

## **FERRAMENTA COMPUTACIONAL PARA ESTUDO DE CIRCUITOS ELÉTRICOS EM CORRENTE CONTÍNUA UTILIZANDO O MATLAB**

Alessandro Bogila – [alessandro.bogila@facens.br](mailto:alessandro.bogila@facens.br)

Thales Prini Franchi – [thales.prini@facens.br](mailto:thales.prini@facens.br)

Joel Rocha Pinto – [joel.rocha@facens.br](mailto:joel.rocha@facens.br)

Denis Borg – [denis.borg@facens.br](mailto:denis.borg@facens.br)

Thiago Prini Franchi – [thiago.prini@facens.br](mailto:thiago.prini@facens.br)

Centro Universitário Facens, Engenharia Elétrica

Rodovia Senador José Ermírio de Moraes, 1425 – Alto da Boa Vista

18087-125 – Sorocaba – SP

**Resumo:** Este artigo apresenta um simulador para estudo de circuitos elétricos em corrente contínua (CC) utilizando a interface gráfica do MATLAB (guide). O objetivo principal é oferecer aos estudantes iniciantes de engenharia uma ferramenta computacional que permita, de maneira fácil, estudar circuitos elétricos em corrente contínua utilizando o MATLAB, que é um software de Engenharia largamente utilizado, tanto no setor acadêmico quanto no industrial. Outro objetivo importante é incentivar os estudantes utilizarem o MATLAB para outras aplicações da Engenharia, isso fará com que estejam mais preparados para o mercado de trabalho, pois softwares de simulação são cada vez mais utilizados na indústria para evitar retrabalho em desenvolvimento de novos projetos. Dentre as possibilidades de estudos com o simulador estará disponível: Análises de Circuitos Elétricos CC em série, paralelo e série-paralelo (circuito misto), através das teorias mais consagradas como: Lei de Ohm, Leis de Kirchhoff, Teorema de Thèvenin e Norton. Além de possibilitar estudos de conversão de fontes, divisor de tensão e corrente, associação de fonte de tensão e corrente. Essa ferramenta computacional ajudará o estudante a ser protagonista do seu próprio aprendizado, pois será possível aliar a teoria em sala de aula com as análises no simulador, complementando as práticas de laboratório (hands on). Esse trabalho não trata de Circuitos Elétricos em Corrente Alternada (CA) devido as limitações de espaço. Essa ferramenta utiliza guide ao invés do Simulink devido aos custos agregados do software, a interface gráfica não requer o MATLAB instalado, necessitando somente das suas devidas bibliotecas.

**Palavras-chave:** Análise de circuitos. Interface gráfica guide. MATLAB. Simulador de Circuitos CC.

## 1 INTRODUÇÃO

As técnicas de análise de circuitos elétricos são de suma importância para a vida acadêmica e profissional do estudante, pois as disciplinas que contemplam esse tema compõem o alicerce do curso de Engenharia Elétrica. Uma vez que, os estudantes que conseguem assimilar os conceitos básicos de eletricidade conseguem prosperar mais facilmente no decorrer do curso (ALEXSANDER, 2013).

Nas diretrizes curriculares nacionais (DCNs) constam elementos de Eletricidade e de circuitos elétricos para as matrizes curriculares acadêmicas de praticamente todas as Engenharias, ressaltando a importância do conhecimento básico sobre eletricidade não só para o curso de Engenharia Elétrica, Eletrônica, Mecatrônica e Controle e Automação, mas também para Mecânica, Produção, Computação, Civil e outras.

Os conceitos aprendidos com circuitos elétricos em corrente contínua são a base para o entendimento do funcionamento, dimensionamento, simulação, instalação de equipamentos elétricos e servem de pré-requisito para o entendimento e estudo de tópicos mais avançados como circuitos em corrente alternada, eletrônica de potência, transistores e circuitos integrados dentro do universo da Engenharia Elétrica (BOYLESTAD, 2012).

