

BDMotor Web



GUIA DO USUÁRIO

Versão 3.0

DÚVIDAS, SUGESTÕES E COMENTÁRIOS

bdmotor@cepel.br



SOMA



BR PETROBRAS

ABRIL 2020

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	4
2. INTRODUÇÃO.....	5
3. REQUISITOS DO SISTEMA.....	6
3.1. NAVEGADOR RECOMENDADO	6
4. NAVEGAÇÃO	6
5. ESTRUTURA DO APLICATIVO	7
5.1. ACESSO (Tela de Login)	7
5.1.1. REGISTRO (Cadastramento de Novo Usuário).....	8
5.1.1. RECUPERAÇÃO DE SENHA (Nova Senha).....	9
5.2. JANELA DE ABERTURA (HOME)	10
5.3. MENU SUPERIOR (Principal)	10
5.4. MENU LATERAL (Catálogos e Análises)	11
5.5. MENU LATERAL (Filtros)	11
5.6. CATALOGO DE FABRICANTES.....	11
5.7. MENU DO CATALOGO DE FABRICANTES	13
5.7.1. EXIBIR 	13
5.7.2. EDITAR 	15
5.7.3. ADICIONAR 	17
5.7.4. EXCLUIR 	18
5.8. CATALOGO DE MODELOS DE MOTOR.....	18
5.9. MENU DO CATALOGO DE MODELOS DE MOTOR.....	19
5.9.1. EXIBIR 	20
5.9.2. EDITAR 	22
5.9.3. ADICIONAR 	25
5.9.4. EXCLUIR 	28
5.9.5. ANALISAR 	29
5.9.5.1. NOVO MOTOR.....	29
5.9.5.2. COMPARAÇÃO DE MOTORES	34
5.10. LISTA DE ANALISES.....	42
5.10.1. EXIBIR 	43

5.10.2. EDITAR 	44
5.10.3. EXCLUIR 	45
6. EXEMPLO DE USO	46
6.1. EXEMPLO 1 (Bomba de Água Gelada – Sistema Chiller de refrigeração)	46
6.1.1. 1ª ETAPA – IDENTIFICAÇÃO DO MOTOR	46
6.1.2. 2ª ETAPA – MEDIÇÃO DO MOTOR EM OPERAÇÃO	47
6.1.3. 3ª ETAPA – BUSCA DO MOTOR NO BANCO DE DADOS	47
6.1.4. 4ª ETAPA – ANÁLISE 	49



1. APRESENTAÇÃO

Este guia tem como finalidade apresentar as principais características, funcionalidades e exemplos de utilização da nova versão do software BDMotor que revisa e amplia as funcionalidades e base de dados da antiga versão (4.21 02/2008), além de implementar um novo conceito de arquitetura que passa a ser baseado em aplicativo Web, trazendo entre outros benefícios a dispensa de instalação do software na estação de trabalho do usuário.

Lançado pelo Cepel em 2006 a fim de prover uma ferramenta para auxiliar consumidores industriais a identificar ineficiências e a propor alternativas mais eficientes na utilização de motores elétricos, o software BDMotor agregava um banco de dados de motores de indução trifásicos, ferramentas de análise de carregamento de motores e uma ferramenta elementar de análise econômica. Disponível para download no website do Procel sua última versão (4.21) fora atualizada em Fevereiro de 2008 (Figura 1) tornando-se uma referência nacional em projetos de eficiência energética na indústria.



Figura 1-Tela de abertura e de informações BDMotor versão 4.21-02/2008

Ao longo do tempo, alguns problemas e oportunidades de melhorias foram identificados por usuários e desenvolvedores, tais como:

- Sua última versão fora lançada há muito tempo, sendo desejável a sua atualização;
- O banco de dados de motores necessitava de atualização;
- Não havia mecanismo de atualização automática aos usuários da base de dados de motores, embora estes pudessem editá-la localmente;
- A ferramenta de análise econômica de retorno de investimento limitava-se ao *payback* simples, e necessitava de métricas mais realistas considerando o efeito dos juros na economia;
- Era desejável que a ferramenta guiasse automaticamente o usuário às melhores soluções dentro do universo de motores cadastrados.

Estas e outras questões foram tratadas em um projeto de pesquisa estabelecido em parceria entre Cepel e Cenpes (Centro de Pesquisas da Petrobras), resultando em uma completa reengenharia do sistema BDMotor que foi reprojetoado segundo uma arquitetura Web (Figura 2), o que possibilita o acesso e a contínua atualização de dados e ferramentas de análise disponíveis, dispensando instalação nas máquinas de usuários.

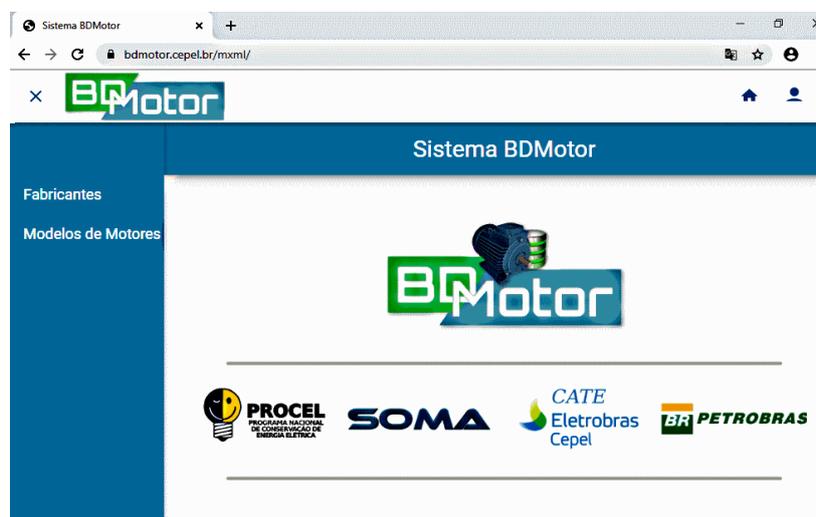


Figura 2-Tela de abertura do novo sistema BDMotor na Web.

