

CENTRO PAULA SOUZA – CPS
ETEC JÚLIO DE MESQUITA
CURSO DE ELETRÔNICA – 4º L

Daniel Finco dos Santos
Gabriel Araujo Fabricio
Henrique Oliveira
Marcos Vinicius Rodrigues
Vitor Mazini Blanco

NEW AMPLI

SANTO ANDRÉ – SP

2020

Daniel Finco dos Santos

Gabriel Araujo Fabricio

Henrique Oliveira

Marcos Vinicius

Vitor Blanco

NEW AMPLI

Trabalho do Componente Curricular de Planejamento e Desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) em Eletrônica, da ETEC Júlio de Mesquita, como requisito parcial para obtenção de título de técnico em Eletrônica.

Orientador (a): Professor Robson Soares Fractucello

SANTO ANDRÉ – SP

2020

“A arte desafia a tecnologia, e a tecnologia inspira a arte”.

John Lasseter

RESUMO

O New Ampli, tem como objetivo, trazer algo novo, dentro de uma coisa que já existia no o meio musical. Nós adicionamos uma tela sensível ao toque (touchscreen), visando um melhor manuseio, e também, para que a regulagem se torne algo mais fácil.

Palavras-Chave: Amplificador; touchscreen.

ABSTRACT

The New Ampli, aims to bring something new, within something that already existed in the musical environment. We added a touchscreen, aiming at better handling, and also, so that the regulation becomes something easier.

Keywords: Amplifier; touchscreen.

SUMÁRIO

1.introdução.....	9
2.Amplificador.....	9
2.1Amplificadores com circuito integrado.....	9
2.2Amplificadores Valvulados	10
2.3Amplificadores Transistorizados	11
3.Alto falante	11
3.1woofer	12
3.2Subwoofer	13
3.3Midbass.....	13
3.4Mid range	13
3.5Corneta	13
3.6tweeter	14
4.Equalização.....	14
5.Filtros.....	15
5.1Filtro passa-baixa de primeira ordem.....	15
5.2Filtro passa-alta.....	16
5.3passa-faixa.....	17
6.Efeitos	19
6.1Reverb	19
6.2Tipos de Reverb.....	20
6.3Distorção, Overdriver e Fuzz.....	20
6.4Forma de onda da Distorção.....	21
7.Potenciômetros digitais	22

8.IHM <i>Touch screen</i> (NEXTION NX4827K043).....	24
8.1 Sobre o NEXTION.....	24
9.Arduino MEGA	26
10. Desenvolvimento	27
10.1 Tabela de componentes.....	28
10.2. tanque de reverberação	29
10.3. CIRCUITO integrado TDA2030.....	29
10.4 Circuito integrado x9c104.....	30
10.5 Circuito integrado lm3915	31
10.6 arduino MEGA 2560.....	32
10.7 DIAGRAMA DE BLOCOS	33
10.8 ARDUINO MEGA 2560	34
10.9 Pré-amplificação	35
10.10 Equalização.....	37
10.11 rEVERBERAÇÃO.....	38
10.12 OVERDRIVER	40
10.3 mix	41
10.14 <i>vu meter</i>	42
10.15 Amplificação de ganho.....	44
10.16 Fonte 5V E 12V SIMÉTRICA	45
10.17 Circuito completo	47
10.18 Modelação 3d.....	47
11. resultados.....	48
11.1 resultados esperados.....	48
11.2 resultados obtidos	48

12. DESAFIOS	49
12.1 Proteus 8.....	49
12.2 potênciometro digital	49
12.3 Tanque de reverberação.....	49
12.4 nextion.....	49
12.5 Testes	50
13. Conclusão	50
Referências bibliograficas	51

1.INTRODUÇÃO

Hoje em dia em relação a amplificadores o mercado musical vem crescendo bastante. Temos amplificadores transistorizados e valvulados dos quais são os mais utilizados pelos músicos.

A ideia que o grupo teve foi colocar um touchscreen (Tela sensível ao toque) no amplificador visando algo mais tecnológico e funcional no meio musical. Como toda tecnologia vem para facilitar a vida das pessoas, essa modificação não será diferente. O New Ampli é direcionado para músicos casuais e amadores pois, deixa a regulação mais simples, podendo fazer tudo na mesma tela. E não tendo riscos de alguém sem querer alterar alguma configuração, esbarrando em um potenciômetro, por exemplo.

2.AMPLIFICADOR

É um equipamento utilizado para controlar uma grande quantidade de energia. A relação entre a entrada e saída de um amplificador geralmente trabalha em função da frequência de entrada onde é denominada função de transferência e a magnitude desta função é chamada de ganho. Na cadeia de amplificadores encontramos: Amplificadores eletrônicos, Amplificadores valvulados, Amplificadores transistorizados e Amplificadores operacionais (ampops).

2.1AMPLIFICADORES COM CIRCUITO INTEGRADO

Dizemos que os amplificadores eletrônicos são os mais comuns, pois são os utilizados em transmissores, receptores de rádio e televisão, equipamentos de alta definição e diversos mais equipamentos digitais.



Figura 1 – Amplificador com circuito integrado.

2.2 AMPLIFICADORES VALVULADOS

Em média, no final dos anos 80 para os anos 90 as válvulas faziam todo o processo de dispositivos ativos e hoje em dia, elas ainda continuam sendo utilizada em amplificadores para instrumentos (os dois mais conhecidos são a guitarra elétrica e o baixo) e aparelhos *Hight End*. Para o funcionamento de um equipamento valvulado é necessário o uso de transformadores, por conta de altas tensões e baixas correntes. Os amplificadores valvulados podem ser montados através do *Single-End* (um tipo de topologia) onde apenas uma válvula amplifica todo o sinal, porém não tendo um rendimento tão bom (chamado Classe A). Aqui está alguma das mais válvulas pentodo (uma válvula com um quinto eletrodo o qual era colocado entre a grade e a placa assim, denominado de grade supressora) de potência como elementos de saída mais usadas: KT88, KT66, 6550, EL34, EL84, 6L6 e 6V6.



Figura 2 – Amplificador valvulado..

2.3 AMPLIFICADORES TRANSISTORIZADOS

Como o próprio nome diz amplificadores transistorizados, são sistemas que utilizam transistores e outros dispositivos não ativos para obter na sua saída um sinal similar e amplificado de um sinal aplicado a sua entrada. Este tipo de amplificador foi elaborado para a substituição do amplificador valvulado, e podemos dizer que ele substitui perfeitamente e com vantagens os amplificadores valvulados. Algumas de suas maiores aplicação são em sistemas de áudio frequência, mp3, receptores de rádio, sistemas de comunicação, etc. Uma curiosidade interessante é que hoje amplificadores transistorizados podem ser construídos com transistores bipolares ou MOSFETs ou ainda circuitos integrados.



Figura 3 – Amplificador transistorizado.

3. ALTO FALANTE

O alto falante é um dispositivo que converte um sinal elétrico em ondas sonoras até o começo do século 20 existiam apenas uma espécie de auto falante mecânico onde precisava se dar corda este era constituídos apenas por um diafragma e um cone por sua vez o diafragma que vibrava quando a agulha passava pelos sulcos dos discos.

Antes de explicar como o alto falante dinâmico ou de bobina móvel funciona precisamos explicar sua composição, o de bobina móvel tem em sua composição um diafragma, uma suspensão, uma carcaça metálica, um ímã permanente e uma bobina possuindo formato de cone, o diafragma é preso em sua carcaça de metal por meio de um sistema de suspensão localizado ao redor de sua estrutura. No centro do cone fica suspensa a bobina que por sua vez fica entre os polos do ímã, agora quando o sinal elétrico sai do amplificador e percorre o fio da bobina isso gera um campo magnético que interage com o campo do ímã assim o conjunto bobina-cone é movido para frente e para trás e com isso temos a base de funcionamento do auto falante dinâmico ou de bobina móvel como também é chamado.

Alto Falante:

Descrição das partes

Diagrama de um alto falante com as seguintes partes rotuladas:

- Vedação
- Suspensão
- Estrutura
- Cone
- Sistema do ímã
- Bobina
- Circuito Magnético
- Diâmetro da bobina móvel
- Abertura (eventual)
- Domó de irradiação
- Gap (Entre-ferro)
- Aranha
- Flange de fixação

3.1 WOOFER

12

grande e um pequeno. O maior e principal é o woofer, que possui um formato de cone para mover o ar e emitir ondas sonoras. Ele se move graças a um eletroímã, que força a película a se mover e emitir o som.

O woofer opera em frequências baixas, entre 50 Hz e 4.500 Hz, dependendo do diâmetro, e é voltado para reproduzir os sons graves, de menor frequência.

3.2SUBWOOFER

É um tipo de alto-falante usado para reproduzir frequências baixas (sons graves e subgraves), geralmente abaixo de 100 Hz. O nome é dado devido a sua reprodução estar abaixo da reprodução dos woofers. Como nesta faixa de frequência o cone precisa movimentar muito ar, são alto-falantes de diâmetro grande e alta excursão do cone (4 a 20mm de amplitude).

É um alto-falante usado para reproduzir frequências graves e médio-graves (300 Hz para baixo). Possuem borda rígida e seu tamanho pode variar de 5" a 18". Woofers que são usados somente para frequências graves (120Hz para baixo).

3.3MIDBASS

Os MidBass (médio grave) são desenvolvidos para produzirem o som de baixa e média frequência.

3.4MID RANGE

“É usado para reproduzir as frequências médias da música (300 Hz a 5kHz aproximadamente), assim, conseguem reproduzir a maioria dos instrumentos musicais.”

3.5CORNETA

Os drivers são desenvolvidos para produzirem o som de média e alta frequência, muito utilizados em sistemas de trio elétrico. Para a propagação do som é necessário a instalação de cornetas.

3.6TWEETER

Tweeter é um alto-falante de dimensões que pode variar de 0,5" a 3", usado para reproduzir a faixa de alta frequência (5.000 Hz em diante) do espectro audível, ou seja, os sons mais agudos. Normalmente são feitos na forma de um domo de seda ou metal, como o alumínio. Alguns modelos são compostos de uma pastilha de cristal piezoelétrico que tem a propriedade de gerar sons quando alimentado por uma corrente alternada.

4.EQUALIZAÇÃO

"Equalizar significa uniformizar, tornar igual. Também é um termo usado na eletrônica."

Equalizar, nada mais é que uma técnica utilizada para modificar padrões que aumentarão ou diminuirão a intensidade das diferentes frequências. A equalização possibilita a harmonização da intensidade do som, provendo assim, a eliminação de ruídos e outras falhas. E o dispositivo responsável por esse trabalho é o equalizador.

Quanto menor a frequência, mais grave o som. E quanto maior a frequência mais agudo o som se torna.



5.FILTROS

Filtros eletrônicos são circuitos eletrônicos que executam funções de processamento de sinal, especificamente para atenuar características indesejadas de uma frequência a partir de um sinal de entrada, ressaltar elementos desejados dela ou ambos. Filtros eletrônicos podem ser:

Passivos ou ativos

Analógicos ou digitais

Passa-alta, passa-baixa, passa-faixa, rejeita-faixa ou passa-tudo.

5.1 FILTRO PASSA-BAIXA DE PRIMEIRA ORDEM

O filtro passa-baixa é um circuito que permite a passagem de sinais de baixa frequência ao mesmo tempo que reduz a intensidade de sinais de alta frequência.

Isto é, a partir de uma frequência de referência, ele permite que frequências mais baixas que ela passe livremente. E frequências mais altas são atenuadas (reduzidas em amplitude).

O circuito deste tipo de filtro é composto por uma resistência em série com um capacitor.

