



XVII COLÓQUIO INTERNACIONAL DE GESTÃO UNIVERSITÁRIA
Universidade, desenvolvimento e futuro na Sociedade do Conhecimento

Mar del Plata – Argentina
22, 23 e 24 de novembro de 2017
ISBN: 978-85-68618-03-5



USO DE FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS PARA O AUXÍLIO DO ENSINO: O ESTUDO DE CASO DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

RAFAEL DE AZEVEDO PALHARES

Universidade Federal Rural do Semi-Árido

rafaelpalhareseng@hotmail.com

DARLLY DAYANNE DA SILVA DOS SANTOS

Universidade Federal Rural do Semi-Árido

darllydayanne@hotmail.com

NATÁLIA VELOSO CALDAS DE VASCONCELOS

Universidade Federal Rural do Semi-Árido

natalia.vasconcelos@ufersa.edu.br

RESUMO

A inserção das ferramentas computacionais no processo de ensino e aprendizagem tem sido cada vez mais vista e discutida nos diversos âmbitos educacionais. Neste sentido, o presente artigo tem como principal objetivo apresentar o estudo de caso referente à adequação da ferramenta computacional Matlab no processo de ensino/aprendizagem no curso de Engenharia de Produção. Logo, conceitos referentes a esta área serão discutidos e resolvidos com o uso desta ferramenta. Os dois conceitos discutidos são: Curva ABC e Lote Econômico de Compra (LEC) e, desta forma partir da aplicação da Curva ABC o grau de importância de diversos itens podem ser identificados de modo que os itens prioritários possam receber maior atenção e cuidados perante a organização. O LEC auxilia os gestores na quantidade ideal de compra, esta aplicação relaciona custos operacionais e financeiros bem como a quantidade demandada do produto a ser comprado a fim de minimizar os custos totais. Como resultados serão exibidos a construção das interfaces com o usuário e descrição das linhas de código dos algoritmos e resolução dos problemas com o uso da ferramenta. Logo, o auxílio das ferramentas computacionais no processo de ensino/aprendizagem aos conceitos da Engenharia de Produção será revelado neste trabalho.

Palavras chave: Ensino, Aprendizagem, Engenharia de Produção, Matlab, Ferramenta computacional.

1 INTRODUÇÃO

O ensino é uma atividade coletiva, as salas de aula compreendem um conjunto de alunos frente aos docentes transmitindo conhecimentos, porém, a aprendizagem é uma prática individualista, onde cada aluno contempla seu método, estímulo e ritmo próprio. As metodologias educacionais adotada nos cursos de Engenharia ainda apoiam-se em um padrão formal, não considerando estas individualidades na aprendizagem.

De acordo com Belhot & Neto (2006) o intuito da engenharia de produção no setor industrial é a eficiência no tocante a utilização dos recursos de modo com que os requisitos e expectativas dos clientes sejam atendidos. Esta abordagem pode ser paralelamente discutida em relação ao processo de ensino-aprendizagem.

Ainda segundo estes autores, fazendo analogia com o processo de transformação, o engenheiro (aluno formando) considerado como o produto final, o aluno recém-ingresso na graduação como o insumo que alimenta o processo do ensino-aprendizagem e a disciplinas curriculares sendo os agentes transformadores, embasam a preparação técnica do engenheiro que relacionará o conhecimento angariado no decorrer deste processo com as tomadas de decisões frente aos problemas encontrados no mercado.

O intuito no ensino de engenharia apoia-se na estrutura curricular lecionada, porém dispondo de pouco contato com a resolução de problemas reais existentes no mercado, isto acarreta em uma deficiência no desempenho da atuação profissional dos alunos recém-incorporados ao mercado.

Diante do que foi abordado, o presente artigo tem o intuito de apresentar a partir de um estudo de caso, como a ferramenta computacional Matlab pode apoiar o processo de aprendizagem no auxílio de disciplinas originalmente teóricas. Este estudo justifica-se a partir da importância deste para a sociedade não somente acadêmica, mas como também a corporativa, de modo que a aplicação de problemas reais sejam discutidos na academia e solucionados de forma otimizada com o uso da ferramenta, significa uma capacitação diferenciada no tocante aos profissionais formados a partir desse método de ensino.