A utilização de softwares para simulação tem sido uma tendência nas escolas porque permitem ao estudante uma preparação maior para as aulas práticas de uma forma segura e mais econômica, pois possibilitam prever, por exemplo, tensões e correntes altas que poderiam queimar algum instrumento. Além de reduzir o tempo de montagem de protótipos por antecipar situações que não teriam êxito, descartando projetos que, sem a simulação, seriam montados, gastando material e tempo desnecessariamente.

Um dos softwares mais utilizados pelos cursos de Engenharia nas escolas universitárias é o MATLAB que propicia desde a realização de operações matemáticas simples até programações complexas utilizando os *toolboxes* para cálculos e gráficos estatísticos, processos estocásticos, inteligência artificial, estudo de comunicações, controle moderno (OGATA, 2010), entre outros.

Este artigo trata do uso de uma programação no MATLAB que permite a simulação das leis básicas estudadas nos circuitos em corrente contínua. Com uma interface fácil de usar, os alunos são estimulados a inserir alguns dados como valores de resistores e a topologia de circuitos e rapidamente fazer a análise de correntes e tensões possibilitando a constatação do que aprenderam nas aulas teóricas como as leis de Ohm, leis de Kirchhoff e outras antes das montagens em laboratório.

Pretende-se que a utilização dessa ferramenta leve os alunos a um maior interesse na busca e na proposição de diferentes topologias de circuitos e que seja uma ferramenta que facilite o aprendizado e os prepare melhor para o mercado de trabalho ou, que desperte o interesse deles para continuar sua formação acadêmica com cursos de extensão e especializações.

A proposta desse trabalho foi desenvolver esse software de simulação utilizando o *guide* e não outra aplicação do MATLAB devido aos custos agregados com a instalação do MATLAB, visto que a interface gráfica não requer que o computador tenha o MATLAB instalado, assim como decidiu-se pela facilidade e simplicidade na utilização. Como a ideia é oferecer um simulador para alunos ingressantes, optou-se pelo desenvolvimento da interface gráfica para estudo de Circuitos Elétricos em Corrente Contínua (CC), que é a base para qualquer curso que oferece disciplinas ligadas a eletricidade. Com os devidos ajustes, essa aplicação também poderia ser utilizada para estudos de Circuitos de Corrente Alternada (CA), mas devido as limitações de espaço para demonstração das teorias e possibilidades de estudos, optou-se por não tratar de Corrente Alternada nesse artigo.

## 2 CIRCUITOS ELÉTRICOS EM CORRENTE CONTÍNUA (CC)

As teorias de análises de circuitos elétricos são fundamentais para praticamente todas as áreas técnicas da engenharia elétrica. Assim como é importante para as outras engenharias que possui circuitos elétricos ou eletricidade básicas em seus currículos. Sendo assim, o curso básico de teoria de circuitos elétricos é fundamental para estudantes que estão iniciando a vida acadêmica num curso de engenharia que envolve eletricidade. Essas teorias também são importantes para estudantes de física e de matemática aplicada (ALEXSANDER, 2013).

Antes de iniciar os cálculos é muito importante que o estudante consiga interpretar e analisar de maneira correta um circuito elétrico, independente do grau de dificuldade. Para os devidos cálculos é imprescindível conhecer a Lei de Ohm e as Leis de Kirchhoff.

O físico alemão Georg Simon Ohm descobriu experimentalmente (1826) que a tensão elétrica sobre um resistor é diretamente proporcional a corrente elétrica que o atravessa e chamou essa proporção de resistência do resistor (JOHNSON, 1993), que é dada em ohms ( $\Omega$ ). Os resultados dos estudos em 1826 foram publicados em 1827 no artigo intitulado "A Corrente Galvânica, Tratada Matematicamente". A lei de Ohm é mostrada na Equação (1).

$$V = R \cdot I [V] \quad (1)$$

A lei de Ohm é uma das leis mais importantes em análises de circuitos elétricos. Porém, a lei de Ohm não poderá ser utilizada sozinha conforme aumenta a complexidade dos circuitos elétricos. Então será necessário utilizar as leis de Kirchhoff, que são duas, sendo a primeira lei de Kirchhoff das correntes (LKC) e a segunda lei de Kirchhoff das tensões (LKT). Essas leis são em homenagem ao físico germânico Gustav Kirchhoff pelas descobertas feitas na teoria de campos magnéticos. A definição da primeira lei de Kirchhoff (LKC) é dada como sendo: A soma algébrica das correntes que entram e saem de uma região, sistema ou nó é igual a zero (BOYLESTAD, 2012). A definição da segunda lei de Kirchhoff (LKT) é dada como sendo: A soma algébrica das tensões ao longo de qualquer laço é nula (IRWIN, 2017).