2. INTRODUÇÃO

A nova versão do BDMotor inclui todas as funcionalidades da última versão disponível até o momento (4.21-02/2008) com o aprimoramento das análises técnicas e econômicas, além de diversas outras funcionalidades e um banco de dados ampliado, incluindo modelos recentes de motores, com Índices de Rendimentos (IR) mais atuais como IR3 (Premium) e IR4 (Super Premium). Inclui ainda a possibilidade do usuário personalizar o banco de dados de forma a incluir um conjunto próprio de modelos de motores, permitindo assim desenvolver as análises disponibilizadas pelo programa com um conjunto ainda maior de motores.

O novo sistema foi projetado para ser utilizado em quatro diferentes cenários:

- Consulta ao banco de dados de modelos de motores e fabricantes de motores;
- Análises de carregamento de motores em operação;
- Busca por alternativas mais eficientes;
- Análises econômicas para substituição de motores;
- Análises econômicas para novos projetos.

3. REQUISITOS DO SISTEMA

Diferentemente da versão anterior, a nova versão é baseada em aplicativo web, desenvolvido para ser acessível de forma responsiva através de navegadores de Internet homologados, inclusive através de *tablets*¹ ou outros dispositivos móveis.

Portanto, não existem requisitos de hardware (CPU, Memória RAM, Espaço em HD, etc.) ou versão de sistema operacional, necessários para utilização do programa, bastando ter instalado um navegador homologado.

É importante que o navegador seja mantido atualizado, de forma a garantir que todas as funções utilizadas pelo aplicativo BDMotor sejam executadas corretamente pelo navegador.

3.1. NAVEGADOR RECOMENDADO

Nesta primeira fase o navegador necessário para utilização do BDMotor é o [Chrome](#) da [Google](#) pois é o que apresenta compatibilidade completa com a biblioteca de funções na qual o aplicativo foi desenvolvido ([Polymer](#)–Versão 3.0) patrocinado pela Google.

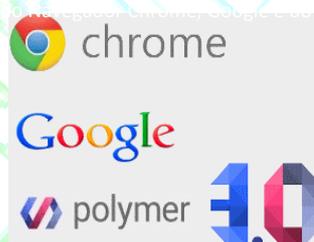


Figura 3-Marcas do Navegador Chrome, Google e do Polymer.

4. NAVEGAÇÃO

É possível navegar pelo aplicativo com mouse ou com o teclado. Na navegação com o mouse somente o botão esquerdo é utilizado. Com o mouse é possível ainda escolher o nível de Zoom na barra do navegador conforme mostra a [Figura 4](#). O botão [\[Redefinir\]](#) leva a guia para o tamanho padrão (100%).



Figura 4-Menu do navegador Chrome para ajuste do Zoom.

¹ Funcionalidade ainda não disponível nesta versão. Previsto para futuras versões.

Na navegação com o teclado, a tecla [Tab.] muda entre os botões dos menus e campos de uma listagem. Em uma lista, as setas para [↑] e [↓] movimentam as linhas da lista para cima e para baixo. As teclas [Home] e [End] também movimentam as listas para o começo e final respectivamente. Com o uso do teclado é possível ainda alterar as configurações de zoom da guia ([CTRL][+] e [CTRL][-]), para aumentar ou diminuir o nível de Zoom da Guia. As teclas [CTRL][0] levam a guia para o tamanho padrão (100%).

É possível ainda suprimir o menu do Chrome e utilizar a tela inteira por meio da função [F11] que ativa e desativa a navegação em tela cheia, conforme mostrado Figura 5.

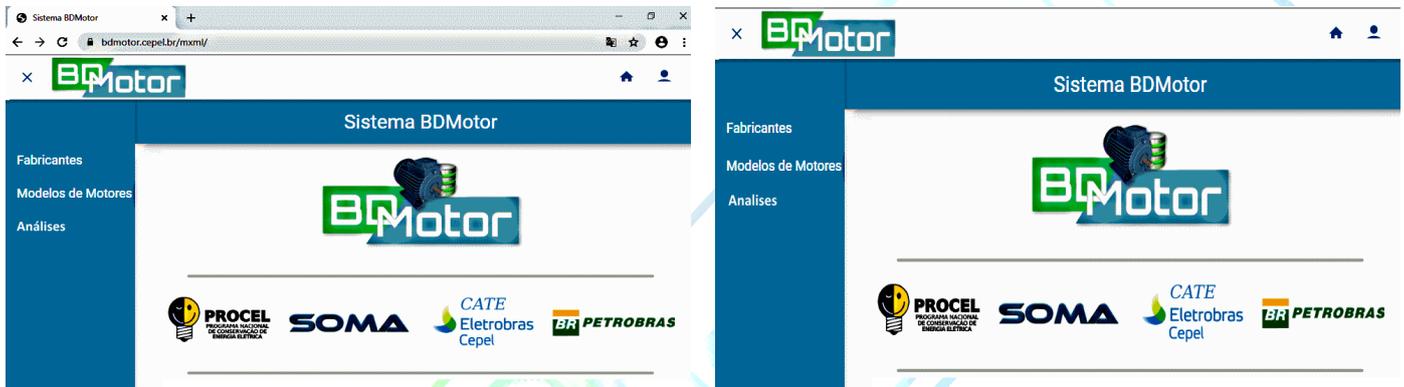


Figura 5-Exemplo de utilização do programa em tela normal e tela inteira–Função [F11]

5. ESTRUTURA DO APLICATIVO

O aplicativo possui uma estrutura bastante simples baseada em 5 telas principais e 3 menus que serão apresentados a seguir com mais detalhes.

