

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS



Ian Nycolas, Jonas José Dias, Pedro Henrique Souza, Victor Hugo, Vinicius Tadeu.

NÍVEL DE ÁGUA NUMÉRICO

Belo Horizonte

2016

NÍVEL DE ÁGUA NUMÉRICO

Ian Nycolas, Jonas José Neto, Pedro Henrique, Victor Hugo, Vinícius Tadeu.

Turma: Elt-1A Disciplina Eletrônica Digital

Professor Orientador – Enderson Neves Cruz

Resumo

O projeto consiste em um circuito digital, capaz de contar e exibir em um display a quantidade de água que contém em um determinado recipiente. Apesar de simples esse circuito apresenta grande utilidade, principalmente como parte de projetos de automação doméstica.

Palavras-Chave: Artigo, Contador, Projeto, Água.

Belo Horizonte

2016

Sumário

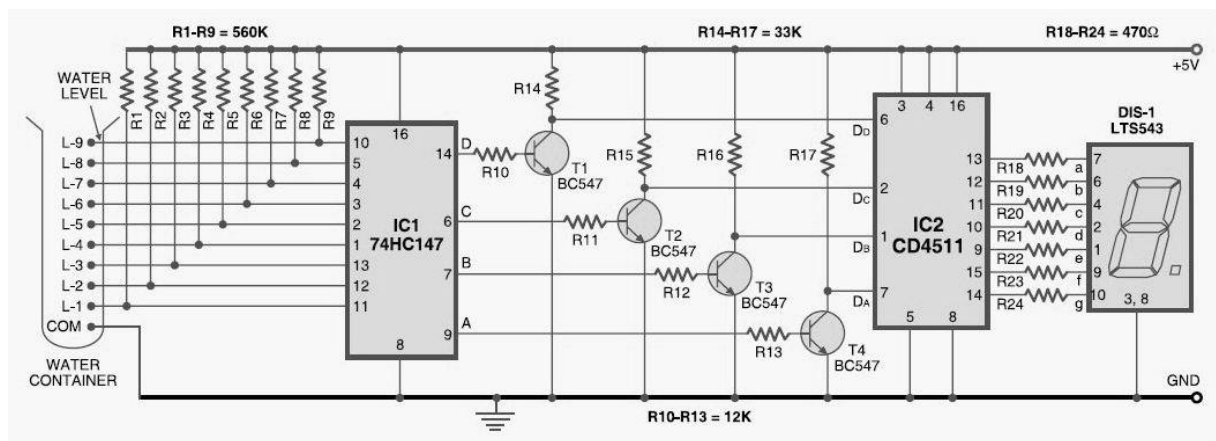
Introdução.....	01
Metodologia.....	02
Resultados.....	07
Conclusões.....	08
Referências Bibliográficas.....	09

Introdução

O circuito escolhido é sobretudo simples e versátil. Capaz de contar o nível de água em um recipiente e exibi-lo em um display. Suas aplicações variam desde a automação residencial, até um controle mais preciso sobre a quantidade de água em uma piscina, caixa d'água, cisterna e etc.

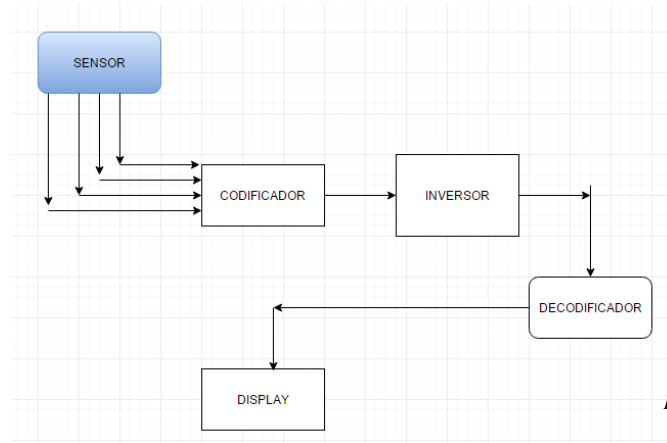
Ele consiste em um sensor acoplado em recipiente onde a água será inserida, um codificador de prioridade para reconhecer a quantidade de água presente no recipiente, um inversor para condicionar a saída do codificador, um decodificador bcd para 7 segmentos para codificar o sinal para a visualização em display, e um display 7 segmentos para exibir o valor.