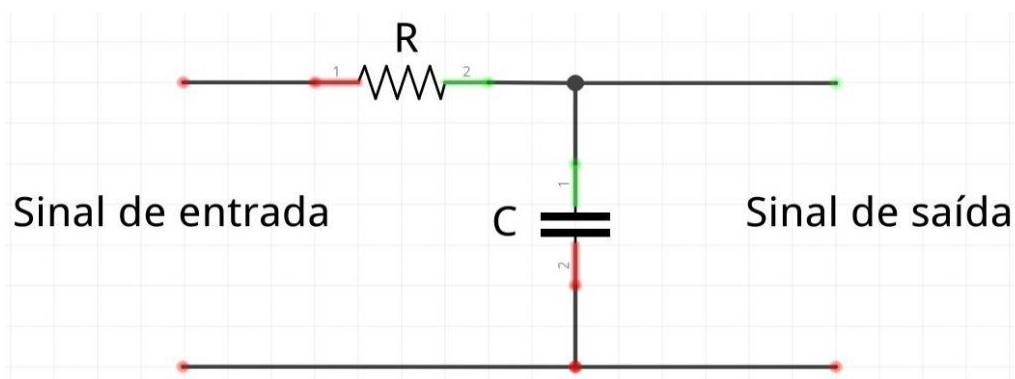


Figura 6 – Circuito filtro passa-baixa de primeira ordem.

O sinal de entrada pode ser qualquer tipo de sinal alternado ou contínuo. E o sinal de saída será o sinal de entrada sem as frequências mais altas que a frequência de referência.

5.2 FILTRO PASSA-ALTA

O filtro passa-alta é um circuito que facilita a passagem de sinais de alta frequência enquanto diminui a intensidade de sinais de baixa frequência.

Isto é, a partir de uma frequência de referência, ele permite que frequências mais altas que ela passe livremente. E frequências mais baixas são atenuadas.

O circuito deste tipo de filtro é similar ao anterior, com a diferença de que os componentes (resistor e capacitor) estão trocados de posição. Por conta disso, o sinal de saída filtrado fica em paralelo com o resistor.

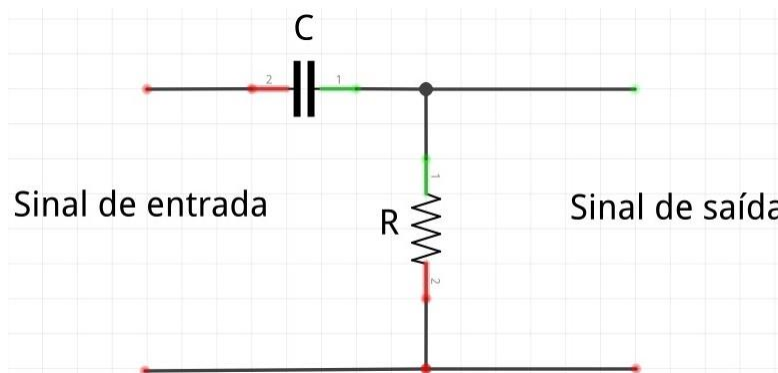


Figura 7 – Circuito filtro passa-alta.

O sinal de saída será o sinal de entrada sem as frequências mais baixas que a frequência de referência.

5.3PASSA-FAIXA

Um filtro passa-faixa (ou passa-banda) é um dispositivo que permite a passagem das frequências de uma certa faixa e rejeita (atenua) as frequências fora dessa faixa. Um exemplo de um filtro passa-faixa analógico é o circuito RLC (um circuito resistor-indutor-capacitor). Estes filtros também podem ser obtidos através da combinação entre um filtro passa-baixa e um filtro passa-alta.

Um filtro ideal possuiria uma banda passante totalmente plana (sem atenuação), e iria atenuar completamente todas as frequências fora desta banda. Adicionalmente, a transição para fora da banda seria instantânea em frequência.

Na prática, nenhum filtro passa-faixa é ideal. O filtro não atenua todas as frequências fora da faixa desejada; existe uma região em particular fora da banda desejada em que as frequências são atenuadas, mas não rejeitadas. Este é conhecido como o roll-off do filtro, e é geralmente expresso em dB de atenuação por oitava de frequência. Geralmente, o projeto de um filtro busca tornar o roll-off o mais seletivo possível para que posteriormente o filtro trabalhe o mais próximo do desejado. Entretanto, conforme o *roll-off* é tornado mais seletivo, a banda passante não é mais plana, ela começa a produzir um “*ripple*”. Este efeito é particularmente aparente na queda da banda passante, um efeito conhecido com *fenômeno de Gibbs*.

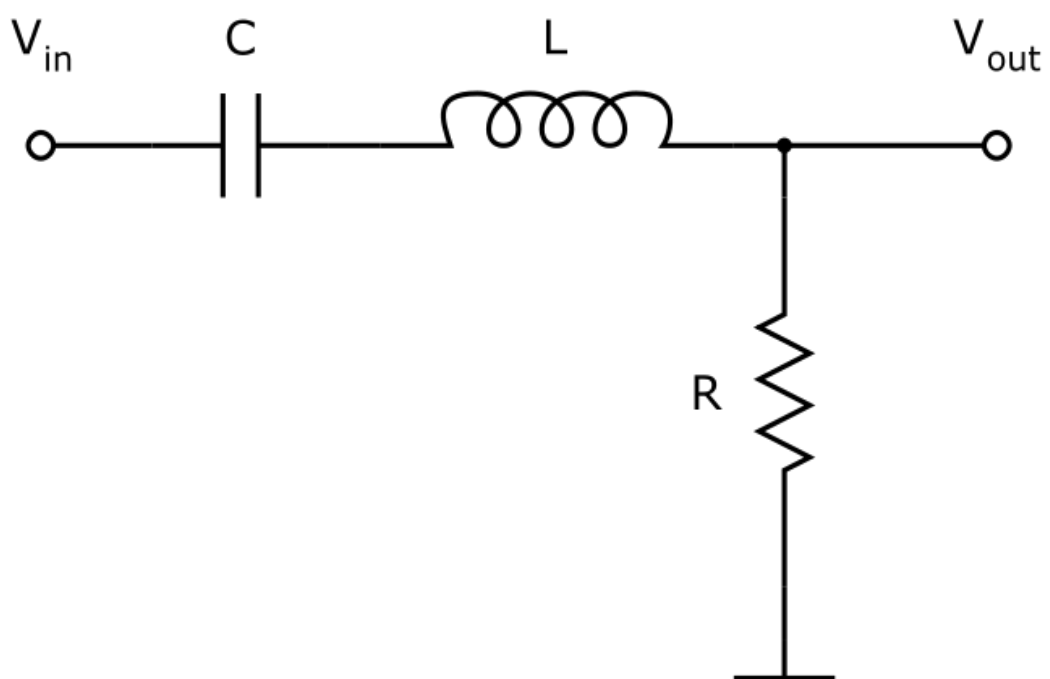


Figura 7 – Circuito filtro passa-faixa.

6.EFEITOS

6.1REVERB

Primeiro vamos entender o que é reverb. Reverberação é um efeito gerado por ondas sonoras quando estas são refletidas de forma reiterativa em múltiplas superfícies após o som inicial. Reverb é sem dúvida um dos efeitos mais usados nas gravações modernas e também o mais mal compreendido. É interessante o fato, de como em tantas outras coisas, tenhamos gastado décadas aperfeiçoando o jeito de imitar algum fenômeno da natureza. No começo o reverb era gravo exatamente assim como elemento da natureza era colocado um microfone em lugares grandes, assim eles gravavam o eco e o usavam.

O primeiro Reverb artificial foi feito por Bill Putnam, ele de uma forma que ninguém pensou usou o banheiro de um estúdio para fazer um dos primeiro ecos usando um alto falante e um microfone, assim ele fez colocando um alto falante de um lado do banheiro e do outro um microfone mixando o som ao vivo.

Bill Putnam nasceu em 20 de fevereiro de 1920 e morreu em 13 de abril de 1989, foi fundador da Universal Áudio e o primeiro a fazer o reverb artificial, um engenheiro de áudio, compositor, produtor, designer de estúdio e empresário americano, descrito como "o pai da gravação moderna". Ele foi o inventor do moderno console de gravação e é reconhecido como uma figura-chave no desenvolvimento da indústria de gravação comercial do pós-guerra.

A reverberação fornece espaço e profundidade a sua mix, mas também fornece ao ouvinte pistas importantes sobre onde o som está ocorrendo e onde o ouvinte está em relação ao som, o reverb é um efeito de ambiência, e dá a sonoridade conhecida como se estivesse num ambiente fechado e dá um certo eco.

Seu eco pode ser feito de muitas formas como a mola Amp Meteor Dynamics ou CI variados, ou de formas digitais.

Existem vários tipos de reverb e todos tem sua especialidade, mas isso é gosto porque cada um é usado em um tipo de música.

6.2 TIPOS DE REVERB

Hall Reverb – usado em gêneros musicais mais clássicos, pop e mais tradicionais.

Chamber Reverb – também usado músicas clássicas, pop e em mixagem.

Room Reverb – usado em tambores, guitarras acústicas, piano, cordas e vocais.

Live ou Stage Reverb – este reverb simula a acústica de um palco, perfeito para escolha de músicas clássicas, e mixagem que precise dar a sensação de estar ao vivo.

Church ou Cathedral Reverb - ótimo para coros, conjuntos de cordas, órgãos, ou qualquer outro som que você deseja colocar em um espaço grande e reflexivo.

Spring Reverb - ótimo em rock, jazz, blues e metal, além de guitarra elétrica e órgãos de rock. O reverb mais comum e mais usado por ter aplicações em todos os gêneros.

Plate Reverb - Como a reverberação de mola, o plate já está em uso há décadas por causa de muitas aplicações em diferentes estilos de mix.

Gated Reverb – Tem um eco “explosivo” distinto, proporcionando forte ênfase a qualquer som. Usado este reverb na bateria, baixo, guitarra, sintetizadores e vocais.

6.3 DISTORÇÃO, OVERDRIVER E FUZZ

São efeitos para mudar e alterar o som de instrumentos elétricos e amplificadores de áudio e aumentando seu ganho, produzindo vários tons como um desses três, distorção, overdriver, fuzz. Os efeitos alteram o som do instrumento cortando o sinal (empurrando-o além do máximo, o que diminui os picos e vales das ondas de sinal), adicionando tons sustentados e harmônicos e inarmônicos e

levando a um som comprimido que é frequentemente descrito como “quente” e “sujo” bem conhecido no rock e em suas variações. O efeito de distorção ocorre quando há um clipping (corte/achatamento de picos) na forma da onda sonora e um acréscimo de harmônicos, conforme demonstra a figura abaixo.

6.4 FORMA DE ONDA DA DISTORÇÃO

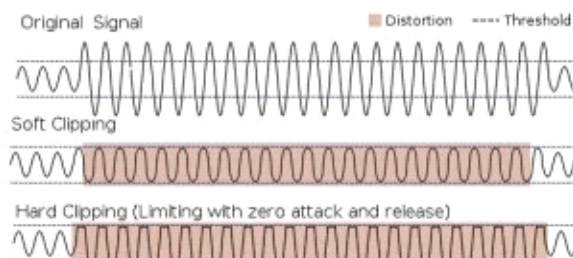


Figura 7 – Ilustração da forma de onda da distorção.

O “overdriver” é o mais suave dos três, produzindo sons mais “quentes” e mais “limpos”, em volumes mais baixos e, conforme se aumenta o volume, o som vai ficando mais “”.



Figura 8 – Pedal de “Overdrive”

A “Distorção” é o efeito que produz, aproximadamente, a mesma quantidade de distorção (“sujeira”) em qualquer volume, e suas alterações sonoras são muito mais pronunciadas e intensas.

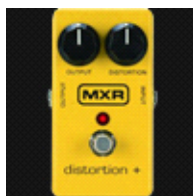


Figura 9 – Pedal de “Distorção”

Já o “Fuzz” é o efeito que modifica o sinal do áudio até que fique quase uma onda quadrada, além de adicionar harmônicos complexos por meio de um multiplicador de frequências, resultando em um som altamente distorcido.



Figura 10 – Pedal de “Fuzz”

7.POTENCIÔMETROS DIGITAIS

Os potenciômetros digitais foram originalmente criados com o intuito de substituir os potenciômetros mecânicos, mas com os avanços da tecnologia foram muito além deste tipo de controle mais simples, hoje em dia são usados no controle de corrente em motores e também fazem sua presença em circuitos com microprocessadores e microcontroladores. Mas isso serve apenas para contexto pois neste trabalho o único será para o controle do amplificador.