Na seção seguinte, o levantamento teórico e conceitos referentes às ferramentas computacionais no ensino, bem como o software Matlab abordado no trabalho são explanados. Na terceira seção, em seguida, a classificação dos procedimentos metodológicos é definida. Na quarta seção, será exposta a resolução de problemas pertinentes a Engenharia de Produção apoiadas pelo software Matlab. A quinta e última sessão, discorre as considerações finais bem como as recomendações de trabalhos futuros. Por fim, as referências bibliográficas são exibidas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fundamentação teórica será desenvolvida considerando dois escopos. Inicialmente serão apresentados conceitos de ferramentas computacionais e do Matlab, que será a ferramenta que foi abordada neste estudo. Em um segundo momento será apresentado os conceitos de Engenharia de Produção que serão aplicados junto à ferramenta Matlab. Desta forma é de extrema importância o entendimento destes dois campos teóricos para a compreensão devida da aplicação.

2.1 FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS

De acordo com Coelho Neto e Imamura (2005) os avanços tecnológicos e a procura por alternativas em aprimorar a qualidade do ensino, fomentaram a inserção das ferramentas computacionais neste âmbito. Os benefícios pedagógicos incorridos com a aplicação destas ferramentas são notórios, desde que o seu uso seja executado de forma planejada e adequadamente qualificada. É ressaltado que não são todas as ferramentas no ensino que se aplicam ao atendimento de determinados propósitos educacionais.

É primordial que os docentes não somente detenham de recursos e tecnologia, mas também tenham discernimento no tocante ao seu uso de forma assertiva.

Para Coelho Neto e Imamura (2005) entender e dominar as ferramentas são a primeira etapa para o êxito desta relação do docente com a aprendizagem dos discentes. A desacertada utilização das ferramentas computacionais pode ser completamente reversa ao objetivo pela qual estas foram incorporadas ao processo educacional. Obter um aprofundado conhecimento da ferramenta adotada possibilita a exploração de todas as potencialidades do software, que podem ser de renome ou não.

Coelho Neto e Imamura (2005) revelam que existem diversas ferramentas computacionais para o ensino e aprendizagem que são disponibilizadas na web, estas são classificadas como freewares e sharewares. Os softwares educacionais freewares são disponibilizados e podem ser usados livremente, os softwares sharewares são disponibilizados gratuitamente, porém com um tempo determinado, onde a partir de então o usuário deverá obter licença para prosseguir com a utilização do software. Existem também os softwares pagos, também conhecidos como softwares proprietários ou privativos.

De acordo com Silveira (2004) estes tipos de software são modelos de desenvolvimento e distribuição apoiados em licenças que restringem o seu uso, esta licença deve ser comprada para que a disponibilização do software seja possível. A ferramenta Matlab classifica-se como um software prioritário

2.2 MATLAB

Segundo Tonini e Couto (1999), o Matlab é um programa de ótima execução designado para realizar cálculos com matrizes, na qual sua abreviação é do nome MATrixLABoratory, com uma capacidade de funcionar tanto como uma calculadora ou uma linguagem de programação científica (pascal, Celsius, etc.). No entanto, os comandos do Matlab se parecem mais com os que se costuma escrever nas expressões algébricas, facilitando a utilização do mesmo. Hoje, o Matlab é determinado como um programa comunicativo e uma linguagem de programação para informativa técnica e científica, incluindo a competência de realizar cálculos, visualizar gráficos e programar.

O Matlab teve sua primeira versão no ano de 1970 por Clever Moler e foi composta nas Universidades do Novo México e Stanford, linguagem foi esquematizada em específico para tratar de cálculos com matrizes e matemática (ALVES; MARRA; NERYS, 2007).

No ano de 1984 foi criada uma parceria com Steve Bangert e o engenheiro Jack Little, na qual a detentora dos direitos autorais foi constituída (a MathWorks), assim o Matlab foi escrito novamente com a linguagem C. O programa acabou se tornando uma invenção líder na área de computação numérica e científica, devido ser perfeito para prática de projetos complexos e ser espaço integrado de modelagem de sistemas e algoritmos (CHAIA; DAIBERT, 2017).

