



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
Centro de Tecnologia  
Departamento de Engenharia Mecânica  
Curso de Graduação em Engenharia Mecânica

ITALO MANOEL DE SOUZA SILVA

SELEÇÃO DE CORREIA E CORRENTE UTILIZANDO VISUAL BASIC PARA  
APLICATIVOS DO EXCEL

João Pessoa, PB

2018

ITALO MANOEL DE SOUZA SILVA

SELEÇÃO DE CORREIA E CORRENTE UTILIZANDO VISUAL BASIC PARA  
APLICATIVOS DO EXCEL

Trabalho de conclusão de curso submetido ao corpo docente do Curso de graduação em Engenharia Mecânica da Universidade Federal da Paraíba, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Mecânica.

Orientador: Professor Dr. José Carlos de Lima Júnior

João Pessoa

2018

ITALO MANOEL DE SOUZA SILVA

SELEÇÃO DE CORREIA E CORRENTE UTILIZANDO VISUAL BASIC PARA  
APLICATIVOS DO EXCEL

Trabalho de Conclusão de Curso - T.C.C., apresentado pelo acadêmico ITALO MANOEL DE SOUZA SILVA, do Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, tendo obtido o conceito 8,0, conforme a apreciação da Banca Examinadora:

Aprovado em

BANCA EXAMINADORA

---

Professor Dr. José Carlos de Lima Júnior

Orientador (Universidade Federal da Paraíba – UFPB)

---

Professor Dr. Marcelo Cavalcanti Rodrigues

Membro (Universidade Federal da Paraíba – UFPB)

---

Professor

Membro (Universidade Federal da Paraíba – UFPB)

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Geometria de correia plana (Budynas) .....	8
Figura 2 - Esquema de tensionamento de correia (Budynas) .....	9
Figura 3 - Escolha do perfil da correia em V (Melconian) .....	11
Figura 4 - Faixa de opções do Excel (Arquivo pessoal) .....	19
Figura 5 - Programa Visual Basic Editor (Arquivo pessoal) .....	20
Figura 6 - Código no VBE (Arquivo pessoal) .....	20
Figura 7 - Layout do programa para seleção de correias no Excel (Arquivo pessoal) ....	21
Figura 8 - Layout do programa para seleção de correias no Excel (Arquivo pessoal) ...	22
Figura 9 - Formulário para a seleção de correias (Arquivo pessoal) .....	23
Figura 10 - Gráfico de seleção do perfil da correia (Arquivo pessoal) .....	24
Figura 11 - Resultado da seleção da correia teórica (Arquivo pessoal) .....	24
Figura 12 - Formulário para a seleção de correntes (Arquivo pessoal) .....	25
Figura 13 - Resultado da seleção teórica da corrente (Arquivo pessoal) .....	25
Figura 14 - Compressor W96012HC (Arquivo pessoal) .....	24
Figura 15 - Formulário para dimensionamento de correias (Arquivo pessoal) .....	25
Figura 16 - Gráfico de seleção do perfil da correia (Arquivo pessoal) .....	25
Figura 17 - Resultado do dimensionamento da correia (Arquivo pessoal) .....	25
Figura 18 - Formulário para dimensionamento de correntes (Arquivo pessoal) .....	26
Figura 19 - Resultado do dimensionamento da corrente (Arquivo pessoal) .....	26
Figura 20 - Compressor CJ 40 AP3V (Arquivo pessoal) .....	27
Figura 21 - Formulário para dimensionamento de correias (Arquivo pessoal) .....	27
Figura 22 Gráfico de seleção do perfil da correia (Arquivo pessoal) .....	28
Figura 23 - Resultado do dimensionamento da correia (Arquivo pessoal) .....	28
Figura 24 - Formulário para dimensionamento de correntes (Arquivo pessoal) .....	28
Figura 25 - Resultado do dimensionamento da corrente (Arquivo pessoal) .....	29

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características de alguns tipos comuns de correia (Fonte: Budynas) .....	8
Tabela 2 - Problemas, causas e soluções das correias em V (Schneider) .....	10
Tabela 3 - Fatores de correção para arco de contato para correias V (Budynas) .....	12
Tabela 4 - Dimensões de conversão de comprimento (Budynas) .....	12
Tabela 5 - Número ideal de dentes da motora (Melconian) .....	15
Tabela 6 - Valores de K1 (Budynas) .....	15
Tabela 7 - Valores de K2 (Budynas) .....	15
Tabela 8 - Capacidade de potência para diferentes números de corrente e rotação (Budynas) .....	16
Tabela 9 - Parâmetros da corrente (Budynas) .....	17
Tabela 10 - Número de dentes possíveis para a roda dentada (Budynas) .....	17
Tabela 11 – Dados do compressor teórico 1 (Melconian) .....	23
Tabela 12 – Dados do compressor teórico 2 (Melconian) .....	24
Tabela 13 – Dados do compressor W96012HC série 8125 (Arquivo pessoal) .....	25
Tabela 14 – Dados do compressor CJ 40 AP3V (Arquivo pessoal) .....	28
Tabela 15 – Fator de serviço de um motor elétrico (Melconian) .....	60

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	7
2	OBJETIVOS .....	7
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....	7
	3.1 Correias em V .....	7
	3.2 Seleção de correias em V .....	10
	3.3 Correntes .....	13
	3.4 Seleção de correntes .....	14
4	MATERIAIS E MÉTODOS .....	18
	4.1 Visual Básico para aplicativos (VBA) .....	18
	4.2 Programação no VBA .....	19
5	RESULTADO E DISCUSSÕES .....	23
	CONCLUSÃO .....	30
	REFERÊNCIAS .....	31
	APÊNDICE A – Programação para seleção de correia .....	32
	APÊNDICE B – Programação para seleção de correntes .....	49
	ANEXO – Fator de serviço de um motor elétrico .....	60

## 1 INTRODUÇÃO

Elementos mecânicos flexíveis – correias, polias, correntes, cordas – são utilizados para se transmitir potência de um equipamento que esteja, relativamente, distante do outro. Existem outras formas de transmissão de potência, mas com esses elementos, em muitos casos, se obtém uma simplificação no projeto, além da redução no custo. E, por serem elásticos, esses elementos possuem grande importância na absorção de cargas de choque e no amortecimento de vibrações, aumentando assim a vida útil da máquina.

Por não possuírem vida infinita, é importante se ter um programa de monitoramento, para que seja possível o acompanhamento de seu desgaste, perda de elasticidade e envelhecimento, e no primeiro sinal de deterioração efetuar a substituição dos mesmos.

Um dos equipamentos mais comuns utilizados são as correias, um anel de material flexível que corre em volta de dois eixos. Um eixo gira e move a correia, que por sua vez gira o outro eixo. Portanto, são elementos de máquina que realizam a transmissão do movimento de rotação entre eixos por meios de polias ou engrenagens. Existem diversos tipos: planas, sincronizadoras, redondas ou em V (BUDYNAS e NISBETT, 2011).

As planas, redondas e trapezoidais (em V) são usadas juntamente com polias que, para as trapezoidais e redondas, podem possuir canais ou não, para as planas. Para esses tipos, existem o deslizamento e a deformação das correias, fazendo com que a velocidade angular não seja constante, nem é igual à razão dos diâmetros das polias, o que não ocorre com a utilização de correias dentadas.

Quando não se pode utilizar correias devido a umidade, vapores, óleos, a transmissão por correntes é normalmente utilizada. A transmissão é feita através do engrenamento entre os elos da corrente e os dentes da engrenagem. Para o funcionamento desse conjunto, é necessário que os eixos estejam paralelos entre si e as engrenagens em um mesmo plano (SENAI, 2004).

## 2 OBJETIVOS

O presente trabalho trata de alguns tipos de sistemas de transmissão, sendo estes: **correias e correntes**. Tendo como objetivo o desenvolvimento de um sistema computacional baseado em Visual Basic instalado no Excel para a seleção adequada desses tipos de transmissões. Isso ajuda ao usuário no que diz respeito a redução de tempo para a realização de tal tarefa uma vez que são necessários alguns cálculos e utilização de tabelas.

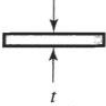

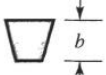
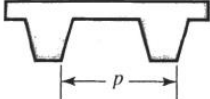
## 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 3.1 Correias em V

Correia é um elemento flexível, que pode ser composto de vários materiais e formas, responsável pela transmissão de rotação entre duas árvores paralelas ou reversas.

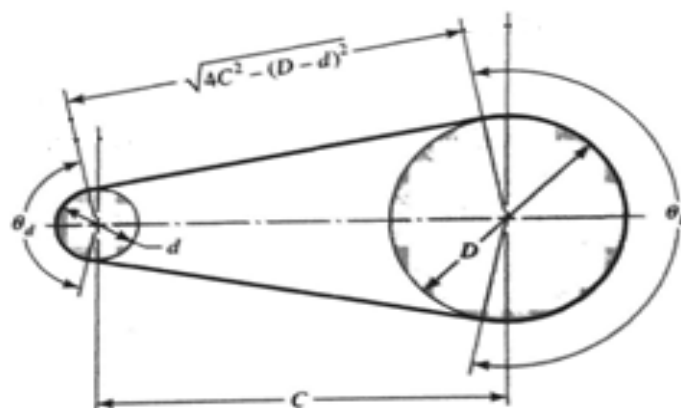
Em sua forma mais simples, a transmissão por correias é composta por um par de polias, uma motriz (fixada ao eixo motor) e outra resistente. A transmissão por correia é bem adequada para utilizações em que a distância entre eixos rotativos é grande, e é usualmente mais simples e mais econômica que as outras formas alternativas de transmissão de potência. A transmissão por correia frequentemente elimina a necessidade de um arranjo mais complicado de engrenagens, mancais e eixos. Com discernimento apropriado, fácil reposição e, em muitos casos, em função da sua flexibilidade e capacidade de amortecimento, reduzem a transmissão de choques mecânicos e vibrações entre eixo. (COLLINS et. al)

Elas são fabricadas em várias formas e com diversos materiais. Existem quatro tipos principais de correias, como mostra a tabela (1):

Tipo de correia	Figura	Junta	Intervalo de tamanho	Distância entre centros
Plana		Sim	$t = 0,75 \text{ mm a } 5 \text{ mm}$	Sem limite superior
Redonda		Sim	$d = 10 \text{ mm a } 20 \text{ mm}$	Sem limite superior
V		Nenhuma	$b = 8 \text{ mm a } 9 \text{ mm}$	Limitada
Sincronizadora		Nenhuma	$p = 2 \text{ mm}$	Limitada

**Tabela 1 - Características de alguns tipos comuns de correia (Fonte: Budynas, 2011)**

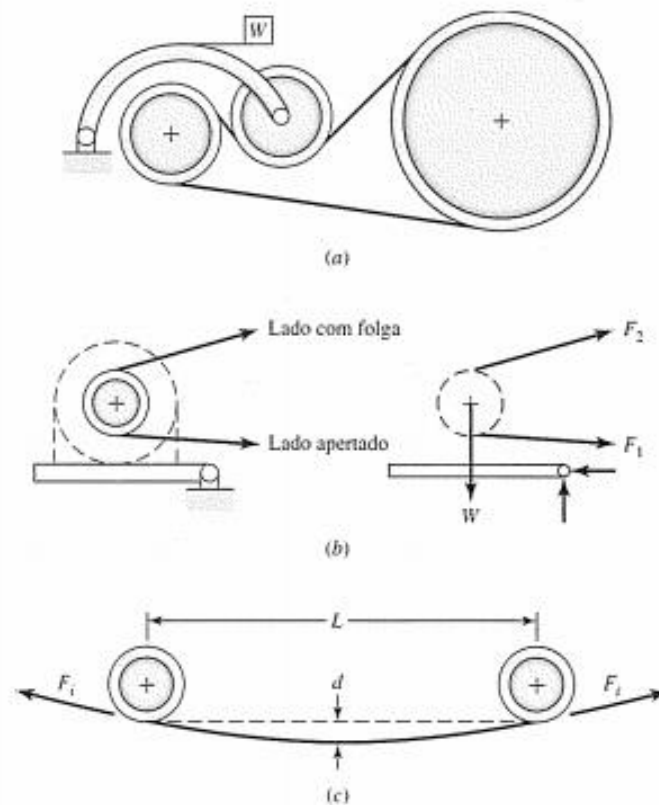
O foco desse trabalho são as correias em V. Ela é feita de tecido ou corda, usualmente algodão, raiom ou náilon e impregnada com borracha. São fabricadas apenas em certos comprimentos e não possuem emendas. Na figura (1), podemos observar alguns parâmetros da correia plana que é similar para correia em V:



**Figura 1 - Geometria de correia plana (Budynas, 2011)**

A possibilidade de transmitir potência por meio desse mecanismo é obtida do atrito gerado entre a polia e a correia. Tal atrito é obtido mediante uma pressão da correia sobre a polia, resultando em forças normais de contato. A compressão da correia sobre a polia é produzida durante a montagem, quando se faz o tensionamento adequado.

Teoricamente, não deveria haver deslizamento entre as correias e polias, mas isto ocorre com alguma frequência na prática. Por isso, a configuração de montagem dessas transmissões deve ser tal que o lado tracionado da correia seja sempre o de baixo, pois assim obtém-se maiores ângulos de abraçamento sobre as polias, minimizando o deslizamento. Uma outra maneira prática empregada quando há disponibilidade recursos, é uma polia tensora ou esticadora para o lado frouxo, como mostrado na figura (2) (COLLINS et. Al, 2006):



**Figura 2 – Esquema de tensionamento de correia (Budynas, 2011)**

A tabela (2) apresenta os principais problemas apresentados pelas correias, as possíveis causas e soluções.