Circuito Original:



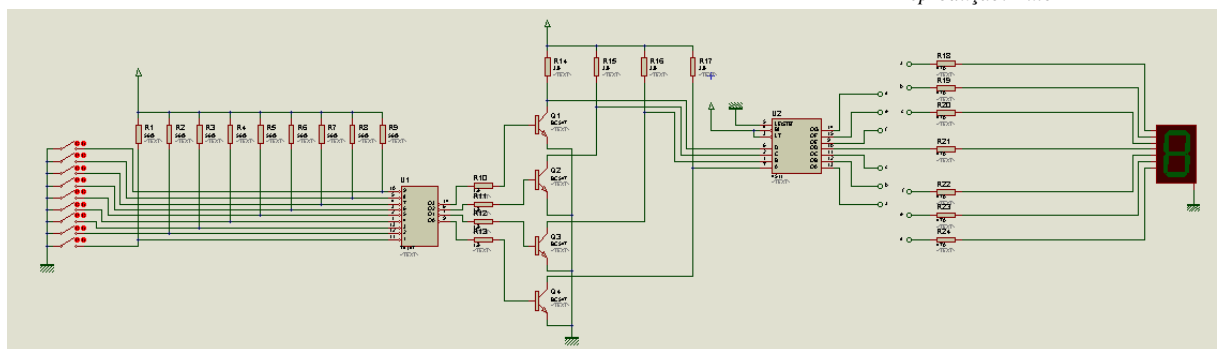
Metodologia

A primeira etapa do projeto foi a criação de um diagrama em blocos para representar cada parte do circuito:



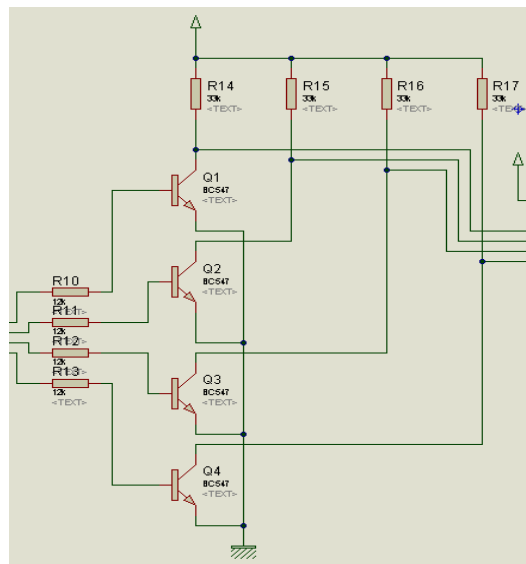
Reprodução: Autor

Em seguida a simulação no programa de simulação “ISIS” “PROTEUS”:



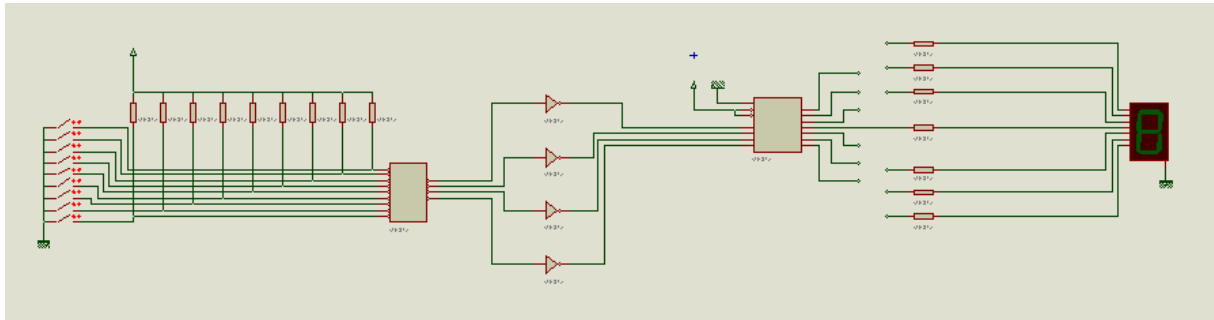
Reprodução: Autor

A simulação foi bem sucedida e o resultado satisfatório porém com pesquisas nos dattasheets dos componentes foi percebido que o conjunto de transistores e resistores poderiam ser substituídos por um Circuito Integrado inversor (o escolhido foi o 74LS04).



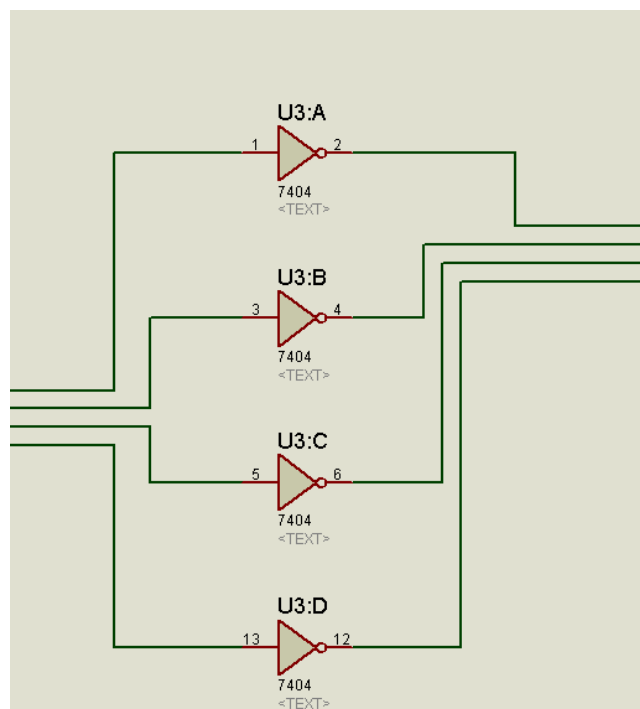
Reprodução: Autor

Partindo desta premissa foi feita outra simulação, porém desta vez substituindo a lógica inversora de transistores por um Circuito integrado 7404 (inversora):



Reprodução: Autor

Em destaque os Circuitos inversores:



Reprodução: Autor

Com o projeto devidamente montado foi realizada uma lista de materiais a serem comprados:

Bill Of Materials For Contador Numérico De Nível De Água.DSN

Design Title : Contador numérico de nível de água.DSN

Author

Design Created : terça-feira, 13 de setembro de 2016

16 Resistors

<u>Quantity:</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Order Code</u>
9	R1-R9	560k	R\$ 1,35
7	R18-R24	470	R\$ 1,05

3 Integrated Circuits

<u>Quantity:</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Order Code</u>
1	U1	74147	R\$ 1,40
1	U2	4511	R\$ 0,87
	U3	7404	R\$ 1,20

1 Display

<u>Quantity:</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Order Code</u>
1	DISP-1	RED-CMN-CAT	R\$ 2,50

TOTAL = 8,37

Reprodução: Autor

Os materiais necessários para a montagem do circuito são os seguintes:

Resistores:

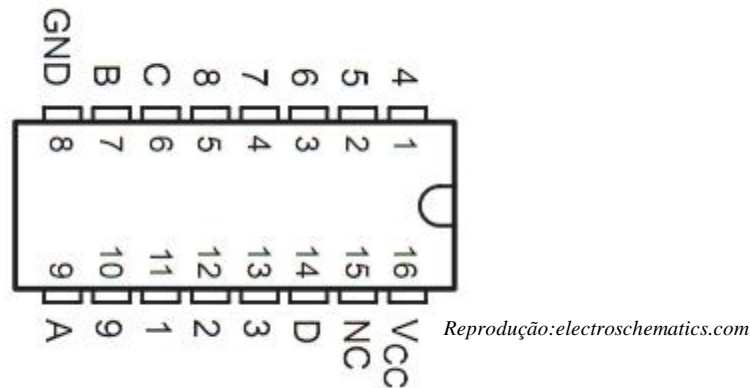
Dentre as várias utilidades de um resistor, podemos citar a conversão da energia elétrica em energia térmica (através da dissipação de calor), é a Lei de Joule e o controle da voltagem em qualquer parte do circuito, pois oferece uma resistência à passagem da corrente elétrica, 'dificultando' a passagem das cargas elétricas.