De acordo com Alves, Marra e Nerys (2007), o Matlab está disponível para quase todos os sistemas operacionais ultimamente em uso: Macintosh, Windows 95 e NT, Linux, UNIX da Sun, IBM e Open VMS. As suas funções mais utilizadas se resumem a: cálculos matemáticos; modelagem, simulação e composição de protótipos; análise simulação e composição de dados; desenvolvimento de algoritmos; gráficos científicos e de engenharia; desenvolvimento de aplicações, contendo a preparação de interfaces gráficas com o usuário.

Moreira e Sousa (2010) afirmam que o Matlab tem varias vantagens com relação às outras linguagens computacionais convencionais, que resolvem problemas técnicos. Dentre elas, pode ser destacadas:

- Por se tratar de uma linguagem interpretada, o Matlab é fácil de ser usado;
- O software tem uma independência de plataforma, devido a ter suporte em variados sistemas operacional, como por exemplo: Linux e Unix;
- Possui funções predefinidas, por sua biblioteca conter muitas funções predefinidas, que expõem soluções avaliadas e empacotadas para muitas tarefas;
- O Matlab é um programa excelente para visualizar dados técnicos, por possuir desenhos independentes de dispositivos diferentemente da maior parte das linguagens de computador;
- O programa tem a capacidade de projetar programas aprimorados de análise de dados, que podem ser utilizados por usuários que não possuam experiência. Pois nele contém uma ferramenta que admite ao programador criar uma interface gráfica de usuário (GUI - *GraphicalUser Interface*).

2.3 CONCEITOS DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Os conceitos que serão abordados abaixo: Curva ABC, Lote Econômico de Compra (LEC) e Previsão da Demanda são do arcabouço teórico do curso de Engenharia de Produção e serão aplicados na ferramenta Matlab posteriormente, para isto é necessário conhecer suas variáveis e definições.

2.3.1 Curva ABC

Segundo Dias (2005), a curva ABC é uma ferramenta de importância para um gestor, pelo motivo de através da sua aplicação é identificado os itens que necessitam de maior atenção e cuidados apropriados, e é por meio dessa ordem de itens por grau de importância que se considera a curva ABC.

Refere-se a uma identificação estatística de elementos, fundamentada no princípio de Pareto, na qual a importância dos elementos é avaliada pelas quantidades usadas e seu valor. Essa ferramenta também pode ser usada para classificar clientes, analisando assim suas compras e a lucratividade correspondente a elas (PINTO, 2002).

De acordo com Dias (1995), em decorrência de uma classificação ABC aparecerão divisões de grupos, onde esses ficarão em três tipos:

- Tipo A: itens que são classificados como mais importantes e deverão ter certa atenção particular.
- Tipo B: itens que se encontram em estado intermediário, menos importante que o A e mais importante que o C.
- Tipo C: itens que foram classificados como menos importante, na qual não requer muita atenção.

2.3.2 Lote econômico de compra (LEC)

O lote econômico é a quantidade adequada de aquisição para a reposição do estoque de certo item, na qual o seu custo total de compra e de estocagem seja mínimo para o momento de pedido. Esse princípio é aplicável tanto para abastecer a manufatura para o estoque, denominando-se o lote econômico de produção, como também para reposição de estoque em compras do mercado, denominando-se lote econômico de compras (GONÇALVES, 2004).

Gitman (2002) afirma que o lote econômico de compra considera diversos custos operacionais e financeiros envolvidos, no intuito de definir a quantidade do pedido minimizando os custos totais de estocagem.

Para o cálculo do lote econômico de compra (LEC) alguns princípios são considerados. É levado em consideração o *trade-off* de custo de estoque e custo de pedido. Considerando também que os pedidos são entregues em um único período (GRAEML; PEINADO, 2007).

Segundo Dias (2005) e Gonçalves (2005) o cálculo do LEC é dada conforme fórmula 1.

$$LEC = \sqrt{\frac{2 * C_o * D}{C_i}} \quad (1)$$

Suas variáveis têm os seguintes significados:

LEC = Lote econômico de compra

C_p = Custo de emitir e colocar um pedido

D = Demanda (em unidades)

C_m = Custo de manutenção de estoque

Para que o cálculo seja feito de forma correta, é necessário que as variáveis estejam no mesmo período, caso contrário ocorrerá equívocos no resultado.

