

UTILIZAÇÃO DE SOFTWARES CAD PARA APRENDIZAGEM NA ÁREA DE ELETRÔNICA

Antonio Hugo Serra Lira – lira.hugo92@gmail.com

Jorge F. M. C. Silva – jf.engtelecom@gmail.com

Thiago O. Rodrigues – thiagoliveira08@gmail.com

Katielle D. Oliveira – katielledantas@gmail.com

Stephanie A. Braga – stephanie.abraga@gmail.com

Erika B. D. Bezerra – erikabdiniz@gmail.com

Francisco D. C. Rebouças – davi.reboucas91@gmail.com

Jose W. M. Menezes – wally@ifce.edu.br

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará

Avenida 13 de maio, 2081

60040-531 – Fortaleza - Ceará

Resumo: Este trabalho tem como objetivo mostrar a importância de softwares CAD (Computer-Aided Design) no aprendizado da eletrônica, nele mostra-se apenas uma aplicação da eletrônica analógica, mas pode ser utilizado também para eletrônica digital. No software Altium será apresentado resumidamente o que tem que ser feito para gerar sua Placa de Circuito Impresso e sua importância. No software da Labcenter Electronics, o ISIS Proteus, será mostrado também resumidamente como montar um circuito, o mesmo montado no Altium, e simular seus valores utilizando equipamentos do software como voltímetro e osciloscópio. Será mostrado também de forma bem simples alguns cálculos para dimensionamento de resistores do regulador de tensão apresentado e montado em ambos os softwares.

Palavras-chave: Altium, Proteus, Prototipação, Simulação e Eletrônica.

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, os grandes avanços tecnológicos estão associados à informática, robótica, automação e eletrônica, de modo geral. Esses avanços estão, normalmente, aliados a sua aplicabilidade, *performance* e *design*. Ao observar um aparelho celular, por exemplo, pode-se verificar arranjos complexos de circuitos eletrônicos junto a janelas gráficas e funcionalidades diversas para interação com o usuário. Tais dispositivos, sejam computacionais ou embarcados, usam uma lógica baseada em sinais elétricos, a eletrônica. (SILVA. *et. al.*, 2012)

A parte física de certos dispositivos, é resultado da montagem lógico-elétrico de componentes eletrônicos. Nesse contexto, é necessário garantir que estes componentes estejam associados de maneira lógica e espacial ao corpo do dispositivo desejado. Para isso, existem vários *softwares* que auxiliam, de modo profissional, o projeto de *hardwares*, desde o dimensionamento, simulação e *design* destes. (SILVA. *et. al.*, 2012)

A abordagem desse trabalho leva em conta critérios de fabricação, simulação e especificações técnicas, bem como sugestões práticas para projeto e confecção de

placas. Devido aos elevados padrões de qualidade em circuitos, é proposto o uso de uma ferramenta CAD (*Computer-Aided Design*) aplicada ao projeto e fabricação de PCI (*Placas de Circuito Impresso*) – o *Altium Designer*[®] e do Isis Proteus para análises dos circuitos como prova de conceito. (SILVA. *et. al.*, 2012)

Isso é possível com o avanço da tecnologia dos softwares CAD (*Computer-Aided Design*), onde é possível se montar todo um projeto sem sair da frente de computador. Esses softwares têm uma interface homem-máquina bem simples e de fácil aprendizado e ferramentas de fácil acesso que possibilitam uma utilização simples e rápida. Neste trabalho será mostrado a importância do uso desses programas de forma didática, utilizando um projeto bem conhecido dos amantes e estudantes de eletrônica, o regulador de tensão.

2. SOFTWARE ALTIUM DESIGN

Altium design é um software desenvolvido pela empresa Altium que permite o usuário fazer o desenho do esquemático do circuito desejado dando total liberdade de desenvolvimento, dimensionamento de componentes, seleção de tipos de componentes (SMD ou PTH), tudo vindo das várias bibliotecas de componentes que já vêm junto com a instalação.

O processo de utilização do programa é simples e bem didático. É primeiramente feita a montagem do esquemático da placa a ser feita, como mostra a imagem.