Problemas	Causas	Soluções
A correia quebra em um curto período de trabalho (correia rompida)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Montagem forçada</li> <li>• Travamento na transmissão</li> <li>• Entrada de corpo estranho durante operação</li> <li>• Transmissão subdimensionada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Montar corretamente a transmissão</li> <li>• Remover a causa do travamento</li> <li>• Evitar a queda de objetos estranhos</li> <li>• Recalcular o acionamento</li> </ul>
Desgaste excessivo nas laterais da correia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensão baixa na transmissão</li> <li>• Partidas com cargas altas</li> <li>• Canal das polias gasta</li> <li>• Canais das polias errados</li> <li>• Ângulo dos canais das polias errado</li> <li>• Polias desalinhadas</li> <li>• A correia patinou</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retencionar corretamente</li> <li>• Checar e recalcular o acionamento</li> <li>• Trocar todas as polias</li> <li>• Recalcular a transmissão</li> <li>• Trocar por polias com canais corretos</li> <li>• Alinhar corretamente as polias</li> <li>• Remover sujeiras</li> </ul>
Cortes e rachaduras na base da correia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Correia patinou anormalmente</li> <li>• Diâmetro muito pequeno das polias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retencionar a transmissão</li> <li>• Recalcular a transmissão</li> </ul>
Correia inchada ou amolecida	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminação por óleo, graxa e outros produtos químicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proteger a transmissão de contaminações</li> </ul>
Correia está girando no canal da polia do avesso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Canais gastos ou errados</li> <li>• Desalinhamento</li> <li>• Tensão baixa</li> <li>• Vibração excessiva</li> <li>• Acionamento sobrecarregado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trocar as polias</li> <li>• Alinhar o acionamento</li> <li>• Retencionar o acionamento</li> <li>• Utilize correias Kraftband</li> <li>• Recalcule acionamento</li> </ul>
Acionamento com o nível sonoro alto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desalinhamento</li> <li>• Tensão baixa</li> <li>• Acionamento sobrecarregado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alinhar o acionamento</li> <li>• Retencionar o acionamento</li> <li>• Recalcule o acionamento</li> </ul>
Vibração excessiva da correia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distancias entre centros maior que o recomendado</li> <li>• Altas cargas e partidas bruscas</li> <li>• Tensão baixa</li> <li>• Polias desbalanceadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recalcular o acionamento</li> <li>• Utilize correia Kraftband</li> <li>• Retencione a correia</li> <li>• Utilize polias balanceadas</li> </ul>

Tabela 2 - Problemas, causas e soluções das correias em V (Schneider, 2018)

### 3.2 Seleção de correias em V

Para a seleção de correias em V, tem-se que o número de correias necessárias é dado pela equação (1):

$$NC = \frac{Pot_{cor} \times ns}{Pot_{correia} \times F_{arco} \times F_{comp}} \quad (1)$$

Onde:  $Pot_{cor}$  = potência corrigida;

$ns$  = coeficiente de segurança;

$Pot_{correia}$  = potência da correia;

$F_{arco}$  = fator de arco;

$F_{comp}$  = fator de comprimento.

E,

$$Pot_{cor} = Pot_{Motor} \times F_s. \quad (2)$$

Onde:  $Pot_{Motor}$  = potência do motor

$F_s$  = fator de serviço

Uma tabela de fator de serviço encontra-se no anexo deste trabalho.

Uma vez determinada a  $Pot_{cor}$  e sabido a rotação do motor, é possível definir o perfil da correia a ser usada no sistema. Para isso utilizou-se o gráfico mostrado na figura (3):

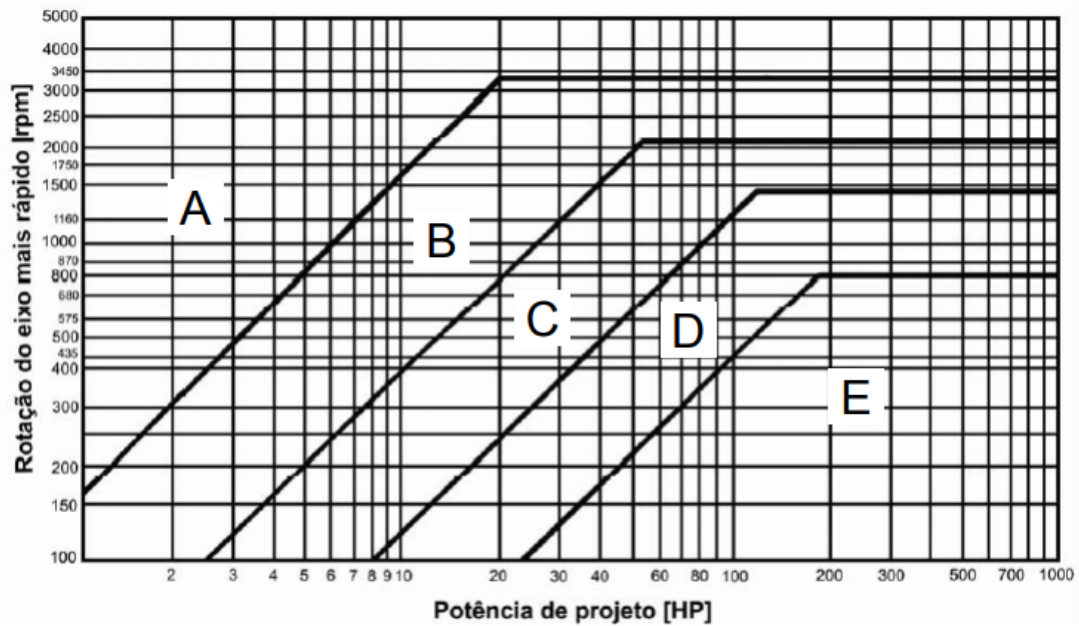


Figura 3 - Escolha do perfil da correia em V (Melconian, 2009)

A potência da correia é dada pela equação:

$$(Pot)_{correia} = (Pot)_{básica} + (Pot)_{adicional} \quad (3)$$

Os valores da  $(Pot)_{básica}$  e da  $(Pot)_{adicional}$  são tabelados de acordo com o fabricante da correia.

- $F_{arc}$  (Fator de arco de contato)

Este fator de correção é necessário, pois os fabricantes consideram que o ângulo de contato é  $180^\circ$ .

O ângulo de contato ( $\phi$ ) é dado por:

$$\phi = 180^\circ - \frac{60 \times (D-d)}{2 \times c} \quad (4)$$

Onde: D = diâmetro da polia maior;

$d$  = diâmetro da polia menos;

$c$  = distância entre centros;

A partir do resultado da equação (4) é possível encontrar, através da tabela (3), o fator de correção para o arco de contato.

$\phi$ (graus)	VV
180,0	1
174,3	0,99
166,5	0,97
162,7	0,96
156,9	0,94
151,0	0,93
145,1	0,91
139,0	0,89
132,8	0,87
126,5	0,85
120,0	0,82
113,3	0,80
106,3	0,77
98,9	0,73
91,1	0,70
82,8	0,65

Tabela 3 - Fatores de correção para arco de contato para correias V (Budynas, 2011)

- **$F_{comp}$  (Fator de comprimento)**

Para obter esse fator deve-se determinar o comprimento da correia a ser usada no sistema. Isso se dá através da equação (5):

$$L = 1,57(D + d) + 2c + \frac{(D-d)^2}{4c} \quad (5)$$

A partir desse valor é possível encontrar o  $L_{tab}$  e em seguida somá-lo com o fator de comprimento ( $\Delta L$ ), para poder corrigir o valor do comprimento da correia. Esse fator de comprimento é dado pela tabela (4):

Seção da correia	A	B	C	D	E
Quantidade a ser adicionada	32	45	72	82	112

Tabela 4 - Dimensões de conversão de comprimento (Budynas, 2011)

Logo, o comprimento da correia corrigido ( $L_{cor}$ ) é:

$$L_{cor} = L_{tab} + \Delta L \quad (6)$$

Com o valor obtido pode-se encontrar o fator de comprimento ( $F_{comp}$ ) no catálogo do fabricante da correia.

De posse de todos os dados, substitui-se os valores na equação (1) e obtém-se o número de correias. Em seguida, corrige-se a distância entre centros utilizando a equação (7) a seguir:

$$C_{cor} = \frac{b + \sqrt{b^2 - 32(D-d)}}{16} \quad (7)$$

$$\text{Onde: } b = 4 \cdot L_{cor} - 6,28(D + d). \quad (8)$$

### 3.3 Correntes

Uma corrente de transmissão serve para transmissão do movimento às rodas ou de um mecanismo a outro. Características básicas de transmissões por corrente incluem: razão constante, uma vez que nenhum escorregamento nem fluência estão envolvidos; vida longa; e capacidade de acionar vários eixos a partir de uma única fonte de potência.

Existem os seguintes tipos de corrente:

- Corrente de roletes;
- Corrente de dentes: usada para transmissões de altas rotações, superiores às permitidas nas correntes de roletes;
- Corrente de elos livres: usada em esteiras transportadoras. Só pode ser empregada quando os esforços forem pequenos;
- Corrente comum ou cadeia de elos: possui elos formados de vergalhões redondos soldados. Esse tipo de corrente é usado para a suspensão de cargas pesadas.

Correntes de roletes é o tipo de corrente mais utilizado em todo mundo. Foram padronizadas de acordo com os tamanhos pela ANSI. A transmissão por correntes de rolos é um meio altamente eficiente e versátil para transmitir potência mecânica em aplicações industriais. Este tipo de transmissão é composto por uma engrenagem motriz, uma ou mais engrenagens movidas e por um lance de corrente; este sistema assegura um rendimento de 98% em condições corretas de trabalho, obtendo-se uma relação de velocidade constante entre a engrenagem motriz e a movida (ABRASCORT)

Quando há necessidade de transmitir força em locais de difícil acesso, grandes distâncias entre centros, condições abrasivas ou poeirentas, e outras condições especiais, a transmissão por correntes de rolos apresenta resultados extremamente satisfatórios. A corrente de roletes é semelhante à corrente de bicicleta. Ela pode possuir roletes equidistantes e roletes gêmeos, e é aplicada em transmissões quando não são necessárias rotações muito elevadas. Estas correntes são construídas normalmente nos tipos simples, dupla, tripla, podendo sob encomenda serem fornecidas até com 14 carreiras. Como todo elemento de máquina, as correntes apresentam os seguintes requisitos de manutenção (UNIPEÇAS):

- Lubrificar as correntes com óleo, por meio de gotas, banho ou jato;

- Inverter a corrente, de vez em quando, para prolongar sua vida útil;
- Nunca colocar um elo novo no meio dos gastos;
- Não usar corrente nova em rodas dentadas velhas;
- Para efetuar a limpeza da corrente, lavá-la com querosene;
- Enxugar a corrente e mergulhá-la em óleo, deixando escorrer o excesso;
- Armazenar a corrente coberta com uma camada de graxa e embrulhada em papel;
- Medir ocasionalmente o aumento do passo causado pelo desgaste de pinos e buchas;
- Medir o desgaste das rodas dentadas;
- Verificar periodicamente o alinhamento.

O lubrificante para correntes deverá ter as seguintes características:

- Ter suficiente fluidez (baixa viscosidade) para penetrar nas articulações;
- Ser suficientemente encorpado para manter a película lubrificante;
- Ser livre de componentes corrosivos;
- Não sofrer alteração devido a variações de temperatura, impurezas do ambiente.

### 3.4 Seleção de correntes

Para a seleção da corrente é necessário determinar a potência efetiva da corrente, que pode ser obtida através da equação (9):

$$Pe = Pn * Ks * Kl * Kpo * ns \quad (9)$$

Onde:  $P_e$  = potência efetiva da corrente;

$P_n$  = potência nominal do motor;

$k_s$  = fator de serviço;

$k_l$  = fator de lubrificação  $\begin{cases} k_l = 1,0 \text{ (lubrificação contínua)} \\ k_l = 1,3 \text{ (lubrificação periódica)} \end{cases}$ ;

$k_{po}$  = fator posição  $\begin{cases} k_{po} = 1,0 \text{ (} \leq 45^\circ \text{ com a horizontal)} \\ k_{po} = 1,3 \text{ (} > 45^\circ \text{ com a horizontal)} \end{cases}$ ;

$n_s$  = fator de segurança.

Depois de determinada a potência efetiva, calculamos a potência da corrente ( $P_{corrente}$ ). Essa potência é obtida através da equação (10) a seguir:

$$P_{corrente} = \frac{Pe}{K1 \cdot K2} \quad (10)$$

Onde,  $K1$  é o fator de correção para o número de dentes, esse valor é conseguido através da tabela (6), que por sua vez depende da quantidade de dentes. Para isso, é necessário conhecer a relação de transmissão que pode ser encontrado da seguinte maneira:

$$i = \frac{rpm_2}{rpm_1} \quad (11)$$

Recomenda-se que o número de dentes da roda dentada menor, seja ímpar, para aumentar a vida da corrente. Sabido a relação de transmissão, determina-se o número de dentes da motora, observando a tabela (5).

$K2$  é o fator de correção pelo número de fileiras da corrente e é obtido através da tabela (7).

$i$	1	2	3	4	5	6
N	31	27	25	23	21	17

Tabela 5 - Número ideal de dentes da motora (Melconian, 2009)

Número de dentes em roda dentada motora	$K_1$ Potência pré-extremo
11	0,62
12	0,69
13	0,75
14	0,81
15	0,87
16	0,94
17	1,00
18	1,06
19	1,13
20	1,19
N	$(N_1/17)^{1,08}$

Tabela 6 - Valores de  $K_1$  (Budynas, 2011)

Número de fileiras	K <sub>2</sub>
1	1,0
2	1,7
3	2,5
4	3,3
5	3,9
6	4,6
8	6,0

Tabela 7 - Valores de K<sub>2</sub> (Budynas, 2011)

Com os dados obtidos previamente, pode-se determinar o número de corrente, na tabela (8) e, na tabela (9), os parâmetros da mesma.

