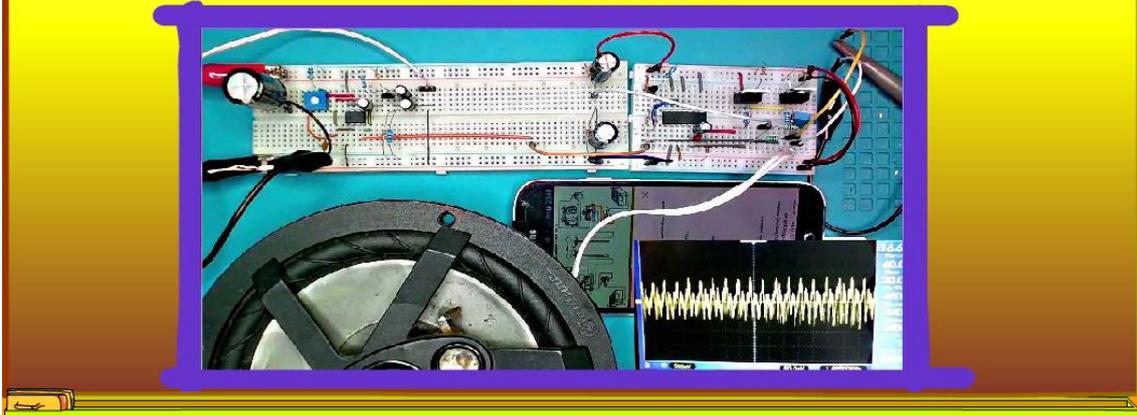


# **AMPLIFICADOR CLASSE D SIMPLES COM O 555.**



## **AMPLIFICADOR CLASSE D SIMPLES COM O 555.**



The image shows a screenshot of the website [www.bairrospd.com](http://www.bairrospd.com). The website header includes the logo and text: "bairrospd BAIROS PROJETOS DIDÁTICOS E ELETRÔNICOS". Below the header, there is a green banner that says "ESTUDE ELETRÔNICA NO SITE WWW.BAIROSPD.COM!". The main content area features a navigation menu with items like "HOME", "CURSOS", "BIBLIOTECA", "TUTORIAIS", "VOCÊ SABIA?", and "CONTATO". A prominent yellow banner reads "APRENDA A LER RESISTORES" and is accompanied by a cartoon illustration of a man working on a circuit board. To the right, there is a search bar and a section titled "O QUE SIGNIFICA GASTAR ENERGIA ELÉTRICA: Uma questão de Potência." Below the main content, a blue banner asks "AULAS OU ACESSORIA COM O ENGENHEIRO E PROFESSOR ROBERTO BAIROS?" and includes a "CLIQUE AQUI!" button.

**VISITE  
O NOSSO  
SITE e  
CANAL  
YOUTUBE**

[www.bairrospd.com](http://www.bairrospd.com)  
Professor Bairros

[www.bairrospd.com](http://www.bairrospd.com)

[https://www.youtube.com/channel/UC\\_tfxnYdBh4IbiR9twtpPA](https://www.youtube.com/channel/UC_tfxnYdBh4IbiR9twtpPA)

VISITE O SITE DO PROFESSOR BAIROS LÁ EM O PDF E MUITO MAIS.  
PARA AULAS ONLINE CONTATE VIA SITE.

[www.bairrospd.com](http://www.bairrospd.com)

Professor Bairros  
[www.bairrospd.com](http://www.bairrospd.com)

**AMPLIFICADOR CLASSE D SIMPLES COM O 555.**

## Sumário

1	AMPLIFICADOR CLASSE D SIMPLES COM O 555. ....	3
1.1	O circuito. ....	5
1.2	O Teste 1: Sem filtro. ....	18
1.3	Vídeo do teste 1. ....	21
1.4	O teste 2: Com filtro. ....	24
1.5	Vídeo do teste 2. ....	26
1.6	O teste 3: Com pré com filtro.....	27
1.7	Vídeo de teste do circuito final. ....	30
1.8	Conclusão. ....	31
1.9	Créditos .....	32

# 1 AMPLIFICADOR CLASSE D SIMPLES COM O 555.

---

Simmmm, eu sou o professor Bairros e no tutorial de hoje nós vamos ver....

AMPLIFICADOR CLASSE D SIMPLES COM O 555.

YOUTUBE: <https://youtu.be/GL7BEQm6gY8>

Vamos lá!



Figura 1

## **AMPLIFICADOR CLASSE D SIMPLES COM O 555.**

Assuntos relacionados.

Como calcular o filtro LC

<https://youtu.be/cS5MIZe3b0s>

Pulse Position Modulation PPM

<https://youtu.be/SyI6bHl9GSI>

**VISITE O SITE DO PROFESSOR BAIROS LÁ TEM O PDF E MUITO MAIS  
PARA AULAS ONLINE CONTATE VIA SITE**

[www.bairrospd.com](http://www.bairrospd.com)

amplificador classe D, como montar um amplificador classe D, amplificador classe D simples, amplificador classe D com 555, como funciona o amplificador classe D,

### 1.1 O CIRCUITO.

Hoje vou mostrar um circuito muito simples para construir um amplificador classe D, o circuito da figura.

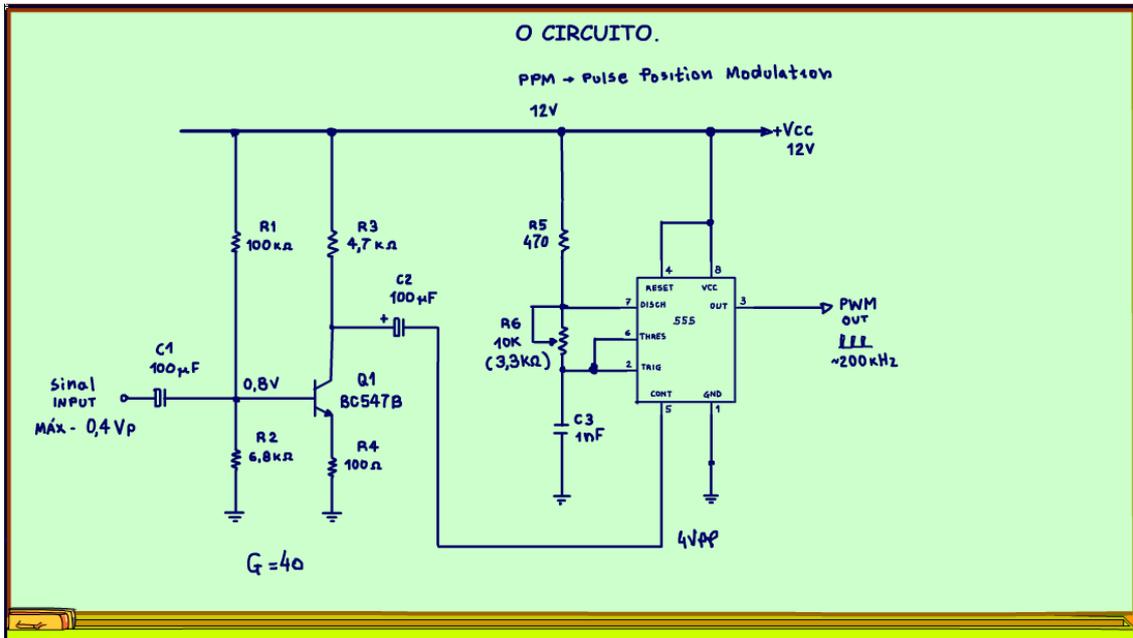


Figura 2

## AMPLIFICADOR CLASSE D SIMPLES COM O 555.

Na verdade, essa é a primeira parte do diagrama, com o modulador do tipo PPM pulse position modulation, que eu já falei aqui nesse canal, está na descrição desse vídeo.

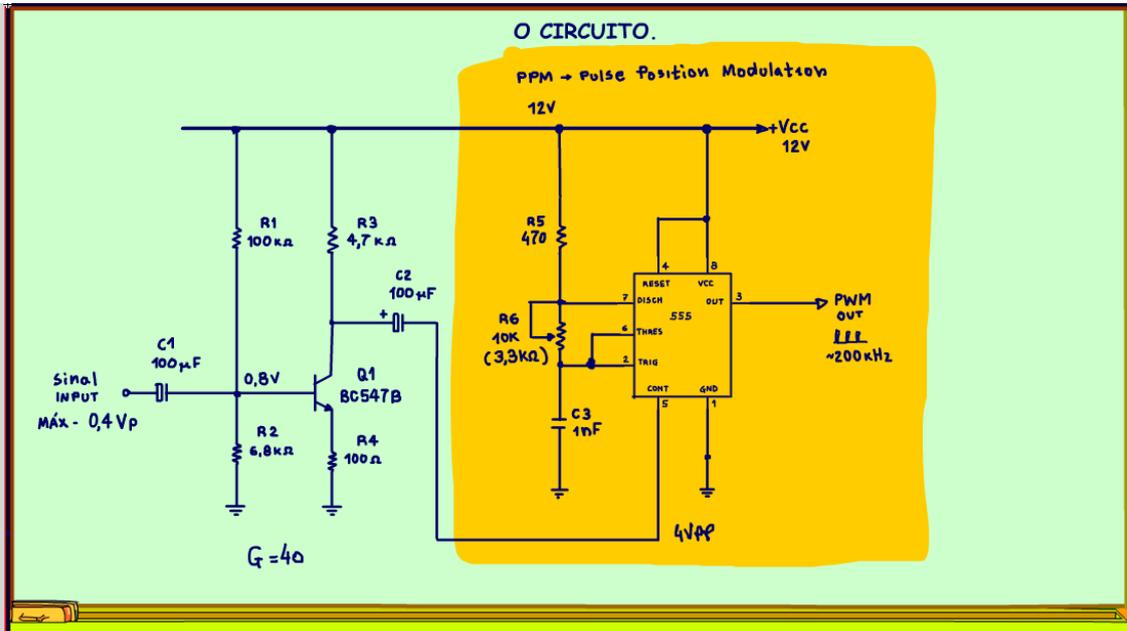


Figura 3

## AMPLIFICADOR CLASSE D SIMPLES COM O 555.

No diagrama está desenhado um trimpot para ajuste da frequência que deve ficar ao redor dos 200KHz, mas você pode colocar uma resistência fixa de 3,3K OHM tranquilamente.