### 2.1 Análises de circuitos série

Existem dois tipos de correntes elétricas disponíveis nos sistemas de energia. Sendo uma delas a corrente contínua (CC) que tem fluxo e direção de cargas constante, independentemente do tempo. A outra é a corrente alternada (CA), que tem fluxo e direção variando constantemente (BOYLESTAD, 2012). Somente a corrente contínua será tratada neste documento. A Figura 1 mostra um exemplo de um circuito série e através desse circuito serão demonstradas as principais características e os cálculos necessários para a solução desse tipo de circuito.

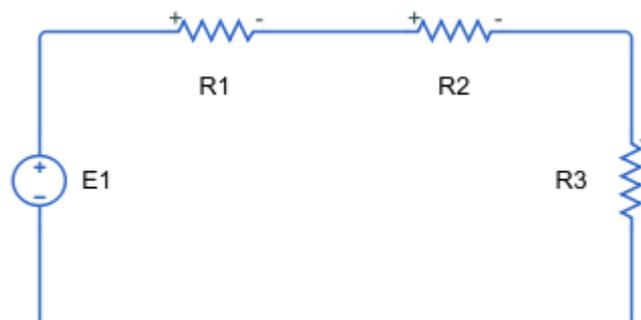


Figura 1 – Circuito série.

Antes de iniciar os cálculos é importante definir o sentido da corrente elétrica e o sentido que a corrente atravessa o resistor. Para circuito com uma única fonte de tensão, o sentido convencional do fluxo de corrente elétrica sempre passa do potencial mais baixo para o potencial mais alto. No entanto a corrente elétrica no resistor passa do potencial mais alto para o potencial mais baixo. A Figura 2 mostra essas definições.

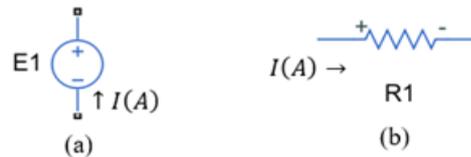


Figura 2 – Sentido de corrente na fonte (a) e sentido da corrente no resistor (b).

Através da Lei de Ohm é possível calcular a corrente elétrica ( $I$ ) através da Equação (2) que é uma derivação da Equação (1). Nesse tipo de circuito, a corrente elétrica é a mesma em todos os componentes por se tratar de um circuito série, então  $I = I_{R1} = I_{R2} = I_{R3}$  (A).

$$I = \frac{E}{R} \text{ [A]} \quad (2)$$

Sendo que  $E$  é a tensão elétrica fornecida pela fonte de tensão CC, dada em volts (V) e  $R$  é a resistência elétrica, dada em ohms ( $\Omega$ ). No entanto, como o circuito possui mais do que um resistor conectado em série, é necessário fazer a associação através da Equação (3), que é a soma de todos os resistores conectados em série, que passará a se chamar resistência equivalente ( $R_{eq}$ ).

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 \text{ [\Omega]} \quad (3)$$

As tensões nos resistores ou as quedas de tensões nos resistores podem ser calculadas através da lei de Ohm através da Equação (1), como mostra na Equação (4).

$$V_{R1} = R_1 \cdot I \text{ [V]} \quad ; \quad V_{R2} = R_2 \cdot I \text{ [V]} \quad ; \quad V_{R3} = R_3 \cdot I \text{ [V]} \quad (4)$$

As tensões  $V_{R1}$ ,  $V_{R2}$  e  $V_{R3}$  podem ser calculadas através do divisor de tensão, através das Equações (4), (5) e (6).