5.1.ACESSO (Tela de Login)

Para executar o programa é preciso acessar o endereço da página do programa: <https://bdmotor.cepel.br/mxml/bdmotor>, que apresentara a tela de autenticação do usuário para acesso ao aplicativo, conforme mostrado na Figura 6. Para usuários já cadastrados basta inserir Usuário ([4>) e Senha ([5>) e clicar no botão [ENTRAR] ([1>). No canto superior direito ([3>), encontra-se um *link* para a página do Cepel (www.cepel.br).

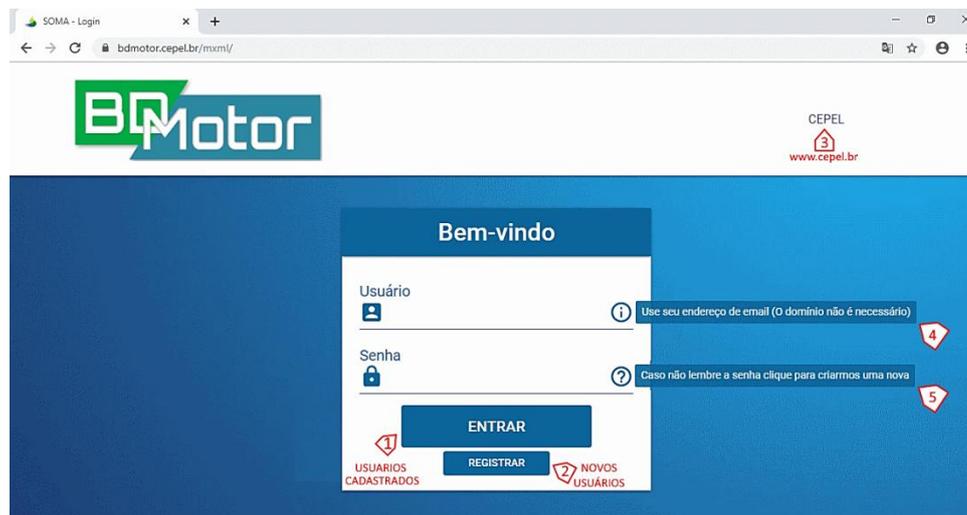


Figura 6-Tela de autenticação para acesso ao aplicativo BDMotor.

5.1.1. REGISTRO (Cadastramento de Novo Usuário)

Para usuários NÃO cadastrados é necessário efetuar o registro selecionando-se o botão **[REGISTRAR]** (2>) a fim de solicitar o cadastramento. Para o cadastramento é necessário fornecer: Nome, Sobrenome, E-Mail. Será solicitada a criação de uma Senha para futuro acesso do novo usuário. Esta deverá ser alfanumérica com pelo menos 6(seis) caracteres incluindo “@”, “!” ou “-“. É necessário confirmar a senha no último campo (Figura 7).



Figura 7-Janela de cadastramento de Novo Usuário.

Após o preenchimento de cada campo, será exibida a marca ✓. Caso o campo contenha algum erro será mostrada a marca ✗. A Figura 8 apresenta um exemplo.

Ao se inserir informações inválidas ou incompletas, o campo aparece na cor vermelha, com exibição no seu lado direito da marca ✗. Ao se clicar no botão **[CADASTRAR]**, é exibida uma mensagem de erro indicando que algum campo está com informação não válida, conforme mostrado no exemplo da Figura 9 e Figura 10.

Figura 8-Exemplo de preenchimento do cadastro de Novo Usuário.

Figura 9-Mensagens da janela de cadastramento de novo usuário.

Campos inválidos verifique se a marca está presente em todos os campos

Figura 10-Mensagem de erro da janela de cadastramento de novo usuário

5.1.1. RECUPERAÇÃO DE SENHA (Nova Senha)

Caso o usuário tenha esquecido a senha, é possível recuperá-la utilizando-se o botão ajuda localizado ao final do campo para inserção da Senha ([5> da Figura 6). Será aberta uma janela para preenchimento do E-Mail cadastrado do usuário, conforme mostrado na Figura 11. A senha é enviada para o E-Mail cadastrado após seleção do botão [RECRIAR].



Funcionalidade incompleta nesta versão.

Figura 11-Janela para recuperação de senha do Usuário Cadastrado.

5.2. JANELA DE ABERTURA (HOME)

A janela de abertura é a janela inicial (Home) e apresenta as logomarcas do projeto e os menus principais. A esquerda é mostrado o menu Lateral com os catálogos disponíveis: [Fabricantes] ([1>), [Modelos de Motor] ([2>), [Análises] ([3>). Na parte de cima encontra-se o menu superior (principal) com as funções: Abre ☰/Fecha ✕ menu Lateral ([4>), Voltar ao início (Home) 🏠 ([5>) e menu Usuários 👤 ([6>). A Figura 12 mostra a janela de abertura.