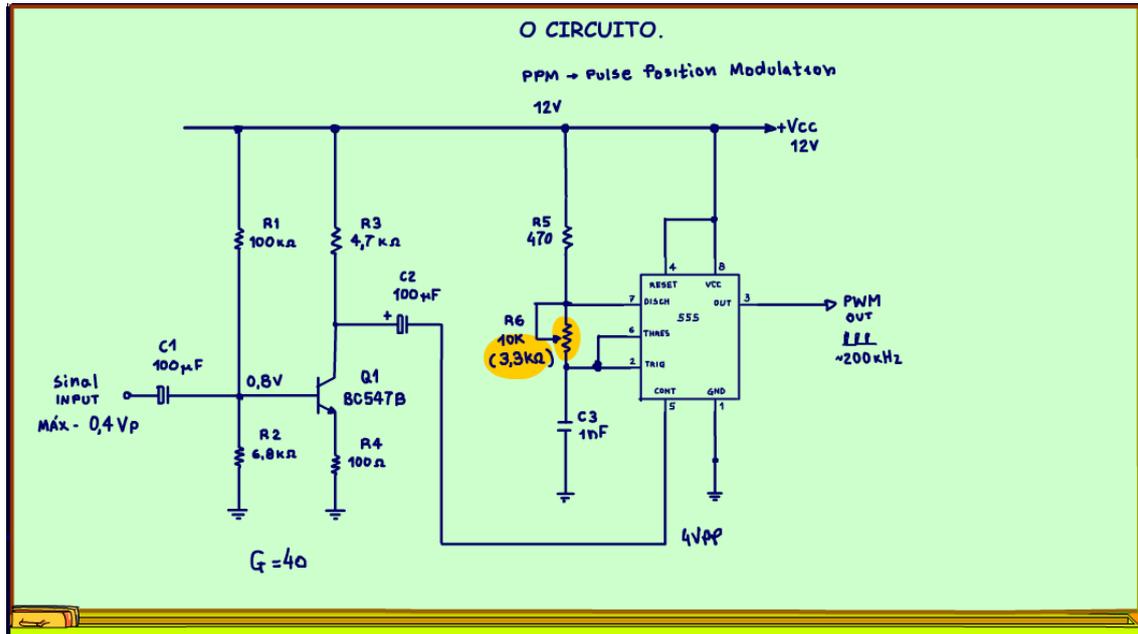


Figura 4

## AMPLIFICADOR CLASSE D SIMPLES COM O 555.

Nesse circuito tem um pré-amplificador Q1, já que o sinal para modular o 555 tem que ser da ordem de 4Vp, com o pré você poderá alimentar esse circuito com a saída de um celular que gera ao redor de 400mVp.

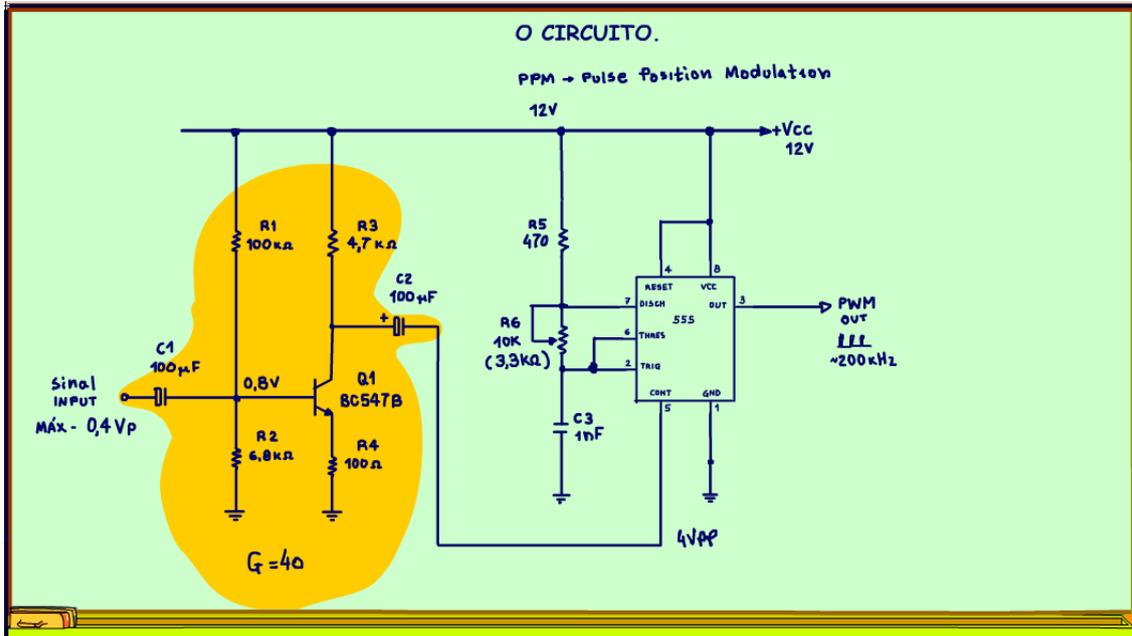


Figura 5

# AMPLIFICADOR CLASSE D SIMPLES COM O 555.

E esse é o circuito da potência, um circuito em meia ponte.

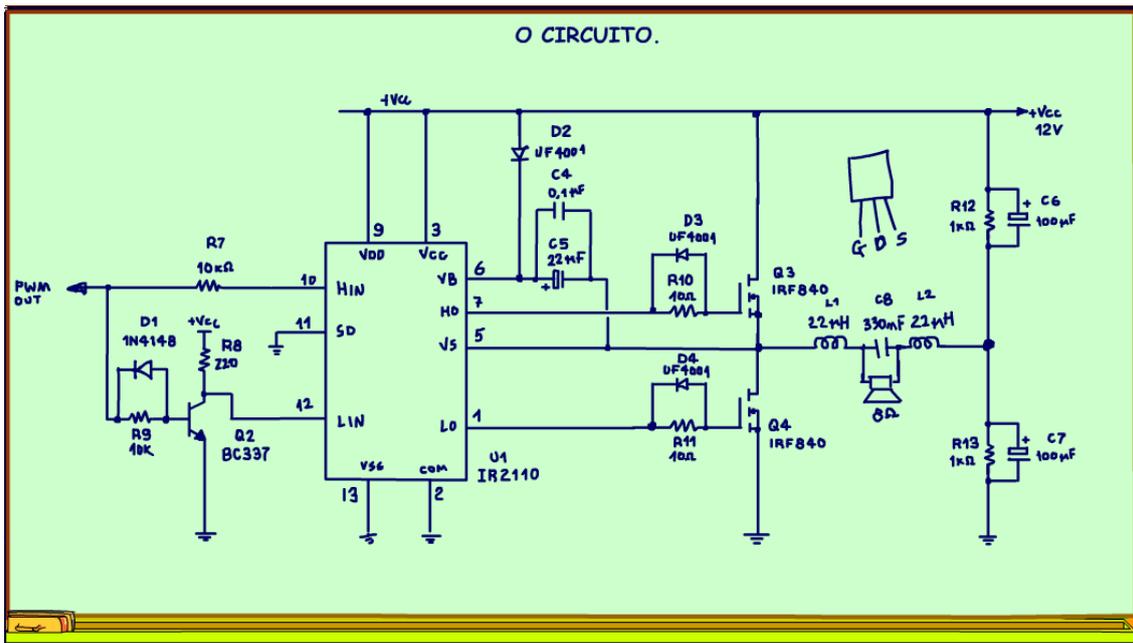


Figura 6

## AMPLIFICADOR CLASSE D SIMPLES COM O 555.

Por isso a tensão de alimentação tem que ficar em 12V, cada transistor deverá comutar 6V, uma tensão bem acima da tensão de threshold de 3V, típica dos MOSFETs de potência.