$$V_{R1} = \frac{R_1}{R_1 + R_2 + R_3} \cdot E \text{ [V]} \quad (4)$$

$$V_{R2} = \frac{R_2}{R_1 + R_2 + R_3} \cdot E \text{ [V]} \quad (5)$$

$$V_{R3} = \frac{R_3}{R_1 + R_2 + R_3} \cdot E \text{ [V]} \quad (6)$$

Conhecer a técnica de divisor de tensão é importante, pois as quedas de tensões não dependem da corrente elétrica que atravessa o resistor. Isso fará muita diferença quando for calcular as tensões num circuito em que não se conhece a corrente elétrica ou que não seja fácil ser calculada.

A corrente elétrica também pode ser calculada através da lei de Kirchhoff das tensões (LKT). Essa técnica é utilizada principalmente quando circuito possui mais do que uma fonte

de tensão. Considerando o circuito da Figura 1, primeiro passo é a adotar o sentido de corrente que irá circular pela malha fechada e depois aplicar a lei de Kirchhoff das tensões. As Equações (7) e (8) são as simplificações da LKT e a Equação (8) é a corrente do circuito através da LKT.

$$E - V_{R1} - V_{R2} - V_{R3} = 0 \quad \rightarrow \quad E - R_1 \cdot I - R_2 \cdot I - R_3 \cdot I = 0 \quad (7)$$

$$R_1 \cdot I + R_2 \cdot I + R_3 \cdot I = E \quad \rightarrow \quad I(R_1 + R_2 + R_3) = E \quad (8)$$

$$I = \frac{E}{R_1 + R_2 + R_3} [A] \quad (9)$$

Resumindo, o circuito série tem duas características importantes, a primeira é que a corrente elétrica é a mesma em todos os componentes do circuito e a segunda é que a soma das quedas de tensões nos componentes é igual a tensão da fonte de alimentação. A Equação (10) mostra a relação de tensão.

$$E = V_{R1} + V_{R2} + V_{R3} [V] \quad (10)$$

## 2.2 Análises de circuitos paralelos

Os circuitos paralelos são circuitos simples e de profunda importância para o estudante que está iniciando a vida num curso de engenharia, principalmente na engenharia elétrica. Os circuitos paralelos têm suas peculiaridades e serão tratadas na sequência (BOYLESTAD, 2012). A Figura 3 mostra um circuito paralelo.

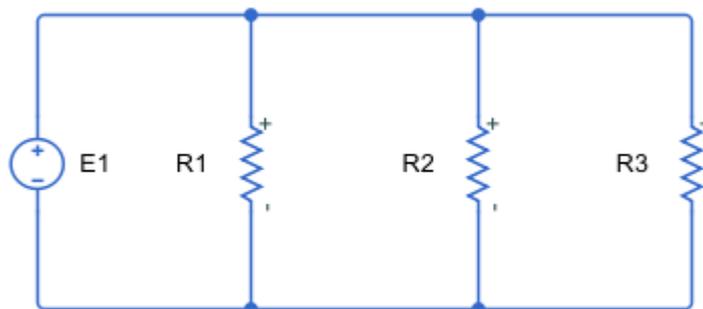


Figura 3 – Circuito paralelo.

A corrente elétrica ( $I$ ) é calculada através da Equação (2). No entanto, a resistência equivalente do circuito paralelo é calculada genericamente através da Equação (11).

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} [\Omega] \quad (11)$$

Diferentemente do circuito série, o circuito paralelo possui a mesma tensão nos componentes ( $E = V_{R1} = V_{R2} = V_{R3}$ ) e a corrente total é a soma das correntes nos componentes. A Equação (15) mostra o cálculo da corrente total.

$$I = \frac{E}{R_{eq}} = \frac{E}{R_1} + \frac{E}{R_2} + \frac{E}{R_3} \quad \rightarrow \quad I = I_{R1} + I_{R2} + I_{R3} [A] \quad (12)$$

A corrente em cada resistor pode ser calculada através da técnica de divisor de corrente. As Equações (13), (14) e (15) mostram essas correntes. Sendo, ( $I$ ) a corrente total da fonte.