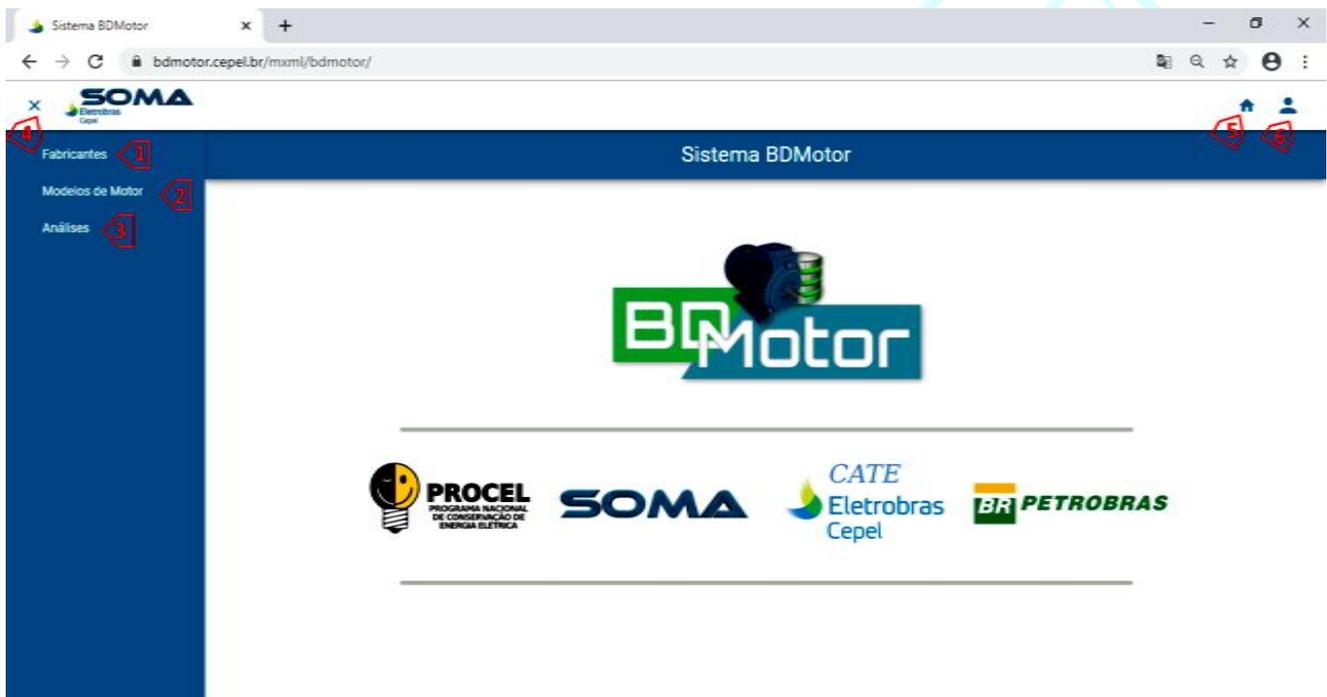


Figura 12-Janela Sistema BDMotor com menus básicos: Superior e Lateral Esquerdo.

5.3. MENU SUPERIOR (Principal)

Na parte superior da tela se localizam as funções principais:

- ✕ - Minimiza (Fecha) o Menu Lateral na esquerda da tela.
- ☰ - Reativa (Abre) o Menu Lateral na esquerda da tela.
- 🏠 - Retorna para a tela inicial de apresentação do aplicativo (Home).
- 👤 - Abre o Menu do Usuário.

O Menu do Usuário contém as funções básicas ligadas ao gerenciamento de conta do usuário. Um exemplo do Menu de usuário é mostrado na Figura 13.



Figura 13-Janela do Menu do Usuário.

5.4. MENU LATERAL (Catálogos e Análises)

Na lateral esquerda existe uma janela retangular onde são exibidas as opções de catálogos do aplicativo. Nesta versão estão disponíveis dois catálogos: **[Fabricantes]** e **[Modelos de Motor]**, além da lista de **[Análises]** já efetuadas pelo usuário conforme mostrado na [Figura 14](#).

5.5. MENU LATERAL (Filtros)

Também são exibidos os Campos Filtrados que estão ativos conforme mostrado na [Figura 14](#). No botão  retorna-se ao Menu de Catálogos.

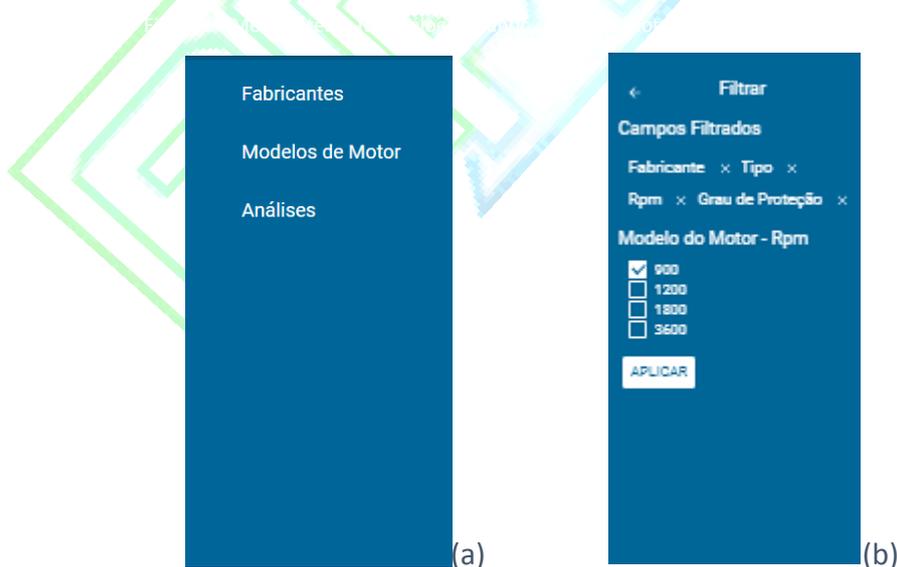


Figura 14- Menu Lateral–(a)Catálogos: Fabricantes. , Modelos de Motor, Análises (b)Filtros

5.6. CATALOGO DE FABRICANTES

Ao se selecionar no Menu Lateral o botão **[Fabricante]** é exibida a janela Lista dos Fabricantes onde são apresentados os principais campos do cadastro de Fabricantes, conforme mostrado na [Figura 15](#).



Figura 15-Janela Lista de Fabricantes com funções de indexação e Menu da janela.