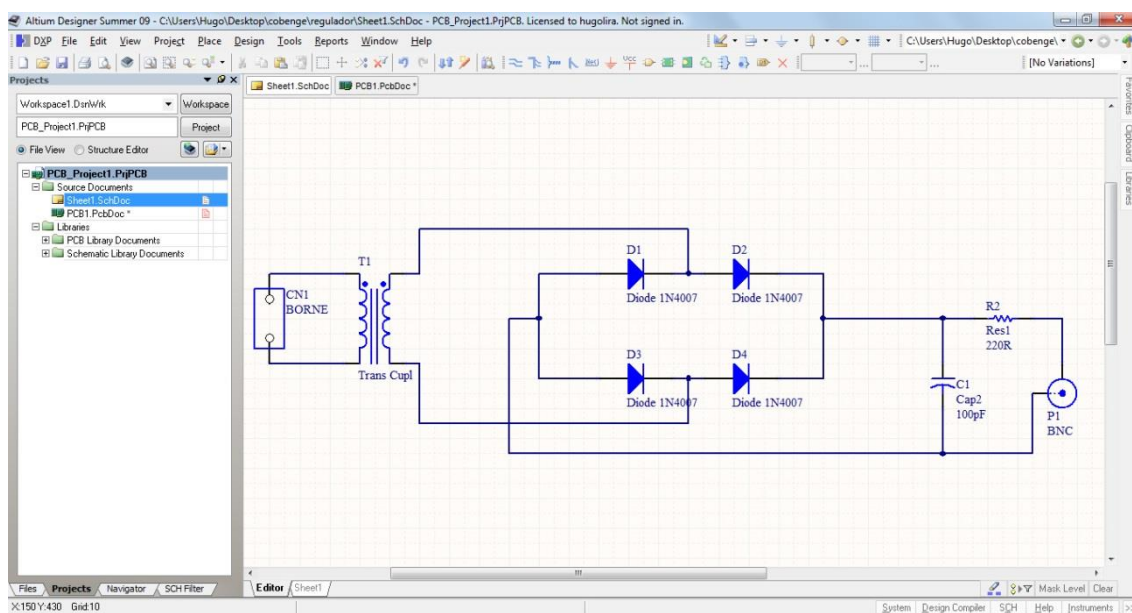


Figura 1 - Esquemático de um circuito regulador de onda completa com ponte de diodos e capacitor de filtro com “jack” p4 para conexão de uma carga na saída.

Selecionando os componentes necessários e seus respectivos valores, mesmo não sendo feita a simulação do projeto é importante o uso dos valores dos componentes para melhor entendimento do esquema.

Com o esquemático todo pronto é hora de se fazer o PCB em si. Com um simples clique na opção certa, todos os componentes antes na tela de esquemáticos passam para o plano de desenho do PCB, já com seus respectivos “footprints”, desenhos que mostram a disposição dos componentes na placa, para ser feito o desenho das

trilhas. Nesta tela os componentes estão ligados é uma "linha guia" que indica as conexões dos componentes entre si.