$$I_{R1} = \frac{R_1 + R_2 + R_3}{R_1} \cdot I \text{ [A]} \quad (13)$$

$$I_{R2} = \frac{R_1 + R_2 + R_3}{R_2} \cdot I \text{ [A]} \quad (14)$$

$$I_{R3} = \frac{R_3}{R_1 + R_2 + R_3} \cdot I \text{ [A]} \quad (15)$$

Supondo que o circuito da Figura 4 seja composta somente por  $R_1$  e  $R_2$  em paralelo, então a corrente em cada resistor poderia ser calculada de forma alternativa nas Equações (16) e (17).

$$I_{R1} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot I \text{ [A]} \quad (16)$$

$$I_{R2} = \frac{R_1}{R_1 + R_2} \text{ [A]} \quad (17)$$

As correntes nos resistores também podem ser calculadas através da lei de Kirchhoff das correntes (LKC) analisando os nós nos resistores  $R_1$  e  $R_2$ .

### 2.3 Análises de circuitos série-paralelo

A configuração do circuito série-paralelo (circuito misto) é uma mistura entre circuito série e circuito paralelo. Para os cálculos das correntes, tensões e resistências devem seguir as características do circuito na parte que está sendo analisada, caso seja série deve seguir os cálculos de circuito série e caso a etapa esteja em paralelo, deve seguir os cálculos para circuito paralelo (BOYLESTAD, 2012). A Figura 4 mostra um circuito série-paralelo como exemplo para facilitar o entendimento dos conceitos envolvidos, existe uma variação muito grande desse tipo de circuito e cada circuito poderá ser utilizado uma técnica exclusiva para encontrar a solução.

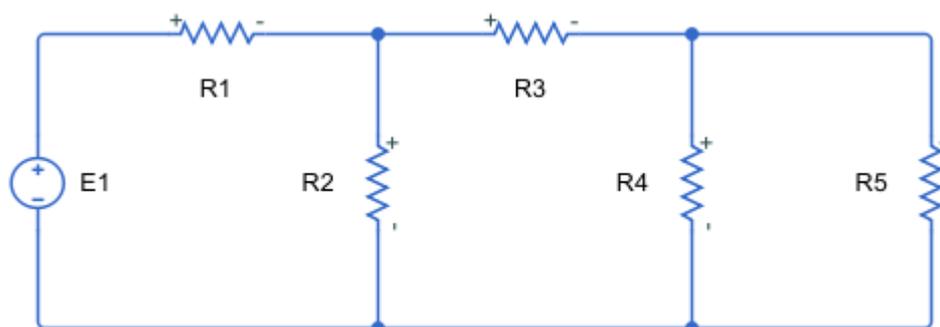


Figura 4 – Circuito série-paralelo.

O método mais viável para encontrar as tensões e as correntes do circuito da Figura 4 seria utilizar o *Método da Redução e Retorno*, que consiste em simplificar o circuito série-paralelo em um circuito simples para calcular a corrente total, então volta ao circuito original para encontrar as incógnitas desejadas através da lei de Ohm e das leis de Kirchhoff.

A simplificação deve começar pela resistência equivalente, que para encontrá-la é necessário associar as resistências em série com a Equação (3) e em paralelo com a Equação (11), o resultado dessas associações é a resistência equivalente como é mostrado na Equação (21). As Equações (18), (19) e (20) são os passos anteriores da resistência equivalente ( $R_{req}$ ).

$$R_{eq1} = \frac{R_4 \cdot R_5}{R_4 + R_5} [\Omega] \quad (18)$$

$$R_{req2} = R_{eq1} + R_3 [\Omega] \quad (19)$$

$$R_{req3} = \frac{R_{eq2} \cdot R_2}{R_{eq2} + R_2} [\Omega] \quad (20)$$

$$R_{req} = R_{eq3} + R_1 [\Omega] \quad (21)$$

Através da resistência equivalente, calcula-se a corrente total do circuito pela Equação (2). Então, volta ao circuito original para calcular as correntes e tensões em todos os resistores.