O potenciômetro digital tem uma forma de funcionar parecida com a do potenciômetro analógico onde até sua pinagem é parecida exceto pela parte do controle digital que adiciona um quarto pino.

O valor digital aplicado à entrada de controle determina qual vai ser a resistência apresentada pelo dispositivo quando tomada pelo cursor, ou então, aplicando-se uma tensão entre o terminal alto e baixo, qual vai ser a tensão encontrada no cursor.

Isso significa que, com esse dispositivo podemos obter ou ajustar uma tensão analógica a partir de um controle digital. Observe que, exatamente como num potenciômetro tradicional, o dispositivo tem os três terminais de conexão. A diferença está nas entradas adicionais para o sinal digital de controle.

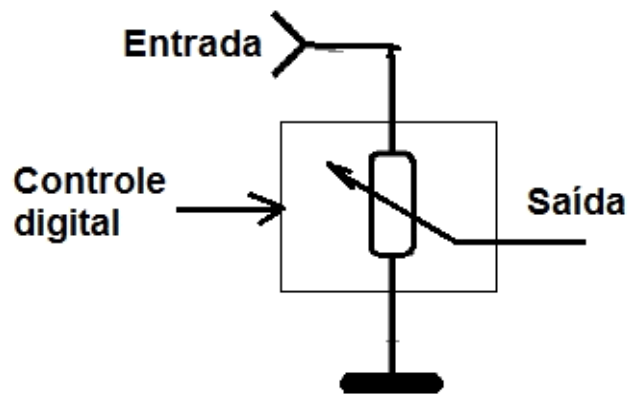


Figura 11 – Circuito de potenciômetro digital.

A tensão que vai aparecer na sua saída depende da tensão digital de controle e também da referência aplicada entre os dois terminais de referência. Evidentemente, o princípio de funcionamento é diferente assim como os nomes das conexões usadas. O terminal de saída não é o cursor e no outro é a saída DAC. Os terminais de referência, no potenciômetro são chamados de alto e baixo enquanto que no DAC referência positiva ou alta e referência negativa ou baixa.

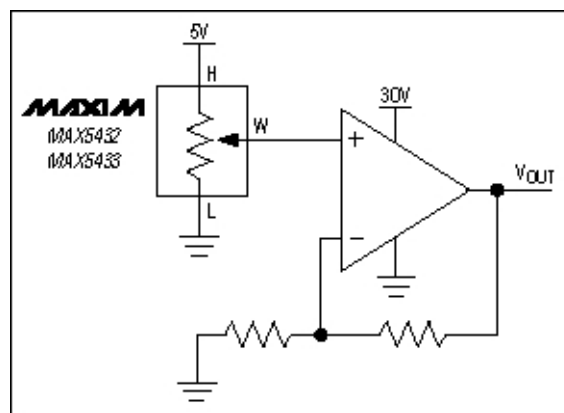


Figura 12 - Exemplo de aplicação de um potenciômetro digital no controle de um amplificador operacional.

Este é um exemplo de amplificação o qual será utilizado em nosso trabalho.

8.IHM TOUCH SCREEN (NEXTION NX4827K043)

O IHM conhecida como Interface Homem-Máquina (ou interação homem-máquina), trata-se de uma aplicação em uma tela, que facilita e torna mais eficiente a comunicação entre pessoas e máquinas.

A IHM deve ser pensada de maneira que qualquer usuário compreenda seu uso e seja capaz de executar funções sem muitas dificuldades. Resumindo: com a IHM, ninguém precisa ter noções de programação para operar algum sistema.



Figura 13 – Tela touch screen NEXTION NX4827K043.

8.1 SOBRE O NEXTION

O Nextion é uma solução de interface homem-máquina (HMI) que combina um processador integrado e um display de toque de memória com o software Nextion Editor para o desenvolvimento de projetos de IHM ou GUI.

O monitor HMI da Nextion se conecta ao MCU periférico via TTL serial (5V, TX, RX, GND) para fornecer notificações de eventos nos quais o MCU periférico pode atuar, o MCU periférico pode atualizar facilmente o progresso e o status de volta ao monitor Nextion utilizando instruções simples baseadas em texto ASCII.

9. ARDUINO MEGA

A placa Arduino Mega 2560 é mais uma placa da plataforma Arduino que possui recursos bem interessantes para prototipagem e projetos mais elaborados. Baseada no microcontrolador ATmega2560, possui 54 pinos de entradas e saídas digitais onde 15 destes podem ser utilizados como saídas PWM. Possui 16 entradas analógicas, 4 portas de comunicação serial. Além da quantidade de pinos, ela conta com maior quantidade de memória que Arduino UNO, sendo uma ótima opção para projetos que necessitem de muitos pinos de entradas e saídas além de memória de programa com maior capacidade. A seguir serão apresentadas as suas características construtivas, passando pelos principais recursos que essa placa apresenta.

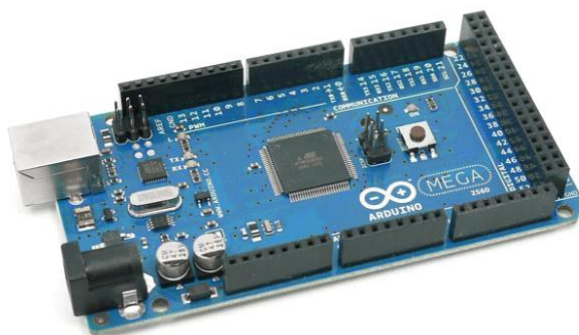


Figura 15 – Arduino Mega.

10. DESENVOLVIMENTO

Fora, inicialmente, definido um objetivo central para o desenvolvimento do projeto, baseando-se na implantação de uma tela sensível ao toque em um amplificador. E o desenvolvimento do trabalho começou assim: Fazendo a lista de componentes

10.1 TABELA DE COMPONENTES

Componente	Modelo	Valor nominal	Quantia	Custo (Unitário)
Capacitor (C1)	Cerâmica	22nF	1	R\$ 0,60
Capacitor (C2, 27, 28)	Cerâmica	220nF	1	R\$ 0,60
Capacitor (C3)	Eletrolítico	1uF	1	R\$ 0,70
Capacitor (C4, C6, C9, C10, C13)	Eletrolítico	100uF	5	R\$ 0,80
Capacitor (C5, C7)	Cerâmica	22uF	2	R\$ 0,60
Capacitor (C8, C16, C22)	Cerâmica	0.1uF	3	R\$ 0,30
Capacitor (C11)	Eletrolítico	0.1uF	1	R\$ 0,60
Capacitor(C12, C14)	Cerâmica	1nF	2	R\$ 0,70
Capacitor(C15)	Cerâmica	0.047uF	1	R\$ 0,75
Capacitor(C17, C18)	Cerâmica	0.01uF	2	R\$ 0,50
Capacitor(19)	Cerâmica	2n2F	1	R\$ 0,60
Capacitor(20)	Cerâmica	22nF	1	R\$ 0,65
Capacitor(21, 33, 34)	Cerâmica	1uF	3	R\$ 0,50
Capacitor(23, 24, 29, 30)	Eletrolítico	4u7F	2	R\$ 0,80
Capacitor(25,26, 31, 32)	Cerâmica	100nF	2	R\$ 0,30
Resistor(R1, R12-R21, R24, R30, R32-R36)	1/4 W	10kΩ	18	R\$ 0,75
Resistor(R2)	1/4 W	1kΩ	1	R\$ 0,75
Resistor(R3, R5, R7, R9, R11, R27)	1/4 W	22kΩ	6	R\$ 0,30
Resistor(R4, R8, R28)	1/4 W	680Ω	3	R\$ 0,20
Resistor(R6, R10)	1/4 W	1Ω	2	R\$ 0,15
Resistor(R22)	1/4 W	1k24Ω	1	R\$ 0,30
Resistor(R23)	1/4 W	8k06Ω	1	R\$ 1,70
Resistor(R25)	1/4 W	3k3Ω	1	R\$ 0,83
Resistor(R26)	1/4 W	33kΩ	1	R\$ 0,20
Resistor(R29)	1/4 W	2M2Ω	1	R\$ 0,90
Resistor(R31)	1/4 W	100kΩ	1	R\$ 0,15
Circuito Integrado(U1, U2)	TDA2030		2	R\$ 9,00
Circuito Integrado(U3, U4, U8-U10)	X9C104		5	R\$ 20,00
Circuito Integrado(U5)	NE5532		1	R\$ 13,00
Circuito Integrado(U6)	ATMEGA2560		1	R\$ 68,00
Circuito Integrado(U7)	LM3915		1	R\$ 11,00
Circuito integrado(U11)	7812		1	R\$ 1,80
Circuito integrado(U12)	7912		1	R\$ 1,30
Transistor(Q1, Q2)	BC817-16		2	R\$ 0,20
Transistor(Q3)	2N3904		1	R\$ 1,00
Transistor(Q4)	BC182		1	R\$ 0,20
Diodo(D1-D4)	1N4001		4	R\$ 0,60
Diodo(D5,D6)	DL4001		2	R\$ 1,00
Diodo(D7-D11)	LED VERDE		5	R\$ 0,50
Diodo(D12,D14)	LED AMARELO		2	R\$ 0,20
Diodo(D13, D16)	1N4148		2	R\$ 0,20
Diodo(D15, D17, D18)	LED VERMELHO		3	R\$ 0,20
Diodo(D19, D22, 23-26)	1N5404		2	R\$ 0,20
Indutor(L1)	fixo 0402	100nH	1	Já adquirido
Alto-falante(LS1)			1	Já adquirido
Mola(M1)			1	Já adquirido
Transformador	2p3s		1	R\$ 70,00
Cristal(X1)			1	R\$ 1,50
Tela Lcd 3.5 (touchscreen)	Nextion NX4832T035		1	R\$ 299,00
TOTAL				R\$ 540,05

Figura 16 – Tabela de componentes

10.2. TANQUE DE REVERBERAÇÃO

Um tipo de unidade de reverberação encontrada em equipamentos antigos aplicando um sinal de áudio a uma mola, as ondas sonoras produzidas se propagam por essa mola sofrendo reflexões sucessivas em suas extremidades e com isso produzindo um efeito de prolongamento do som (reverberação) ou reflexão (eco).

O efeito pode ser usado com instrumentos musicais, microfones e mesmo na criação de mídias especiais.

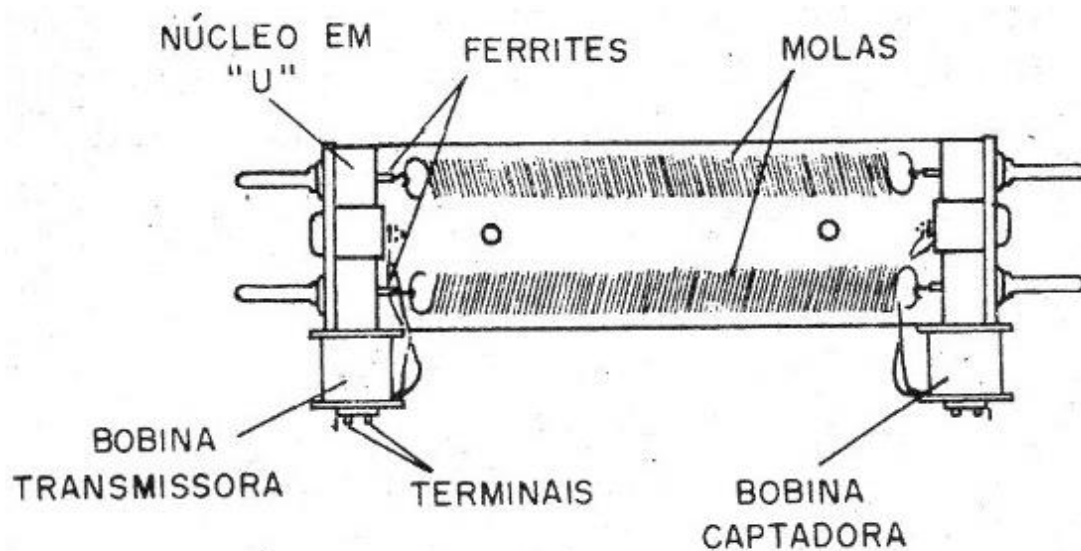


Figura 17 – Mola de reverberação

10.3. CIRCUITO INTEGRADO TDA2030

Circuito integrado monolítico (que nesse projeto foi usado um bridge). destinado a ser usado como um amplificador classe AB de baixa frequência. Fornece tipicamente uma potência de 14W em sua saída quando alimentado por sua máxima tensão de alimentação. Com +/- 14V pode-se garantir 12W de potência em alto-falante de 4Ω e 8W em 8Ω.