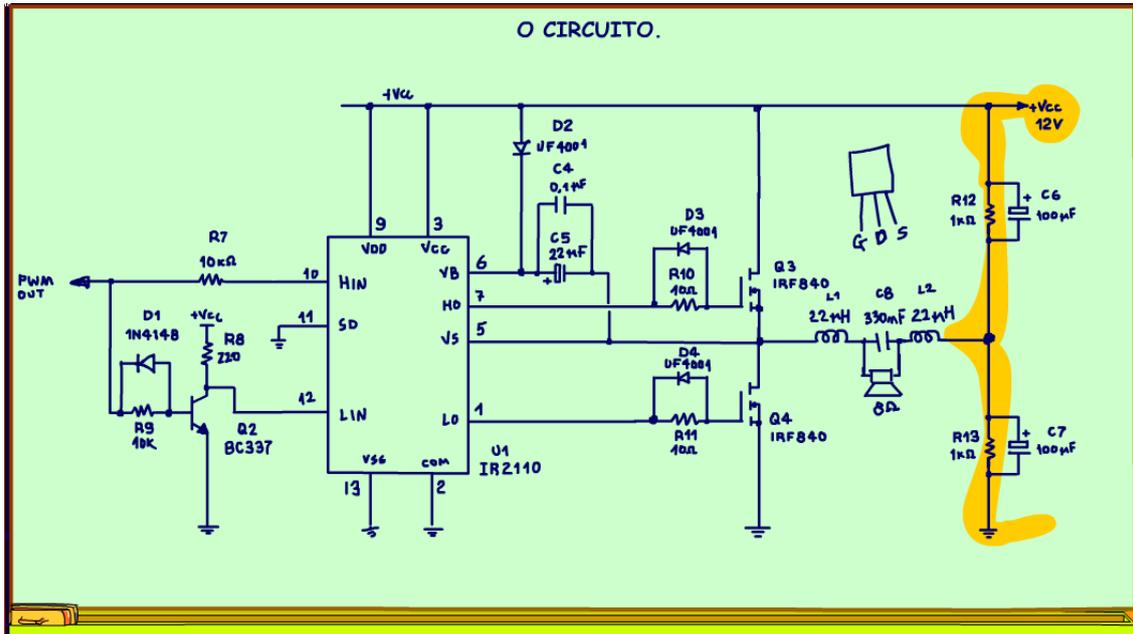


Figura 7

## AMPLIFICADOR CLASSE D SIMPLES COM O 555.

Você pode usar qualquer MOSFET, já que esse circuito é para pequenas potências, de um a quatro watts.

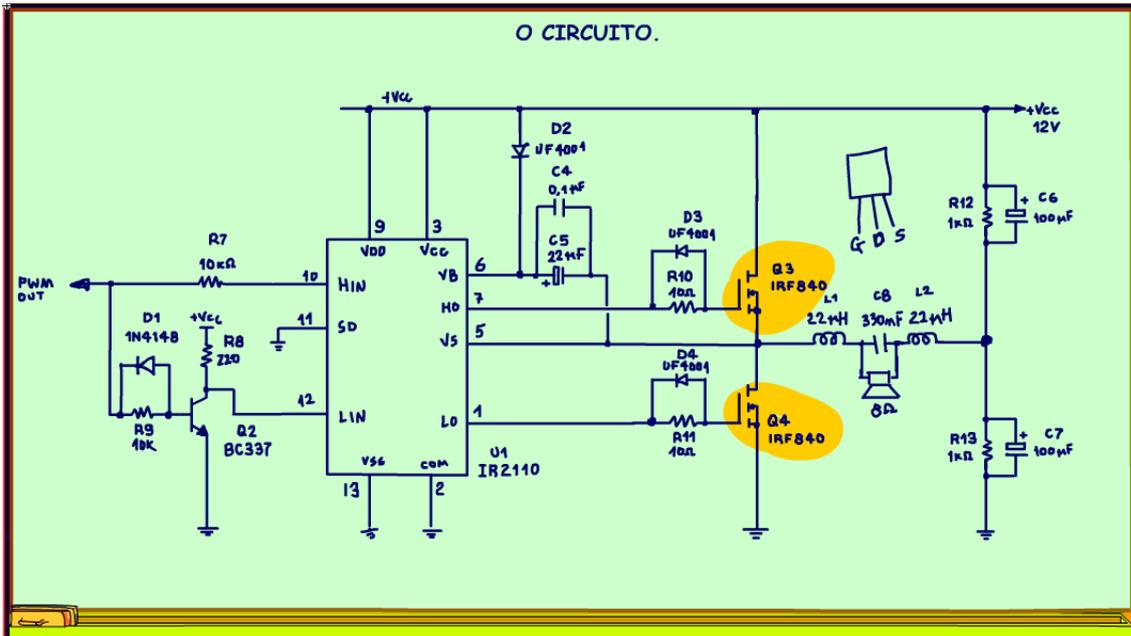


Figura 8

## AMPLIFICADOR CLASSE D SIMPLES COM O 555.

Para o acionamento dos MOSFETs foi usado o driver IR2110, é um driver muito bom para acionamentos de MOSFETs ligado em altas tensões, mas aqui está sendo usado para o acionamento em baixa tensão, o circuito fica bem mais simples.

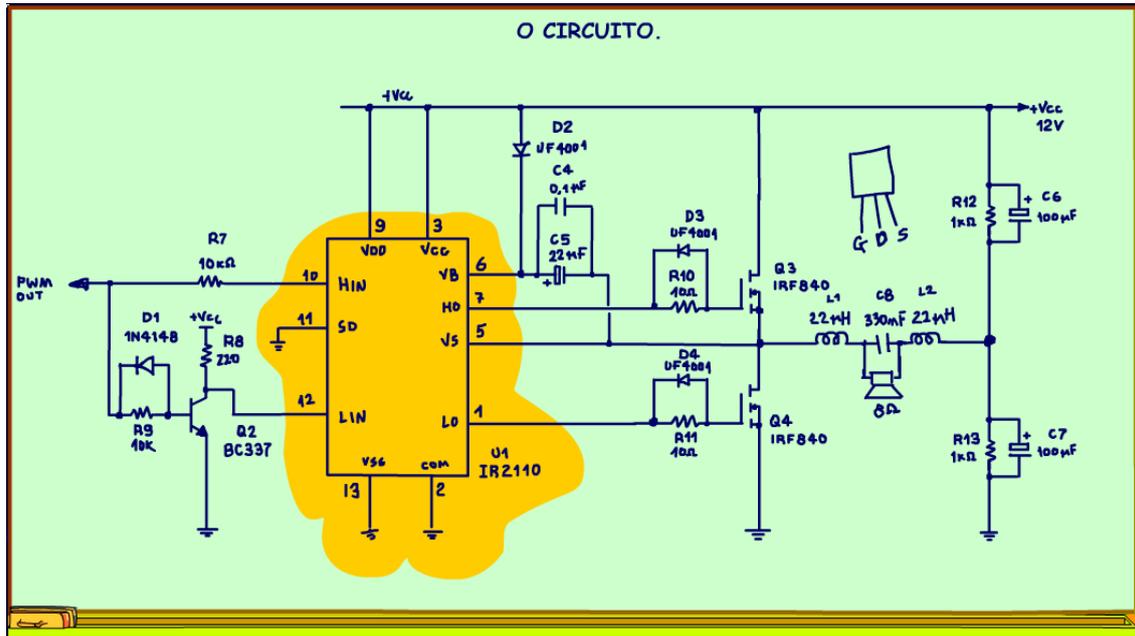


Figura 9

## AMPLIFICADOR CLASSE D SIMPLES COM O 555.

Esse tipo de circuito usa o bootstrap padrão, como toda a linha IR.

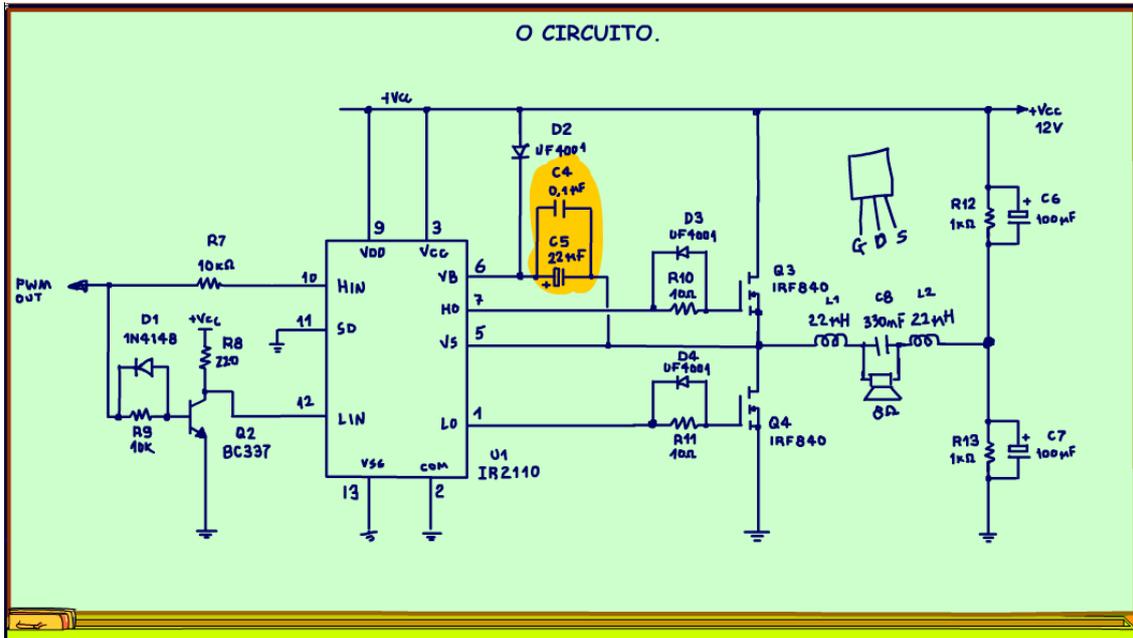


Figura 10

## AMPLIFICADOR CLASSE D SIMPLES COM O 555.

O circuito de gate é o circuito sugerido pelo datasheet do IR2110.