As tensões e correntes do circuito da Figura 4 também podem ser calculadas através das técnicas de análise nodal e análise de malha através das Leis de Kirchhoff. Tais técnicas são praticamente indispensáveis para circuitos série-paralelo que possui mais do que uma fonte de tensão e/ou fonte de corrente.

A Ferramenta Computacional irá oferecer o recurso de calcular as tensões e correntes através dos Métodos de Análise Nodal, Análise de Malhas, Teorema de Thèvenin e Norton, Conversão de Fontes. No entanto, não será abordado os conceitos aqui neste documento pelas limitações de espaço, para detalhamento desses métodos verificar as Referências (BOYLESTAD, 2012), (IRWIN, 2013), (JHONSON, 1993), entre outros.

#### 2.4 Ferramenta computacional com guide do MATLAB

O guide do MATLAB é uma aplicação bem interessante, pois possibilita o estudante utilizar a ferramenta no próprio computador pessoal sem precisar ter o MATLAB instalado.

A interface gráfica apresentada na Figura 5 mostra a aplicação para o estudo de circuitos elétricos em corrente contínua (CC). O estudante escolhe qual o tipo de circuito que será utilizado e a ferramenta faz os cálculos necessários de acordo com a escolha e com as teorias envolvidas. A programação da guide do MATLAB é orientada a objeto e de fácil manuseio, porém esse documento não tem como objetivo ensinar o estudante criar a interface gráfica devido a limitação de espaço. Segue as bibliografias consultadas para a criação dessa aplicação e que pode auxiliar os estudantes que queiram criar suas próprias aplicações, seja na área da engenharia ou da matemática, são elas: (CHAPMAN, 2017); (MORAIS, 2013); (MATSUMOTO, 2003); (MATSUMOTO, 2013). Assim como é possível utilizar o site da MathWorks ([www.mathworks.com](http://www.mathworks.com)), que apresenta muitos exemplos de aplicações. Se o estudante possuir MATLAB, tem o help que é bem completo e tem ajuda para praticamente todas as funções e aplicações.

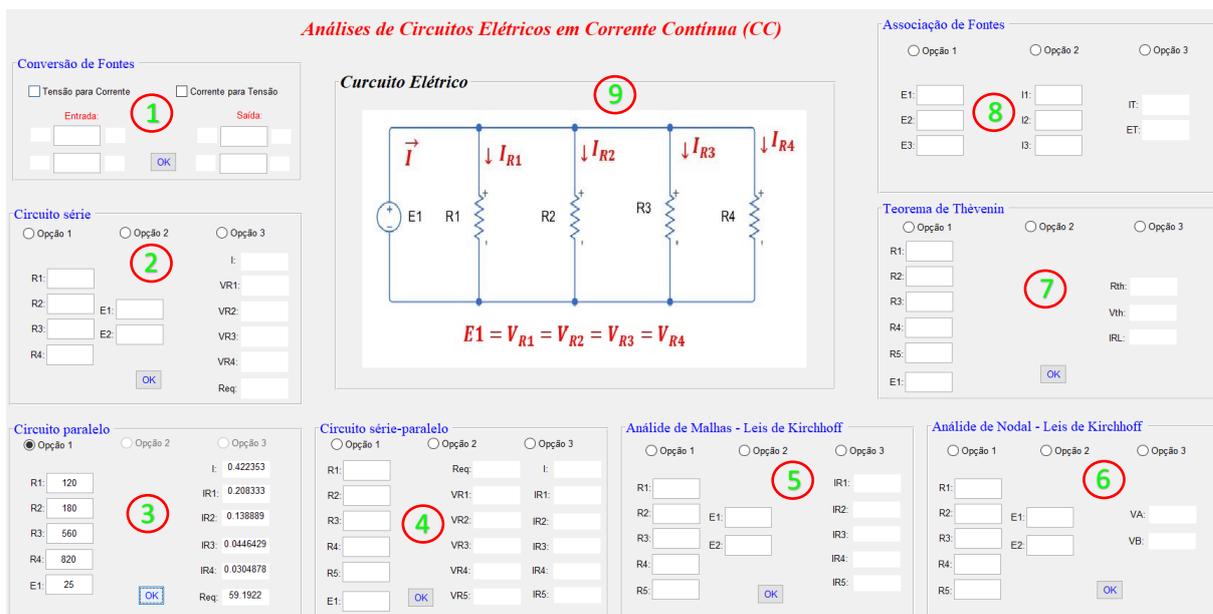


Figura 5 – Simulador de Circuitos Elétricos CC no guide do MATLAB.