*Reprodução:
eletronicaprogressiva.net*

Ci 74147:

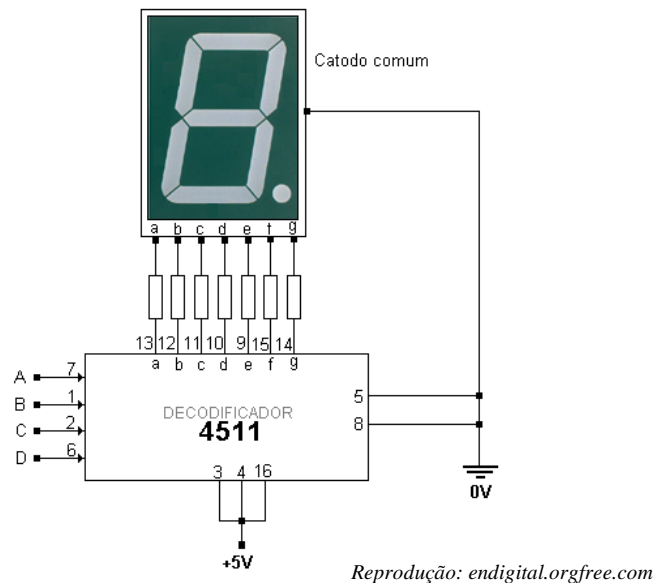
O Datasheet ou folha de informação do Circuito integrado especifica que este componente consegue codificar prioritariamente da base decimal para a base “BCD”(binário codificado em decimal). Suas entradas sensíveis a nível baixo e numeradas de 1 a 9 são codificadas para BCD seguindo uma sequência de prioridade, ou seja, o maior valor decimal na entrada será o que será codificado para a saída independente de valores menores e, se nenhum valor for selecionado, obteremos o valor “0” na saída.



Ci 4511:

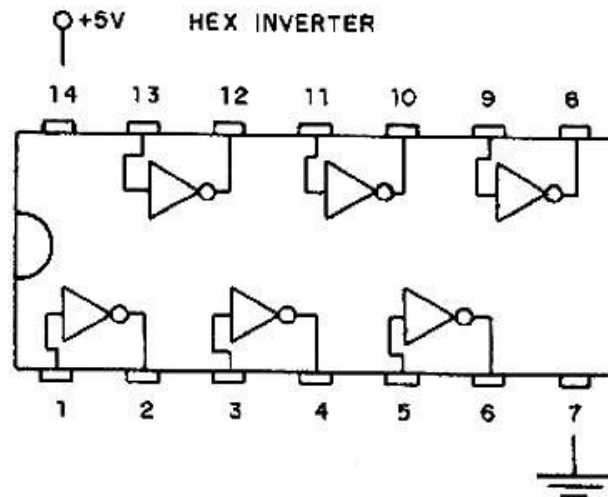
Ele é um decodificador BCD-7segmentos (Binary-Coded Decimal), que recebe um código binário pelas pinos de entrada ABCD e o decodifica para decimal no formato do display de 7 segmentos.

A codificação BCD é a representação de números decimais em binários de quatro bits. Os valores são respectivamente os valores de 2 elevado ao valor de sua posição (2^3 , 2^2 , 2^1 , 2^0). Este código assume apenas 10 dígitos, variando de 0 a 9. O CD4511 usa tecnologia CMOS com saídas transistorizadas .