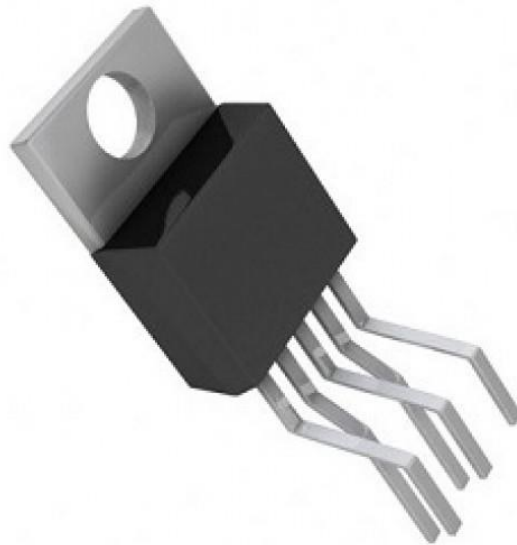


Figura 18 – TDA2030

10.4 CIRCUITO INTEGRADO X9C104

O Módulo Potenciômetro Digital 100K X9C104 simula um potenciômetro mecânico, internamente em seu circuito integrado, ele possui 99 resistores ligados em série, uma vez ligado a um microcontrolador, é possível controlar e selecionar o local onde o pino central do "potenciômetro" está conectado.

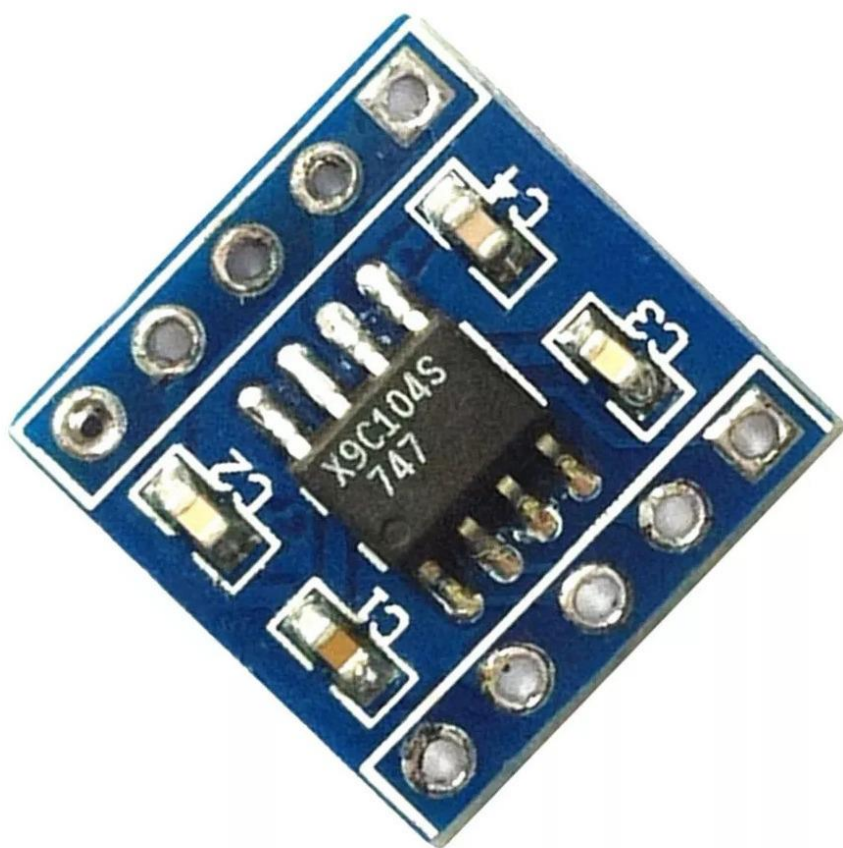


Figura 19 – Potenciômetro digital

10.5 CIRCUITO INTEGRADO LM3915

O LM3915 é um circuito integrado monolítico que detecta níveis de tensão analógicos e aciona dez LEDs, LCDs ou vácuo fluorescentes, fornecendo uma análise logarítmica de 3 dB / etapa exibição de log. Um pino altera a exibição de um gráfico de barras para uma exibição de pontos em movimento. O conversor de corrente LED é regulado e programável, eliminando a necessidade de redução de correntes nos sistemas. Todo o sistema de exibição pode operar a partir de um único fornecedor tão baixo quanto 3V ou tão alto quanto 25V.

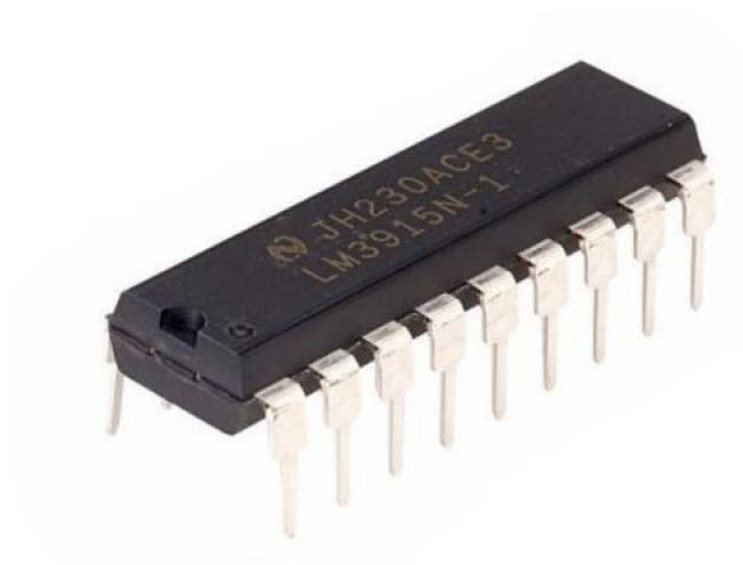


Figura 20 – Circuito integrado de VU Meter

10.6 ARDUINO MEGA 2560

O ATmega2560 é um microcontrolador CMOS de 8 bits e baixa potência baseado no RISC aprimorado pelo AVR arquitetura. Ao executar instruções poderosas em um único ciclo de clock, o ATmega640 / 1280/1281/2560/2561 alcança taxas de transferência próximas a 1 MIPS por MHz, permitindo ao projetista do sistema otimizar o consumo de energia versus o processamento Rapidez.



Figura 21 – Arduino Mega 2560

10.7 DIAGRAMA DE BLOCOS

Após ser definido um objetivo central, foi desenvolvido um diagrama de blocos cuja funcionalidade é explicar o funcionamento lógico do programa de maneira simplificada. O conceito do projeto se desenvolveu, inicialmente, em implantar uma tela sensível ao toque a um amplificador.

O funcionamento do circuito se da em: O *touch screen* manda um comando para o arduino, em sequência o microcontrolador envia o sinal para o potenciômetro digital, e esse controla as funções como: Equalização, efeitos e volume.

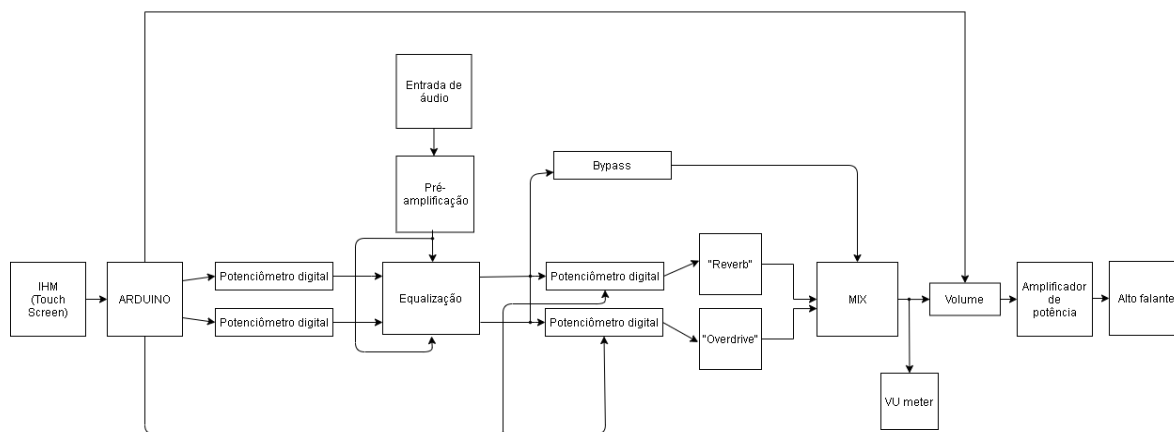


Figura 22 – Diagrama de blocos

10.8 ARDUINO MEGA 2560

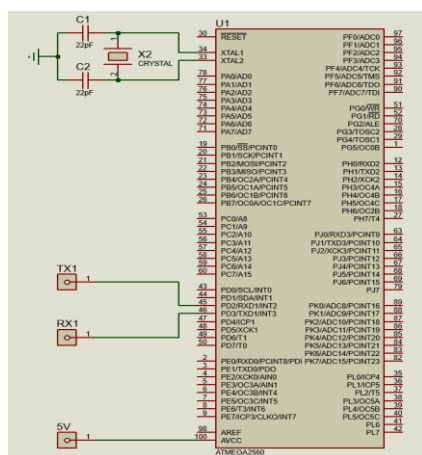


Figura 23 – Circuito do Arduino Mega 2560 no software proteus8

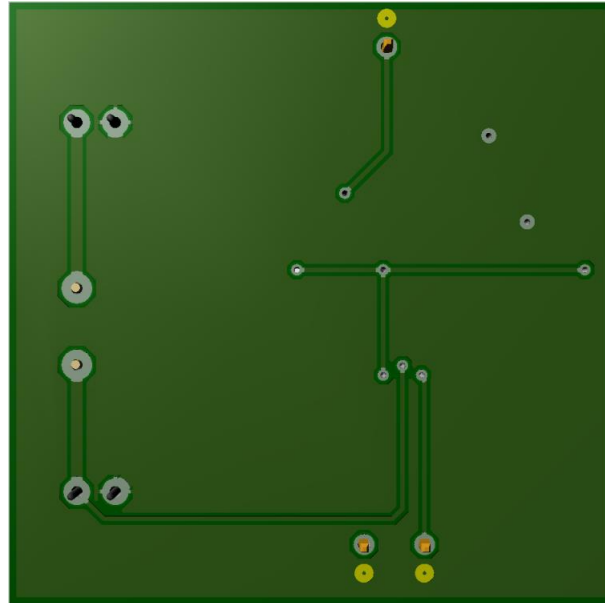
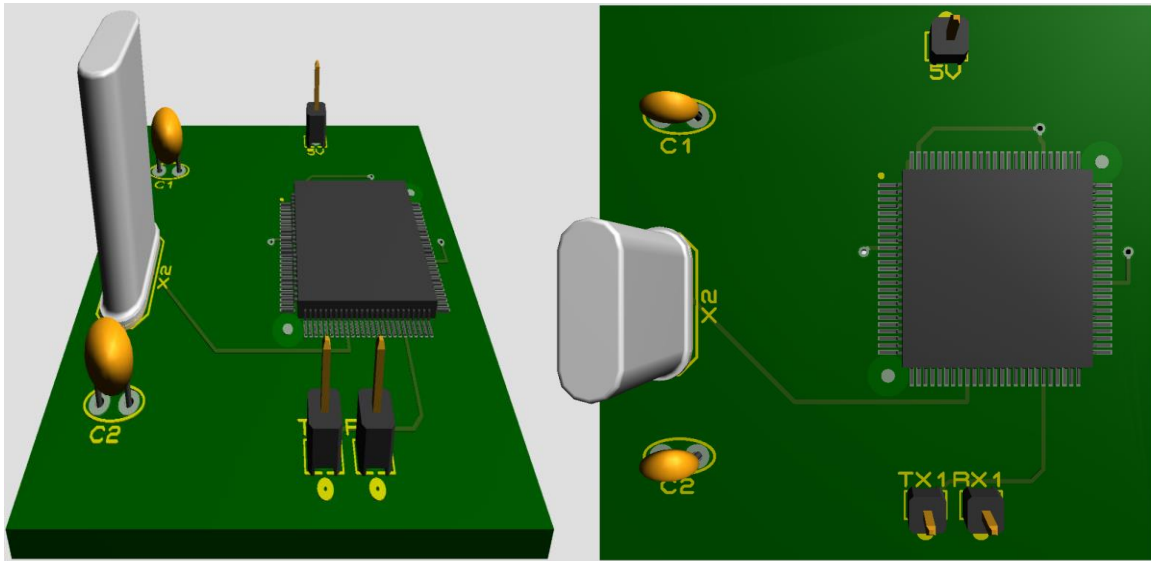