Velocidade da roda dentada, rev/min	Número da corrente ANSI													
	25	35	40	41	50	60	80	100	120	140	160	180	200	240
50	0,037	0,12	0,28	0,15	0,54	0,93	2,15	4,11	7	10,7	15,6	21,6	28,6	46,1
100	0,067	0,21	0,51	0,28	0,99	1,72	4,01	7,7	13	20	29,2	40,3	53,4	85,8
150	0,097	0,3	0,74	0,42	1,43	2,48	5,78	11	18,7	29	42	58	76,8	123,8
200	0,12	0,4	0,96	0,53	1,87	3,2	7,46	14,3	24,2	37,5	54,4	75,3	100	160,4
300	0,17	0,58	1,38	0,75	2,69	4,63	10,82	20,7	35	54,4	78,3	108	144	231,3
400	0,22	0,75	1,8	0,98	3,5	6	14	26,8	45,2	70	101,5	140,2	185,8	268
500	0,28	0,93	2,2	1,2	4,25	7,32	17	32,7	55,3	85,8	123,8	152,1	165,6	0
600	0,33	1,1	2,6	1,42	5,01	8,65	20,1	38,6	65,1	94,7	105,2	115,6	126	
700	0,37	1,25	2,96	1,63	5,77	9,92	23,1	44,3	66,4	75,3	83,6	91,8	0	
800	0,42	1,4	3,34	1,84	6,5	11,2	26,1	47	54,3	61,5	68,4	75,3		
900	0,46	1,56	3,72	2,04	7,23	12,5	29,8	39,4	45,5	51,5	57,3	63		
1000	0,51	1,72	4,1	2,25	7,98	13,65	28,1	33,6	38,8	44	49	53,8		
1200	0,6	2,04	4,81	2,45	9,4	16,11	21,4	25,6	29,5	33,5	37,2	0		
1400	0,69	2,33	5,53	1,95	10,74	13,5	16,9	20,3	23,5	26,5	0			
1600	0,78	2,63	6,24	1,6	9,55	11	13,9	18,6	19,3	0				
1800	0,86	2,93	6,68	1,33	7,98	9,25	11,6	14	16,1					
2000	0,95	3,22	5,76	1,13	6,89	7,9	9,92	11,9	0					
2500	1,16	3,94	4,11	0,82	4,9	5,64	7,13	0,3						
3000	1,37	4,2	3,11	0,62	3,72	4,3	5,4	0						
Tipo A	Tipo B			Tipo C				Tipo C'						

Tabela 8 - Capacidade de potência para diferentes números de corrente e rotação (Budynas, 2011)

Através da tabela (10), determina-se o número de dentes da movida. Para isso, multiplica-se o número de dentes da motora e da relação de transmissão obtendo assim o

número de dentes da roda dentada. Caso o número de dentes da motora não esteja especificado na tabela, escolhe-se o número mais próximo.

Número de corrente ANSI	Passo (mm)	Largura (mm)	Resistência mínima de tração (N)	Largura média (N/m)	Diametro de rolo (mm)	Espaçamento de fileiras múltiplas (mm)
25	6,35	3,18	3470	1,31	3,3	6,4
35	9,52	4,76	7830	3,06	5,08	10,13
40	12,7	7,94	13920	6,13	7,92	14,38
41	12,7	6,35	6670	3,65	7,77	-
50	15,88	9,52	21700	10,1	10,16	18,11
60	19,05	12,7	31300	14,6	11,91	22,78
80	25,4	15,88	55600	25	15,87	29,29
100	31,75	19,05	86700	37,7	19,05	35,76
120	38,1	25,4	124500	56,5	22,22	45,44
140	44,45	25,4	169000	72,2	25,4	48,87
160	50,8	31,75	222000	96,5	28,57	58,55
180	57,15	35,71	280000	132,2	35,71	65,84
200	63,5	38,1	347000	159,9	39,67	71,55
240	76,7	47,63	498000	239	47,62	87,83

Tabela 9 - Parâmetros da corrente (Budynas, 2011)

n°	Números de dentes disponíveis em rodas dentadas																							
	8-30	32	34	35	36	40	42	48	54	60	64	65	70	72	76	80	84	90	95	96	102	112	120	
25	8-30	32	34	35	36	40	42	48	54	60	64	65	70	72	76	80	84	90	95	96	102	112	120	
35	4-45	48	52	54	60	64	65	68	70	72	76	80	84	90	95	96	102	112	120					
41	6-60	64	65	68	70	72	76	80	84	90	95	96	102	112	120									
40	8-60	64	65	68	70	72	76	80	84	90	95	96	102	112	120									
50	8-60	64	65	68	70	72	76	80	84	90	95	96	102	112	120									
60	8-60	62-68	70	72	76	80	84	90	95	96	102	112	120											
80	8-60	64	65	68	70	72	76	78	80	84	90	95	96	102	112	120								
100	8-60	64	65	67	68	70	72	74	76	80	84	90	95	96	102	112	120							
120	9-46	48	50	52	54	55	57	60	64	65	67	68	70	72	76	80	84	90	96	102	112	120		
140	9-28	30-37	39	40	42	43	45	48	54	60	64	65	68	70	72	76	80	84	96					
160	8-30	32-36	38	40	45	46	50	52-57	60	62	63	64	65	66	68	70	72	73	80	84				
180	23-25	28	35	39	40	45	54	60																
200	9-30	32	33	35	36	39	40	42	44	45	48	50	51	54	56	58	59	60	63	64	65	68	70	72
240	9-30	32	35	36	40	44	45	48	52	54	60													

Tabela 10 - Número de dentes possíveis para a roda dentada (Budynas, 2011)

Usando os dados que já foram encontrados, se determina através da equação (12) o diâmetro (d) da roda dentada motora e movida.

$$d = \frac{p}{\text{sen}\frac{180}{N}} \quad (12)$$

Onde: p = passo da corrente

N = número de dentes da roda dentada motora ou movida

Também se determina a distância entre centros (C) através da equação (13):

$$C = (30 \text{ a } 50) * P \quad (13)$$

Para saber o número de elos que deve ser utilizado, utiliza-se da equação (14), vale lembrar que se recomenda um número par de elos:

$$\left(\frac{L}{P}\right) = \frac{2c}{p} + \frac{N_1+N_2}{2} + \frac{(N_2-N_1)^2}{\left(\frac{4\pi c}{p}\right)} \quad (14)$$

Onde:  $N_2$  = número de dentes da movida;

$N_1$  = número de dentes da motoras.

Caso o número de elos seja ímpar, deve-se utilizar o par mais próximo acima do número calculado.

Uma vez determinado o número de elos no passo anterior, é necessário corrigir a distância entre centros (C) previamente determinada, e isso é feito através da equação (15):

$$C_{\text{corrigido}} = \frac{p}{4} \left[ -A + \sqrt{A^2 - 8 \left( \frac{N_2 - N_1}{2\pi} \right)^2} \right] \quad (15)$$

$$\text{Onde: } A = \frac{N_1 + N_2}{2} - \left(\frac{L}{P}\right) \quad (16)$$

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1 Visual Básico para aplicativos (VBA)

O VBA é um programa que pode ser utilizado no Excel a fim de dar mais opções de controle e edição de uma planilha, ou seja, permite que o usuário aplique alguns recursos de programação para que planilhas ganhem várias possibilidades na forma de controle, realizem cálculos e automatizem alguns processos de edição (WALKENBACH, 2013).

- As vantagens de se utilizar VBA são que:

- O Excel sempre executa as tarefas exatamente do mesmo jeito e muito mais depressa do que se pode fazer manualmente;

- O Excel pode executar as tarefas sem erros;

- Se configurar corretamente, qualquer pessoa sem conhecimento em Excel pode executar a tarefa;

- É possível executar tarefas que possam parecer impossíveis;

- Para tarefas longas e demoradas, não é necessário ficar diante do computador, o Excel faz o trabalho sozinho.

- As desvantagens no uso do VBA:

- Você tem que saber escrever programas em VBA;

- Para que outras pessoas façam uso do seu programa é necessário que elas tenham suas cópias no Excel;

- Não é possível garantir que o seu programa sempre funcionará corretamente em todas as circunstâncias;

- O código VBA pode não funcionar adequadamente em versões antigas ou futuras do Excel.

## 4.2 Programação no VBA

Para poder escrever um código de programação é necessário iniciar o VBA. Para isso é só seguir os passos a seguir:

- Na faixa de opções do Excel, escolha na aba desenvolvedor código Visual Basic. Ou para agilizar pressione Alt+F11.



**Figura 4 - Faixa de opções do Excel (Arquivo pessoal)**

A janela do programa Visual Basic Editor aparece, conforme mostrado na figura (5).

- Na janela projeto contém uma lista de todas as planilhas e add-ins que estão abertas no momento. Cada projeto é colocado como uma árvore e pode ser expandido, para mostrar mais informações, ou ser contraído para mostrar menos informações. Qualquer uma dessas janelas podem ser abertas ou fechadas.

- O código da programação é escrito na janela código. Na figura (6) segue um exemplo.

Os comandos mais utilizados na programação da seleção foram:

- Sub: Identifica a macro (comando). Para finalizar o comando utiliza-se End Sub.

- Dim: Utilizado para declarar variáveis.

- If-Then-Else: Condiciona uma ou mais declarações.

- MsgBox: Exibe uma mensagem ao usuário.

- NextRow: Passa para a próxima linha vazia.

- Show: Utilizado para exibir um UserForm (formulário).

- Cells: Seleciona a célula na planilha ativa do Excel.

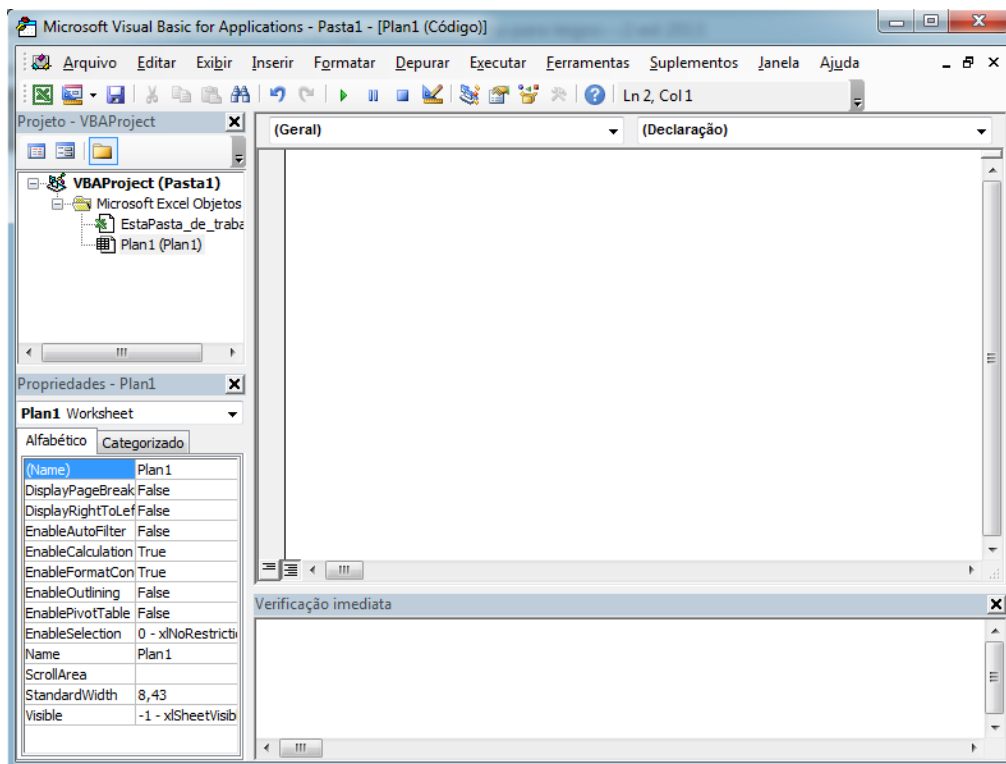


Figura 5 - Programa Visual Basic Editor (Arquivo pessoal)

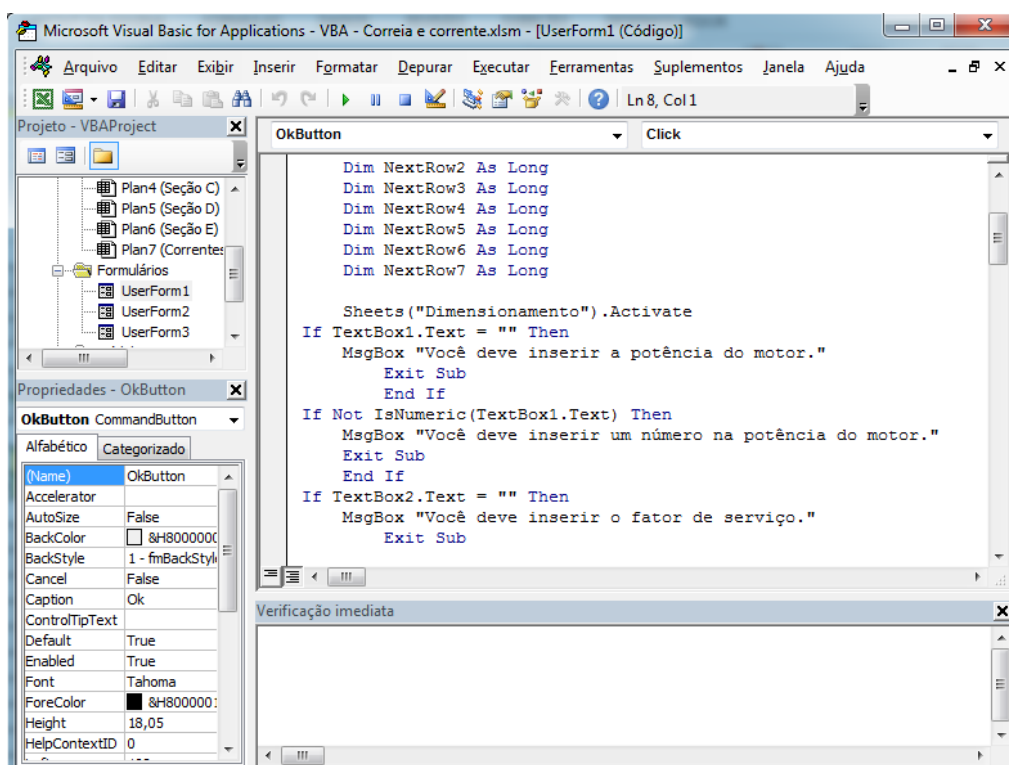


Figura 6 - Código no VBE (Arquivo pessoal)

A programação para a seleção do número de correias e correntes está localizada no apêndice desse trabalho.

A seguir, na figura (7) e figura (8), o layout da página inicial do Excel com a tabela a ser preenchida com as informações ao longo da programação.