Os números de 1 a 8 representam as aplicações que a ferramenta oferece, sendo que: 1 – Conversão de Fontes; 2 – Circuito série; 3 – Circuito paralelo; 4 – Circuito série-paralelo; 5 – Análise de Malhas-Leis de Kirchhoff; 6 – Análise Nodal-Leis de Kirchhoff; 7 – Teorema de Thévenin; 8 – Associação de Fontes. O número 9 indica a janela de apresentação dos circuitos para cada aplicação. É possível notar que cada aplicação oferece três opções de circuitos, ou seja, o estudante não poderá simular qualquer circuito que desejar. Para cobrir mais opções teria que ter uma ferramenta dessa para cada tipo de circuito. Somente a Conversão de fonte que possui duas opções de análises, sendo uma opção para transformar fonte de tensão em fonte de corrente e a outra opção é para transformar fonte de corrente em fonte de tensão.

Para o estudante simular qualquer aplicação é preciso escolher uma opção clicando em Opção 1, Opção 2 ou Opção 3, fornecer os dados de resistências, fonte de tensão e em seguida clicar no botão OK para os cálculos serem apresentados.

Para simular mais do que uma opção no mesmo tipo de circuito é preciso desativar a opção marcada para somente depois selecionar a outra opção desejada para a simulação.

A Figura 5 mostra a simulação da Opção 1 do circuito paralelo (número 3). É possível notar o circuito elétrico na configuração em paralelo na janela de circuito, mostrado no número 9.

A ferramenta permite simular uma opção de cada tipo de configuração de circuito, porém, existe somente uma janela compartilhada de apresentação dos circuitos, então é recomendável analisar somente um tipo de circuito por vez.

Os cálculos para as análises dos circuitos série, paralelo e série-paralelo estão disponíveis nesse documento, no entanto para as outras opções de circuitos é preciso consultar as referências para cada tipo de aplicação.

A interface gráfica não requer ter o MATLAB instalado, mas o desenvolvedor precisa transformar o arquivo .m em um arquivo executável do tipo .exe, não precisa usar o arquivo .fig na geração do arquivo executável. Para gerar o .exe é somente digitar na janela de comandos do MATLAB: `ccm -m CircuitoCC.m`, sendo que CircuitoCC.m é o arquivo .m da interface gráfica criada. No mesmo diretório será criado o arquivo CircuitoCC.exe, ainda não está pronto, é preciso entrar no site da MathWorks e baixar o arquivo MATLAB Runtime da versão utilizada (<https://www.mathworks.com/products/compiler/matlab-runtime.html>), após fazer a instalação do MATLAB Runtime é só abrir o arquivo da interface gráfica e utilizar as aplicações.

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As instituições de ensino superior de Engenharia precisam priorizar cada vez mais o ensino através de práticas em laboratórios, o aluno precisa aplicar na prática os conceitos importantes para a formação do engenheiro, é o momento de o aluno treinar o desenvolvimento de projetos mais próximo da realidade industrial, isso fará com que a formação dos alunos ocorram com mais proximidade a realidade do mercado de trabalho. Os simuladores são ferramentas importantes por ser uma opção de ajustes de projeto, ganhando tempo em relação as mudanças que poderiam ocorrer nas práticas de laboratório. O estudante precisa estar continuamente motivado em buscar o conhecimento de novas tecnologias e de novos desenvolvimentos que o mercado oferece, para a isso é preciso que as instituições ofereçam inúmeros eventos durante o ano para incentivar os alunos aprenderem na prática e serem protagonista de seus próprios conhecimentos. Assim como devem oferecer laboratórios inovadores e ferramentas para auxiliar os estudantes no desenvolvimento dos projetos.