A resistência de 10 OHM em série serve para limitar a corrente de carga num valor bem alto, o melhor para o acionamento de potência.

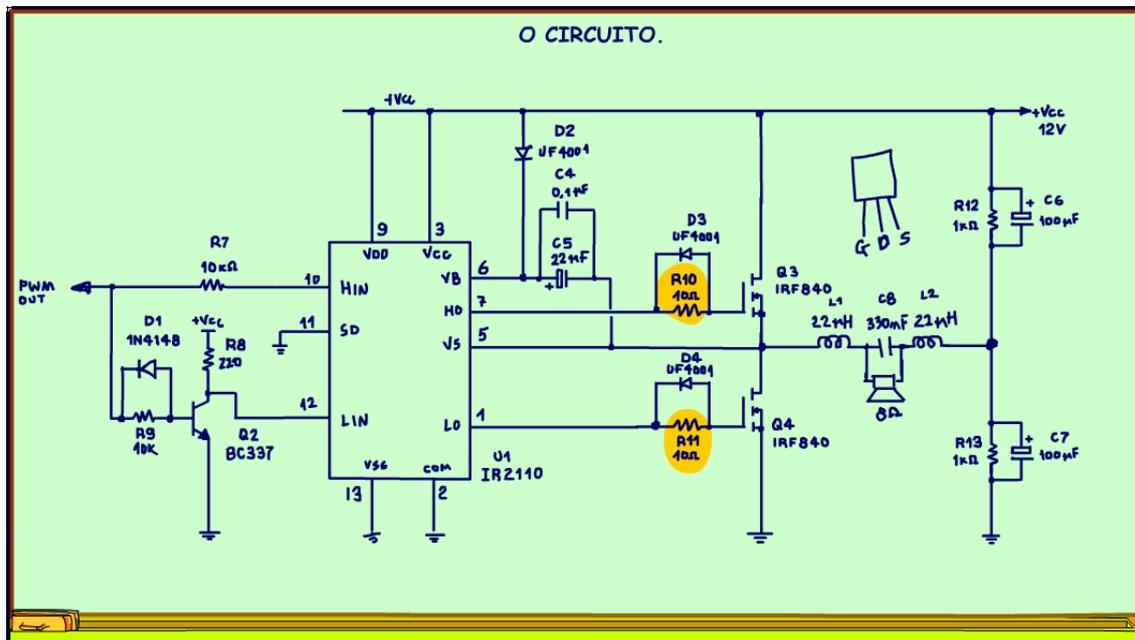


Figura 11

## AMPLIFICADOR CLASSE D SIMPLES COM O 555.

O diodo em paralelo é para descarregar rapidamente o gate, essa é uma das melhores formas de acionar um MOSFET.

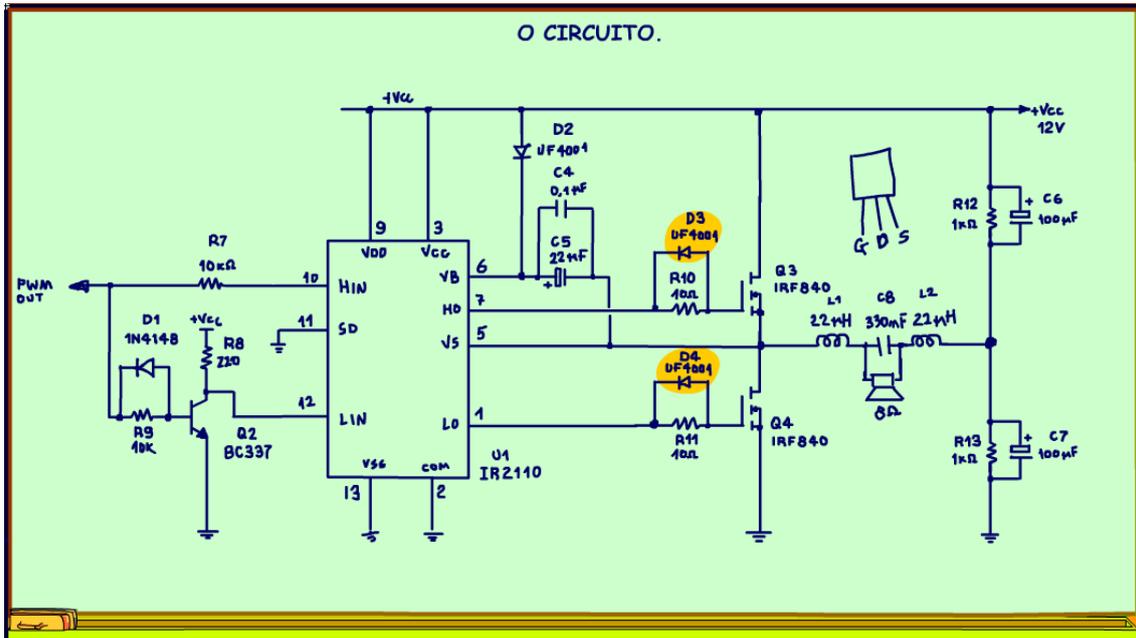


Figura 12

## AMPLIFICADOR CLASSE D SIMPLES COM O 555.

Esse driver precisa de um sinal alto ligar a entrada HIN e outro sinal alto para ligar a entrada LIN, por isso foi usado o transistor Q2, que tem a função de inverter o sinal que vem do 555.

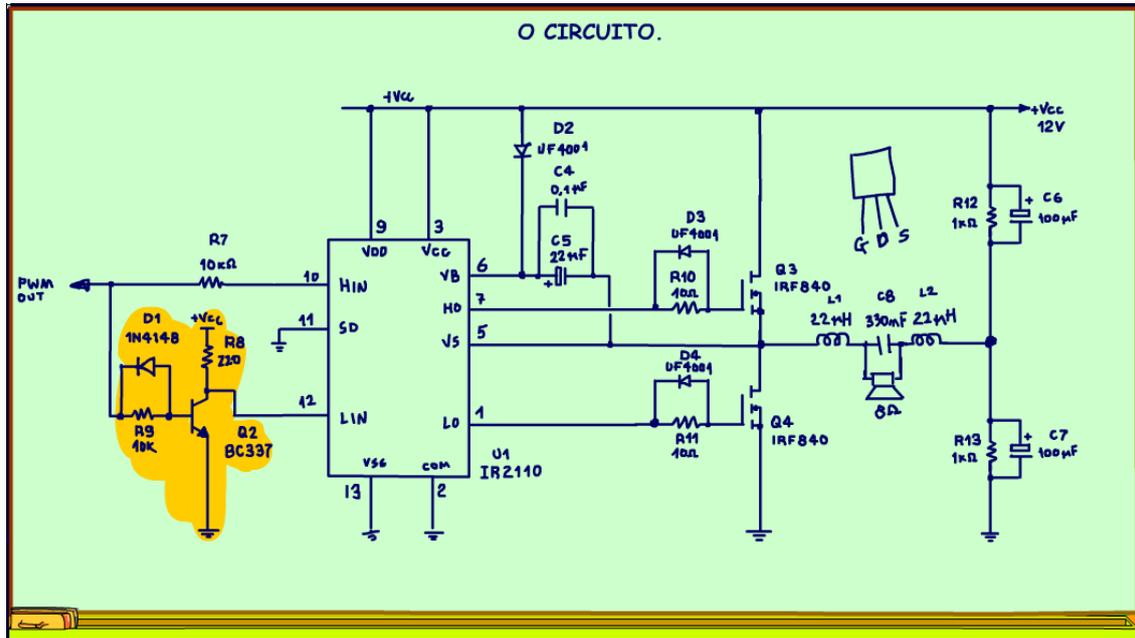


Figura 13



## AMPLIFICADOR CLASSE D SIMPLES COM O 555.

### 1.2 O TESTE 1: SEM FILTRO.

Agora vou mostrar como foram feitos os testes, nós fizemos o projeto em três etapas, na primeira etapa o Daniel alimentou o circuito do 555 direto com o gerador de sinais, com uma frequência de 1 KHz e uma tensão de entrada ao redor de 8Vpp, o circuito do 555 é mostrado na figura.