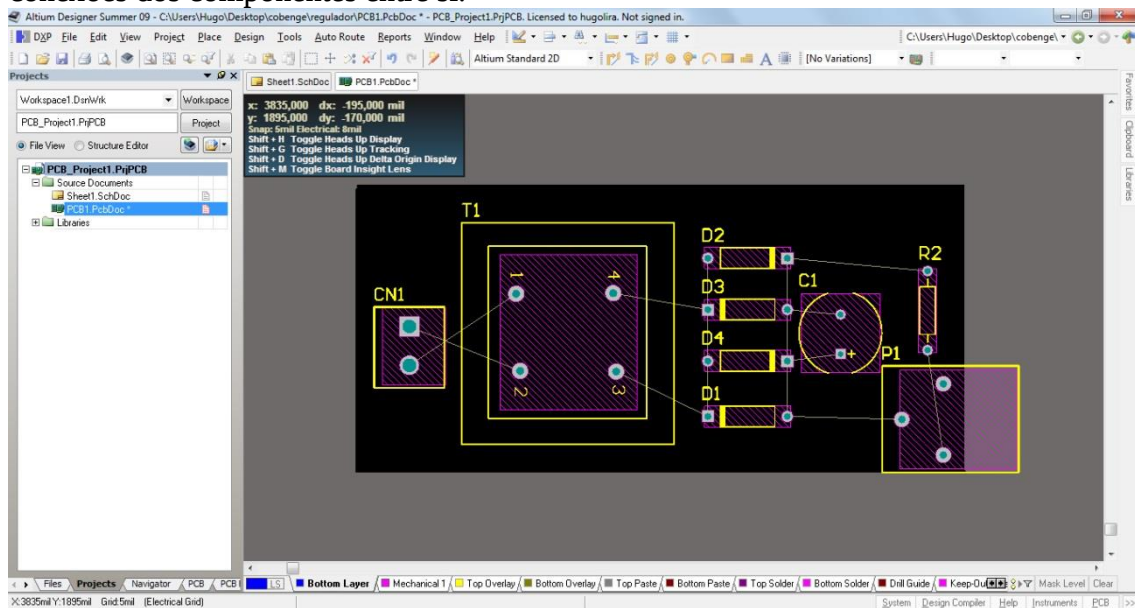


Figura 2 - “Footprints” interligados por linhas guia, que indicam onde cada componente deve ser ligado.

É possível ser feito o "auto root", mas não é aconselhável devido a quebra de alguns padrões de qualidade e número considerável de "jumps", que é aconselhável o menor número possível desse tipo de ligação na placa. O desenho das trilhas é feito manualmente para uma melhor disposição das trilhas, fazendo com que cada placa seja única.

Abaixo pode-se ver um exemplo de placa feita com o “auto-root” do software, linhas vermelhas indicam “jumps” ou uma segunda camada que neste caso não é necessário, linhas azuis indicam a trilha normal.

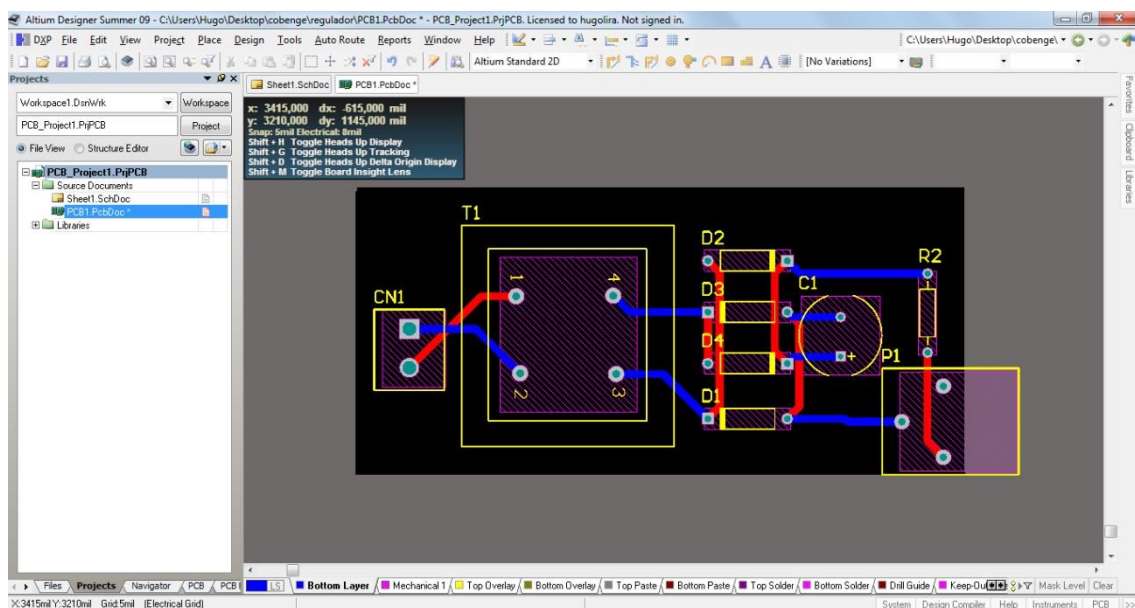


Figura 3 - Placa desenhada com a opção de “auto-root”.