3 METODOLOGIA

Nesta etapa do estudo a pesquisa será classificada quanto sua natureza, objetivos, abordagem e procedimentos.

De acordo com Gil (1991) a pesquisa caracteriza-se como um estudo de caso de caráter exploratório, envolvendo um intenso estudo sobre o objeto principal de estudo, explicitando-o a fim de criar hipóteses. A classificação de sua natureza é tida como aplicada, para isso, a mesma propõe-se na exibição da ferramenta computacional Matlab no apoio ao processo de aprendizagem e resolução de problemas da Engenharia de Produção.

De acordo com Deslauriers (1991) a abordagem da pesquisa é tida como de cunho qualitativo, o objetivo da amostra é a exibição e capacidade da produção de novas

informações aprofundadas e ilustrativas. A Figura 1 a seguir, exibirá o esquema metodológico da pesquisa.

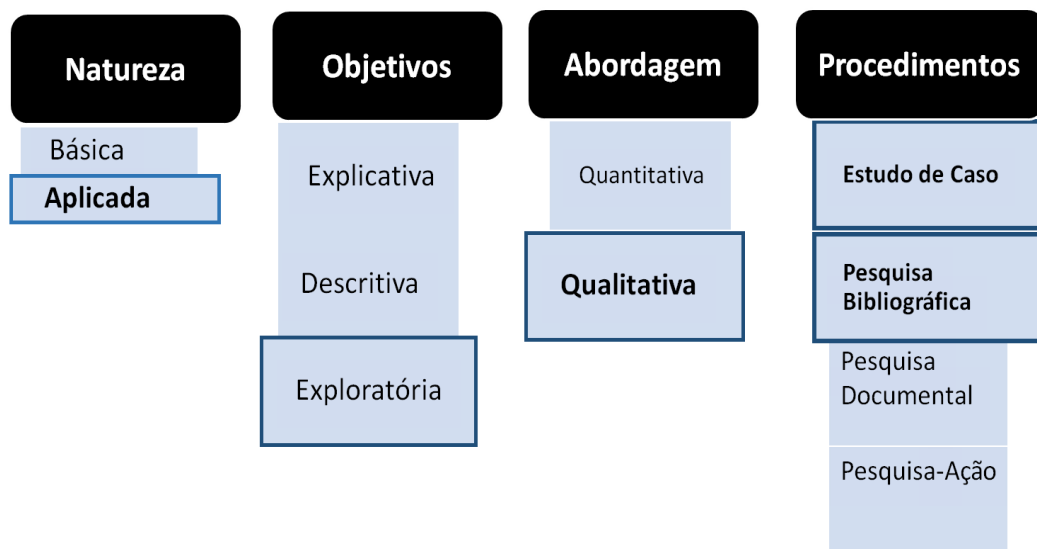
O procedimento da pesquisa foi elaborado por dois tipos, sendo estes; Pesquisa bibliográfica e Estudo de caso.

Lakatos e Marconi (2003) consideram a pesquisa bibliográfica como um levantamento geral sobre os já existentes na área, para apoiar esta pesquisa, trabalhos nas áreas de ferramentas computacionais no ensino e o estudo do software Matlab foram cruciais.

Yin (2001) ressalta que o estudo compreende a um aprofundado levantamento do objeto estudado de modo com que um extenso conhecimento das condições reais e fenômenos abordados sejam obtidos.

A figura 1 aglutina as classificações designadas conforme as características da pesquisa.

Figura 1 - Procedimentos metodológicos da pesquisa



Fonte: Autoria Própria (2017)

Na seção seguinte finalmente serão apresentados os resultados da aplicação dos conceitos de Engenharia de Produção aliado ao uso da ferramenta computacional Matlab, demonstrados nas seções anteriores.

4 RESULTADOS

Nesta seção será apresentada a aplicação de conceitos de Engenharia de Produção com o uso da ferramenta computacional Matlab. Para cada aplicação será mostrada duas figuras, considerando a primeira para demonstrar a interface de entrada, e a segunda para revelar a configuração de saída. Além das figuras também será exposto os código do programa, composto pelas linhas de programação computacional para que o software desenvolvido possa executar os cálculos necessários.

4.1 Curva ABC

A primeira aplicação é a da Curva ABC, onde será desenvolvida a interface com o usuário bem como as linhas de código do programa, para que o programa possa ser utilizado pelos usuários.