## 5 RESULTADO E DISCUSSÕES

A seguir, um teste do programa em um exemplo teórico de seleção de correias para um sistema de transmissão do livro Elementos de Máquinas de Sarkis Melconian. Na tabela (11), temos os dados do motor elétrico:

Potência do motor	1 cv
Rotação do motor	1730 rpm
Rotação da polia	810 rpm
Distância entre centros	600 mm
Diâmetro da polia menor	65 mm
Fator de serviço	1,5

**Tabela 11 – Dados do compressor teórico 1 (Melconian, 2009)**

Após o dimensionamento teórico, o resultado obtido no livro para seleção do número de correias foi  $NC = 1,5$ ; sendo necessário 2 correias do tipo A-60 Gates Hi-Power II.

Utilizando o programa e preenchendo os dados solicitados com os dados da tabela (11), temos que:

The image shows a software dialog box titled "Dados do motor". It contains the following fields and values:

- Potência do motor: 1 cv
- Fator de serviço: 1,5
- Rotação do motor: 1730 rpm
- Rotação polia maior: 810 rpm
- Distância entre centros: 600 mm
- Diâmetro da polia menor: 65 mm
- Fator de segurança: 1

Buttons for "Ok" and "Cancelar" are located at the bottom right of the dialog.

**Figura 9 - Formulário para a seleção de correias (Arquivo pessoal)**

Em seguida, seleciona-se a seção da correia através do gráfico rpm X potência, como mostra a figura (10):

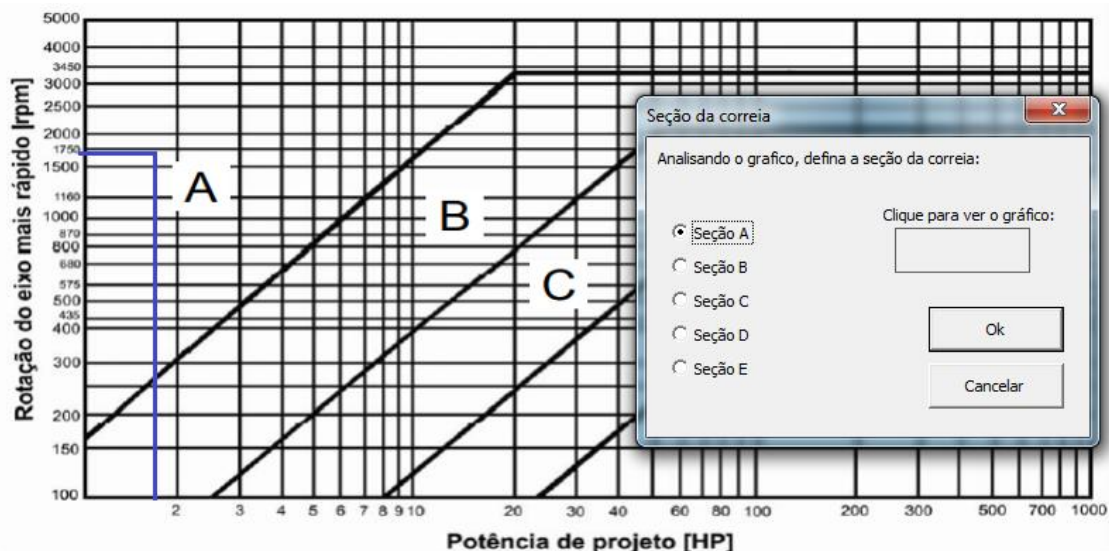


Figura 10 - Gráfico de seleção do perfil da correia (Arquivo pessoal)

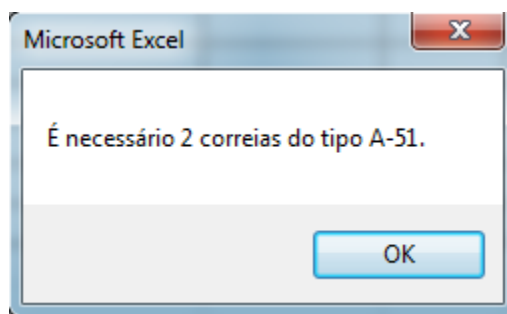


Figura 11 - Resultado da seleção da correia teórica (Arquivo pessoal)

Como podemos observar, o número da quantidade de correias foi o mesmo, mas o tipo de correia foi diferente, isso se deu devido à questões de arredondamento que o livro faz por questões de facilitar o cálculo, já o programa utiliza os resultados das equações sem arredondar.

Da mesma forma para correntes, vamos pegar um outro exemplo teórico de seleção de correntes de um sistema de transmissão do mesmo livro de Melconian. Os dados do motor são:

Potência do motor	20 cv
Rotação do motor	1160 rpm
Rotação da polia	290 rpm
Distância entre centros	600 mm
Diâmetro da polia menor	115 mm
Fator de serviço	1

Tabela 12 – Dados do compressor teórico 2 (Melconian, 2009)

Para esse exemplo ideal, o livro nos dá como resultado uma corrente com 136 elos e um passo de  $5/8''$  (15,875 mm).

Utilizando agora o programa e preenchendo os dados solicitados com os dados do motor descritos na tabela (12), temos:

Figura 12 - Formulário para a seleção de correntes (Arquivo pessoal)

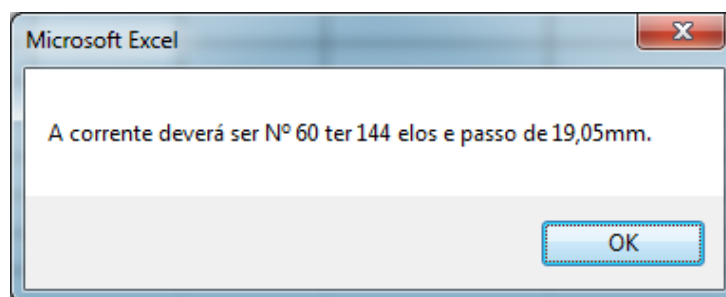


Figura 13 - Resultado da seleção teórica da corrente (Arquivo pessoal)

Como podemos observar, os dados da corrente selecionada pelo programa são próximos dos dados calculados na teoria. Mais uma vez isso se deu por causa do arredondamento que é realizado no livro.

A seguir, foi utilizado o programa para a seleção de correias e correntes para dois compressores reais utilizados, um na área de saúde e outro na área de mecânica.

Para o primeiro caso prático da seleção da correia e da corrente foi tomado como base o compressor W96012HC série 8125, figura (14), localizado no centro de ciências da saúde da UFPB, utilizado para equipamentos pneumáticos do curso de odontologia, que apresenta os seguintes dados:

Potência do motor	15 cv
Rotação do motor	1730 rpm
Rotação da polia	710 rpm
Distância entre centros	630 mm
Diâmetro da polia menor	200 mm
Fator de serviço	1

Tabela 13 – Dados do compressor W96012HC série 8125 (Arquivo pessoal)



Figura 14 – Compressor W96012HC série 8125 (Arquivo pessoal)

Preenchendo os dados, para a seleção da correia, tem-se:

Figura 15 - Formulário para a seleção de correias (Arquivo pessoal)

Em seguida, seleciona-se a seção da correia através do gráfico rpm X potência:

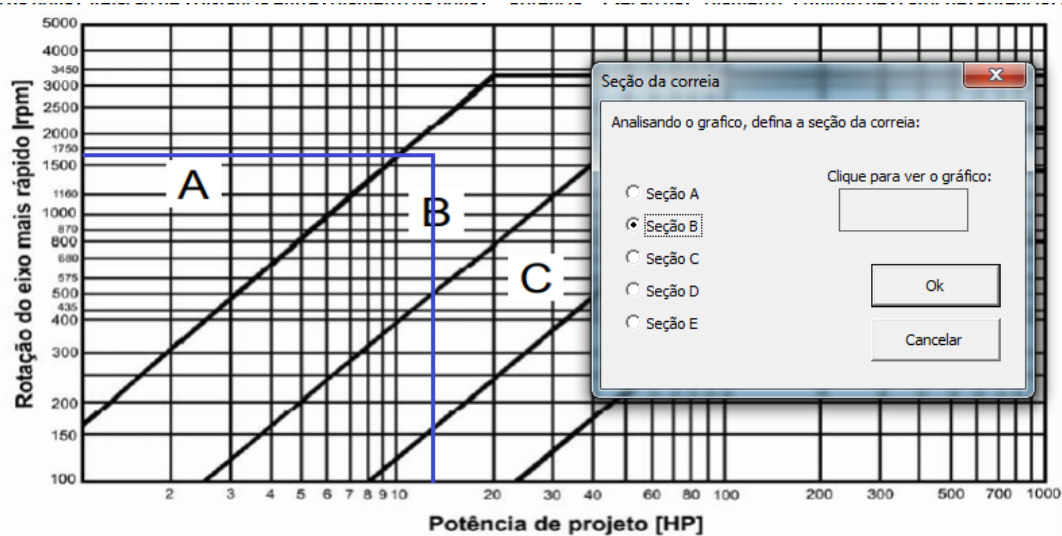


Figura 16 - Gráfico de seleção do perfil da correia (Arquivo pessoal)

Após selecionar o perfil da correia, que para esse exemplo é o perfil B, o programa exibe uma mensagem informando a quantidade e a referência da correia que deve ser utilizada.

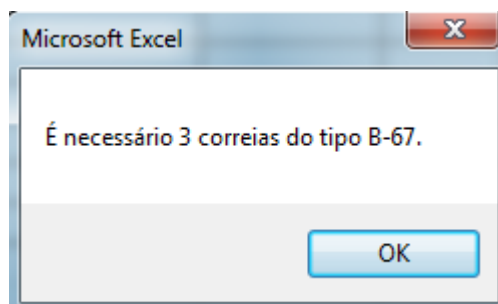


Figura 17 - Resultado da seleção da correia (Arquivo pessoal)

Como se pode ver, para o primeiro exemplo, será necessário o uso de 3 correias do tipo B-67 da fabricante GATES.

Fazendo o mesmo para a seleção de corrente, temos:

 A screenshot of a software form titled "Dados do motor". It contains several input fields and radio buttons:
 

- Potência do motor: 15 cv
- Diametro da polia menor: 200 mm
- Quantidade de fileiras da corrente: Radio buttons for 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8. Option 1 is selected.
- Fator de serviço: 1
- Fator de lubrificação: 1. Legend: 1 para contínua, 1,3 para periódica.
- Rotação do motor: 1730 rpm
- Fator de posição: 1. Legend: 1 para ≤45° com a horizontal, 1,3 para >45° com a horizontal.
- Rotação polia maior: 710 rpm
- Fator de segurança: 1,5

 There are "Ok" and "Cancelar" buttons at the bottom right.

Figura 18 - Formulário para a seleção de correntes (Arquivo pessoal)

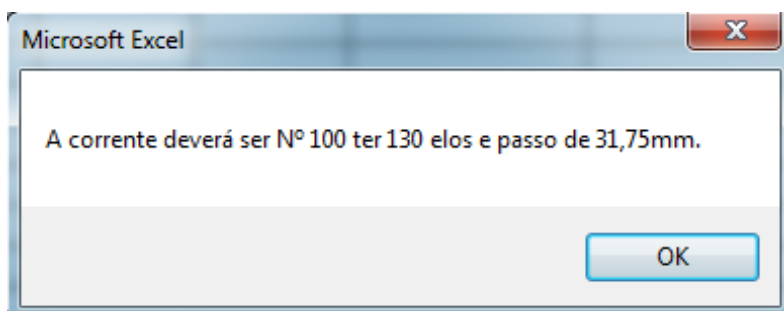


Figura 19 - Resultado da seleção da corrente (Arquivo pessoal)

Para a utilização de correntes será necessário o uso de corrente Nº 100 com 130 elos e passo 31,75 mm.

Para o segundo caso prático da seleção da correia e da corrente foi tomado como base o compressor modelo CJ 40 AP3V, figura (20), localizado na oficina mecânica da

Jaguar/LandRover, utilizado para equipamentos pneumáticos de uso dos mecânicos, que apresenta os seguintes dados:

Potência do motor	10 cv
Rotação do motor	1760 prn
Rotação da polia	684 rpm
Distância entre centros	650 mm
Diâmetro da polia menor	210 mm
Fator de serviço	1,1

Tabela 14 – Dados do compressor CJ 40 AP3V (Arquivo pessoal)

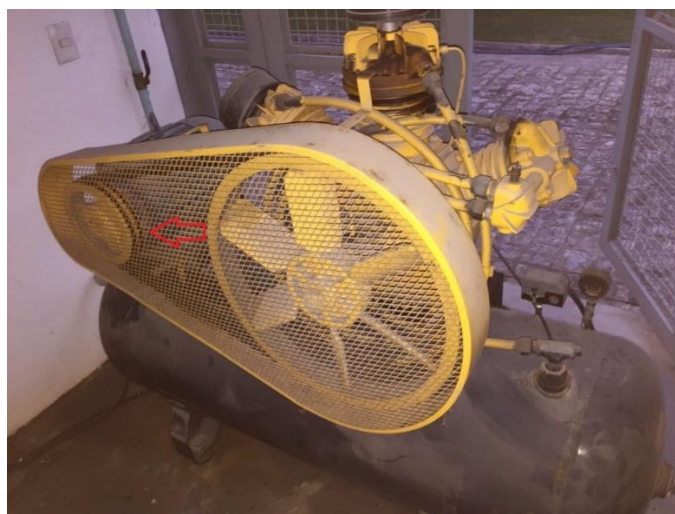


Figura 20 – Compressor CJ 40 AP3V (Arquivo pessoal)

Preenchendo os dados, para a seleção da correia, tem-se:

Dados do motor

Potência do motor:  cv

Fator de serviço:

Rotação do motor:  rpm

Rotação polia maior:  rpm

Distância entre centros:  mm

Diâmetro da polia menor:  mm

Fator de segurança:

Ok Cancelar

Figura 21 - Formulário para a seleção de correias (Arquivo pessoal)