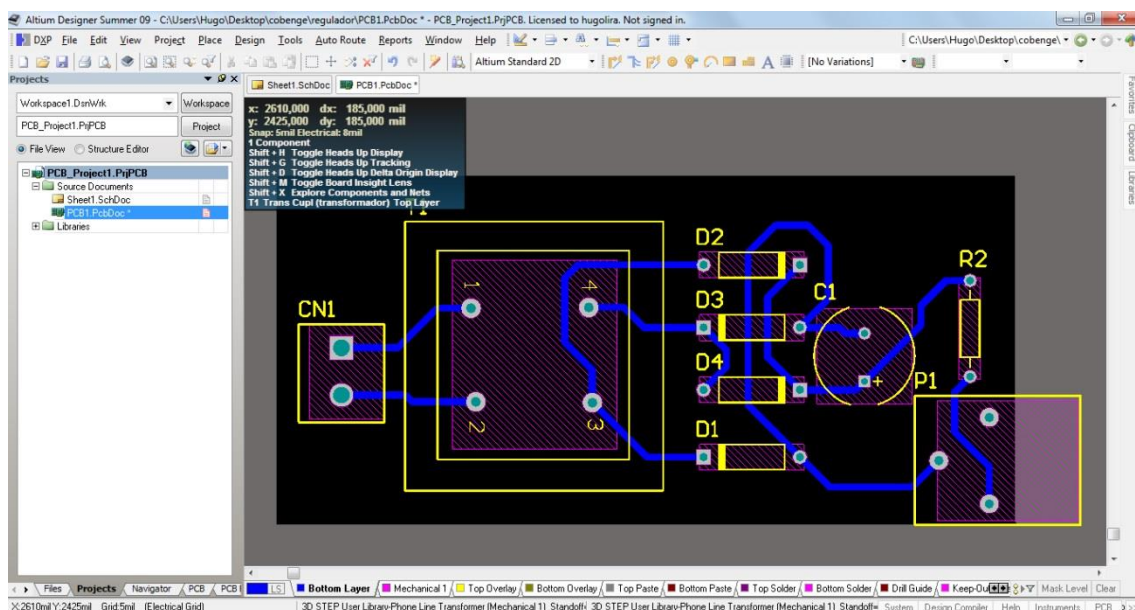


Figura 4 - Exemplo de placa desenhada manualmente através da ferramenta do software.

É possível se ter também uma visualização em 3D de sua placa caso haja uma biblioteca com componentes em 3D, ou é possível também de fazer a sua própria biblioteca em 3D.

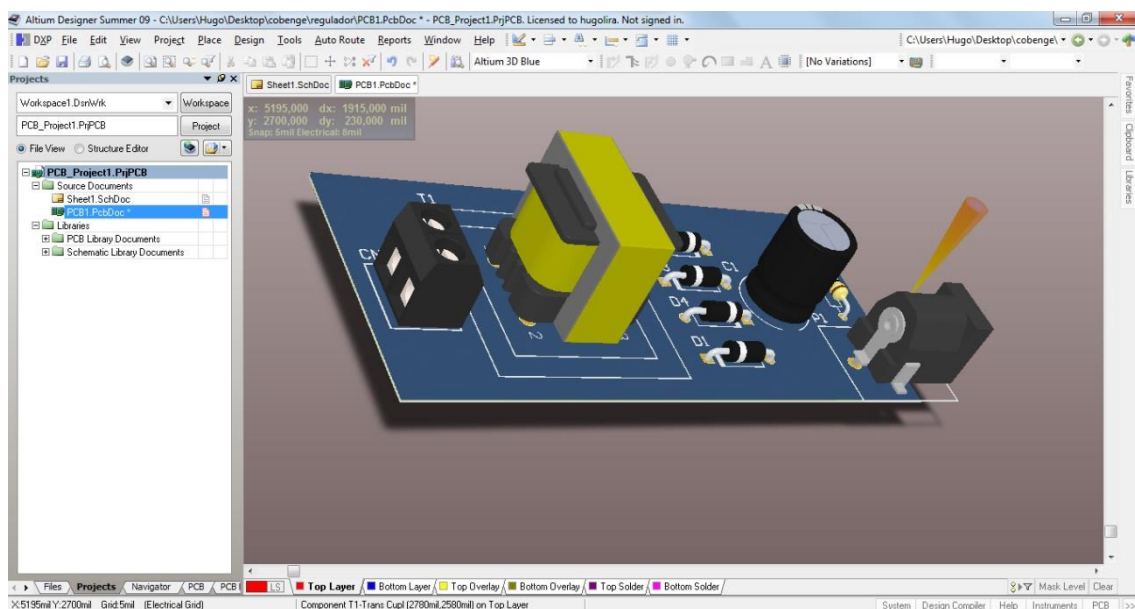


Figura 5 - Desenho da placa representado em 3D.

3. SOFTWARE ISIS PROTEUS

O software utilizado para a simulação de um projeto é o ISIS Proteus, um software desenvolvido pela Labcenter Electronics. No suíte Proteus temos o ambiente

para simulação ISIS e o ambiente para o desenho de um circuito impresso ARES, que devido a sua maior complexidade não será utilizado, o software utilizado para a prototipação de uma placa será o Altium Design.