Na figura 2 é demonstrada toda a interface com o usuário. É possível identificar os campos: inserir a quantidade de produtos que serão avaliados, quantidade em unidades de cada produto que será avaliado, e valor financeiro de cada unidade. Também é possível visualizar o gráfico que será plotado.

Figura 2–Entrada – Programa Curva ABC

	Quantidade (unid.)		Financeiro (\$)	
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Informe a quantidade de produtos que serão avaliados	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

1
0.8
0.6
0.4
0.2
0

0 0.2 0.4 0.6 0.8 1

CALCULAR

FECHAR

Fonte: Autoria Própria (2017)

O programa é desenvolvido em duas fases, inicialmente a interface com o usuário e posteriormente as linhas de código. As linhas de código estão apresentadas abaixo. As variáveis são coletadas conforme o usuário insere, são alocadas conforme as letras de a à t, ou seja, são 20 variáveis coletadas, correspondente as quantidades e valores financeiros dos dez produtos avaliados. As quantidades e valores financeiros são multiplicados. Na linha 5 é formado o vetor “result” que corresponde aos resultado obtidos nas linhas 3 e 4. Na linha 6 é calculado o valor total, somando todos os valores do vetor “result”. Na linha 7 é feita a divisão para identificar o percentual de cada produto. Na linha 9, o gráfico de pareto é plotado. As linhas em sequencia correspondem a características do gráfico, como título, linhas de grade e nomes no eixo X e Y.

```
function pushbutton1_Callback(hObject, eventdata, handles)

1 a=str2num(get(handles.edit1,'string'))

2 ... t=str2num(get(handles.edit20,'string'))

3 v1=a*k

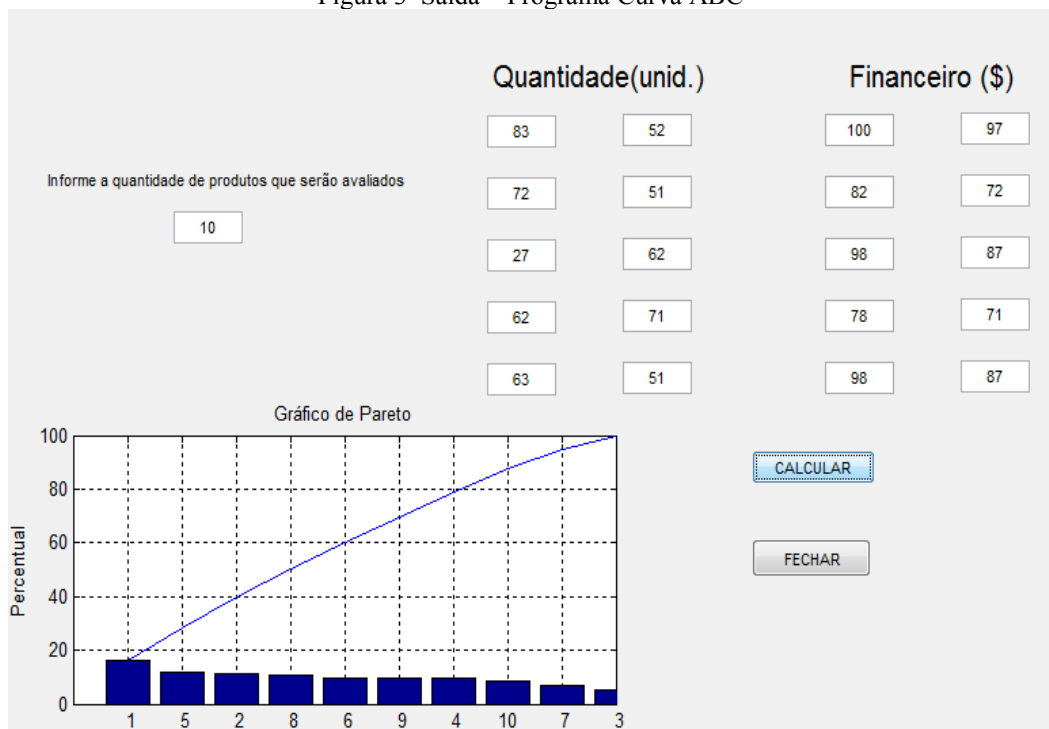
4 ... v10=j*t
```

```

5 result=[v1;v2;v3;v4;v5;v6;v7;v8;v9;v10]
6 total= sum(result(:))
7 z=total\result
8 z=z*100
9 pareto(z,10)
10 grid on
11 xlabel('Produtos')
12 ylabel('Percentual')
13 title('Gráfico de Pareto')