Caso a lista contenha mais linhas do que comportado pela janela é mostrado uma barra na lateral direita da lista onde é possível rolar a lista. Também é possível rolar a lista utilizando-se o teclado. As teclas de navegação [Home], [End], [Pg. Up], [Pg. Down], [↑] e [↓] podem ser utilizadas para rolar a lista.

NOTA: A rolagem da lista com as teclas de navegação só é ativada ao se selecionar algum elemento da lista com o mouse clicando-se sobre o mesmo.

É possível Buscar conteúdos e Indexar a lista utilizando-se os Botões disponíveis ao lado das colunas cujas funções são apresentadas a seguir:

- 🔍 Busca por todos os itens da Lista que contenham os caracteres inseridos no campo de busca da coluna selecionada ([7>]).

NOTA: A Função de Busca está disponível somente para a coluna *Nome Interno*

- ↑ Ordena a Lista de Fabricantes pela Coluna Selecionada de forma Crescente ([8>]).
- ↓ Ordena a Lista de Fabricantes pela Coluna Selecionada de forma Decrescente ([9>]).
- ☰ Filtra a Lista de Fabricante pela Coluna Selecionada ([10>]).

NOTA: A Função de Filtro **NÃO** está ativa para a Lista de Fabricantes nesta versão (3.0)

O campo para a inserção da “*chave de busca*” aparece no canto superior direito da janela de Lista dos Fabricantes, logo acima do Menu da janela, conforme mostrado na [Figura 16](#). O botão ✕ encerra a função de busca e fecha o campo da “*chave de busca*”.

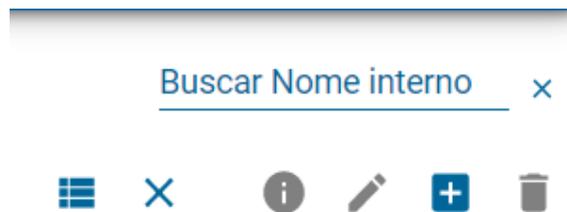


Figura 16-Campo para inserção da chave de busca da coluna Fabricante.

5.7. MENU DO CATALAGO DE FABRICANTES

Na parte superior direita da janela, entre o Título da Janela e o Título das colunas encontra-se o Menu da Janela, conforme mostrado na [Figura 15](#) pelos indicadores de [1> a [6> na cor vermelha. As cores dos Botões desse Menu indicam se o botão está ativo (cor Azul) ou desativado (cor Cinza). 

As funções de cada Botão desse menu são apresentadas a seguir:

-  Seleciona todos os itens da Lista ([1>).
-  Limpa a seleção dos itens selecionados na Lista ([2>).
-  Exibe o conjunto completo de informações dos itens selecionados na Lista([3>).
-  Edita o conjunto completo de informações dos itens selecionados na Lista([4>).
-  Adiciona um novo registro ao cadastro ([5>).
-  Exclui o conjunto completo de informações dos itens selecionados na Lista([6>).

As funções Exibir ([1>), Editar ([2>)e Excluir ([3>)só são ativadas quando pelo menos um item da lista está selecionado. A seleção de um item da lista ocorre quando se clica com o mouse sobre o mesmo. Ao se selecionar um item uma barra azul clara aparece na linha conforme mostra a indicação [4> da [Figura 17](#).

5.7.1. EXIBIR

Uma vez selecionado ao menos um item da [Lista dos Fabricantes](#) e se clicar no botão , é aberta uma janela onde é possível visualizar todas as informações existentes no cadastro de determinado fabricante. Na Janela são exibidas as informações de somente um fabricante por vez.



Nome inte...	Nome	Cidade	Estado	País
EBERLE	EBERLE S.A. - Ind. e Te...	Caxias do Sul	RS	Brasil
fab-teste	Teste	Rio de Janeiro	RJ	Brasil
KOHLBACH	KOHLBACH Motores El...	Jaraguá do Sul	SC	Brasil
METALCORTE	METALCORTE Motores	Caxias do Sul	RS	Brasil
WEG	WEG Equipamentos Elé...	Jaraguá do Sul	SC	Brasil

Figura 17-Lista de Fabricantes-Exemplo de seleção de itens para Exibição/Edição/Exclusão

Se mais de uma seleção foi feita é possível navegar pelos diferentes fabricantes selecionados utilizando-se os botões de navegação para o Próximo  e Anterior , que aparecem na barra superior da janela de Exibição de Fabricante, no canto esquerdo ([2] da Figura 18). O botão  no canto direito encerra a exibição do item ([4] da Figura 18) e o botão  ([1]) fecha a janela de exibição e retorna para a [Lista dos Fabricantes](#). A ordem em que os mesmos aparecem na janela de exibição é a mesma ordem em que os itens foram selecionados na [Lista dos Fabricantes](#).

Os campos mostrados na Janela de exibição dependem do espaço disponível para a janela, que possui redimensionamento automático. Assim, caso o navegador esteja no modo tela inteira [F11] aumenta o espaço disponível para que mais campos do cadastro sejam exibidos na janela.

Ao se reduzir-se o espaço da Janela reativando o menu do navegador [F11] a janela se auto ajustara ao espaço, podendo limitar a quantidade de campos do cadastro que são exibidos. Nestes casos surge uma barra na lateral direita da janela ([1]) para que se possa rolar os campos, conforme mostrado no exemplo da Figura 19. Também é possível usar as teclas de navegação para rolar a lista.

NOTA: O tamanho de exibição dos campos é limitado, podendo, eventualmente não ser exibida a íntegra da informação cadastrada. Neste caso somente na função Editar é possível ter acesso à íntegra do conteúdo do campo [Figura 20](#).



Figura 18-Janela de Exibição de Cadastro de Fabricante-Botões e Campos existentes.