Figura 24 – simulação em pcb do circuito do Arduino mega 2560

10.9 PRÉ-AMPLIFICAÇÃO

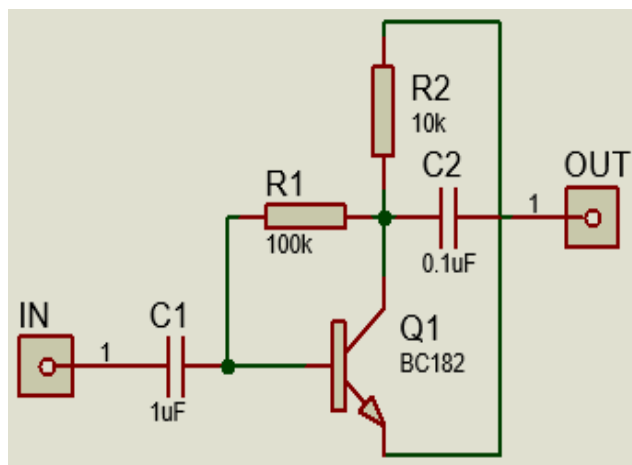


Figura 25– Circuito de pré-amplificação no software proteus8

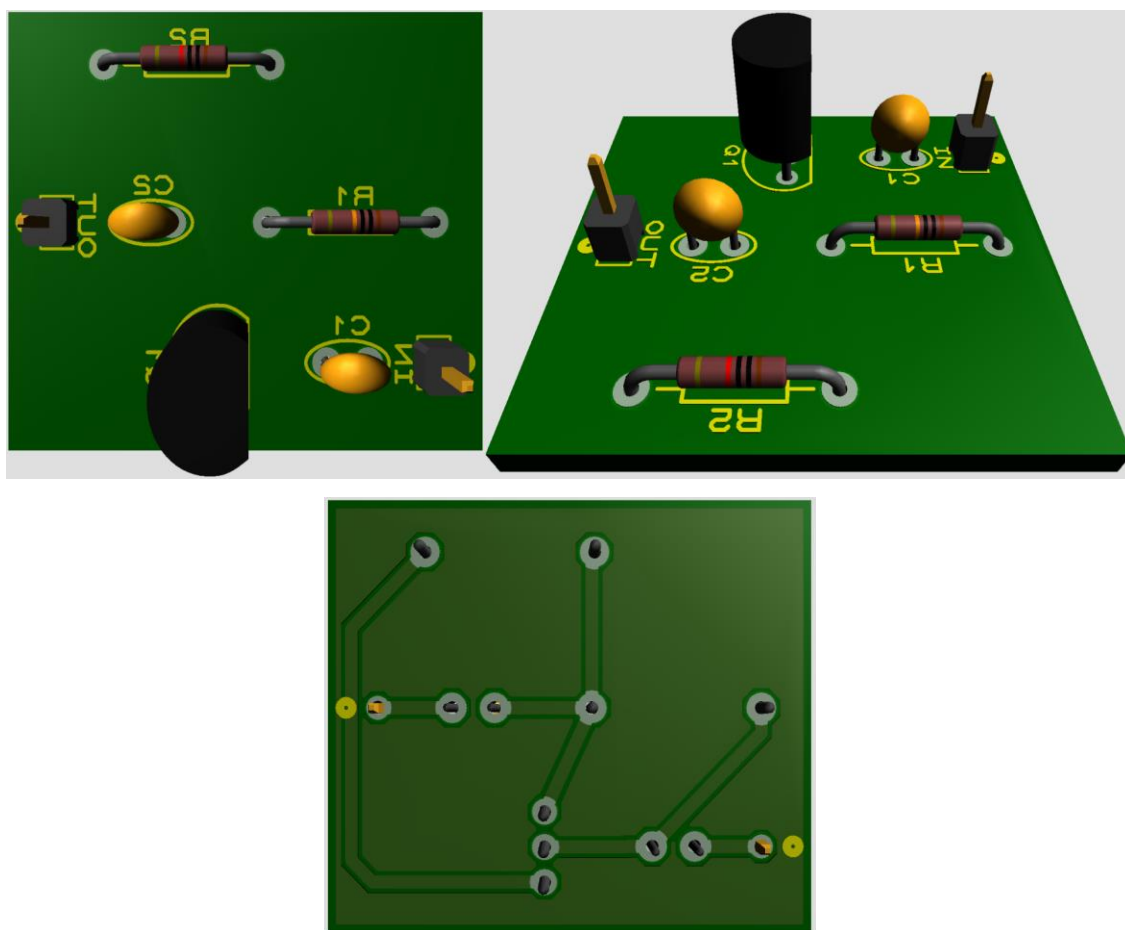


Figura 26 – simulação em pci do circuito de pré amplificação

10.10 EQUALIZAÇÃO

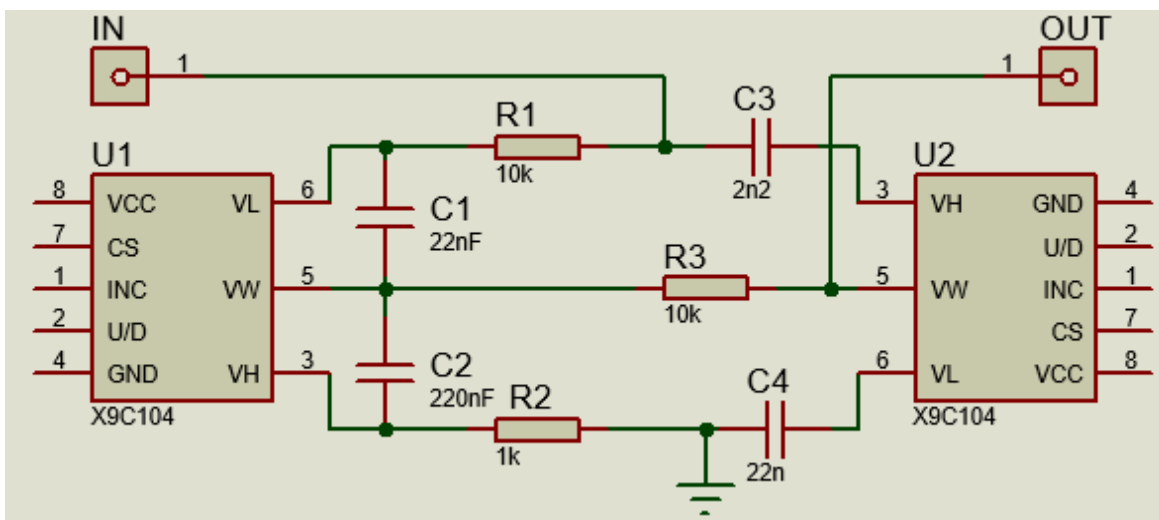


Figura 27 – Circuito da equalização no software proteus8

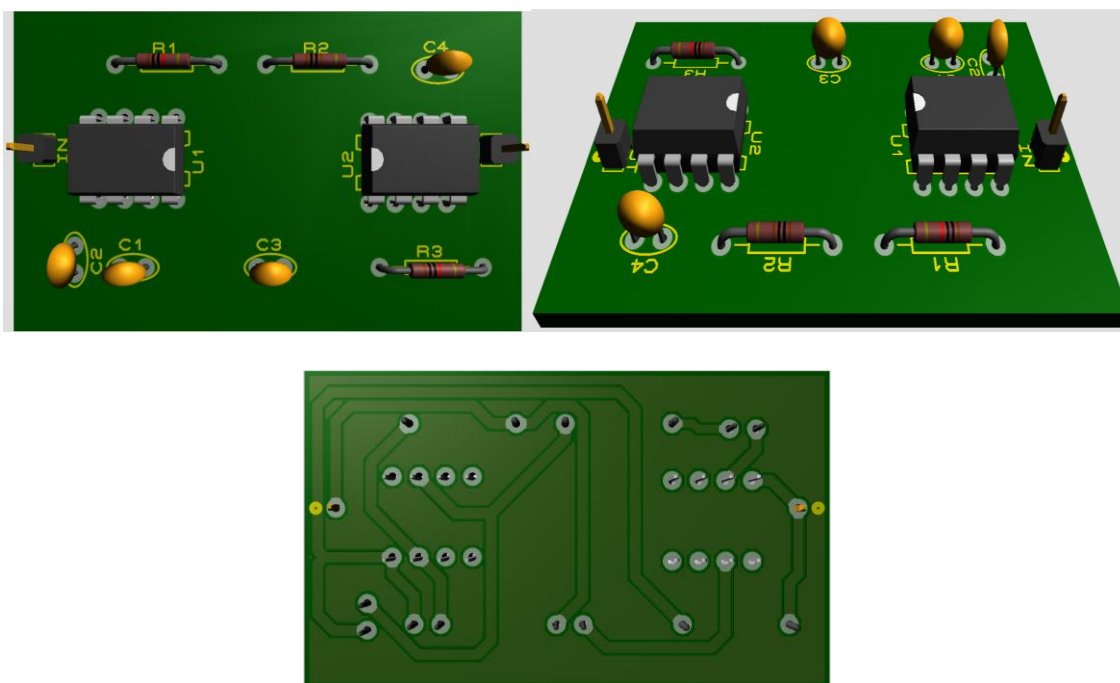