```

Figura 3–Saída – Programa Curva ABC



Fonte: Autoria Própria (2017)

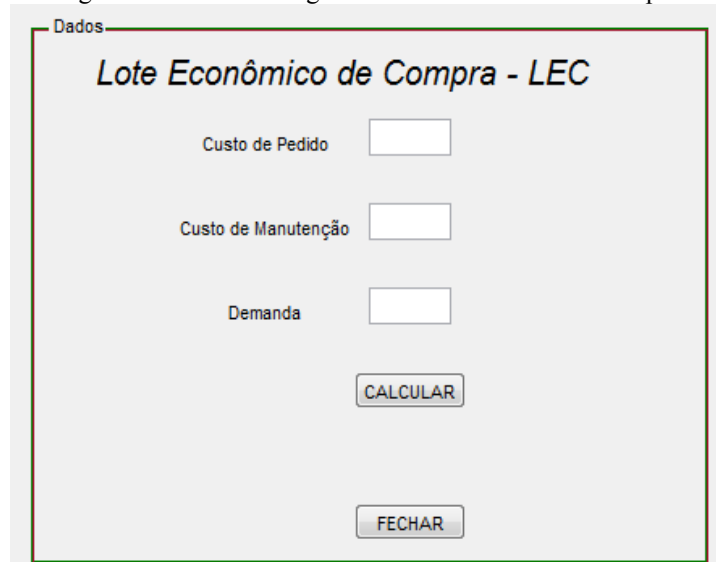
O resultado exibido ao usuário será conforme mostrado na figura 3. A avaliação dos produtos após executar os comandos descritos será mostrada no gráfico conforme a participação e importância de cada um deles.

4.2 Lote econômico de compra (LEC)

A segunda aplicação refere-se aos problemas que requerem o cálculo de Lote Econômico de Compra (LEC). Seguindo o mesmo procedimento do programa desenvolvido anteriormente, o gráfico de interface com o usuário será inicialmente elaborado e posteriormente as linhas de código do programa serão inseridas, deste modo, o programa gerará o resultado esperado pelos usuários.

A figura 4 revela a interface com o usuário. Os campos que compreendem o programa podem ser facilmente identificados. O usuário deverá inserir nos devidos campos os valores financeiros, referente ao custo de Pedido e Manutenção, bem como a quantidade de produtos. Em uma situação contratária o resultado gerado não será satisfatório ao problema. Feito isto, clica-se no botão Calcular para que o programa forneça a solução esperada.

Figura 4–Entrada – Programa Lote Econômico de Compra



Fonte: Autoria Própria (2017)

As linhas de código estão apresentadas abaixo. As variáveis nas quais coletaram as informações inseridas pelos usuários são nomeadas neste programa como: CP para Custo de Pedido; CM para Custo de manutenção; e D para Demanda.

Na linha 4, uma nova variável denominada como LEC, receberá o resultado da expressão matemática, que relaciona as variáveis inseridas pelo usuário de acordo com a fórmula (1) do LEC exibida anteriormente. O comando “sqrt” é utilizado para obter a raiz quadrada do resultado gerado na expressão matemática entre parênteses. Na linha 6, o código inserido informa que este resultado obtido na variável LEC deverá ser apresentado ao usuário no campo edit4 após o cálculo, conforme é revelado na Figura 5.

```
function pushbutton1_Callback(hObject, eventdata, handle
1 CP=str2num(get(handles.edit1,'string'))
2 CM=str2num(get(handles.edit2,'string'))
3 D=str2num(get(handles.edit3,'string'))
4 LEC=sqrt((2*CP*D)/CM )
5 set(handles.edit4,'String',LEC)
```

Figura 5–Saída – Programa Lote Econômico de Compra

Dados

Lote Econômico de Compra - LEC

Custo de Pedido	<input type="text" value="100"/>
Custo de Manutenção	<input type="text" value="20"/>
Demanda	<input type="text" value="5000"/>
	<input type="button" value="CALCULAR"/>
Resultado	223.607
	<input type="button" value="FECHAR"/>

Fonte: Autoria Própria (2017)

Analisando sob o ponto de vista do discente, a aplicação dos conceitos através da ferramenta permite ampliar o conhecimento visto que é uma nova abordagem de resolver os problemas que são apresentados de maneira trivial em sala de aula, outra grande vantagem da resolução de problemas através de ferramentas computacionais é redução de custos que a simulação agrega em ambientes organizacionais.