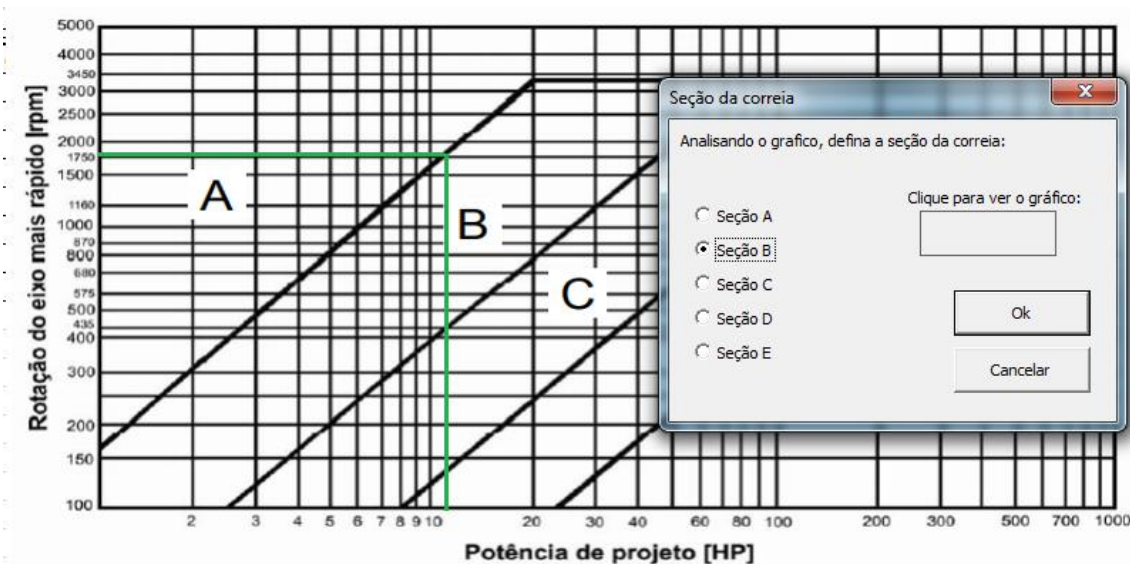


Figura 22 - Gráfico de seleção do perfil da correia (Arquivo pessoal)

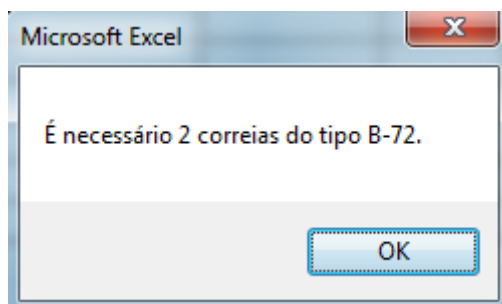


Figura 23 - Resultado da seleção da correia (Arquivo pessoal)

Já para o segundo exemplo, será necessário o uso de 2 correias do tipo B-72 da fabricante GATES.

Para a seleção das correntes:

Dados do motor

Potência do motor:  cv

Diametro da polia menor:  mm

Quantidade de fileiras da corrente:  1  2  3  4  5  6  8

Fator de serviço:

Fator de lubrificação: 1 para contínua  1,3 para periódica

Rotação do motor:  rpm

Fator de posição: 1 para  $\leq 45^\circ$  com a horizontal  1,3 para  $> 45^\circ$  com a horizontal

Rotação polia maior:  rpm

Fator de segurança:

Ok

Cancelar

Figura 24 - Formulário para a seleção de correntes (Arquivo pessoal)

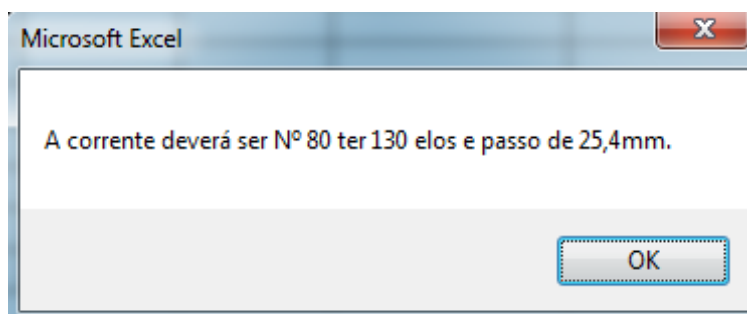


Figura 25 - Resultado da seleção da corrente (Arquivo pessoal)

Será necessário a utilização de uma corrente número 80 com 130 elos e passo de 25,4 mm.

## CONCLUSÃO

Como podemos observar, o usuário, preenchendo alguns dados que são solicitados pelo programa, pode, graças a programação no VBA, agilizar o processo de seleção de correia e correntes e assim ter mais tempo para outras atividades ou até mesmo realizar a seleção para um número bem maior de sistema de transmissão, visto que todos os cálculos são feitos pelo programa e ao final mostrado não só o resultado da seleção, mas também os resultados de todas as equações utilizadas para a seleção. Além de que, qualquer pessoa pode realizar a seleção, desde que seja do conhecimento dela os dados que são solicitados, e não precisa uma interpretação profunda do resultado, visto que o programa é claro e sucinto na mensagem que mostra o resultado.

**REFERÊNCIAS**

ABRASCORT. Corrente de transmissão. Disponível em: <<http://www.abrascort.com.br/index.php/produtos-industriais/correntes-de-transmissao.html>> Acesso em 16/06/2018.

BUDYNAS, R. G.; NISBETT, J. K. Elementos de máquinas de Shigley: Projeto de engenharia mecânica. 8 ed. Porto Alegre: AMGH, 2011.

Catálogo GATES. Disponível em: <[http://www.gatesbrasil.com.br/upload/catalogos/catalogo\\_correias\\_industriais\\_2015\\_web.pdf](http://www.gatesbrasil.com.br/upload/catalogos/catalogo_correias_industriais_2015_web.pdf)> Acesso em: 15/05/2018.

COLLINS, J. A.; BUSBY, H. R.; STAAB, G. H. Projeto Mecânico de Elementos de Máquinas: uma perspectiva de prevenção da falha. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

Defeitos, problemas, causa e soluções em correias. Disponível em: <<http://www.correias-schneider.com.br/artigos/pdf/defeitos-problemas-causas-e-solucoes.pdf>>. Acesso em 18/06/2018.

MELCONIAN, S. Elementos de máquinas. 9 ed. Érica, 2009

SENAI- DR BA. Elementos de Máquinas. Salvador, 2004. (215p)

Unipeças correntes e engrenagens. Disponível em: <<http://www.unipeças.ind.br/artigos/Instalacao-e-vida-util-das-correntes.pdf>>. Acesso em: 20/06/2018.

WALKENBACH, J. Programando Excel VBA para leigos. 2 ed. Rio de Janeiro. Alta books, 2013.

**APÊNDICE A – Programação para seleção de correias**

Option Explicit

Private Sub CancelButton\_Click()

Unload UserForm1

End Sub

Private Sub OkButton\_Click()

Dim NextRow As Long

Dim NextRow1 As Long

Dim NextRow2 As Long

Dim NextRow3 As Long

Dim NextRow4 As Long

Dim NextRow5 As Long

Dim NextRow6 As Long

Dim NextRow7 As Long

Sheets("Dimensionamento").Activate

If TextBox1.Text = "" Then MsgBox "Você deve inserir a potência do motor."

Exit Sub

End If

If Not IsNumeric(TextBox1.Text) Then MsgBox "Você deve inserir um número na potência do motor."

Exit Sub

End If

If TextBox2.Text = "" Then MsgBox "Você deve inserir o fator de serviço."

Exit Sub

End If

If Not IsNumeric(TextBox2.Text) Then MsgBox "Você deve inserir um número no fator de serviço."

Exit Sub

End If

If TextBox3.Text = "" Then MsgBox "Você deve inserir a rotação do motor."

Exit Sub

End If

If Not IsNumeric(TextBox3.Text) Then MsgBox "Você deve inserir um número na rotação do motor."

Exit Sub

End If

If TextBox4.Text = "" Then MsgBox "Você deve inserir a rotação da polia maior."

Exit Sub

End If

If Not IsNumeric(TextBox4.Text) Then MsgBox "Você deve inserir um número na rotação da polia maior."

Exit Sub

End If

If TextBox5.Text = "" Then MsgBox "Você deve inserir a distância entre centros."

Exit Sub

End If

If Not IsNumeric(TextBox5.Text) Then MsgBox "Você deve inserir um número na distância entre centros."

Exit Sub

End If

If TextBox6.Text = "" Then MsgBox "Você deve inserir o diametro da polia menor."

Exit Sub

End If

If Not IsNumeric(TextBox6.Text) Then MsgBox "Você deve inserir um número no diametro da polia menor."

Exit Sub

End If

If TextBox7.Text = "" Then MsgBox "Você deve inserir o coeficiente de segurança."

Exit Sub

End If

If Not IsNumeric(TextBox7.Text) Then MsgBox "Você deve inserir um número no coeficiente de segurança."

Exit Sub

End If

```

NextRow = Application.WorksheetFunction.CountA(Range("A:A")) + 1
    Cells(NextRow, 1) = TextBox1.Text * 0.98632
NextRow1 = Application.WorksheetFunction.CountA(Range("B:B")) + 1
    Cells(NextRow1, 2) = TextBox2.Text
NextRow2 = Application.WorksheetFunction.CountA(Range("C:C")) + 1
    Cells(NextRow, 3) = TextBox3.Text
    Range("'Seção A'!AG3") = TextBox3.Text
    Range("'Seção B'!AG3") = TextBox3.Text
    Range("'Seção C'!AG3") = TextBox3.Text
    Range("'Seção D'!AG3") = TextBox3.Text
    Range("'Seção E'!AG3") = TextBox3.Text
NextRow3 = Application.WorksheetFunction.CountA(Range("D:D")) + 1
    Cells(NextRow, 4) = TextBox4.Text
NextRow4 = Application.WorksheetFunction.CountA(Range("E:E")) + 1
    Cells(NextRow, 5) = TextBox3.Text / TextBox4.Text
    Range("'Seção A'!AG4") = Cells(NextRow, 5)
    Range("'Seção B'!AG4") = Cells(NextRow, 5)
    Range("'Seção C'!AG4") = Cells(NextRow, 5)
    Range("'Seção D'!AG4") = Cells(NextRow, 5)
    Range("'Seção E'!AG4") = Cells(NextRow, 5)
NextRow5 = Application.WorksheetFunction.CountA(Range("F:F")) + 1
    Cells(NextRow, 6) = TextBox5.Text
NextRow6 = Application.WorksheetFunction.CountA(Range("G:G")) + 1
    Cells(NextRow, 7) = TextBox6.Text
    Range("'Seção A'!AG2") = TextBox6.Text
    Range("'Seção B'!AG2") = TextBox6.Text
    Range("'Seção C'!AG2") = TextBox6.Text
    Range("'Seção D'!AG2") = TextBox6.Text
    Range("'Seção E'!AG2") = TextBox6.Text
NextRow7 = Application.WorksheetFunction.CountA(Range("H:H")) + 1
    Cells(NextRow, 8) = TextBox1.Text * 0.98632 * TextBox2.Text
NextRow5 = Application.WorksheetFunction.CountA(Range("S:S")) + 1
    Cells(NextRow, 19) = TextBox7.Text

```

```
Cells(NextRow, 5) = Format(Cells(NextRow, 5), "0.0")
```

```
Cells(NextRow, 1) = Format(Cells(NextRow, 1), "0.0")
```

```
TextBox1.Text = " "
```

```
TextBox2.Text = " "
```

```
TextBox3.Text = " "
```

```
TextBox4.Text = " "
```

```
TextBox5.Text = " "
```

```
TextBox6.Text = " "
```

```
    TextBox1.SetFocus
```

```
Unload UserForm1
```

```
UserForm2.Show
```

```
End Sub
```

```
Option Explicit
```

```
Private Sub CancelButton1_Click()
```

```
    Dim NextRow As Long
```

```
    Dim NextRow1 As Long
```

```
    Dim NextRow2 As Long
```

```
    Dim NextRow3 As Long
```

```
    Dim NextRow4 As Long
```

```
    Dim NextRow5 As Long
```

```
    Dim NextRow6 As Long
```

```
    Dim NextRow7 As Long
```

```
    Dim NextRow8 As Long
```

```
    Dim NextRow9 As Long
```

```
    Dim NextRow10 As Long
```

```
    Dim NextRow11 As Long
```

```
NextRow = Application.WorksheetFunction.CountA(Range("I:I")) + 1
```

```
NextRow1 = Application.WorksheetFunction.CountA(Range("J:J")) + 1
NextRow2 = Application.WorksheetFunction.CountA(Range("K:K")) + 1
NextRow3 = Application.WorksheetFunction.CountA(Range("L:L")) + 1
NextRow4 = Application.WorksheetFunction.CountA(Range("M:M")) + 1
NextRow5 = Application.WorksheetFunction.CountA(Range("N:N")) + 1
NextRow6 = Application.WorksheetFunction.CountA(Range("O:O")) + 1
NextRow7 = Application.WorksheetFunction.CountA(Range("P:P")) + 1
NextRow8 = Application.WorksheetFunction.CountA(Range("Q:Q")) + 1
NextRow9 = Application.WorksheetFunction.CountA(Range("R:R")) + 1
NextRow10 = Application.WorksheetFunction.CountA(Range("T:T")) + 1
NextRow11 = Application.WorksheetFunction.CountA(Range("U:U")) + 1
```

```
Cells(NextRow, 9) = "Inválida"
Cells(NextRow1, 10) = "Inválido"
Cells(NextRow2, 11) = "Inválido"
Cells(NextRow3, 12) = "Inválido"
Cells(NextRow4, 13) = "Inválida"
Cells(NextRow5, 14) = "Inválida"
Cells(NextRow6, 15) = "Inválida"
Cells(NextRow7, 16) = "Inválido"
Cells(NextRow8, 17) = "Inválido"
Cells(NextRow9, 18) = "Inválido"
Cells(NextRow10, 20) = "Inválida"
Cells(NextRow11, 21) = "Inválida"
```

```
Unload UserForm2
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Image1_Click()
```

```
Dim Plan As Worksheet
```

```
Dim Imagem As Shape
```

```
Set Plan = ActiveSheet
```

```
Set Imagem = Plan.Shapes.AddPicture("C:\Secao.PNG", msoFalse, msoCTrue, 200, 10, 600, 300)
```

End Sub

Private Sub OkButton1\_Click()