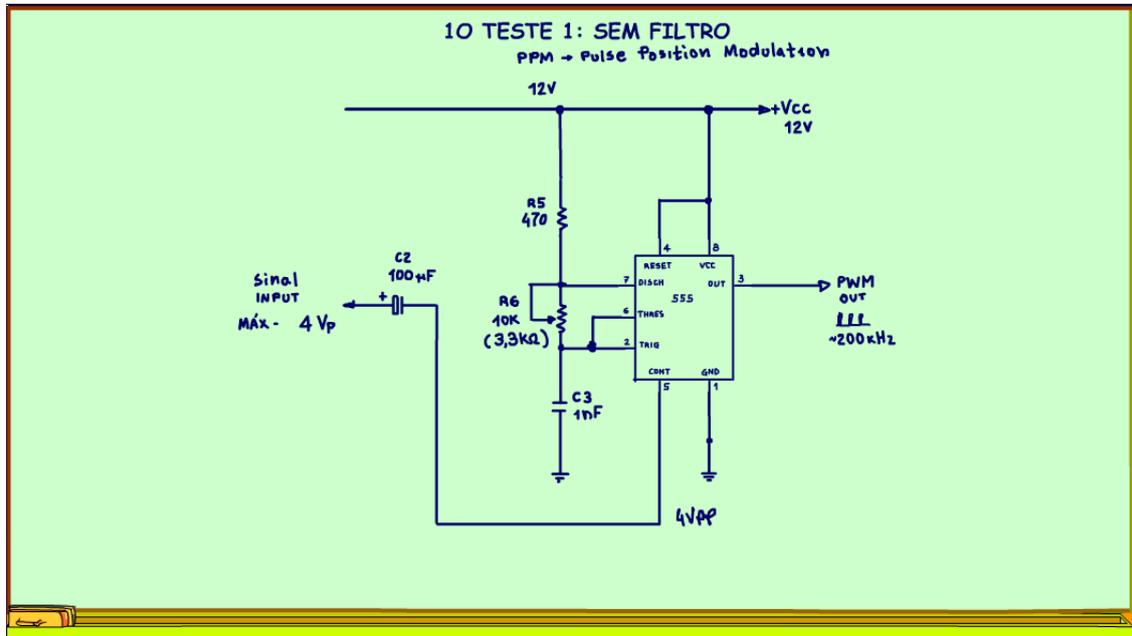


Figura 15

## AMPLIFICADOR CLASSE D SIMPLES COM O 555.

Observe que não tem o pré-amplificador, se a saída do seu equipamento fornecer um sinal da ordem de 8 Vpp, você pode usar essa versão.

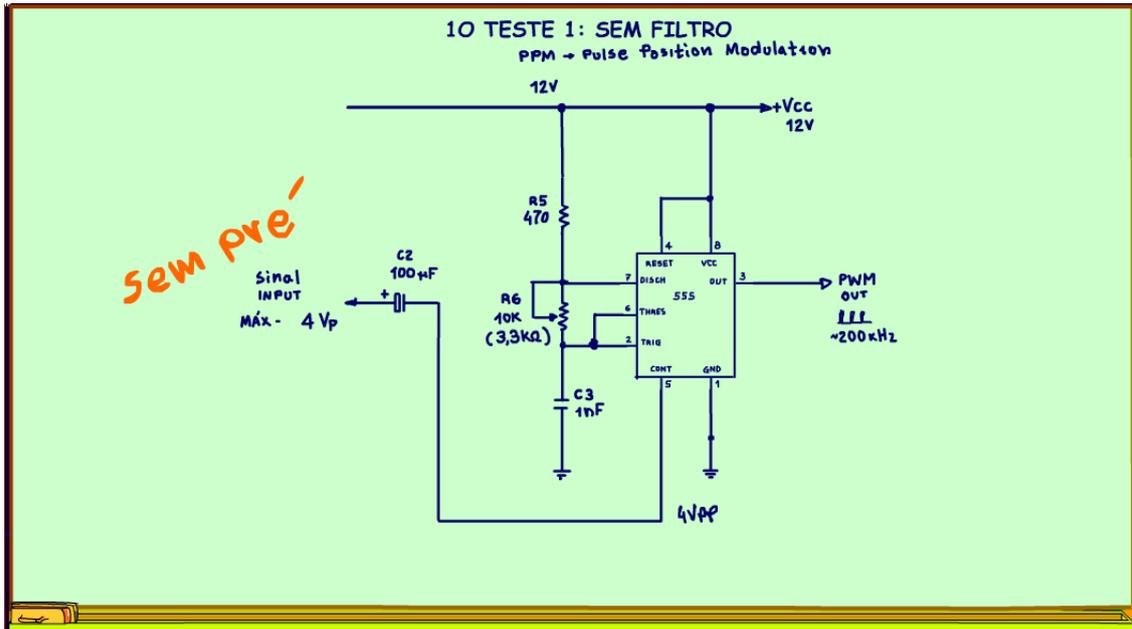


Figura 16

## AMPLIFICADOR CLASSE D SIMPLES COM O 555.

Nesse teste eu liguei a potência sem o filtro, no tutorial sobre o filtro eu falei que é possível ligar direto o alto-falante na saída, o rendimento diminui, mas é possível, veja que ele funcionou, é uma versão mais econômica mas, menos eficiente.

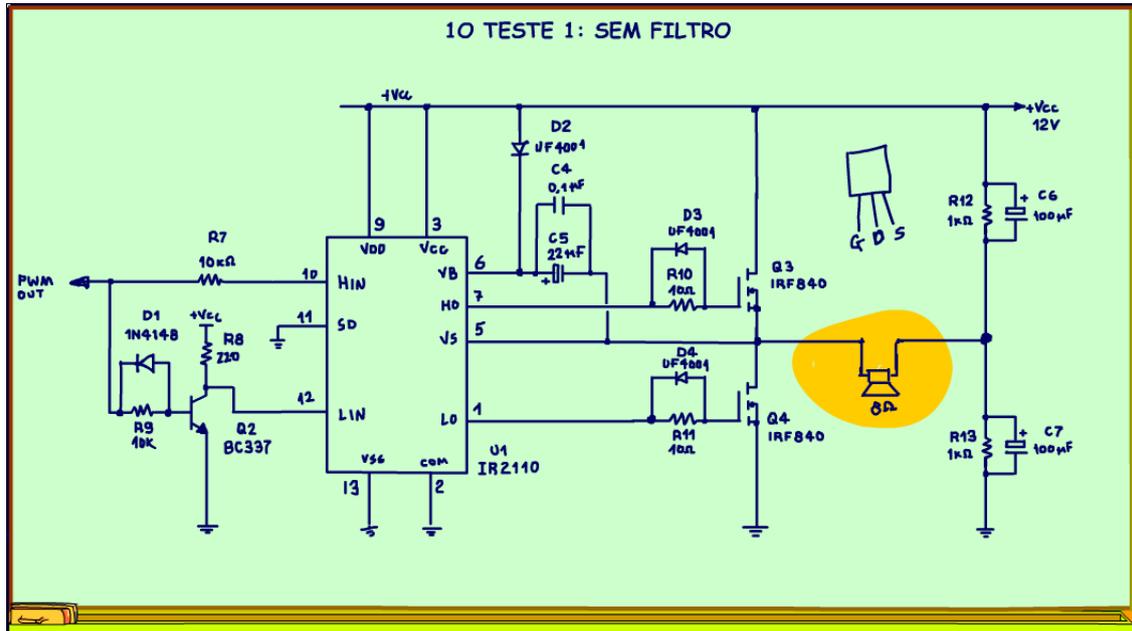


Figura 17

### 1.3 VÍDEO DO TESTE 1.

Veja o vídeo do Daniel fazendo o teste da versão 1.

Note que não tem o filtro.

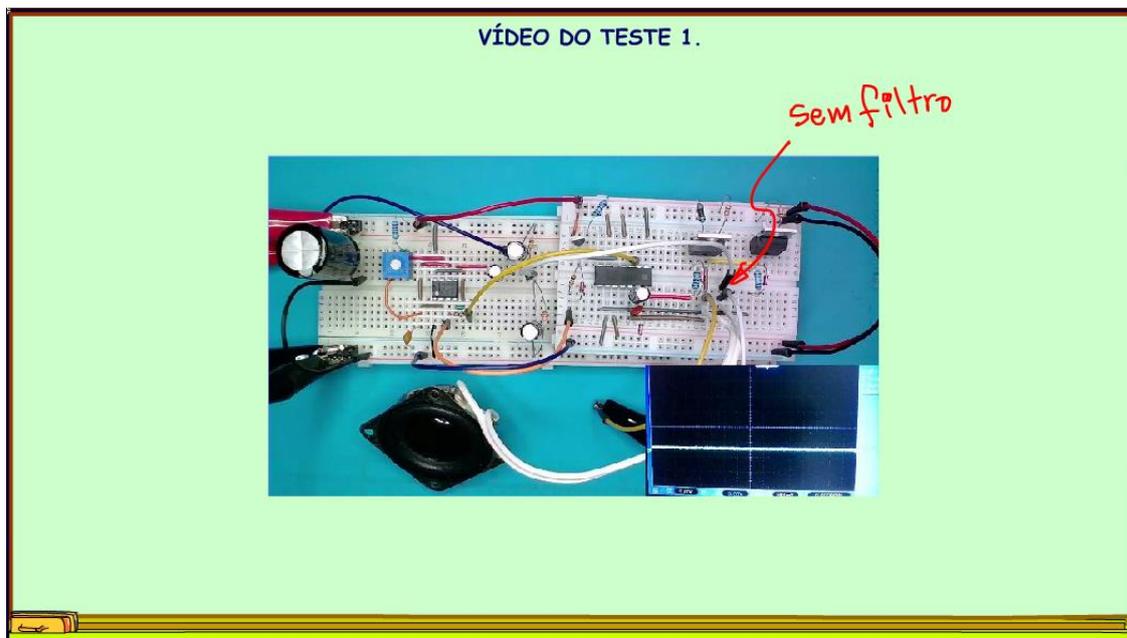


Figura 18

## AMPLIFICADOR CLASSE D SIMPLES COM O 555.

E, também não tem o pré-amplificador do sinal, esse fiozinho azul entra direto no capacitor, o capacitor tem que ter sempre, para não alterar o circuito interno do 555.