Figura 28 – simulação em pci do circuito

10.11 REVERBERAÇÃO

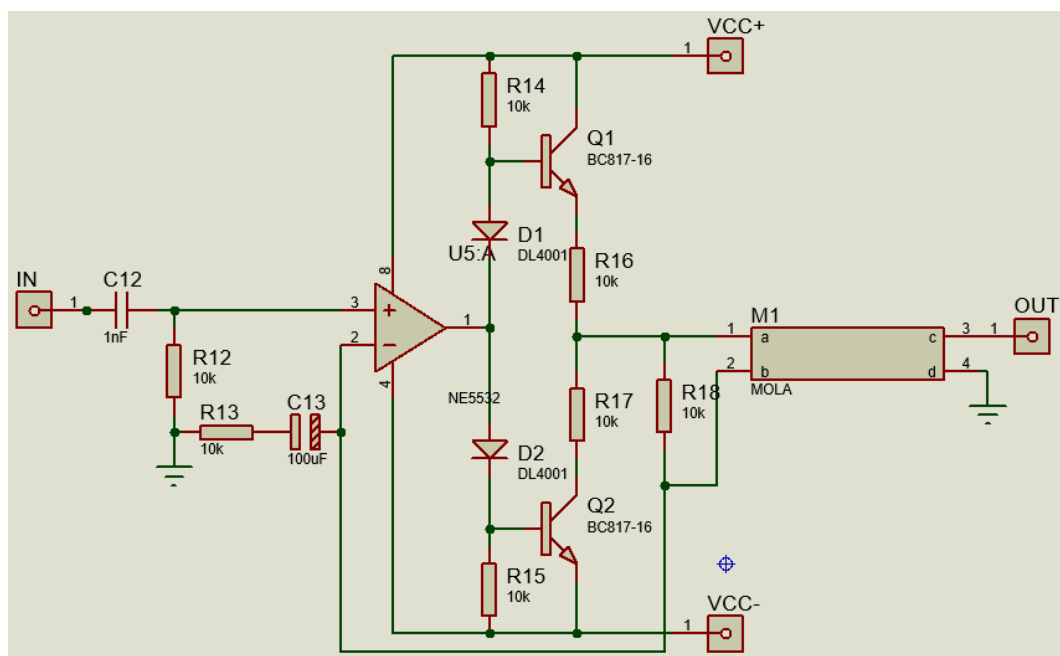


Figura 29 – circuito de reverberação no software proteus8

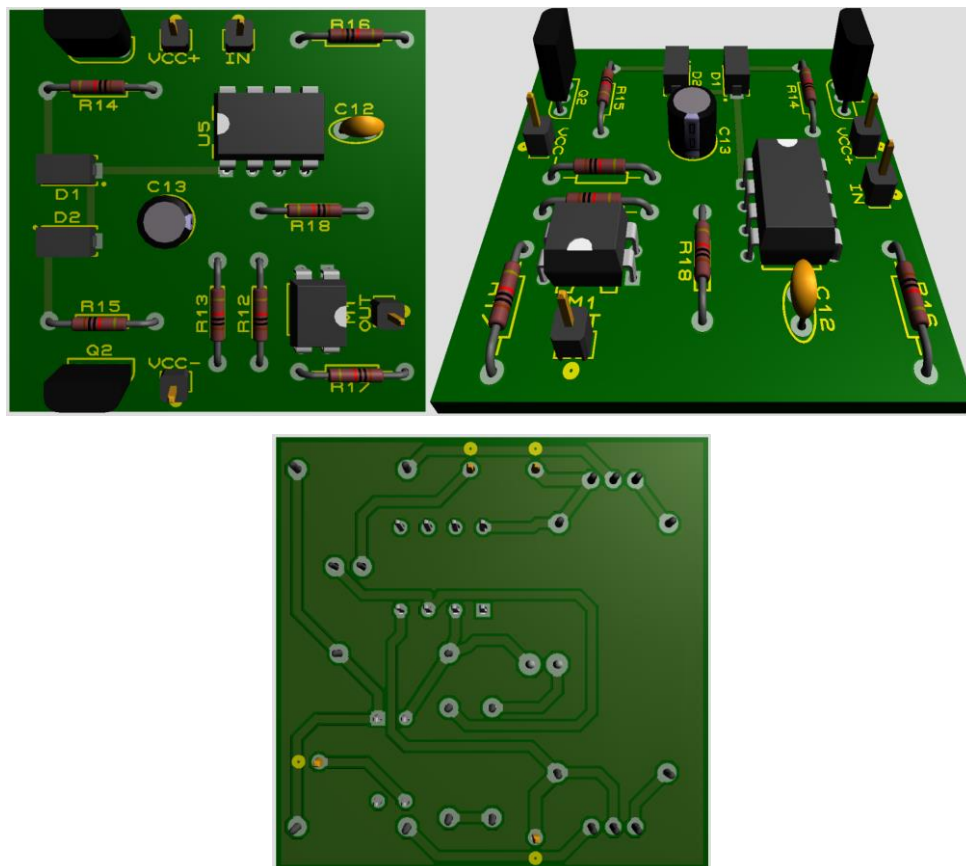


Figura 30 – simulação do circuito em pci no proteus 8

10.12 OVERDRIVER

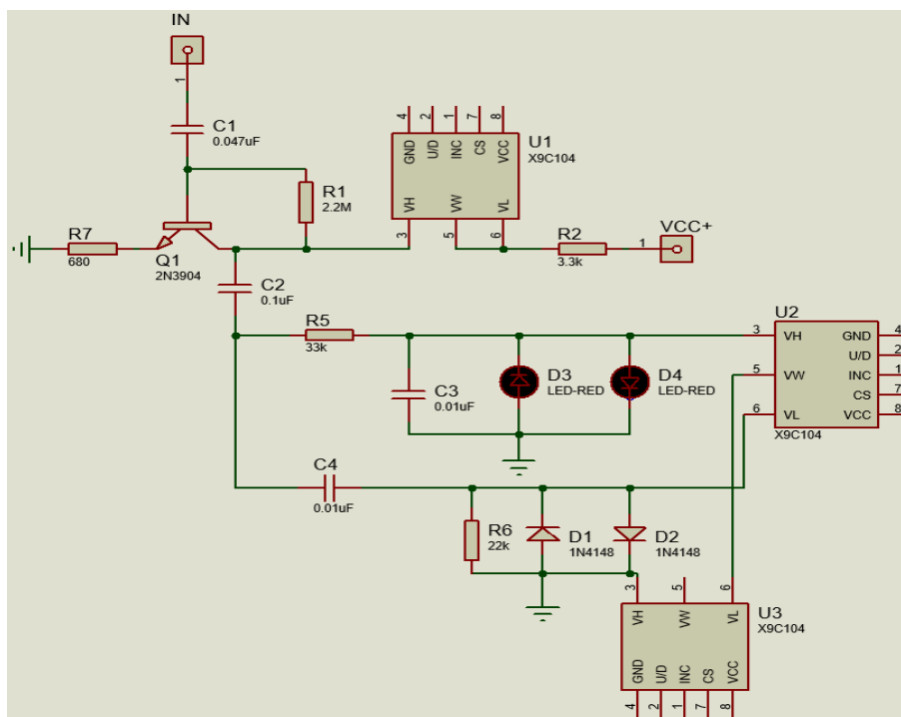


Figura 31 – circuito de overdriver no software proteus 8

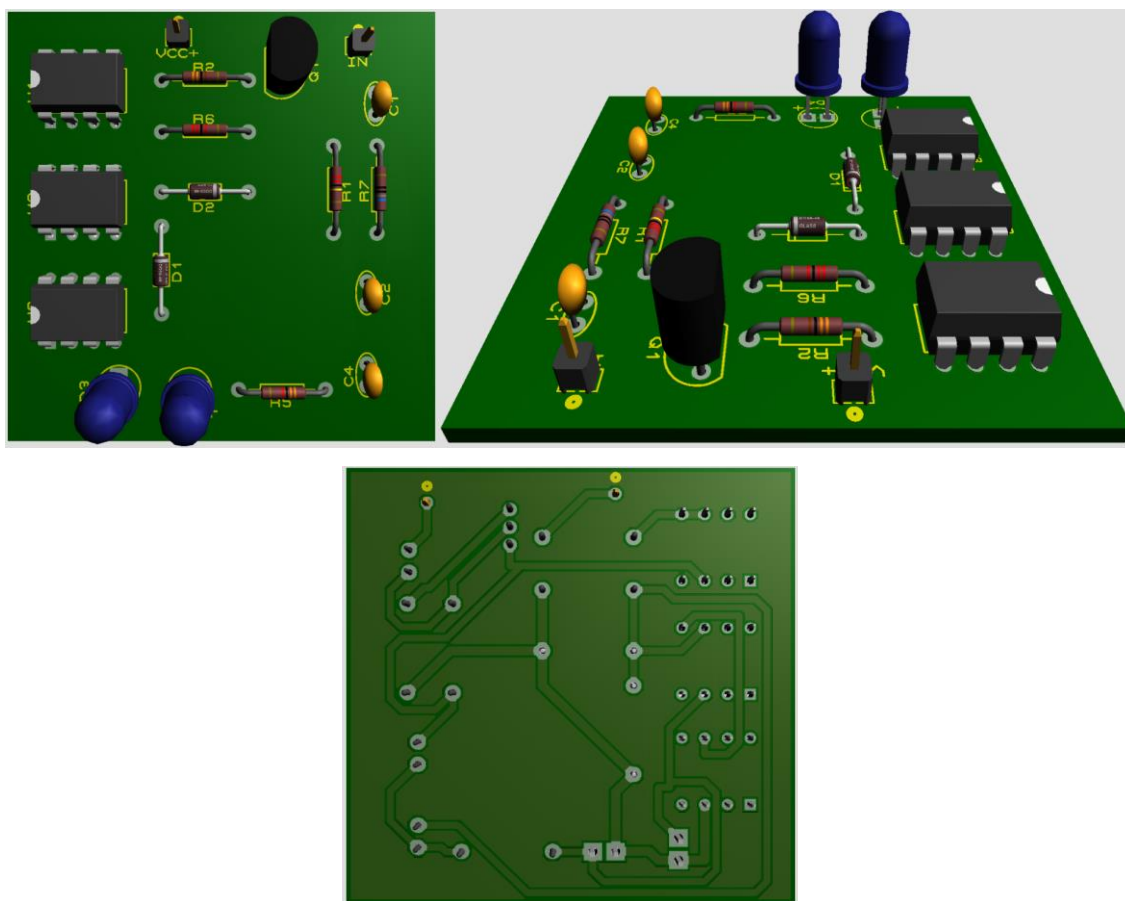


Figura 32 – simulação em pci do circuito

10.3 MIX