Dim a As Byte

For a = 1 To ActiveSheet.Pictures.Count

ActiveSheet.Pictures.Item(a).Delete

Next

Dim NextRow As Long

Dim NextRow1 As Long

Dim NextRow2 As Long

Dim NextRow3 As Long

Dim NextRow4 As Long

Dim NextRow5 As Long

Dim NextRow6 As Long

Dim NextRow7 As Long

Dim NextRow8 As Long

Dim NextRow9 As Long

Dim NextRow10 As Long

Dim NextRow11 As Long

Sheets("Dimensionamento").Activate

NextRow = Application.WorksheetFunction.CountA(Range("I:I")) + 1

NextRow1 = Application.WorksheetFunction.CountA(Range("J:J")) + 1

NextRow2 = Application.WorksheetFunction.CountA(Range("K:K")) + 1

NextRow3 = Application.WorksheetFunction.CountA(Range("L:L")) + 1

NextRow4 = Application.WorksheetFunction.CountA(Range("M:M")) + 1

NextRow5 = Application.WorksheetFunction.CountA(Range("N:N")) + 1

NextRow6 = Application.WorksheetFunction.CountA(Range("O:O")) + 1

NextRow7 = Application.WorksheetFunction.CountA(Range("P:P")) + 1

NextRow8 = Application.WorksheetFunction.CountA(Range("Q:Q")) + 1

NextRow9 = Application.WorksheetFunction.CountA(Range("R:R")) + 1

```
NextRow10 = Application.WorksheetFunction.CountA(Range("T:T")) + 1
```

```
NextRow11 = Application.WorksheetFunction.CountA(Range("U:U")) + 1
```

```
If OptionA Then
```

```
Cells(NextRow, 9).Select
```

```
    If ActiveCell.Offset(0, -2) < 65 Then MsgBox "Escolha um diametro entre 65mm e 190mm."
```

```
    Cells(NextRow, 9) = "Inválida"
```

```
    Cells(NextRow1, 10) = "Inválido"
```

```
    Cells(NextRow2, 11) = "Inválido"
```

```
    Cells(NextRow3, 12) = "Inválido"
```

```
    Cells(NextRow4, 13) = "Inválida"
```

```
    Cells(NextRow5, 14) = "Inválida"
```

```
    Cells(NextRow6, 15) = "Inválida"
```

```
    Cells(NextRow7, 16) = "Inválido"
```

```
    Cells(NextRow8, 17) = "Inválido"
```

```
    Cells(NextRow9, 18) = "Inválido"
```

```
    Cells(NextRow10, 20) = "Inválida"
```

```
    Cells(NextRow11, 21) = "Inválida"
```

```
    Unload UserForm2
```

```
UserForm1.Show
```

```
End If
```

```
If ActiveCell.Offset(0, -2) > 190 Then MsgBox "Escolha um diametro entre 65mm e 190mm."
```

```
    Cells(NextRow, 9) = "Inválida"
```

```
    Cells(NextRow1, 10) = "Inválido"
```

```
    Cells(NextRow2, 11) = "Inválido"
```

```
    Cells(NextRow3, 12) = "Inválido"
```

```
    Cells(NextRow4, 13) = "Inválida"
```

```
    Cells(NextRow5, 14) = "Inválida"
```

```
    Cells(NextRow6, 15) = "Inválida"
```

```
    Cells(NextRow7, 16) = "Inválido"
```

```
    Cells(NextRow8, 17) = "Inválido"
```

```
    Cells(NextRow9, 18) = "Inválido"
```

```
    Cells(NextRow10, 20) = "Inválida"
```

```
Cells(NextRow11, 21) = "Inválida"
Unload UserForm2
UserForm1.Show
Else
Cells(NextRow1, 10).Select
Cells(NextRow, 9) = "A"
Cells(NextRow1, 10) = ActiveCell.Offset(0, -3) * ActiveCell.Offset(0, -5)

Cells(NextRow4, 13) = "'Seção A'!AG9*1"
Cells(NextRow5, 14) = "'Seção A'!AG10*1"
End If
End If

If OptionB Then
Cells(NextRow, 9).Select
If ActiveCell.Offset(0, -2) < 120 Then MsgBox "Escolha um diametro entre 120mm e
240mm."
Cells(NextRow, 9) = "Inválida"
Cells(NextRow1, 10) = "Inválido"
Cells(NextRow2, 11) = "Inválido"
Cells(NextRow3, 12) = "Inválido"
Cells(NextRow4, 13) = "Inválida"
Cells(NextRow5, 14) = "Inválida"
Cells(NextRow6, 15) = "Inválida"
Cells(NextRow7, 16) = "Inválido"
Cells(NextRow8, 17) = "Inválido"
Cells(NextRow9, 18) = "Inválido"
Cells(NextRow10, 20) = "Inválida"
Cells(NextRow11, 21) = "Inválida"
Unload UserForm2
UserForm1.Show
End If
```

```
If ActiveCell.Offset(0, -2) > 240 Then MsgBox "Escolha um diametro entre 120mm e 240mm."
```

```
Cells(NextRow, 9) = "Inválida"
```

```
Cells(NextRow1, 10) = "Inválido"
```

```
Cells(NextRow2, 11) = "Inválido"
```

```
Cells(NextRow3, 12) = "Inválido"
```

```
Cells(NextRow4, 13) = "Inválida"
```

```
Cells(NextRow5, 14) = "Inválida"
```

```
Cells(NextRow6, 15) = "Inválida"
```

```
Cells(NextRow7, 16) = "Inválido"
```

```
Cells(NextRow8, 17) = "Inválido"
```

```
Cells(NextRow9, 18) = "Inválido"
```

```
Cells(NextRow10, 20) = "Inválida"
```

```
Cells(NextRow11, 21) = "Inválida"
```

```
Unload UserForm2
```

```
UserForm1.Show
```

```
Else
```

```
Cells(NextRow1, 10).Select
```

```
Cells(NextRow, 9) = "B"
```

```
Cells(NextRow1, 10) = ActiveCell.Offset(0, -3) * ActiveCell.Offset(0, -5)
```

```
Cells(NextRow4, 13) = "=" & "Seção B"!AG9*1"
```

```
Cells(NextRow5, 14) = "=" & "Seção B"!AG10*1"
```

```
End If
```

```
End If
```

```
If OptionC Then
```

```
Cells(NextRow, 9).Select
```

```
If ActiveCell.Offset(0, -2) < 180 Then MsgBox "Escolha um diametro entre 180mm e 400mm."
```

```
Cells(NextRow, 9) = "Inválida"
```

```
Cells(NextRow1, 10) = "Inválido"
```

```
Cells(NextRow2, 11) = "Inválido"  
Cells(NextRow3, 12) = "Inválido"  
Cells(NextRow4, 13) = "Inválida"  
Cells(NextRow5, 14) = "Inválida"  
Cells(NextRow6, 15) = "Inválida"  
Cells(NextRow7, 16) = "Inválido"  
Cells(NextRow8, 17) = "Inválido"  
Cells(NextRow9, 18) = "Inválido"  
Cells(NextRow10, 20) = "Inválida"  
Cells(NextRow11, 21) = "Inválida"  
Unload UserForm2
```

```
UserForm1.Show
```

```
End If
```

```
If ActiveCell.Offset(0, -2) > 400 Then MsgBox "Escolha um diametro entre 180mm e  
400mm."
```

```
Cells(NextRow, 9) = "Inválida"  
Cells(NextRow1, 10) = "Inválido"  
Cells(NextRow2, 11) = "Inválido"  
Cells(NextRow3, 12) = "Inválido"  
Cells(NextRow4, 13) = "Inválida"  
Cells(NextRow5, 14) = "Inválida"  
Cells(NextRow6, 15) = "Inválida"  
Cells(NextRow7, 16) = "Inválido"  
Cells(NextRow8, 17) = "Inválido"  
Cells(NextRow9, 18) = "Inválido"  
Cells(NextRow10, 20) = "Inválida"  
Cells(NextRow11, 21) = "Inválida"  
Unload UserForm2
```

```
UserForm1.Show
```

```
Else
```

```
Cells(NextRow1, 10).Select  
Cells(NextRow, 9) = "C"  
Cells(NextRow1, 10) = ActiveCell.Offset(0, -3) * ActiveCell.Offset(0, -5)
```

```
Cells(NextRow4, 13) = "'Seção C!AG9*1"  
Cells(NextRow5, 14) = "'Seção C!AG10*1"  
End If  
End If
```

```
If OptionD Then
```

```
Cells(NextRow, 9).Select
```

```
    If ActiveCell.Offset(0, -2) < 300 Then MsgBox "Escolha um diametro entre 300mm e  
600mm."
```

```
    Cells(NextRow, 9) = "Inválida"  
    Cells(NextRow1, 10) = "Inválido"  
    Cells(NextRow2, 11) = "Inválido"  
    Cells(NextRow3, 12) = "Inválido"  
    Cells(NextRow4, 13) = "Inválida"  
    Cells(NextRow5, 14) = "Inválida"  
    Cells(NextRow6, 15) = "Inválida"  
    Cells(NextRow7, 16) = "Inválido"  
    Cells(NextRow8, 17) = "Inválido"  
    Cells(NextRow9, 18) = "Inválido"  
    Cells(NextRow10, 20) = "Inválida"  
    Cells(NextRow11, 21) = "Inválida"
```

```
    Unload UserForm2
```

```
UserForm1.Show
```

```
End If
```

```
    If ActiveCell.Offset(0, -2) > 600 Then MsgBox "Escolha um diametro entre 300mm e  
600mm."
```

```
    Cells(NextRow, 9) = "Inválida"  
    Cells(NextRow1, 10) = "Inválido"  
    Cells(NextRow2, 11) = "Inválido"  
    Cells(NextRow3, 12) = "Inválido"  
    Cells(NextRow4, 13) = "Inválida"  
    Cells(NextRow5, 14) = "Inválida"
```

```

Cells(NextRow6, 15) = "Inválida"
Cells(NextRow7, 16) = "Inválido"
Cells(NextRow8, 17) = "Inválido"
Cells(NextRow9, 18) = "Inválido"
Cells(NextRow10, 20) = "Inválida"
Cells(NextRow11, 21) = "Inválida"
Unload UserForm2

```

```
UserForm1.Show
```

```
Else
```

```

Cells(NextRow1, 10).Select
Cells(NextRow, 9) = "D"
Cells(NextRow1, 10) = ActiveCell.Offset(0, -3) * ActiveCell.Offset(0, -5)

```

```
Cells(NextRow4, 13) = "=" & "Seção D"!AG9*1"
```

```
Cells(NextRow5, 14) = "=" & "Seção D"!AG10*1"
```

```
End If
```

```
End If
```

```
If OptionE Then
```

```
Cells(NextRow, 9).Select
```

```
If ActiveCell.Offset(0, -2) < 455 Then MsgBox "Escolha um diametro entre 455mm e 900mm."
```

```

Cells(NextRow, 9) = "Inválida"
Cells(NextRow1, 10) = "Inválido"
Cells(NextRow2, 11) = "Inválido"
Cells(NextRow3, 12) = "Inválido"
Cells(NextRow4, 13) = "Inválida"
Cells(NextRow5, 14) = "Inválida"
Cells(NextRow6, 15) = "Inválida"
Cells(NextRow7, 16) = "Inválido"
Cells(NextRow8, 17) = "Inválido"
Cells(NextRow9, 18) = "Inválido"
Cells(NextRow10, 20) = "Inválida"

```

```

Cells(NextRow11, 21) = "Inválida"
Unload UserForm2
UserForm1.Show
End If
If ActiveCell.Offset(0, -2) > 900 Then MsgBox "Escolha um diametro entre 455mm e
900mm."
Cells(NextRow, 9) = "Inválida"
Cells(NextRow1, 10) = "Inválido"
Cells(NextRow2, 11) = "Inválido"
Cells(NextRow3, 12) = "Inválido"
Cells(NextRow4, 13) = "Inválida"
Cells(NextRow5, 14) = "Inválida"
Cells(NextRow6, 15) = "Inválida"
Cells(NextRow7, 16) = "Inválido"
Cells(NextRow8, 17) = "Inválido"
Cells(NextRow9, 18) = "Inválido"
Cells(NextRow10, 20) = "Inválida"
Cells(NextRow11, 21) = "Inválida"
Unload UserForm2
UserForm1.Show
Else
Cells(NextRow1, 10).Select
Cells(NextRow, 9) = "E"
Cells(NextRow1, 10) = ActiveCell.Offset(0, -3) * ActiveCell.Offset(0, -5)

Cells(NextRow4, 13) = "=" & "Seção E"!AG9*1"
Cells(NextRow5, 14) = "=" & "Seção E"!AG10*1"
End If
End If
Unload UserForm2

Cells(NextRow2, 11).Select

```

$\text{Cells}(\text{NextRow2}, 11) = 180 - (60 * (\text{ActiveCell.Offset}(0, -1) - \text{ActiveCell.Offset}(0, -4)) / \text{ActiveCell.Offset}(0, -5))$

$\text{Cells}(\text{NextRow2}, 11) = \text{Format}(\text{Cells}(\text{NextRow2}, 11), "0.0")$

$\text{Cells}(\text{NextRow2}, 11) = \text{Cells}(\text{NextRow2}, 11) * 1$

If  $\text{Cells}(\text{NextRow2}, 11) < 180$  And  $\text{Cells}(\text{NextRow2}, 11) > 170$  Then

$\text{Cells}(\text{NextRow3}, 12) = 1 + (((\text{Cells}(\text{NextRow2}, 11) - 180) / (170 - 180)) * (0.98 - 1))$

End If

If  $\text{Cells}(\text{NextRow2}, 11) < 170$  And  $\text{Cells}(\text{NextRow2}, 11) > 160$  Then

$\text{Cells}(\text{NextRow3}, 12) = 0.98 + (((\text{Cells}(\text{NextRow2}, 11) - 170) / (160 - 170)) * (0.95 - 0.98))$

End If

If  $\text{Cells}(\text{NextRow2}, 11) < 160$  And  $\text{Cells}(\text{NextRow2}, 11) > 150$  Then

$\text{Cells}(\text{NextRow3}, 12) = 0.95 + (((\text{Cells}(\text{NextRow2}, 11) - 160) / (150 - 160)) * (0.92 - 0.95))$

End If

If  $\text{Cells}(\text{NextRow2}, 11) < 150$  And  $\text{Cells}(\text{NextRow2}, 11) > 145$  Then

$\text{Cells}(\text{NextRow3}, 12) = 0.92 + (((\text{Cells}(\text{NextRow2}, 11) - 150) / (145 - 150)) * (0.91 - 0.92))$