Essa ferramenta computacional pode ser importante para a formação do estudante porque o incentiva a buscar novas soluções para resolver problemas e os simuladores são de grande importância nessa nova era da indústria. Além de utilizar essa ferramenta, o estudante poderá desenvolver sua própria aplicação e isso fará com que o estudante desenvolva habilidades em linguagem de programação, de lógica, matemática avançada. Além de desenvolver pensamento crítico, trabalho em equipe, comunicação e muitas outras habilidades importantes para a vida profissional.

Essa ferramenta computacional oferece aos estudantes um software sem custos para análise de Circuitos Elétricos em Corrente Contínua sem precisar ter o MATLAB instalado. Não é possível abordar todas as peculiaridades dos diversos tipos de circuitos elétricos, mas oferece uma boa base para a introdução desses conceitos que são importantes para a formação do engenheiro electricista, principalmente.

Por fim, espera se que essa ferramenta contribua com o desenvolvimento dos novos estudantes de engenharia e proporcione uma opção fácil de estudo para análises de Circuitos Elétricos em Corrente Contínua.

#### *Agradecimentos*

Agradecimento especial ao Centro Universitário Facens por todo o apoio concedido aos professores no desenvolvimento de pesquisas e na formação continuada.

#### REFERÊNCIAS

ALEXANDER, Charles K; SADIKU, Matthew N. O. **Fundamentos de circuitos elétricos**. 5ª ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.

BOYLESTAD, Robert L. **Introdução À Análise de Circuitos**. 12ª ed. São Paulo: Editora Person, 2012.

CHAPMAN, Stephen J. **Programação em MATLAB para engenheiros**. São Paulo, SP: Pioneira Thomson Learning, 2017.

IRWIN, J. David; NELMS, R. Mark. **Análise Básica de Circuitos para Engenharia**. 10ª ed. São Paulo: Editora LTC, 2013.

JOHNSON, David E.; HILBERN, John L.; JHONSON, Jhonny R. **Fundamentos de Análise de Circuitos Elétricos**. 4ª ed. Editora: LTC, 1993.

MORAIS, Vagner; VIEIRA, Cláudio. **Matlab: curso completo**. Lisboa: FCA - Editora de Informática Lda, 2013.

MATSUMOTO, Élia Yathie. **Simulink 5: fundamentos**. São Paulo, SP: Érica, 2003.

MATSUMOTO, Élia Yathie. **Matlab R2013a teoria e programação: guia prático**. São Paulo, SP Erica, 2013.

OGATA, Katsuhiko. **Engenharia de controle moderno**. 5ª ed. São Paulo, SP: Pearson Addison Wesley, 2010.

## COMPUTATIONAL TOOL FOR STUDY OF ELECTRIC CURRENT CIRCUITS USING MATLAB

**Abstract:** *This paper presents a simulator for study of electrical circuits in direct current (DC) using the graphical interface of MATLAB (guide). The main objective is to offer engineering students a computational tool that allows in an easy way the study of DC circuits using MATLAB, which is a widely used software, both in the academic and industrial sectors. Another important goal is to encourage students to use MATLAB for other engineering applications, what shall make them more prepared for the job market, once simulation software is increasingly used in the industry to avoid rework in the development of new projects. Among the possibilities of studies with the simulator it will be available: Analysis of Electrical Circuits DC in series, parallel and series-parallel (mixed circuit), through the most well-known theories as: Ohm's Law, Kirchhoff's Laws, Thèvenin's Theorem and Norton. In addition to enable studies of source conversion, voltage and current splitter, voltage and current source association. This computational tool shall help the student to be the key-player of his own learning, because it will make possible to match the classroom theory with the practices in the simulator. This paper does not address Electrical Circuits AC due to size limitations. This tool shall not use Simulink due to the high costs of the software, the GUI does not require MATLAB installation, requiring only its proper libraries.*

**Key-words:** *Circuit analysis, Graphic interface guide, MATLAB, DC Circuit Simulator.*