No ambiente principal do software ISIS é onde montaremos nossos esquemas, da mesma forma que os montamos nas aulas de eletrônica, selecionando componentes como, resistores, capacitores, diodos e etc.

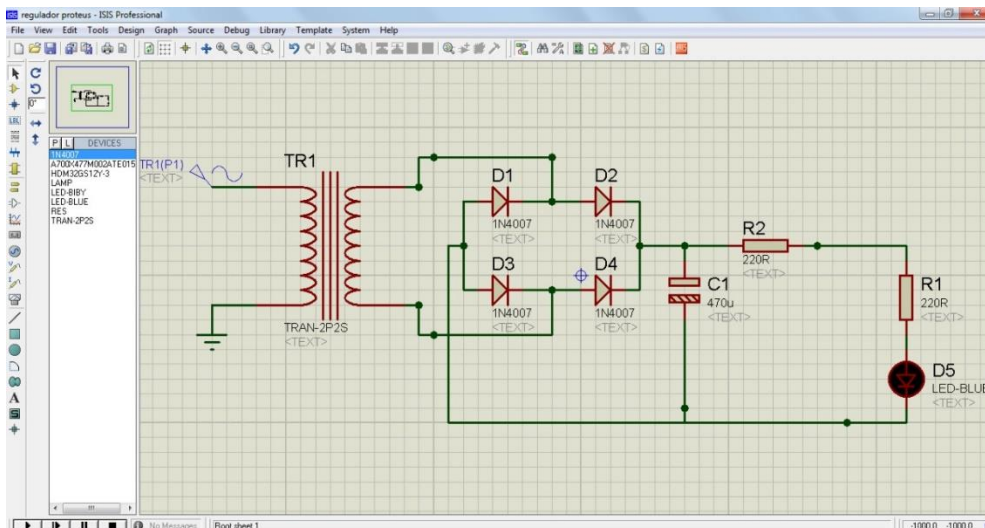


Figura 6: Esquema montado no software ISIS Proteus.

Porém neste ambiente temos diferentes ferramentas que nos proporcionam a prática de medições com amperímetros, voltímetros, osciloscópios entre outras.

Nesta imagem temos dois voltímetros, um mostrando a tensão de entrada (12V C.A.) antes da ponte de diodos, e o segundo mostrando a tensão na saída (9V C.C.). Com o auxílio do osciloscópio podemos ver as diferentes formas de onda, azul mostra a onda da tensão de entrada C.A., amarelo mostra a onda depois da retificação com o “ripple” formado pelo capacitor, em vermelho temos a tensão de saída depois do resistor responsável pela queda de tensão, e podemos ver também o “Led” aceso, o que mostra que o circuito está funcionando perfeitamente, como mostra a imagem abaixo:

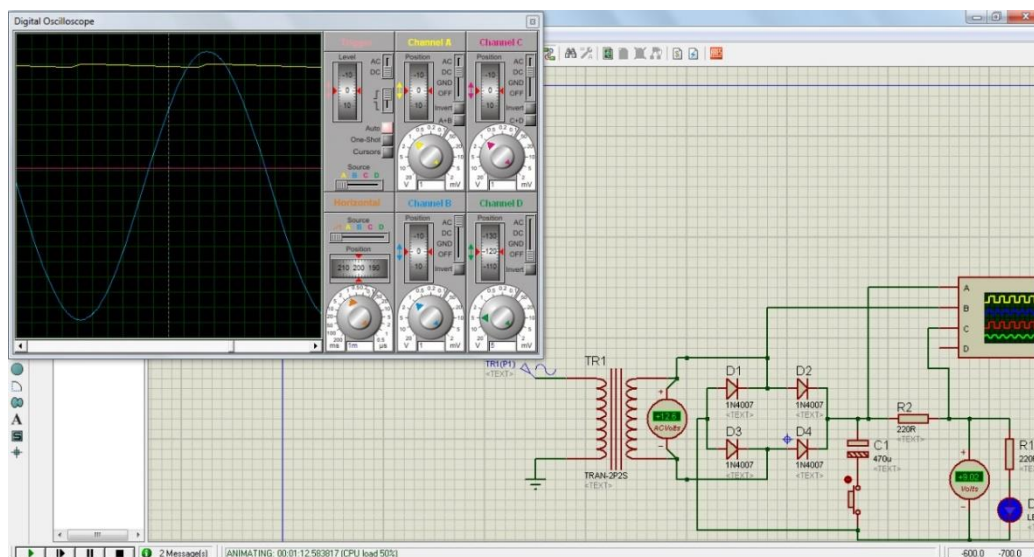


Figura 7 - Formas de onda com a entrada do capacitor.