End If

If  $\text{Cells}(\text{NextRow2}, 11) < 145$  And  $\text{Cells}(\text{NextRow2}, 11) > 140$  Then

$\text{Cells}(\text{NextRow3}, 12) = 0.91 + (((\text{Cells}(\text{NextRow2}, 11) - 145) / (140 - 145)) * (0.89 - 0.91))$

End If

If  $\text{Cells}(\text{NextRow2}, 11) < 140$  And  $\text{Cells}(\text{NextRow2}, 11) > 135$  Then

$\text{Cells}(\text{NextRow3}, 12) = 0.89 + (((\text{Cells}(\text{NextRow2}, 11) - 140) / (135 - 140)) * (0.88 - 0.89))$

End If

If  $\text{Cells}(\text{NextRow2}, 11) < 135$  And  $\text{Cells}(\text{NextRow2}, 11) > 130$  Then

$\text{Cells}(\text{NextRow3}, 12) = 0.88 + (((\text{Cells}(\text{NextRow2}, 11) - 135) / (130 - 135)) * (0.86 - 0.88))$

End If

If  $\text{Cells}(\text{NextRow2}, 11) < 130$  And  $\text{Cells}(\text{NextRow2}, 11) > 125$  Then

$\text{Cells}(\text{NextRow3}, 12) = 0.86 + (((\text{Cells}(\text{NextRow2}, 11) - 130) / (125 - 130)) * (0.85 - 0.86))$

End If

If  $\text{Cells}(\text{NextRow2}, 11) < 125$  And  $\text{Cells}(\text{NextRow2}, 11) > 120$  Then

$\text{Cells}(\text{NextRow3}, 12) = 0.85 + (((\text{Cells}(\text{NextRow2}, 11) - 125) / (120 - 125)) * (0.83 - 0.85))$

End If

If  $\text{Cells}(\text{NextRow2}, 11) < 120$  And  $\text{Cells}(\text{NextRow2}, 11) > 115$  Then

```

Cells(NextRow3, 12) = 0.83 + (((Cells(NextRow2, 11) - 120) / (115 - 120)) * (0.81 - 0.83))
End If
If Cells(NextRow2, 11) < 115 And Cells(NextRow2, 11) > 110 Then
    Cells(NextRow3, 12) = 0.81 + (((Cells(NextRow2, 11) - 120) / (110 - 115)) * (0.79 - 0.81))
End If
If Cells(NextRow2, 11) < 110 And Cells(NextRow2, 11) > 105 Then
    Cells(NextRow3, 12) = 0.79 + (((Cells(NextRow2, 11) - 120) / (105 - 110)) * (0.77 - 0.79))
End If
If Cells(NextRow2, 11) < 105 And Cells(NextRow2, 11) > 100 Then
    Cells(NextRow3, 12) = 0.77 + (((Cells(NextRow2, 11) - 120) / (100 - 105)) * (0.74 - 0.77))
End If
If Cells(NextRow2, 11) < 100 And Cells(NextRow2, 11) > 95 Then
    Cells(NextRow3, 12) = 0.74 + (((Cells(NextRow2, 11) - 120) / (95 - 100)) * (0.72 - 0.74))
End If
If Cells(NextRow2, 11) < 95 And Cells(NextRow2, 11) > 90 Then
    Cells(NextRow3, 12) = 0.72 + (((Cells(NextRow2, 11) - 120) / (90 - 95)) * (0.69 - 0.72))
End If
Cells(NextRow3, 12) = Format(Cells(NextRow3, 12), "0.00")

Cells(NextRow6, 15) = Cells(NextRow4, 13) + Cells(NextRow5, 14)
Cells(NextRow7, 16) = (1.57 * (Cells(NextRow, 10) - Cells(NextRow, 7))) + (2 * Cells(NextRow,
6)) + (((Cells(NextRow, 10) - Cells(NextRow, 7)) ^ 2) / (4 * Cells(NextRow, 6)))

Range("'Seção A'!AQ1") = Cells(NextRow7, 16)
Range("'Seção B'!AQ1") = Cells(NextRow7, 16)
Range("'Seção C'!AQ1") = Cells(NextRow7, 16)
Range("'Seção D'!AQ1") = Cells(NextRow7, 16)
Range("'Seção E'!AQ1") = Cells(NextRow7, 16)

If OptionA Then Cells(NextRow8, 17) = "'Seção A'!AQ4*1"
End If
If OptionB Then Cells(NextRow8, 17) = "'Seção B'!AQ4*1"
End If

```

If OptionC Then Cells(NextRow8, 17) = "="Seção C"!AQ4\*1"

End If

If OptionD Then Cells(NextRow8, 17) = "="Seção D"!AQ4\*1"

End If

If OptionE Then Cells(NextRow8, 17) = "="Seção E"!AQ4\*1"

End If

Cells(NextRow9, 18) = (Cells(NextRow, 1) \* Cells(NextRow, 19)) / (Cells(NextRow6, 15) \* Cells(NextRow3, 12) \* Cells(NextRow8, 17))

If Cells(NextRow9, 18) > Int(Cells(NextRow9, 18)) Then

Cells(NextRow9, 18) = Int(Cells(NextRow9, 18)) + 1

Else: Cells(NextRow9, 18) = Cells(NextRow9, 18)

End If

If OptionA Then Cells(NextRow10, 20) = "="Seção A"!AQ5"

End If

If OptionB Then Cells(NextRow10, 20) = "="Seção B"!AQ5"

End If

If OptionC Then Cells(NextRow10, 20) = "="Seção C"!AQ5"

End If

If OptionD Then Cells(NextRow10, 20) = "="Seção D"!AQ5"

End If

If OptionE Then Cells(NextRow10, 20) = "="Seção E"!AQ5"

End If

MsgBox "É necessário " & Cells(NextRow9, 18) & " correias do tipo " & Cells(NextRow, 9) & "-" & Cells(NextRow10, 20) & "."

If OptionA Then Cells(NextRow11, 21) = "="Seção A"!AQ2"

Cells(NextRow11, 21) = (4 \* Cells(NextRow11, 21)) - (6.28 \* (Cells(NextRow, 10) - Cells(NextRow, 7)))

Cells(NextRow11, 21) = (Cells(NextRow11, 21) + (Sqr((((Cells(NextRow11, 21) ^ 2) - (32 \* ((Cells(NextRow, 10) - Cells(NextRow, 7)) ^ 2)))))) / 16

End If

If OptionB Then Cells(NextRow11, 21) = "'Seção B!AQ2"

Cells(NextRow11, 21) = (4 \* Cells(NextRow11, 21)) - (6.28 \* (Cells(NextRow, 10) - Cells(NextRow, 7)))

Cells(NextRow11, 21) = (Cells(NextRow11, 21) + (Sqr((((Cells(NextRow11, 21)) ^ 2) - (32 \* ((Cells(NextRow, 10) - Cells(NextRow, 7)) ^ 2)))))) / 16

End If

If OptionC Then Cells(NextRow11, 21) = "'Seção C!AQ2"

Cells(NextRow11, 21) = (4 \* Cells(NextRow11, 21)) - (6.28 \* (Cells(NextRow, 10) - Cells(NextRow, 7)))

Cells(NextRow11, 21) = (Cells(NextRow11, 21) + (Sqr((((Cells(NextRow11, 21)) ^ 2) - (32 \* ((Cells(NextRow, 10) - Cells(NextRow, 7)) ^ 2)))))) / 16

End If

If OptionD Then Cells(NextRow11, 21) = "'Seção D!AQ2"

Cells(NextRow11, 21) = (4 \* Cells(NextRow11, 21)) - (6.28 \* (Cells(NextRow, 10) - Cells(NextRow, 7)))

Cells(NextRow11, 21) = (Cells(NextRow11, 21) + (Sqr((((Cells(NextRow11, 21)) ^ 2) - (32 \* ((Cells(NextRow, 10) - Cells(NextRow, 7)) ^ 2)))))) / 16

End If

If OptionE Then Cells(NextRow11, 21) = "'Seção E!AQ2"

Cells(NextRow11, 21) = (4 \* Cells(NextRow11, 21)) - (6.28 \* (Cells(NextRow, 10) - Cells(NextRow, 7)))

Cells(NextRow11, 21) = (Cells(NextRow11, 21) + (Sqr((((Cells(NextRow11, 21)) ^ 2) - (32 \* ((Cells(NextRow, 10) - Cells(NextRow, 7)) ^ 2)))))) / 16

End If

End Sub

**APÊNDICE B – Programação para seleção de correntes**

Option Explicit

Private Sub CancelButton2\_Click()

Unload UserForm3

End Sub

Private Sub OkButton2\_Click()

Dim NextRow As Long

Dim NextRow1 As Long

Dim NextRow2 As Long

Dim NextRow3 As Long

Dim NextRow4 As Long

Dim NextRow5 As Long

Dim NextRow6 As Long

Dim NextRow7 As Long

Dim NextRow8 As Long

Dim NextRow9 As Long

Dim NextRow10 As Long

Dim NextRow11 As Long

Dim NextRow12 As Long

Dim NextRow13 As Long

Dim NextRow14 As Long

Dim NextRow15 As Long

Dim NextRow16 As Long

Dim NextRow17 As Long

Dim NextRow18 As Long

Dim NextRow19 As Long

Dim NextRow20 As Long

Dim NextRow21 As Long

Dim NextRow22 As Long

Dim NextRow23 As Long

```
Dim NextRow24 As Long
Dim NextRow25 As Long
Dim NextRow26 As Long
Dim NextRow27 As Long
Dim NextRow28 As Long
```

```
Sheets("Dimensionamento").Activate
```

```
If TextBox1.Text = "" Then
```

```
    MsgBox "Você deve inserir a potência do motor."
```

```
    Exit Sub
```

```
End If
```

```
If Not IsNumeric(TextBox1.Text) Then
```

```
    MsgBox "Você deve inserir um número na potência do motor."
```

```
    Exit Sub
```

```
End If
```

```
If TextBox2.Text = "" Then
```

```
    MsgBox "Você deve inserir o fator de serviço."
```

```
    Exit Sub
```

```
End If
```

```
If Not IsNumeric(TextBox2.Text) Then
```

```
    MsgBox "Você deve inserir um número no fator de serviço."
```

```
    Exit Sub
```

```
End If
```

```
If TextBox3.Text = "" Then
```

```
    MsgBox "Você deve inserir a rotação do motor."
```

```
    Exit Sub
```

```
End If
```

```
If Not IsNumeric(TextBox3.Text) Then
```

```
    MsgBox "Você deve inserir um número na rotação do motor."
```

```
    Exit Sub
```

```
End If
```

```
If TextBox4.Text = "" Then
```

```
MsgBox "Você deve inserir a rotação da polia maior."  
Exit Sub  
End If  
If Not IsNumeric(TextBox4.Text) Then  
MsgBox "Você deve inserir um número na rotação da polia maior."  
Exit Sub  
End If  
If TextBox5.Text = "" Then  
MsgBox "Você deve inserir a distância entre centros."  
Exit Sub  
End If  
If Not IsNumeric(TextBox5.Text) Then  
MsgBox "Você deve inserir um número na distância entre centros."  
Exit Sub  
End If  
If TextBox6.Text = "" Then  
MsgBox "Você deve inserir o diametro da polia menor."  
Exit Sub  
End If  
If Not IsNumeric(TextBox6.Text) Then  
MsgBox "Você deve inserir um número no diametro da polia menor."  
Exit Sub  
End If  
If TextBox7.Text = "" Then  
MsgBox "Você deve inserir o coeficiente de segurança."  
Exit Sub  
End If  
If Not IsNumeric(TextBox7.Text) Then  
MsgBox "Você deve inserir um número no coeficiente de segurança."  
Exit Sub  
End If  
If TextBox8.Text = "" Then  
MsgBox "Você deve inserir o fator de lubrificação."
```

```

Exit Sub
End If
If Not IsNumeric(TextBox8.Text) Then
    MsgBox "Você deve inserir um número no fator de lubrificação."
Exit Sub
End If
If TextBox9.Text = "" Then
    MsgBox "Você deve inserir o fator de posição."
    Exit Sub
End If
If Not IsNumeric(TextBox9.Text) Then
    MsgBox "Você deve inserir um número no fator de posição."
Exit Sub
End If

NextRow = Application.WorksheetFunction.CountA(Range("A:A")) + 1
    Cells(NextRow, 1) = TextBox1.Text * 0.98632
NextRow1 = Application.WorksheetFunction.CountA(Range("B:B")) + 1
    Cells(NextRow1, 2) = TextBox2.Text
NextRow2 = Application.WorksheetFunction.CountA(Range("C:C")) + 1
    Cells(NextRow2, 3) = TextBox3.Text
NextRow3 = Application.WorksheetFunction.CountA(Range("D:D")) + 1
    Cells(NextRow3, 4) = TextBox4.Text
NextRow4 = Application.WorksheetFunction.CountA(Range("E:E")) + 1
    Cells(NextRow4, 5) = TextBox3.Text / TextBox4.Text
    Range("Correntes!E2") = Cells(NextRow4, 5)
NextRow5 = Application.WorksheetFunction.CountA(Range("F:F")) + 1
    Cells(NextRow5, 6) = TextBox5.Text
NextRow6 = Application.WorksheetFunction.CountA(Range("G:G")) + 1
    Cells(NextRow6, 7) = TextBox6.Text
NextRow7 = Application.WorksheetFunction.CountA(Range("H:H")) + 1
    Cells(NextRow7, 8) = TextBox1.Text * 0.98632 * TextBox2.Text * TextBox7.Text *
    TextBox8.Text * TextBox9.Text