Ci 7404:

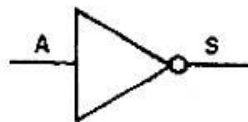
O circuito integrado 7404 consiste em 6 inversores, ou seja circuitos lógicos capazes de inverter os níveis alto (1 = 5 Volts) e baixo (0 = 0 Volts) capazes de fornecer uma corrente de saída de 12 mA. Este circuito integrado pode ser encontrado nas diversas subfamílias TTL comuns, de acordo com as necessidades de velocidade da aplicação. A alimentação, como em todo o dispositivo convencional desta família deve ser feita com uma tensão de 5 V



CORRENTE POR UNIDADE — 12mA

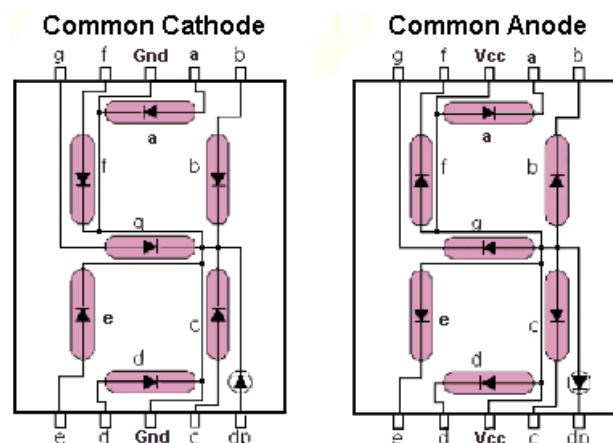
Reprodução: newtoncbraga.com

A	S
0	1
1	0



Display 7 segmentos do tipo Catodo Comum:

Displays de 7 segmentos são combinações de LEDS encapsuladas de forma a produzirem símbolos quando recebem o sinal codificado para o mesmo. Eles podem ser do tipo Catodo Comum ou Anodo Comum, possuindo apenas a diferença dos terminais comuns entre os LEDS.



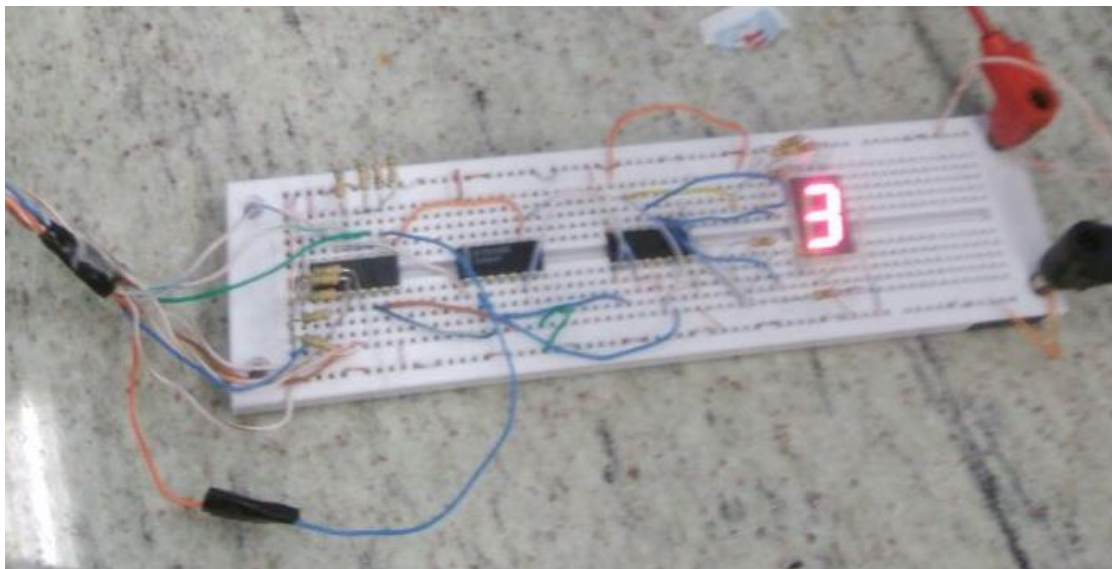
Reprodução: arduinoexamples.wordpress.com

Resultados

Montagem:

A montagem do circuito foi realizada em uma matriz de contatos (protoboard).