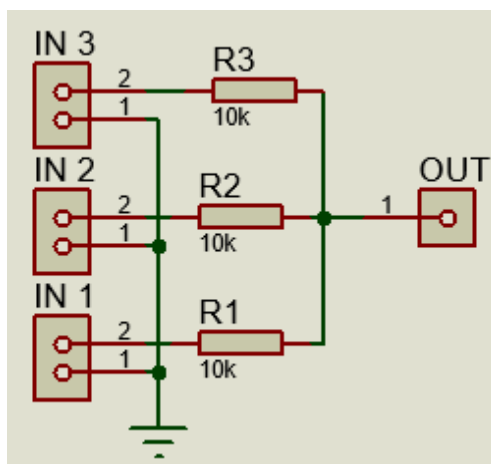


Figura 33 – Circuito de overdriver no software proteus 8

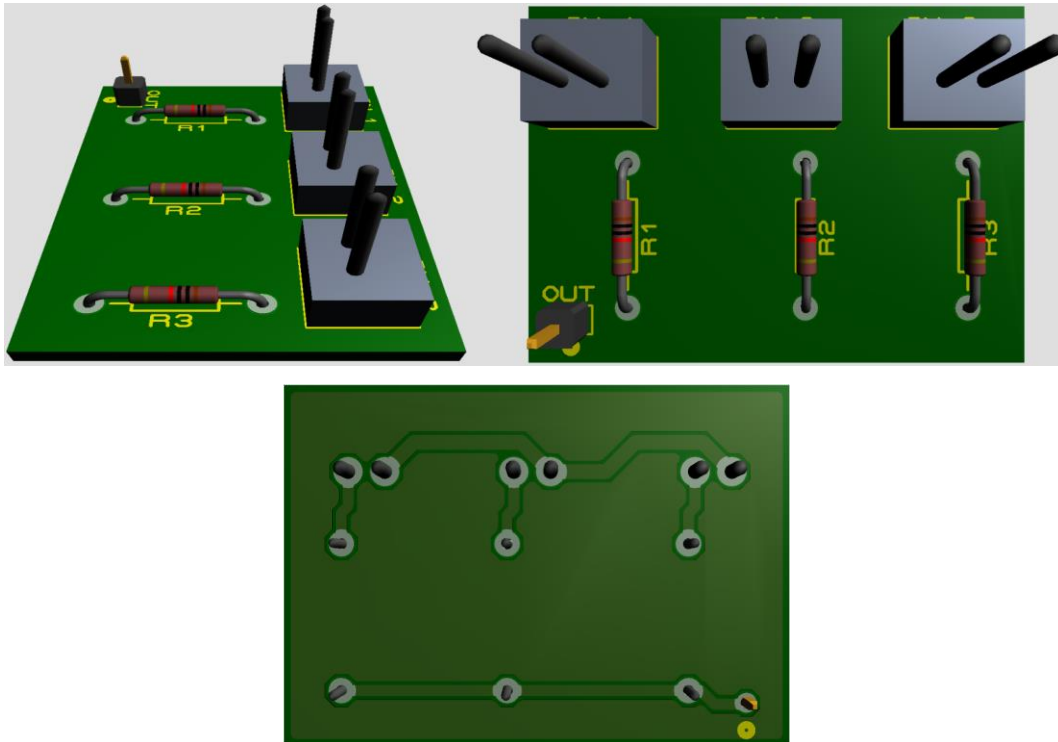


Figura 34 – simulação do circuito em pci

10.14 VU METER

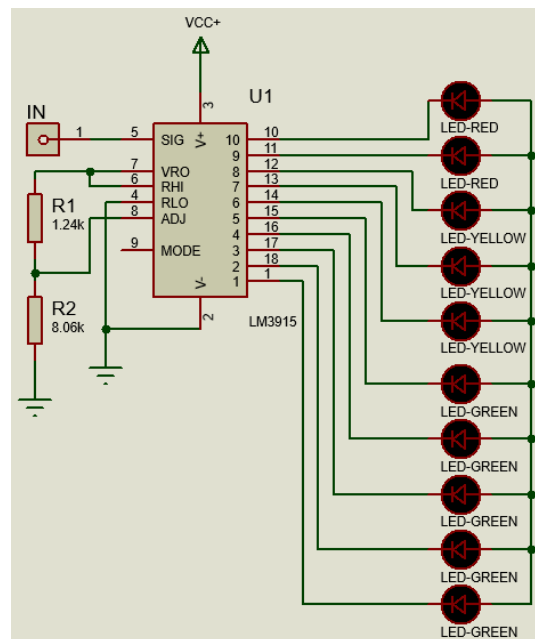


Figura 35 – circuito de vu meter no software proteus 8

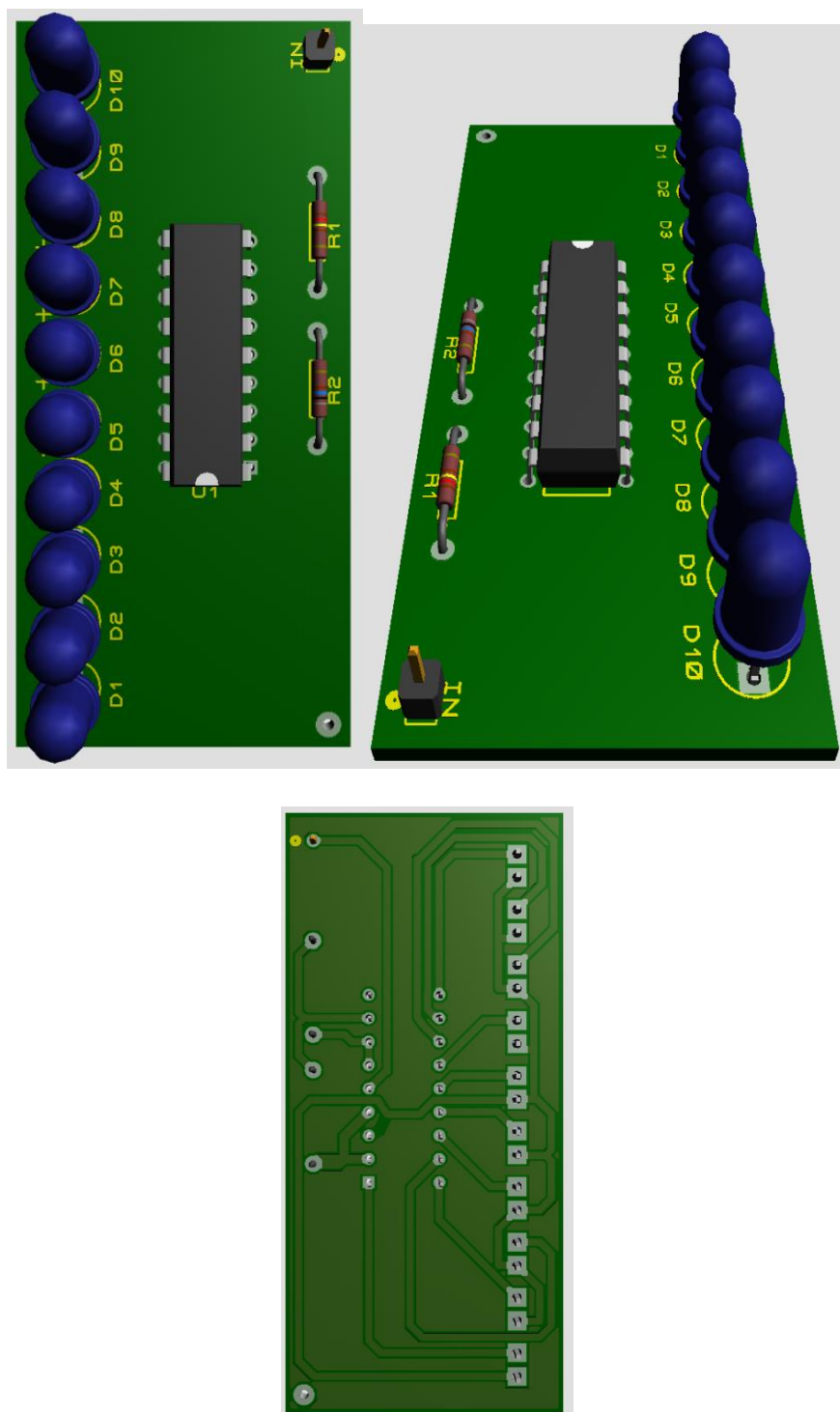


Figura 36 – simulação do circuito em pci

10.15 AMPLIFICAÇÃO DE GANHO

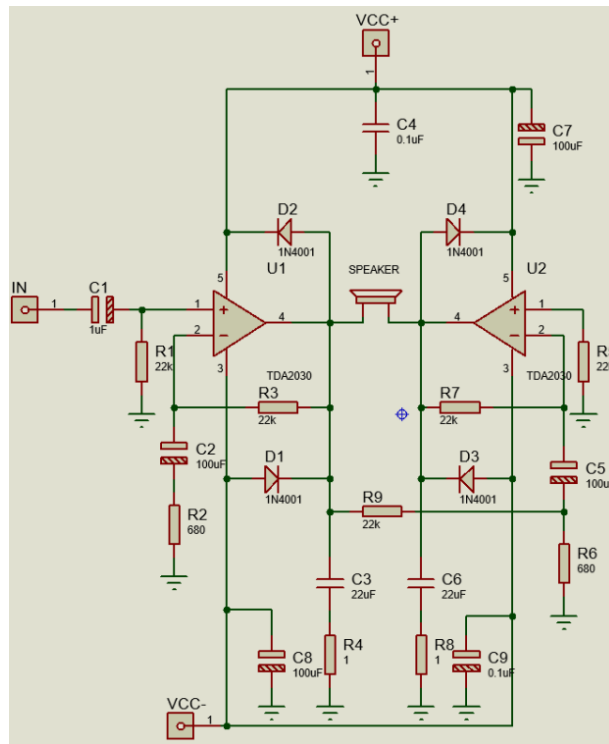
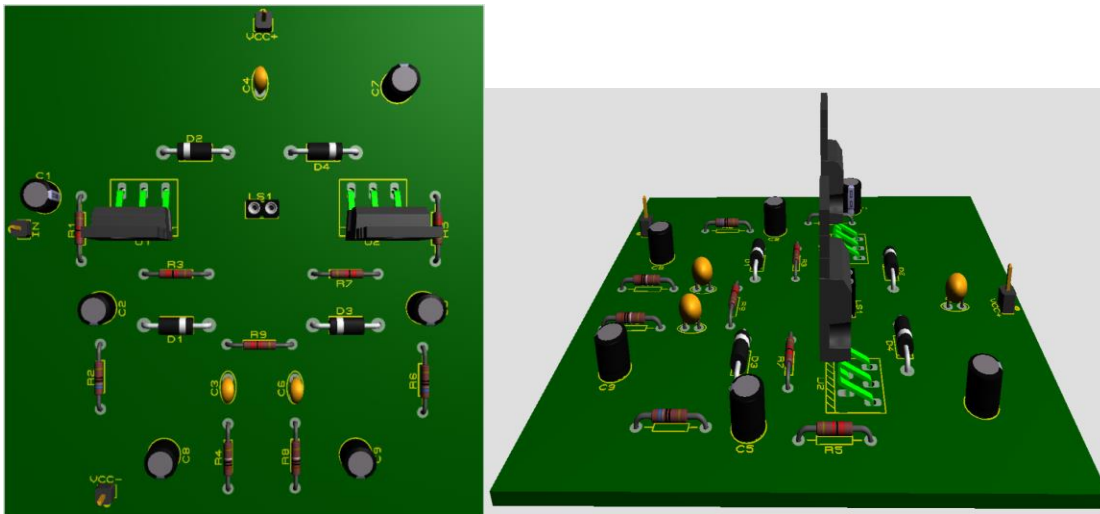