A próxima imagem mostra o que acontece com o circuito após abrirmos a chave que está ligada ao capacitor de filtro:

A onda azul que representa a tensão de entrada continua com a mesma forma, pois nada foi alterado na entrada, em amarelo agora vemos a retificação completa responsável pelos diodos em ponte, em vermelho vemos a onda em cima do resistor, agora temos no voltímetro da entrada ainda os 12V, e no voltímetro colocado na saída temos 0V, o que prova o porquê do “led” estar apagado, como mostra a figura abaixo:

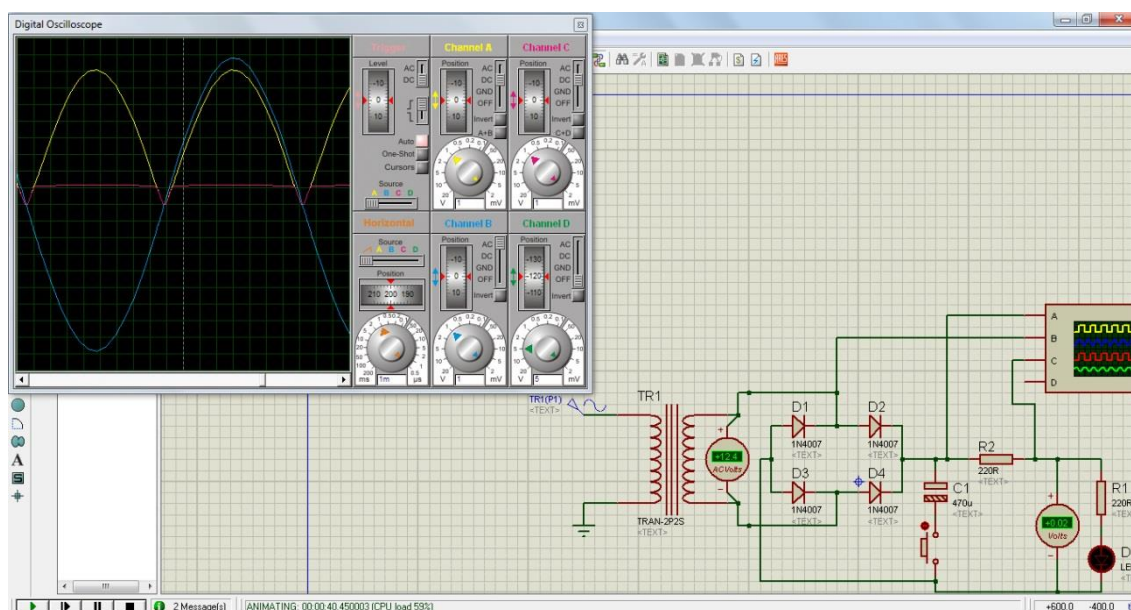


Figura 8 - Verificação das formas de onda;

Com todos esses indícios temos a certeza de que nosso projeto está funcionando perfeitamente.

3.1. Cálculos utilizados para o projeto

O objetivo foi mostrar um circuito simples, bastante conhecido entre os estudantes de eletrônica. Então foi escolhido um regulador de tensão de onda completa utilizando uma ponte de diodos.

Analisemos o esquema a partir da saída do transformado, onde temos 12V (tensão eficaz), 16,97V pico a pico da onda (pico positivo e pico negativo), com a entrada do capacitor de 470uF temos o aumento da tensão eficaz devido ao “ripple” formado por ele. Sendo assim usaremos um resistor para dar uma queda de tensão de aproximadamente 6V, já que queremos uma saída de 9V. De acordo com a fórmula do divisor de tensão encontrada no livro *Análise de Circuitos* O’MALLEY, John W. de 1993.

$$V1 = V_{total} \times \frac{R1}{R1+R2}, \quad (1)$$

Daí, temos que V_{total} é 16,97V, $V1$ tem que ser 8V, $R2$ foi adotado 220Ω então, o valor de $R1$ é aproximadamente 196Ω, mas este não é um valor comercial, sendo assim

devemos escolher o seguinte maior, ou seja, 220Ω . O capacitor de $470\mu\text{F}$ é um valor utilizado comumente, mas também se pode calcular.