```

```

NextRow8 = Application.WorksheetFunction.CountA(Range("I:I")) + 1
    Cells(NextRow8, 9) = TextBox7.Text
NextRow9 = Application.WorksheetFunction.CountA(Range("K:K")) + 1
    Cells(NextRow9, 11) = TextBox8.Text
NextRow10 = Application.WorksheetFunction.CountA(Range("L:L")) + 1
    Cells(NextRow10, 12) = TextBox9.Text
NextRow11 = Application.WorksheetFunction.CountA(Range("N:N")) + 1
    Cells(NextRow11, 14) = "'Correntes'!G2*1"
NextRow16 = Application.WorksheetFunction.CountA(Range("J:J")) + 1
    Cells(NextRow16, 10) = "'Correntes'!F2"
NextRow17 = Application.WorksheetFunction.CountA(Range("R:R")) + 1
    Cells(NextRow17, 18).Select
    Cells(NextRow17, 18) = ActiveCell.Offset(0, -8) * ActiveCell.Offset(0, -13)
    Range("'Correntes'!L2") = Cells(NextRow17, 18)
NextRow18 = Application.WorksheetFunction.CountA(Range("S:S")) + 1
    Cells(NextRow18, 19) = "'Correntes'!E26"

    Cells(NextRow, 5) = Format(Cells(NextRow, 5), "0.0")
    Cells(NextRow, 1) = Format(Cells(NextRow, 1), "0.0")

TextBox1.Text = " "
TextBox2.Text = " "
TextBox3.Text = " "
TextBox4.Text = " "
TextBox5.Text = " "
TextBox6.Text = " "
    TextBox1.SetFocus

NextRow12 = Application.WorksheetFunction.CountA(Range("M:M")) + 1
NextRow13 = Application.WorksheetFunction.CountA(Range("O:O")) + 1
NextRow14 = Application.WorksheetFunction.CountA(Range("P:P")) + 1
NextRow15 = Application.WorksheetFunction.CountA(Range("Q:Q")) + 1

```

If Option1 Then

Cells(NextRow13, 15) = "1"

Cells(NextRow14, 16) = "1"

End If

If Option2 Then

Cells(NextRow13, 15) = "2"

Cells(NextRow14, 16) = "1,7"

End If

If Option3 Then

Cells(NextRow13, 15) = "3"

Cells(NextRow14, 16) = "2,5"

End If

If Option4 Then

Cells(NextRow13, 15) = "4"

Cells(NextRow14, 16) = "3,3"

End If

If Option5 Then

Cells(NextRow13, 15) = "5"

Cells(NextRow14, 16) = "3,9"

End If

If Option6 Then

Cells(NextRow13, 15) = "6"

Cells(NextRow14, 16) = "4,6"

End If

If Option8 Then

Cells(NextRow13, 15) = "8"

Cells(NextRow14, 16) = "6"

End If

Cells(NextRow12, 13) = Cells(NextRow7, 8) / (Cells(NextRow11, 14) \* Cells(NextRow14, 16))

Unload UserForm3

Range("'Correntes'!H2") = Cells(NextRow2, 3)

Range("'Correntes'!J2") = Cells(NextRow12, 13)

Cells(NextRow15, 17) = "'Correntes'!K2"

NextRow19 = Application.WorksheetFunction.CountA(Range("T:T")) + 1

NextRow20 = Application.WorksheetFunction.CountA(Range("U:U")) + 1

NextRow21 = Application.WorksheetFunction.CountA(Range("V:V")) + 1

NextRow22 = Application.WorksheetFunction.CountA(Range("W:W")) + 1

NextRow23 = Application.WorksheetFunction.CountA(Range("X:X")) + 1

NextRow24 = Application.WorksheetFunction.CountA(Range("Y:Y")) + 1

If Cells(NextRow15, 17) = "25" Then

Cells(NextRow19, 20) = "'Correntes'!AB33"

Cells(NextRow20, 21) = "'Correntes'!AC33"

Cells(NextRow21, 22) = "'Correntes'!AD33"

Cells(NextRow22, 23) = "'Correntes'!AE33"

Cells(NextRow23, 24) = "'Correntes'!AF33"

Cells(NextRow24, 25) = "'Correntes'!AG33"

End If

If Cells(NextRow15, 17) = "35" Then

Cells(NextRow19, 20) = "'Correntes'!AB34"

Cells(NextRow20, 21) = "'Correntes'!AC34"

Cells(NextRow21, 22) = "'Correntes'!AD34"

Cells(NextRow22, 23) = "'Correntes'!AE34"

Cells(NextRow23, 24) = "'Correntes'!AF34"

Cells(NextRow24, 25) = "'Correntes'!AG34"

End If

If Cells(NextRow15, 17) = "40" Then

Cells(NextRow19, 20) = "'Correntes'!AB35"

Cells(NextRow20, 21) = "'Correntes'!AC35"

```
Cells(NextRow21, 22) = "'Correntes"!AD35"  
Cells(NextRow22, 23) = "'Correntes"!AE35"  
Cells(NextRow23, 24) = "'Correntes"!AF35"  
Cells(NextRow24, 25) = "'Correntes"!AG35"
```

End If

```
If Cells(NextRow15, 17) = "41" Then
```

```
Cells(NextRow19, 20) = "'Correntes"!AB36"  
Cells(NextRow20, 21) = "'Correntes"!AC36"  
Cells(NextRow21, 22) = "'Correntes"!AD36"  
Cells(NextRow22, 23) = "'Correntes"!AE36"  
Cells(NextRow23, 24) = "'Correntes"!AF36"  
Cells(NextRow24, 25) = "'Correntes"!AG36"
```

End If

```
If Cells(NextRow15, 17) = "50" Then
```

```
Cells(NextRow19, 20) = "'Correntes"!AB37"  
Cells(NextRow20, 21) = "'Correntes"!AC37"  
Cells(NextRow21, 22) = "'Correntes"!AD37"  
Cells(NextRow22, 23) = "'Correntes"!AE37"  
Cells(NextRow23, 24) = "'Correntes"!AF37"  
Cells(NextRow24, 25) = "'Correntes"!AG37"
```

End If

```
If Cells(NextRow15, 17) = "60" Then
```

```
Cells(NextRow19, 20) = "'Correntes"!AB38"  
Cells(NextRow20, 21) = "'Correntes"!AC38"  
Cells(NextRow21, 22) = "'Correntes"!AD38"  
Cells(NextRow22, 23) = "'Correntes"!AE38"  
Cells(NextRow23, 24) = "'Correntes"!AF38"  
Cells(NextRow24, 25) = "'Correntes"!AG38"
```

End If

```
If Cells(NextRow15, 17) = "80" Then
```

```
Cells(NextRow19, 20) = "'Correntes"!AB39"  
Cells(NextRow20, 21) = "'Correntes"!AC39"  
Cells(NextRow21, 22) = "'Correntes"!AD39"
```

```
Cells(NextRow22, 23) = "'Correntes'!AE39"  
Cells(NextRow23, 24) = "'Correntes'!AF39"  
Cells(NextRow24, 25) = "'Correntes'!AG39"
```

End If

```
If Cells(NextRow15, 17) = "100" Then
```

```
Cells(NextRow19, 20) = "'Correntes'!AB40"  
Cells(NextRow20, 21) = "'Correntes'!AC40"  
Cells(NextRow21, 22) = "'Correntes'!AD40"  
Cells(NextRow22, 23) = "'Correntes'!AE40"  
Cells(NextRow23, 24) = "'Correntes'!AF40"  
Cells(NextRow24, 25) = "'Correntes'!AG40"
```

End If

```
If Cells(NextRow15, 17) = "120" Then
```

```
Cells(NextRow19, 20) = "'Correntes'!AB41"  
Cells(NextRow20, 21) = "'Correntes'!AC41"  
Cells(NextRow21, 22) = "'Correntes'!AD41"  
Cells(NextRow22, 23) = "'Correntes'!AE41"  
Cells(NextRow23, 24) = "'Correntes'!AF41"  
Cells(NextRow24, 25) = "'Correntes'!AG41"
```

End If

```
If Cells(NextRow15, 17) = "140" Then
```

```
Cells(NextRow19, 20) = "'Correntes'!AB42"  
Cells(NextRow20, 21) = "'Correntes'!AC42"  
Cells(NextRow21, 22) = "'Correntes'!AD42"  
Cells(NextRow22, 23) = "'Correntes'!AE42"  
Cells(NextRow23, 24) = "'Correntes'!AF42"  
Cells(NextRow24, 25) = "'Correntes'!AG42"
```

End If

```
If Cells(NextRow15, 17) = "160" Then
```

```
Cells(NextRow19, 20) = "'Correntes'!AB43"  
Cells(NextRow20, 21) = "'Correntes'!AC43"  
Cells(NextRow21, 22) = "'Correntes'!AD43"  
Cells(NextRow22, 23) = "'Correntes'!AE43"
```

```
Cells(NextRow23, 24) = "'Correntes"!AF43"
```

```
Cells(NextRow24, 25) = "'Correntes"!AG43"
```

```
End If
```

```
If Cells(NextRow15, 17) = "180" Then
```

```
Cells(NextRow19, 20) = "'Correntes"!AB44"
```

```
Cells(NextRow20, 21) = "'Correntes"!AC44"
```

```
Cells(NextRow21, 22) = "'Correntes"!AD44"
```

```
Cells(NextRow22, 23) = "'Correntes"!AE44"
```

```
Cells(NextRow23, 24) = "'Correntes"!AF44"
```

```
Cells(NextRow24, 25) = "'Correntes"!AG44"
```

```
End If
```

```
If Cells(NextRow15, 17) = "200" Then
```

```
Cells(NextRow19, 20) = "'Correntes"!AB45"
```

```
Cells(NextRow20, 21) = "'Correntes"!AC45"
```

```
Cells(NextRow21, 22) = "'Correntes"!AD45"
```

```
Cells(NextRow22, 23) = "'Correntes"!AE45"
```

```
Cells(NextRow23, 24) = "'Correntes"!AF45"
```

```
Cells(NextRow24, 25) = "'Correntes"!AG45"
```

```
End If
```

```
If Cells(NextRow15, 17) = "240" Then
```

```
Cells(NextRow19, 20) = "'Correntes"!AB46"
```

```
Cells(NextRow20, 21) = "'Correntes"!AC46"
```

```
Cells(NextRow21, 22) = "'Correntes"!AD46"
```

```
Cells(NextRow22, 23) = "'Correntes"!AE46"
```

```
Cells(NextRow23, 24) = "'Correntes"!AF46"
```

```
Cells(NextRow24, 25) = "'Correntes"!AG46"
```

```
End If
```

```
NextRow25 = Application.WorksheetFunction.CountA(Range("Z:Z")) + 1
```

```
Cells(NextRow25, 26) = 40 * Cells(NextRow19, 20)
```

```
NextRow26 = Application.WorksheetFunction.CountA(Range("AA:AA")) + 1
```

```
Cells(NextRow26, 27) = (2 * Cells(NextRow25, 26) / Cells(NextRow19, 20)) +
((Cells(NextRow18, 19) + Cells(NextRow9, 10)) / 2) + ((Cells(NextRow18, 19) - Cells(NextRow9,
10)) ^ 2) / (((4 * (3.14159265358979) ^ 2) * Cells(NextRow25, 26)) / Cells(NextRow19, 20))
```

```
NextRow27 = Application.WorksheetFunction.CountA(Range("AB:AB")) + 1
```

```
Range("'Correntes'!N2") = Cells(NextRow26, 27)
```

```
Cells(NextRow27, 28) = "'Correntes'!O2"
```

```
NextRow28 = Application.WorksheetFunction.CountA(Range("AC:AC")) + 1
```

```
Cells(NextRow28, 29) = (Cells(NextRow19, 20) / 4) * (-(((Cells(NextRow18, 19) +
Cells(NextRow9, 10)) / 2) - Cells(NextRow27, 28)) + (Sqr((((Cells(NextRow18, 19) +
Cells(NextRow9, 10)) / 2) - Cells(NextRow27, 28)) ^ 2) - (8 * (((Cells(NextRow18, 19) -
Cells(NextRow9, 10)) / (2 * 3.1415)) ^ 2))))))
```

```
End Sub
```

## ANEXO – Fator de serviço de um motor elétrico

FATOR DE SERVIÇO ( $F_s$ )

Tabela 1 - Fator de serviço

Máquina Conduzida	Máquina Condutora					
	<b>Motores AC:</b> Torque Normal, Rotor Gaiola de Anéis, Síncronos, Divisão de Fase  <b>Motores DC:</b> Enrolados em Derivação  <b>Motores Estacionários:</b> Combustão interna de Múltiplos Cilindros			<b>Motores AC:</b> Alto Torque, Alto Escorregamento, Repulsão-Indução, Monofásico, Enrolado em Série, Anéis Coletores  <b>Motores DC:</b> Enrolados em Série, Enrolados mistos  <b>Motores Estacionários:</b> Combustão interna de um cilindro*  <b>Eixos de Transmissão</b>  <b>Embregens</b>		
	Serviço Intermitente	Serviço Normal	Serviço Contínuo	Serviço Intermitente	Serviço Normal	Serviço Contínuo
As máquinas relacionadas são apenas exemplos representativos. Escolha o grupo cujas características sejam mais semelhantes à máquina em consideração						
	3-5 h diárias ou periodicamente	8-10 h diárias	16-24 h diárias	3-5 h diárias ou periodicamente	8-10 h diárias	16-24 h diárias
Aagitadores para Líquidos Ventiladores e Exaustores Bombas Centrífugas e Compressores Ventiladores até 10cv Transportadores de Carga Leve	1,0	1,1	1,2	1,1	1,2	1,3
Correias Transportadoras para Areia e Cereais Ventiladores de mais 10cv Geradores Eixos de Transmissão Maquinário de Lavanderia Punções, Prensas e Tesourões Máquinas Gráficas Bombas Centrífugas de Deslocamento Positivo Peneiras Vibratórias Rotativas	1,1	1,2	1,3	1,2	1,3	1,4
Maquinário para Oleria Elevadores de Canecas Excitadores Compressores de Pistão Moinhos de Martelo Moinhos para Indústria de Papel Bombas de Pistões Serrarias e Maquinário de Carpintaria Maquinários Têxteis	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5
Britadores (Giratórios e de Mandíbulas) Guindastes Misturadores, Calandras e Moinhos para Borracha	1,3	1,4	1,5	1,6	1,6	1,8
* O fator de serviço deverá ser aplicado sobre o valor para regime contínuo, mencionado na placa de identificação do próprio motor. Subtraia 0,2 (com um fator de serviço mínimo de 1,0) quando se tratar de classificação máxima intermitente. Recomenda-se o uso de um Fator de Serviço de 2,0 para equipamento sujeito a sufocações ou afogadiços.						

Transmissão por Correias

Tabela 15 – Fator de serviço de um motor elétrico (Melconian)