pelo controle, onde apertando o número um, a cortina é aberta, o número dois fecha a mesma, já o botão três apenas mostra no display o estado atual da cortina.

### **4.3 Display**

O display durante a mudança de status da cortina, mostra “Abrindo...” ou “Fechando...” , já caso o usuário deseje saber qual o estado atual da cortina, basta apertar o botão três pelo controle, sendo essa a única opção de saber o estado da cortina caso o usuário não esteja no cômodo onde este sistema está implementado.

## 5. DIAGRAMA DO CIRCUITO



## **6. CÓDIGOS**

### **6.1 C Para HC08**

### **6.2 C++ Para Arduino**

## **7. CONCLUSÃO**

O desenvolvimento do projeto proporcionou muito conhecimento a dupla, depois de horas investidas no aprendizado, os conhecimentos foram colocados em prática.

Varias outras funcionalidades foram idealizadas durante este processo, porém como o prazo para realização do projeto era curto, nem todas puderam ser realizadas, ficando como projeção para a continuação do projeto inicial.

## REFERÊNCIAS

ALTERA. **Development and Education Board - User Manual**. Disponível em < [http://webdav.sistemas.pucminas.br:8080/webdav/sistemas/sga/20161/1004031\\_DE2\\_UserManual.pdf](http://webdav.sistemas.pucminas.br:8080/webdav/sistemas/sga/20161/1004031_DE2_UserManual.pdf) > Acesso em: 14 Mar 2016

MEIRA, Prof. Dilmar Malheiros. **Guias de Aula**. Disponível em < [http://www.sistemas.pucminas.br/sga3/SilverStream/Pages/pgAln\\_MaterialDidatico.html?seqTurma=9130101&seqTurmaFormatado=9130.1.01%20\(Prática\)&nomTurma=LABORATÓRIO%20DE%20SISTEMAS%20DIGITAIS&seqPlano=244573](http://www.sistemas.pucminas.br/sga3/SilverStream/Pages/pgAln_MaterialDidatico.html?seqTurma=9130101&seqTurmaFormatado=9130.1.01%20(Prática)&nomTurma=LABORATÓRIO%20DE%20SISTEMAS%20DIGITAIS&seqPlano=244573) > Acesso em: 15 Mar 2016

TOCCI, Ronald J.; WIDMER, Neal S.; MOSS, Gregory L. **Sistemas Digitais: Princípios e Aplicações**. 11. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

**OBS.:** Conhecimentos dos monitores do Laboratório de Sistemas Digitais - PUC Minas *Campus* Coração Eucarístico - também foram essenciais para a conclusão do projeto.