Figura 19-Exemplo de redimensionamento de Janelas para diferentes níveis de Zoom: (a)75% e (b)110%

5.7.2. EDITAR

Uma vez selecionado ao menos um item da Lista de Fabricantes e se selecionar o botão , é aberta uma janela onde é possível Editar todas as informações existentes no cadastro de determinado fabricante. Na Janela são exibidas as informações de somente um fabricante por vez.

Se mais de uma seleção foi feita é possível navegar pelos diferentes fabricantes selecionados utilizando-se os botões de navegação para o Próximo > e Anterior <, que aparecem na barra superior da janela de Edição de Fabricante, no canto esquerdo ([2> da Figura 18). O botão ✕ no canto direito encerra a edição do item ([4> da Figura 18) e o botão ⊗ ([1>) fecha a janela de edição e retorna para a [Lista de Fabricantes](#). A ordem em que os mesmos aparecem na janela de edição é a mesma ordem em que os itens foram selecionados na Lista de Fabricantes.

Se a janela de edição for fechada no botão ✕ ([1>) ou se selecionar a tecla **CANCELAR** as alterações feitas não serão gravadas. Para confirmar as alterações e gravar as alterações deve-se selecionar o botão **SALVAR**. Após a gravação a janela de edição é fechada. Um exemplo de Janela de Edição é mostrado na [Figura 20](#).

Nome interno	Nome	Endereço	Cidade	Estado	País	Telefone	Fax
fab-teste	Teste	abcdefghijklmnpqrstuvxyz/abcdefghijklmnpq	Rio de Janeiro	RJ	Brasil	2345678	987654
fab-teste	Cepel	Av. Horácio Macedo, No 354, Cidade Universitária	Rio de Janeiro	RJ	Brasil	+55 21 2598-6000	+55 21 2598-6001

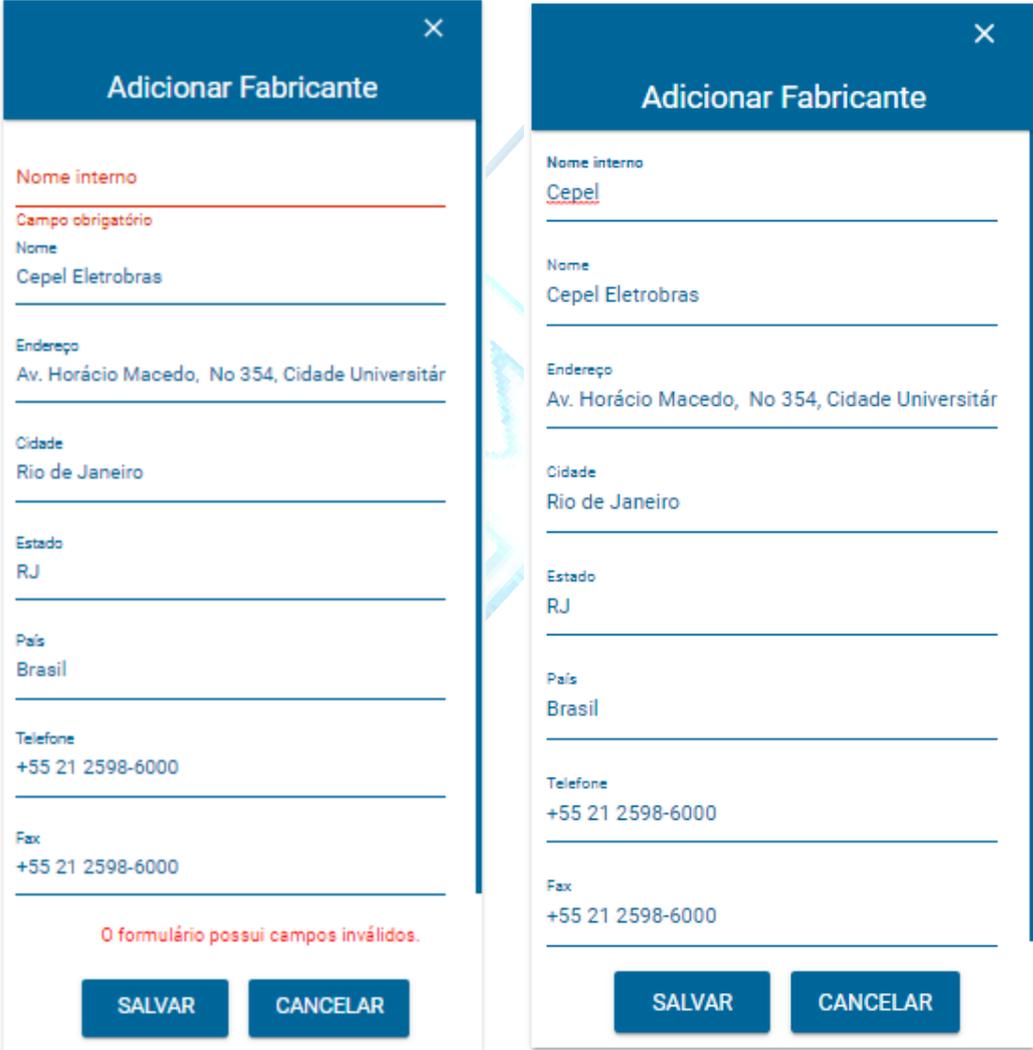
Figura 20-Janela de Edição de Fabricante-Exemplo de Edição de informações

NOTA: O tamanho de exibição dos campos é limitado, podendo, eventualmente não ser exibida a íntegra da informação cadastrada, contudo, toda informação inserida no campo será armazenada. Se a

informação é maior do que o campo visível, é mostrada somente a última parte da informação. Ao se gravar com o botão **SALVAR** somente a parte inicial da informação é mostrada no campo conforme [Figura 20](#).