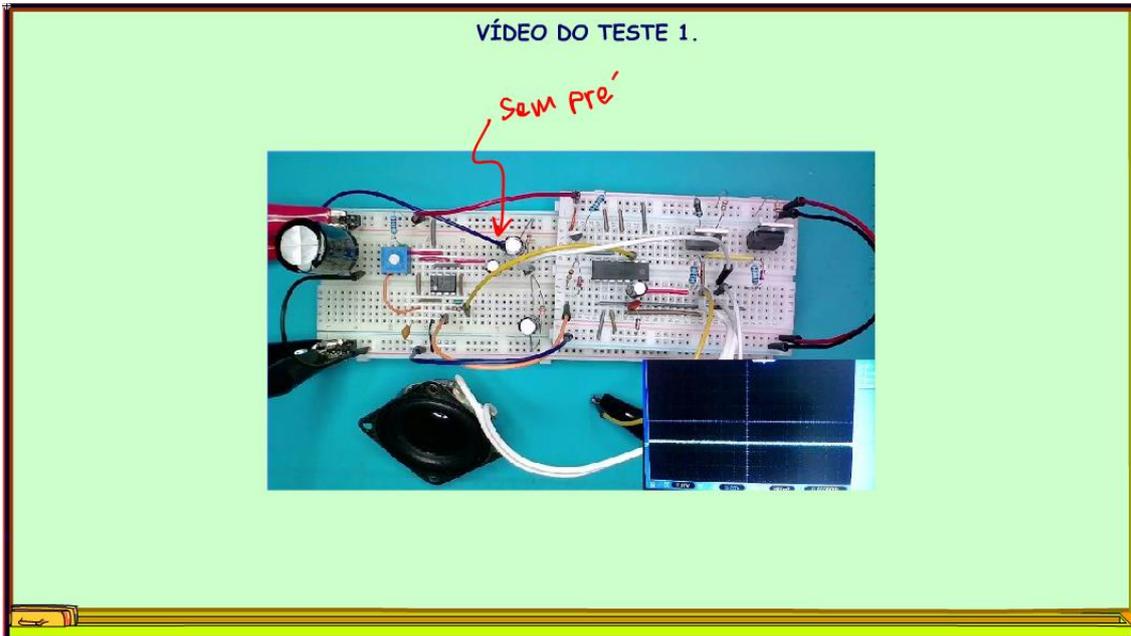


Figura 19

**AMPLIFICADOR CLASSE D SIMPLES COM O 555.**

Olha o vídeo aí...

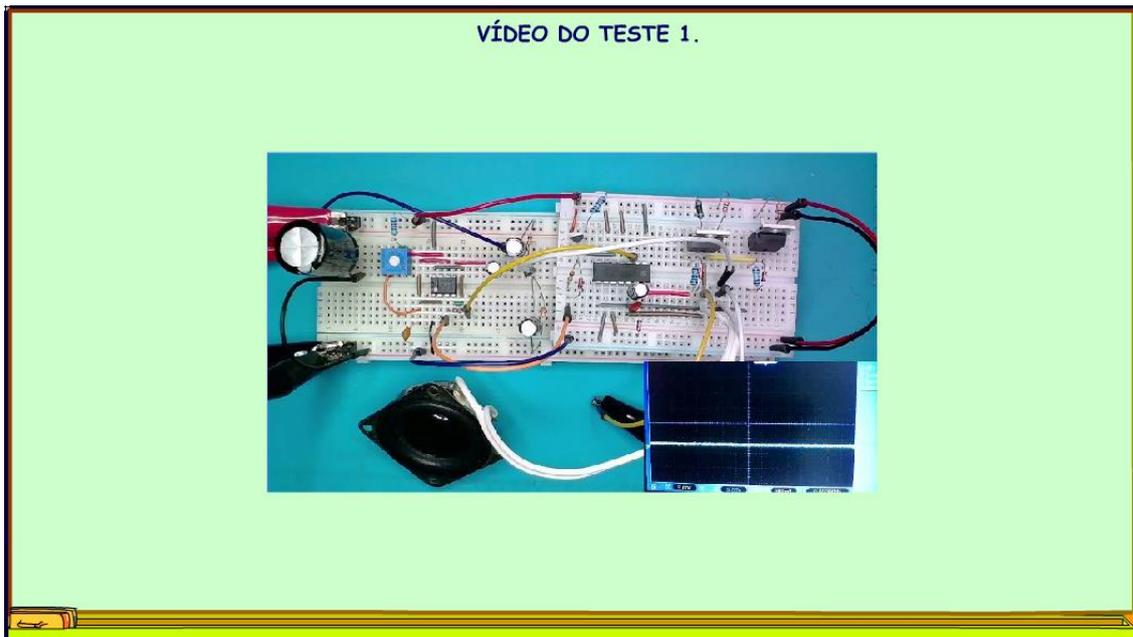


Figura 20

## AMPLIFICADOR CLASSE D SIMPLES COM O 555.

### 1.4 O TESTE 2: COM FILTRO.

O próximo teste eu fiz como o filtro, a qualidade do som melhorou muito.

Veja o diagrama com o filtro na figura.

Para o cálculo do filtro eu usei a equação do tutorial feito anteriormente sobre o tema, e que está na descrição desse vídeo.

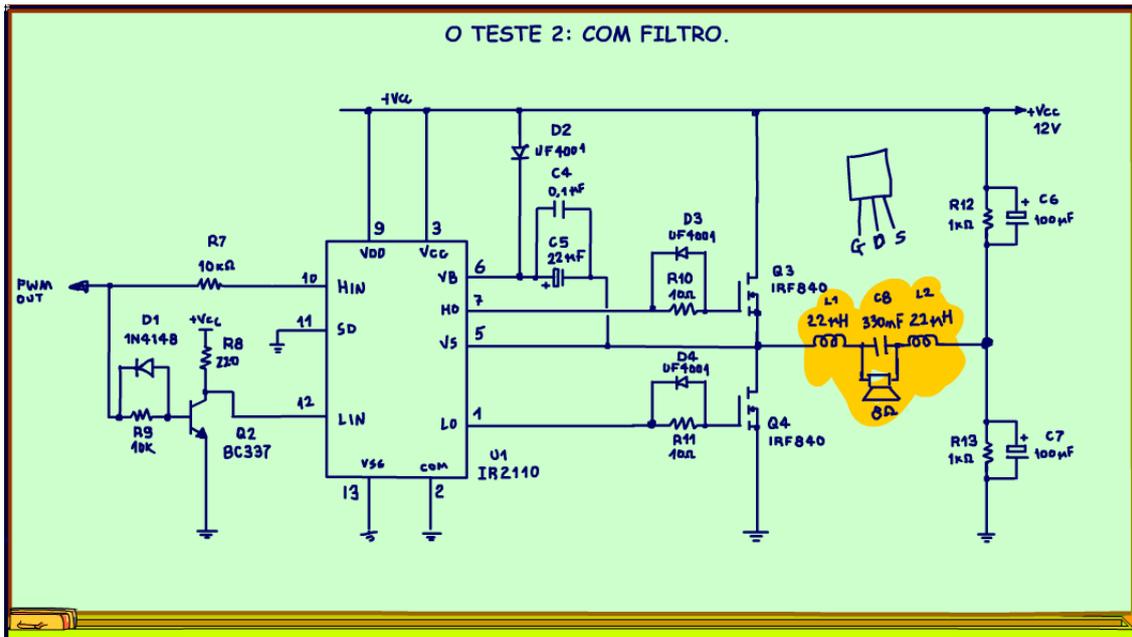


Figura 21

**AMPLIFICADOR CLASSE D SIMPLES COM O 555.**

Veja o filtro montado na protoboard, dois indutores e um capacitor, em paralelo com o capacitor estão os fios brancos que vão ligados no alto-falante.