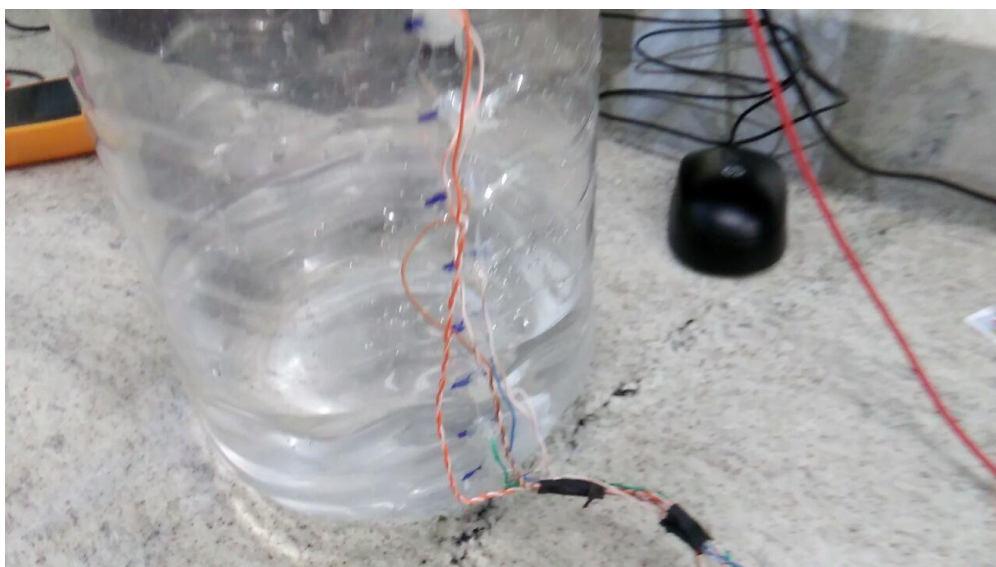
Circuito Montado em Protoboard:



Reprodução: Autor

Para receber os dados, foi construído um sensor, que é basicamente terminais de fios que em contato com a água funcionam como um interruptor que joga as entradas do Ci 74147 para o nível baixo, fazendo assim a contagem:

Sensor:



Reprodução: Autor

Conclusões

Considerando o funcionamento do Trabalho, concluimos que apesar de simples, o circuito é eficiente e cumpre a função para qual foi projetado. Uma aplicação interessante para esse projeto seria na automação residencial, com o uso isolado ou integração com sistemas mais complexos como micro-controlados.

A experiência de construção do projeto foi razoavelmente simples e sem empecilhos, além disso agregou conhecimentos a todos do grupo sobre os componentes utilizados em sala de aula, o que gera uma grande contribuição na carga de conhecimento geral em si.

Referências Bibliográficas

<http://www.electroschematics.com/5655/numeric-water-level-indicator/>

<http://www.eletronicaprogessiva.net/2013/07/O-que-e-um-resistor-para-que-serve-associacao-em-serie-e-paralelo.html>

<http://www.electroschematics.com/9190/74147-datasheet/>

<http://endigital.orgfree.com/combinacional/4511.htm>

<http://labdegaragem.com/profiles/blogs/utilizando-decodificador-cd4511-com-arduino-e-display-de-7-segmen>

<http://www.newtoncbraga.com.br/index.php/ideias-dicas-e-informacoes-uteis/45-circuitos-integrados-ttl/2822-ip268>

<http://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/27380/TI/SN74147N.html>

<http://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/15627/PHILIPS/HCT4511.html>

<http://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/82662/ETC/7404.html>

<https://arduinoexamples.wordpress.com/2012/10/06/display-de-7-segmentos-1-digito/>

<http://ftp-acd.puc-campinas.edu.br/pub/professores/ceatec/label/Datasheet/Pinagem%20do%20Display%20de%207%20segmentos.pdf>

<http://www.efeitojoule.com/2008/05/vestibular-faculdades-resistor.html>