5.7.3. ADICIONAR **+**

Para se adicionar um novo Fabricante ao cadastro existente deve-se selecionar o botão **+** (Adicionar). Deve-se preencher pelo menos o campo Nome Interno para que o registro possa ser gravado. Se o campo Nome Interno estiver vazio ao se selecionar a tecla **SALVAR** será exibida uma mensagem de Campo obrigatório conforme mostrado na [Figura 21](#). Todos os campos são formato "Texto". O espaço disponível é de 38 caracteres.



The image displays two side-by-side screenshots of a web form titled "Adicionar Fabricante".

The left screenshot shows the form with the following fields filled: "Nome interno" (empty), "Nome" (Cepel Eletrobras), "Endereço" (Av. Horácio Macedo, No 354, Cidade Universitár), "Cidade" (Rio de Janeiro), "Estado" (RJ), "País" (Brasil), "Telefone" (+55 21 2598-6000), and "Fax" (+55 21 2598-6000). A red error message at the bottom states "O formulário possui campos inválidos." Below the form are "SALVAR" and "CANCELAR" buttons.

The right screenshot shows the same form with "Cepel" entered in the "Nome interno" field. The error message is gone. The other fields remain the same. Below the form are "SALVAR" and "CANCELAR" buttons.

Figura 21-Aviso de Campo Obrigatório e Exemplo da Janela de Adição de Fabricante

Se a janela de Adição for fechada ou se a tecla **CANCELAR** for selecionada, as alterações feitas não serão gravadas. Para confirmar e gravar as informações incluídas deve-se selecionar a

tecla **SALVAR**. Após a gravação a janela de Adição é fechada. Um exemplo da janela de Adição de Fabricante é mostrado na [Figura 21](#).

5.7.4. EXCLUIR

Uma vez selecionado ao menos um item da Lista de Fabricantes e se selecionar o botão , é aberta uma janela para confirmar a possível Exclusão de todos os itens selecionados conforme mostrado na [Figura 22](#). Ao se confirmar a Exclusão o(s) Item(s) serão eliminados do cadastro de Fabricantes.



Figura 22-Exemplo de Janela de Exclusão de Fabricantes

5.8. CATALOGO DE MODELOS DE MOTOR

Ao se selecionar no Menu Lateral o botão **[Modelos de Motor]** (**[1>**) é exibida a janela [Lista dos Modelos de Motor](#), onde são apresentados os principais campos do cadastro de Modelos de Motor (**[3>**), conforme mostrado na [Figura 23](#).

Nome	Fabricante	Tipo	Potência Nomi...	Velocidade de ...	Rendimento Nomi...
A2	WEG	IR2	2	900	88
E1	EBERLE	IR2	1.5	900	81.5
E10	EBERLE	IR2	3	900	86.4
E100	EBERLE	IR2	25	1200	92.2
E101	EBERLE	IR2	30	1200	93
E102	EBERLE	IR2	40	1200	93.3
E103	EBERLE	IR2	40	1200	93.3
E104	EBERLE	IR2	40	1200	93.3
E105	EBERLE	IR2	50	1200	93.5
E106	EBERLE	IR2	50	1200	93.5
E107	EBERLE	IR2	50	1200	93.5
E108	EBERLE	IR2	60	1200	93.7
E109	EBERLE	IR2	60	1200	93.7
E11	EBERLE	IR2	3	900	86.4

Figura 23-Janela principal da função cadastro de Modelos de Motor com a Lista dos principais campos.

Caso a [Lista de Modelos de Motor](#) contenha mais linhas do que comportado pela janela é mostrada uma barra na lateral direita da lista onde é possível rolar a lista, conforme mostrado em [6> da [Figura 23](#). Também é possível rolar a lista utilizando-se o teclado. As teclas de navegação [Home], [End], [Pg. Up], [Pg. Down], [->], [-<] podem ser utilizadas para rolar a lista.

NOTA: A rolagem da lista com as teclas de navegação só é ativada ao se selecionar algum elemento da lista com o mouse clicando-se sobre o mesmo.

Além do Menu da Janela, existe ainda o Menu das Colunas ([4> e [5>]), onde são mostrados os botões para as funções de Busca ([5>), Filtragem e Indexação da Lista ([4>). As funções de cada Botão desse menu são apresentadas a seguir:

-  Busca por todos os itens da Lista que contenham os caracteres inseridos no campo “*chave de busca*” da coluna selecionada ([5>).

NOTA: A Função de Busca está disponível somente para a coluna *Potência Nominal*.

-  Ordena a Lista de Modelos pela Coluna Selecionada de forma Crescente ([4>).
-  Ordena a Lista de Modelos pela Coluna Selecionada de forma Decrescente ([4>).
-  Filtra a Lista de Modelos pela Coluna Selecionada ([4>).

O campo para a inserção da “*chave de busca*” aparece no canto superior direito da Janela de Lista dos Modelos, logo acima do Menu da Janela, conforme mostrado na [Figura 24](#). O botão  encerra a função de busca e fecha o campo da “*chave de busca*”.

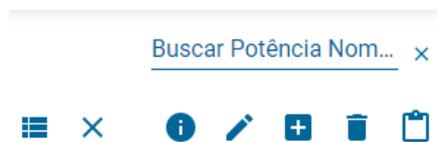


Figura 24-Campo para inserção da “*chave de busca*” da coluna Potência Nominal.

5.9. MENU DO CATALOGO DE MODELOS DE MOTOR

Na parte superior direita da janela, entre o Título da Janela e o Título das colunas encontra-se o Menu da Janela, conforme mostrado em [2> na [Figura 23](#). As cores dos Botões desse Menu indicam se o botão está ativo (cor Azul) ou desativado (cor Cinza).