4. ANÁLISE DE RESULTADOS

Com a utilização do software Altium Design tudo o que aprendemos na sala de aula pode ser posto em prática sem nenhum tipo de custo financeiro como, gasto com componentes, placas e equipamentos que seriam necessários para a confecção de uma placa.

É fundamental que você saiba o que está acontecendo naquela placa para que você possa entender realmente o sentido e função de cada componente, para entender a fundo a eletrônica que o professor passa em sala.

Com o software ISIS podemos ter certeza de que todos os nossos cálculos estão corretos, com o auxílio das ferramentas de medição e monitoramento do circuito existente no programa.

É essencial que saibamos que todos os cálculos que são feitos em exercícios e provas têm uma importância, um capacitor mal dimensionado, um resistor errado pode por a perder todo o seu projeto e danificar componentes caros, assim com a utilização desses softwares você tem mais segurança e certeza de que todos os seus cálculos estão certos e que nenhum problema decorrente de erro de cálculo ocorrerá antes de por seu projeto em prática.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com este trabalho concluímos que a utilização desses CADs são essenciais para a fixação do que é visto em sala de aula para o aprendizado da eletrônica. Excelente para a prática de projetos sem custos financeiros o que possibilita o maior acesso para quem não quer sair de casa para comprar componentes e passar algumas horas para montar as placas.

Para trabalhos futuros é pensado em aprender a fazer a prototipação de uma placa utilizando o software ARES Proteus, para tirar mais proveito da ferramenta. Também é possível ser feita a simulação do projeto através do software Altium que também pode vir a ser explorado futuramente.

6. REFERÊNCIAS

3D CONTENT CENTRAL. **3D Views**. Disponível em:

<<http://www.3dcontentcentral.com/default.aspx>> Acessado em: 20 abr. 2013.

ALPHAPRESS PCI. **Cálculo de Corrente em Trilhas**. Disponível em:
<http://www.alfapress.com/site/index.php?option=com_wrapper&Itemid=38>

Acessado em: 7 mar. 2013.

ALTIIUM. Bibliotecas de vídeos para aprendizado. Disponível em:<<http://http://altiumvideos.live.altium.com/#Index/11/0>> Acesso em: 17 jun. 2013.

ALTIVM DESIGNER. “**Training: Manual and downloads**”. Disponível em: <<http://www.altium.com/training/en/manuals-and-downloads.cfm>> Acessado em: 23 jan. 2013.

BOYLESTAD, Robert. Introdução à Análise de Circuitos. ed. Prentice Hall, 2011. 976 p, il.

EDMINISTER, Joseph; NAHVI, Mahmood. Circuitos Eletricos (C. Schaum). ed. Artmed - Bookman, 2005. 577 p, il.

KUGLER, M. (2004). **Projetos de Placas de Circuito Impresso**. Disponível em: <http://www.mauriciokugler.com/publications/pcb_mauricio_kugler.pdf> Acessado em: 20 fev. 2013.

LABCENTER ELETRONICS. Bibliotecas de videos para aprendizado. Disponível em:<<http://www.labcenter.com/support/video/demo-movies.cfm?videoType=vsm>> Acesso em: 16 jun. 2013.

MALVINO, Albert Paul. Eletrônica. ed. Makron Books Editora, 1997. 558 p, il.

O'MALLEY, John. Análise de Circuitos. ed. Makron Books Editora, 1993. 679 p, il.

SILVA. *et. al.* Projetos de Placas de Circuito Impresso com utilização de *Computer-Aided Design* (CAD). Anais dos Tutoriais da V Escola Potiguar de Computação e Suas Aplicações. 2012.

USE OF CAD SOFTWARE FOR LEARNING IN THE FIELD OF ELECTRONIC

Abstract: *This work aims to show the importance of software CAD (Computer-Aided Design) in learning electronics, it shows up just one application the analog electronics, but can also been used for digital electronics. In Altium software will be presented briefly what has to be done to generate a PCB (Printed Circuit Board) and its importance. In Labcenter Electronics's software, ISIS Proteus, will also be shown briefly how to assemble the same circuit mounted in Altium, and simulate their values using equipment such as voltmeter and oscilloscope software. Will also been shown a few simple calculations for sizing resistors voltage regulator mounted and presented in both softwares.*

Key-words: *Altium, Proteus, Prototyping, Simulation and Electronics*