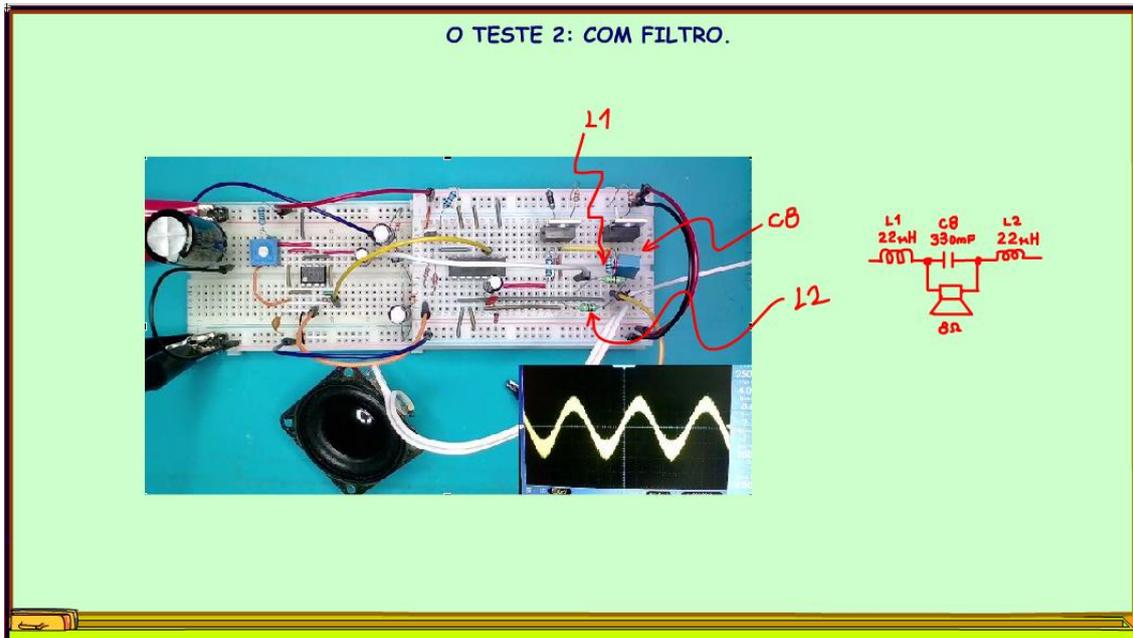


Figura 22

## AMPLIFICADOR CLASSE D SIMPLES COM O 555.

### 1.5 VÍDEO DO TESTE 2.

Veja o vídeo com o teste 2 agora.

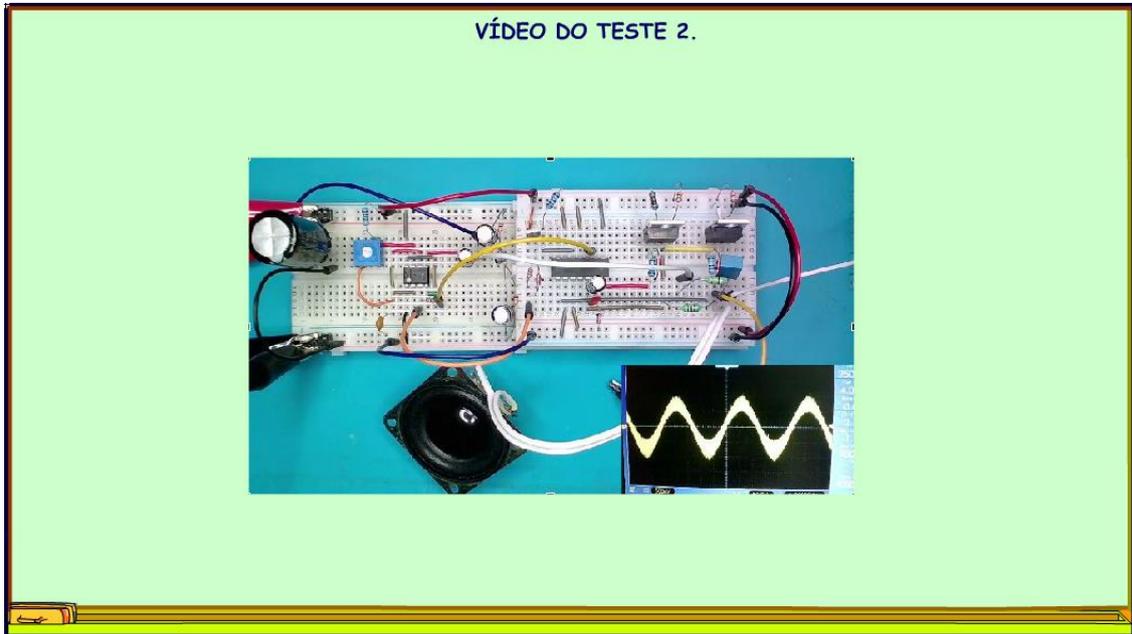


Figura 23

## AMPLIFICADOR CLASSE D SIMPLES COM O 555.

### 1.6 O TESTE 3: COM PRÉ COM FILTRO.

Esse o circuito final com o pré-amplificador e modulador do tipo PPM com o 555.

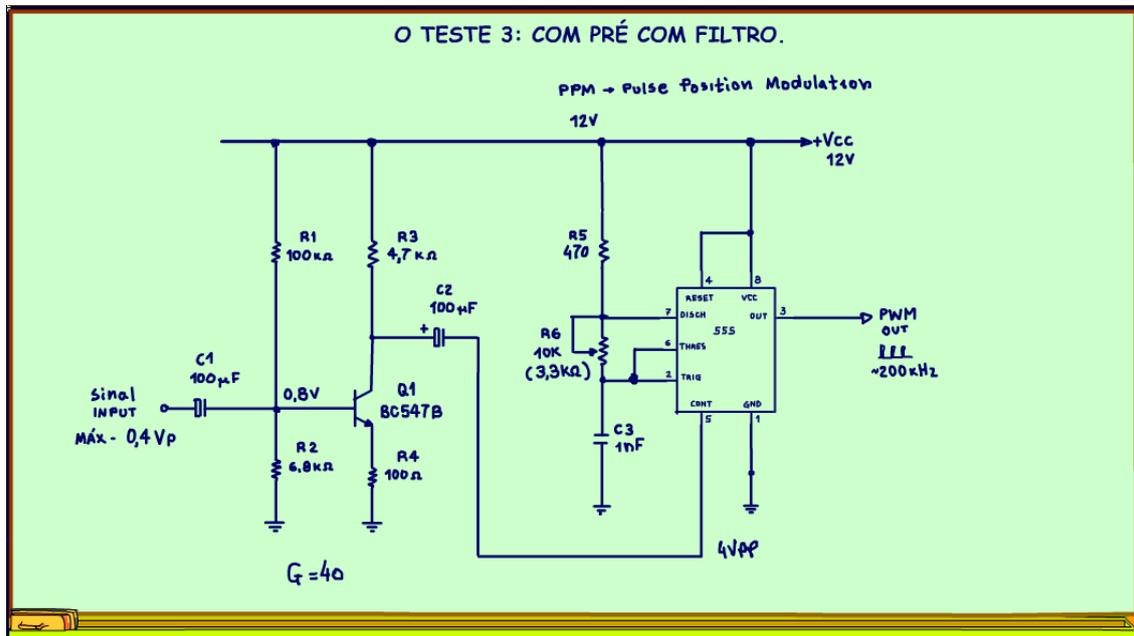


Figura 24

**AMPLIFICADOR CLASSE D SIMPLES COM O 555.**

E esse é o circuito final da etapa de potência com filtro e tudo mais.

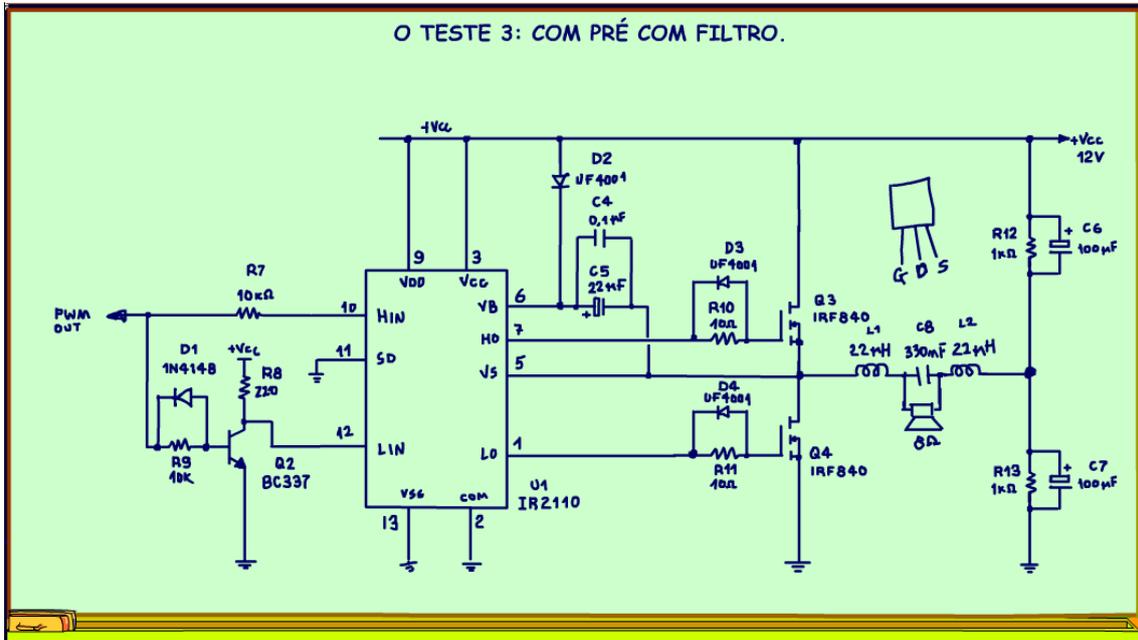


Figura 25

## AMPLIFICADOR CLASSE D SIMPLES COM O 555.

Essa é a montagem final com pré-amplificador e filtro, nesse teste a entrada do sinal foi ligada direto no fone de um celular, confira a qualidade do som.