Figura 37 – circuito de amplificação de ganho



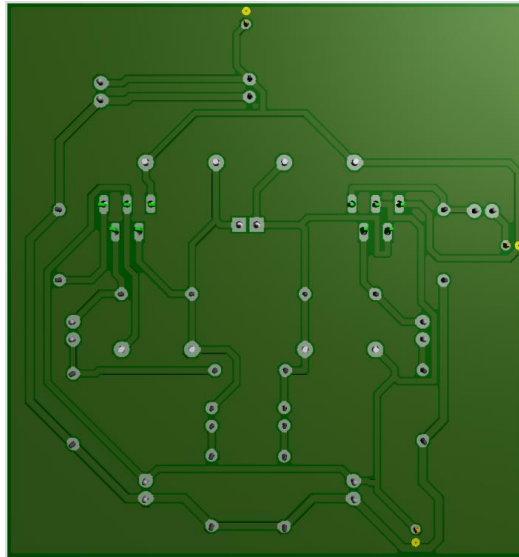


Figura 38 – simulação do circuito em pci

10.16 FONTE 5V E 12V SIMÉTRICA

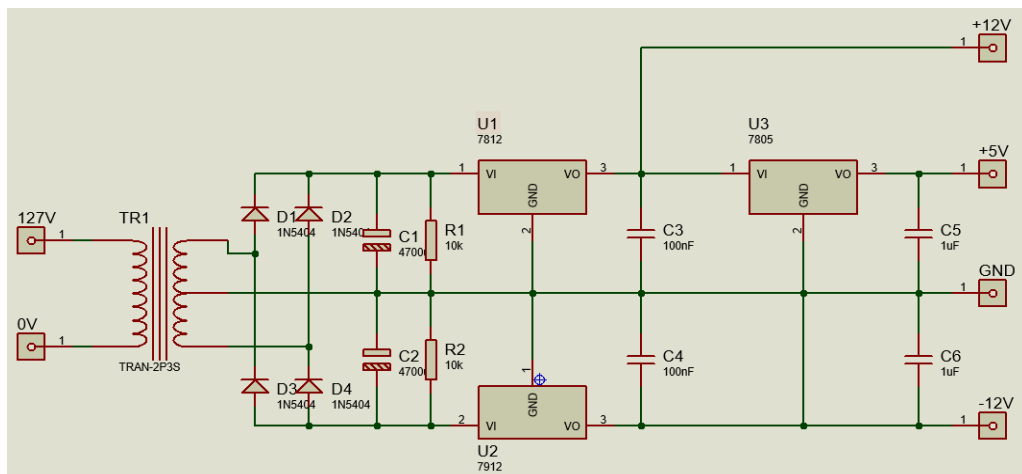


Figura 39 – circuito da fonte no software proteus 8

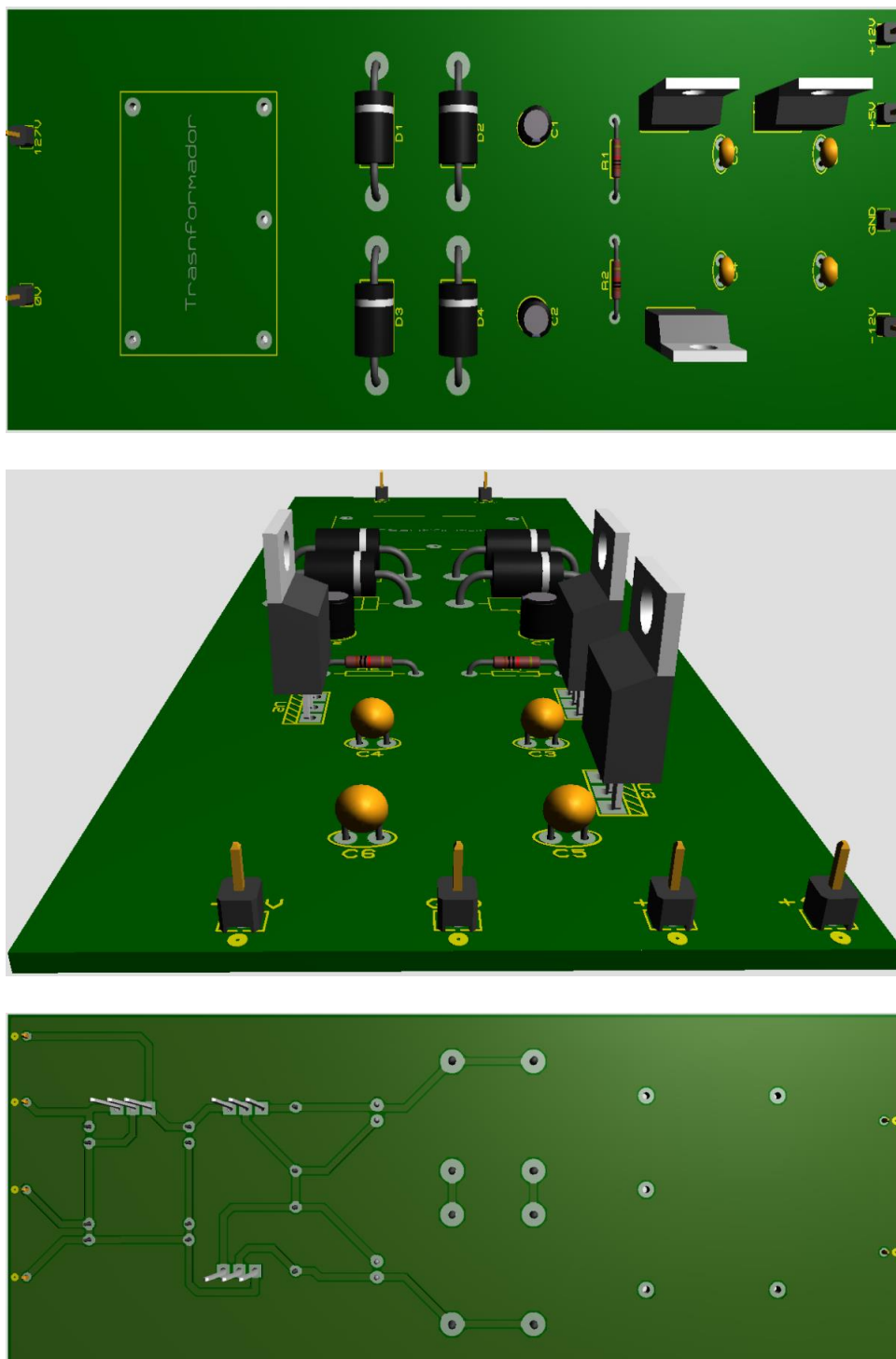
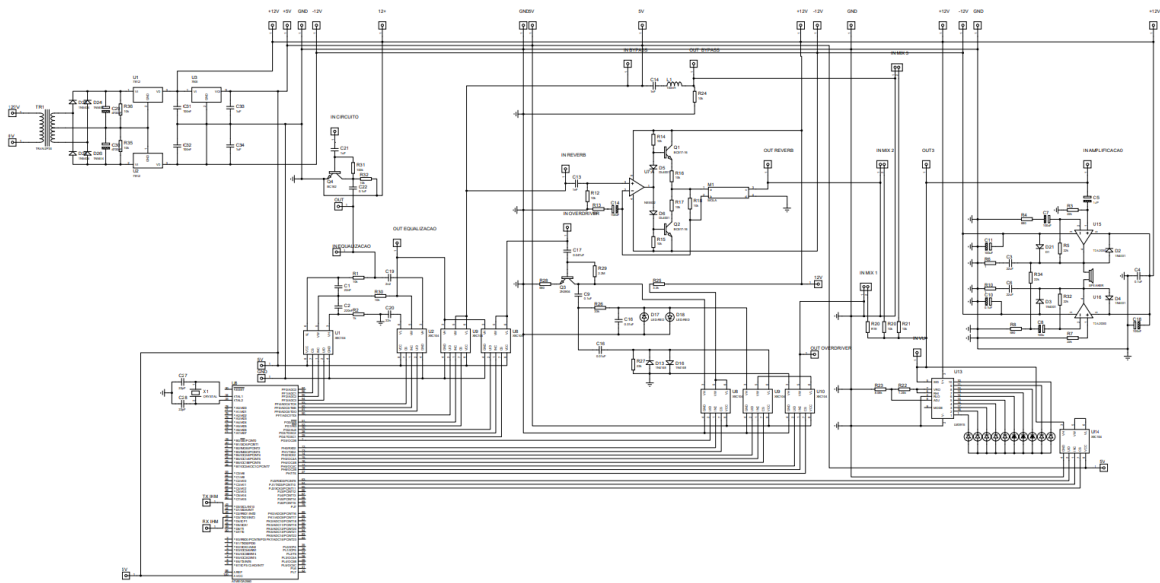
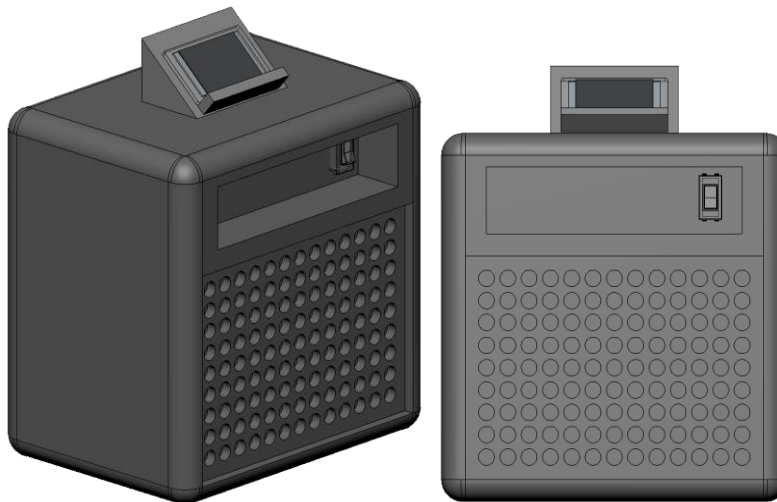


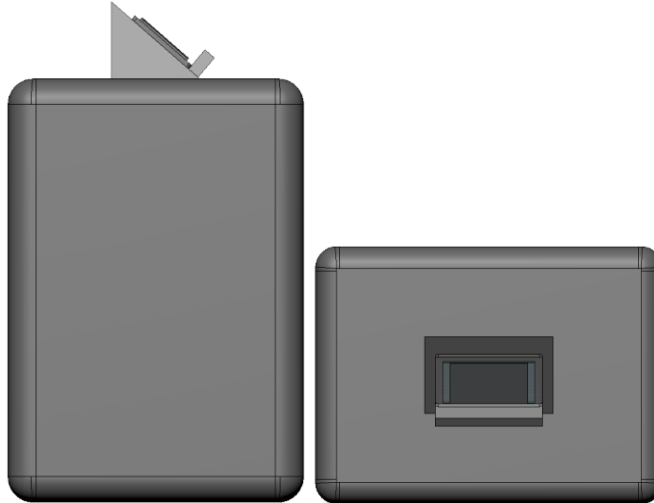
Figura 40 – Simulação do circuito em pci

10.17 CIRCUITO COMPLETO



10.18 MODELAÇÃO 3D





11. RESULTADOS

11.1 RESULTADOS ESPERADOS

A nossa expectativa era que conseguíssemos montar o projeto físico, mas devido ao cenário atual, não foi possível. Então tivemos que nos adaptar a situação, fazendo o projeto totalmente por simulações em *softwares*. Montamos o projeto pelo proteus 8 com dificuldades.

11.2 RESULTADOS OBTIDOS

O resultado final foi totalmente diferente do que esperávamos quando imaginávamos o projeto finalizado. Foram muitas superações para chegar até aqui. Mas após muito esforço e envolvimento de todos, finalizamos o projeto. Sem poder testar, pois o software tem algumas limitações.

12. DESAFIOS

12.1 PROTEUS 8

O desafio inicial que tivemos, foi ter que simular o circuito completamente. Usamos o programa proteus 8 pois é o que usamos em nossa escola, e também o que temos mais familiaridade. Mesmo assim teve um nível de dificuldade grande pois as experiencias que tínhamos eram rasas, nada chegou perto deste circuito que realizamos para nosso TCC.

Status final: Solucionado.

12.2 POTÊNCIOMETRO DIGITAL

O programa usado no projeto tinha algumas limitações, e uma delas era não ter todos componentes que era de importância para nosso projeto. O potenciômetro digital era um deles. Porém o programa tem uma ferramenta de criação, com isso conseguimos ao menos ilustrar o que seria o potenciômetro digital.

Status final: Solucionado.

12.3 TANQUE DE REVERBERAÇÃO

Outro componente que não existia no programa era o tanque de reverberação, que era responsável por um de nossos efeitos. Então, da mesma maneira que ilustramos o potenciômetro digital, criamos também uma ilustração para o tanque de reverberação.

Status final: Solucionado.

12.4 NEXTION

O Nextion era nosso *hardware* para o uso do touchscreen em nosso projeto, porém decidimos não o simular, pois não faria realmente uma diferença como o potenciômetro digital, ele seria só uma perfumaria na simulação do projeto.

Status final: Solucionado.

12.5 TESTES

Como nós apenas ilustramos o componente mais importante de nosso circuito (potenciômetro digital) não podíamos testar o funcionamento do projeto, pois quando um componente é criado pelo usuário, ele não existe, não tem funcionalidade, a não ser apenas ilustrar.

Status final: Inconclusivo.

13. CONCLUSÃO

O projeto do amplificador com ajuste pelo TOUCH SCREEN, cujo o foco era trocar a forma de controle, se mostrou bastante desafiante e bem gratificante. Aprendemos muito sobre o meio musical técnico e podemos aplicar muito conhecimento que recebemos do curso.

Possíveis melhorias: Adicionar *presets*, que seria a opção de poder deixar salva, uma certa configuração de sua escolha; adicionar também mais efeitos ao amplificador.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

EVANGELHISTA, Adriano. Fonte de alimentação. Disponível em: <<https://www.clubedohardware.com.br/topic/1334864-projeto-fonte-de-alimentação-simétrica-ajustável-±125~±20v-15a/>>. Acesso em: julho de 2020.

Controle de tonalidade. Disponível em: <<https://www.electronica-pt.com/controlo-graves-agudos>>. Acesso em: julho de 2020.

Guilherme. Pré-amplificação. Disponível em: <<http://eletronicaemcasa.blogspot.com/2013/01/pre-amplificador-para-violao-e-guitarra.html>>. Acesso em: julho de 2020>.

Randofo. Overdrive. Disponível em: <<https://www.instructables.com/id/Overdrive-Pedal/>>. Acesso em: julho de 2020.

Potenciômetro digital. Disponível em: <<https://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/427448/INTERSIL/X9C104.htm>>. Acesso em julho de 2020.

Serginho e Bila. Amplificadores. Disponível em: <<https://www.revistaautomotivo.com.br/amplificadores-suas-funcoes-e-tipos/>>. Acesso em: julho de 2020

GUIMARÃES DE SOUZA, Fabio. Filtros. Disponível em: <<http://mundoprojetado.com.br/filtro-capacitivo-passa-baixa-e-passa-alta/>>. Acesso em julho de 2020.

Alto falante. Disponível em: <<https://sites.google.com/site/lionsomaltotalantes/modelos-de-alto-falantes>>. Acesso em: julho de 2020

Arduino MEGA 2560. Disponível em: <<https://multilogica-shop.com/arduino-mega2560-r3>>. Acesso em: julho de 2020.

Vu meter. Disponível em: <<https://www.instructables.com/id/Simple-Easy-to-Make-Vu-Meter-or-Audio-Meter-Using-/>>. Acesso em: julho 2020.

Mixer. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=Bi46wiPTJB4>>. Acesso em: julho de 2020.

TDA2030 bridge. Disponível em: <<https://br.pinterest.com/pin/654147914602305524/>>. Acesso em: julho 2020.

1. Touchscreen nextion. Disponível em : <<https://nextion.tech>>. Acesso em: julho 2020