5 CONCLUSÃO

A resolução de problemas teóricos em ferramentas computacionais tem diversos benefícios, entre eles o tempo de resolução e a redução de custos. O tempo de resolução devido à rapidez com que se chega aos resultados através de uso de softwares. Considerando a redução de custos no sentido de se evitar a tomada de decisão equivocada devido a falta de informação.

Após a aplicação dos problemas de Engenharia de Produção e obtenção de soluções através do uso de programas, o presente estudo tem seu objetivo atingindo no tocante a exemplificar uma situação seja real ou teórica, através de ferramentas computacionais, buscando também uma maneira de utilizar estas para apoiar o ensino.

Como sugestão para trabalhos futuros podemos considerar uma próxima etapa deste estudo, questionar os alunos participantes de disciplinas que utilizam a ferramenta, visando analisar a satisfação dos clientes, neste caso os discentes, com relação ao uso desta ferramenta em sala de aula e questionando também o uso desta no processo de aprendizagem.

REFERÊNCIAS

TONINI A. M. e COUTO, R.G.M. "Ensinando Geometria Analítica com uso do MATLAB," Departamento de Ciências Exatas e Tecnologia do Centro Universitário de Belo Horizonte / DECET - UniBH.

ALVES, A. C. B.; MARRA, E. G.; NERYS, J. W. L. **INTRODUÇÃO AO PROGRAMA "MATLAB" COM APLICAÇÕES**. 2007. 81 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Goiás & Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2007.

BELHOT, R. V.; NETO, J. D. O. **A solução de problemas no ensino de engenharia**. In: XIII Simpósio de Engenharia de Produção, 2006. Bauru.

CHAIA, A. V.; DAIBERT, M. R. **Mini Curso Introdução ao MATLAB**. Disponível em: <<http://www.ufjf.br/getproducao/files/2013/05/Apostila-Mini-Curso-MATLAB-GET-EP1.pdf>>. Acesso em: 09 jun. 2017.

COELHO NETO, J.; IMAMURA, M. M. **Uma Abordagem dos Tipos de Ferramentas Computacionais Utilizados para Auxiliar o Processo Ensino-Aprendizagem da Matemática**. In: II Semana de Computação da UEL - II SECOMP, 2005, Londrina. II Semana de Computação. Londrina: UEL, 2005.

DESLAURIERS J. P. **Research Qualitative**. Montreal: McGraw Hill, 1991.

DIAS, M. A. P. - **Administração de Materiais**: resumo da teoria, questões de revisão, exercícios, estudos de casos. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1995.

DIAS, M. A. P. **Administração de materiais**: princípios, conceitos e gestão. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2005.

GIL, A. C.. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1991.

GITMAN, L. J. **Princípios de Administração de Financeira**. 7ª Edição. São Paulo: Editora Harbra, 2002.

GONÇALVES, P. S. **Administração de materiais**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

GRAEML, A. R.; PEINADO, J. **Administração da Produção** (Operações Industriais e de Serviços). Curitiba: UnicenP, 2007.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A.. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MOREIRA, A. C.; SOUSA, H. T. **Apostila Matlab. 2010**. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAABMtkAB/apostila-matlab>>. Acesso em: 07 jun. 2017.

PINTO, C. V. - **Organização e Gestão da Manutenção**. 2. ed. Lisboa: Edições Monitor, 2002.

SCHROEDER, W. **ANÁLISE E PREVISÃO DE DEMANDA DE PEÇAS DE MAQUINÁRIO AGRÍCOLA**. 2014. 78 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

SILVEIRA, S. A. **Software livre: a luta pela liberdade do conhecimento**. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2004.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.