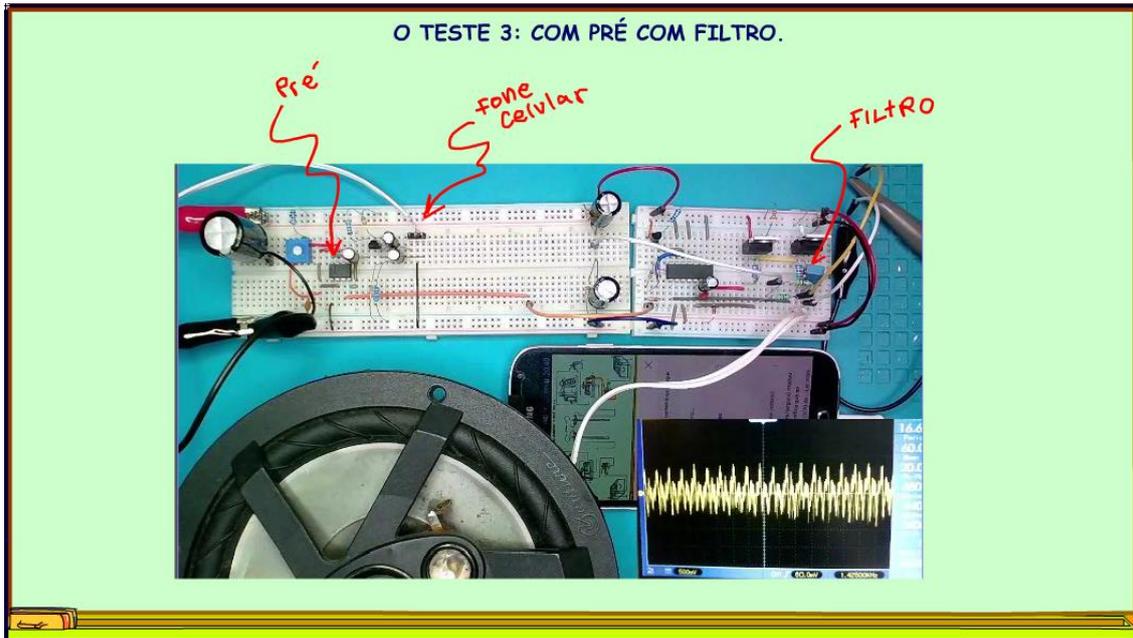


Figura 26

### 1.7 VÍDEO DE TESTE DO CIRCUITO FINAL.

Veja agora o Daniel, sempre o Daniel testando a versão final.

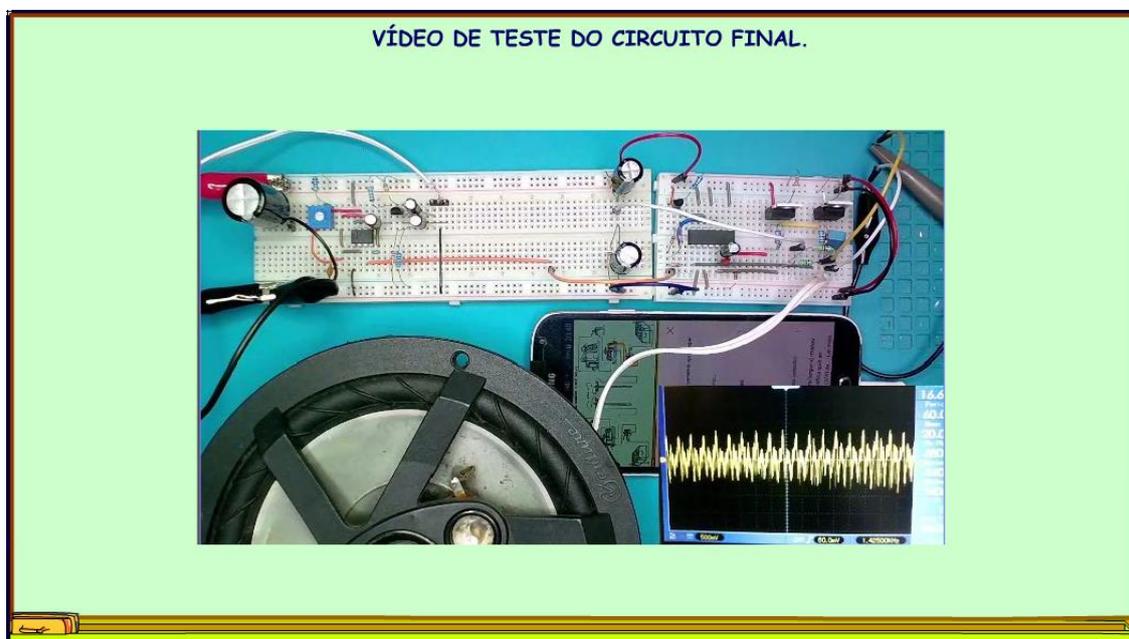


Figura 27

## 1.8 CONCLUSÃO.

Você viu nesse tutorial como montar um amplificador classe D, o amplificador digital, usando o 555 modulando o sinal em PPM.

Agora nos vídeos seguintes vou aprofundar o tema, vou montar um amplificador classe D com modulação PWM, aguarde.

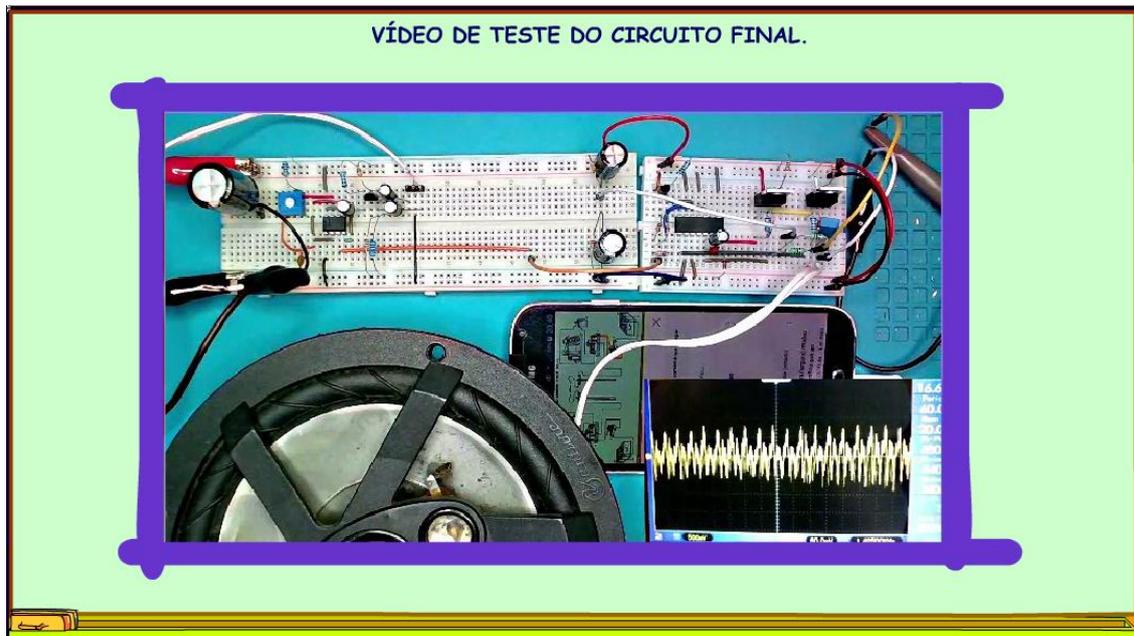


Figura 28

## 1.9 CRÉDITOS

E por favor, se você não é inscrito, se inscreva e marque o sininho para receber as notificações do canal e não esqueça de deixar aquele like e compartilhar para dar uma força ao canal do professor bairros.

**Arthurzinho: E não tem site.**

Tem sim é [www.bairrospd.com](http://www.bairrospd.com) lá você encontra o pdf e tutoriais sobre esse e outros assuntos da eletrônica

E fique atento ao canal do professor bairros para mais tutoriais sobre eletrônica, até lá!

The image shows a screenshot of the website [www.bairrospd.com](http://www.bairrospd.com). The website header includes the logo 'bairrospd' and the text 'BAIROS PROJETOS DIDÁTICOS E ELETRÔNICOS'. A green banner below the header says 'ESTUDE ELETRÔNICA NO SITE WWW.BAIROSPD.COM!'. The main content area features a navigation menu with links for 'HOME', 'CURSOS', 'BIBLIOTECA', 'TUTORIAIS', 'VOCÊ SABIA?', and 'CONTATO'. A prominent yellow banner reads 'APRENDA A LER RESISTORES' with an illustration of a man working on a circuit board. Below this, there is a search bar and a section titled 'O QUE SIGNIFICA GASTAR ENERGIA ELÉTRICA: Uma questão de Potência.'. At the bottom of the website screenshot, a blue banner says 'AULAS OU ACESSORIA COM O ENGENHEIRO E PROFESSOR ROBERTO BAIROS?' and a button labeled 'CLIQUE AQUI!'. To the right of the website screenshot, large green text reads 'VISITE O NOSSO SITE e CANAL YOUTUBE' followed by the website URL 'www.bairrospd.com' and the name 'Professor Bairros'.

[www.bairrospd.com](http://www.bairrospd.com)

[https://www.youtube.com/channel/UC\\_tfxnYdBh4IbiR9twtppA](https://www.youtube.com/channel/UC_tfxnYdBh4IbiR9twtppA)