As funções de cada Botão desse menu são apresentadas a seguir:

-  Seleciona todos os itens da Lista.
-  Limpa a seleção dos itens selecionados na Lista.
-  Exibe o conjunto completo de informações dos itens selecionados na Lista.
-  Edita o conjunto completo de informações dos itens selecionados na Lista.
-  Adiciona um novo registro ao cadastro.
-  Exclui o conjunto completo de informações dos itens selecionados na Lista.
-  Entra no modo de Análise Técnica/Econômica dos itens selecionados na Lista.

A [Figura 25](#) mostra que as funções Exibir  ([1>), Editar  ([2>) e Excluir  ([3>) só são ativadas quando pelo menos um item da lista está selecionado. A seleção de um item da lista ocorre quando se clica com o mouse sobre o mesmo. Ao se selecionar um item uma barra azul clara () aparece na linha conforme mostrado em [4> na [Figura 25](#).



Nome	Fabricante	Tipo	Potência Nomi...	Velocidade de ...	Rendimento Nomi...
A2	WEG	IR2	2	900	88
E1	EBERLE	IR2	1.5	900	81.5
E10	EBERLE	IR2	3	900	86.4

Figura 25-Lista de Modelos de Motor com item selecionado.

5.9.1. EXIBIR

Uma vez selecionado ao menos um item da [Lista de Modelos de Motor](#) e se selecionar o botão , é aberta uma janela onde é possível visualizar todas as informações existentes no cadastro de determinado modelo de motor. Nesta janela [Modelo de Motor](#) são exibidas as informações de somente um modelo por vez.

Se mais de uma seleção foi feita é possível navegar pelos diferentes modelos selecionados utilizando-se os botões de navegação para o Próximo  e Anterior , que aparecem na barra superior da janela de Exibição ([Modelo de Motor](#)), no lado

esquerdo ([2> da Figura 26). O botão ✕ no lado direito ([3> da Figura 26) encerra a exibição do item e o botão ✕ ([1> da Figura 26) fecha a janela de exibição e retorna para a [Lista de Modelos de Motor](#). A ordem em que os mesmos aparecem na janela de Exibição é a mesma ordem em que os itens foram selecionados na [Lista de Modelos de Motor](#).



Figura 26-Janela de Exibição do Cadastro de Modelo de Motor - Botões e Campos existentes.

Os campos mostrados na janela de Exibição dependem do espaço disponível para a janela, que possui redimensionamento automático. Assim, caso o navegador esteja no modo tela inteira ([F11]) aumenta o espaço disponível para que mais campos do cadastro sejam exibidos na janela. Ao se reduzir o espaço da Janela reativando o menu do navegador ([F11]) a janela se auto ajustará ao espaço, limitando a quantidade de campos do cadastro que são exibidos. Nestes casos surge uma barra lateral direita da janela para que se possa rolar os campos, conforme mostrado em [4> da Figura 26. Também é possível usar as teclas de navegação para rolar a lista.

Alguns campos são de valores selecionáveis de uma lista predefinida como: Fabricante, Tipo, Carcaça e Grau de Proteção. O botão ▼ no final do campo exhibe a lista de opções. O botão ✕ limpa o conteúdo existente no campo ([5> na Figura 26).

NOTA: Estes botões são ativos nas funções de Editar e Adicionar motor. Na função Exibir estão inativos.



Figura 26-Exemplo de redimensionamento de Janelas para diferentes níveis de Zoom: 50% e 90%

5.9.2. EDITAR

Uma vez selecionado ao menos um item da Lista de Modelos de Motor e se selecionar o botão , é aberta uma janela onde é possível Editar todas as informações existentes no cadastro de determinado Modelo de Motor. Na Janela são exibidas as informações de somente um Modelo por vez.

Se mais de uma seleção foi feita é possível navegar pelos diferentes modelos selecionados utilizando-se os botões de navegação para o Próximo e Anterior , que aparecem na barra superior da janela de Exibição (Modelo de Motor), no lado esquerdo ([2> da Figura 28). O botão no lado direito encerra a exibição do item ([3> da Figura 28) e o botão ([1> da Figura 28) fecha a janela de Edição e retorna para a Lista de Modelos de Motor. A ordem em que os mesmos aparecem na janela de

Edição é a mesma ordem em que os itens foram selecionados na [Lista de Modelos de Motor](#).

Se a janela de edição for fechada ou se selecionar a tecla **CANCELAR** as alterações feitas não serão gravadas. Para confirmar as alterações e gravar as alterações deve-se selecionar a tecla **SALVAR**. Após a gravação a janela de edição é fechada. Um exemplo de janela de Edição é mostrado na [Figura 28](#).

Existem dois tipos de campos nessa janela. Campos em formato “Numérico” livre, ou seja, sem restrição de tamanho ou casas decimais. Os Campos Tensão, Corrente Nominal e Corrente Vazio devem ser preenchidos separando-se os valores por barras, por exemplo, motores de tensões de 220V e 380V devem ser inseridos como: “220/380”. Um exemplo de Edição de modelo de motor é mostrado na [Figura 28](#), com os campos preenchidos conforme o padrão previsto mostrados em [5] da [Figura 28](#).

Edição de Modelo do Motor

Nome
W1367

Fabricante
WEG

Tipo
Premium

Carcaça
250 S/M

Número de Polos
6

Potência Nominal [cv]
75

Tensão Nominal [V]
220/380/440

Velocidade de Rotação [RPM]
1200

Grau de Proteção
IP55

Velocidade de Rotação Assíncrona [RPM]
1185

SALVAR CANCELAR

Figura 28-Exemplo de Janela de Edição

Alguns campos são de valores predefinidos selecionáveis de uma lista como: Fabricante, Tipo, Carcaça e Grau de Proteção. O botão ▼ no final do campo exibe a lista de opções.

O botão  limpa o conteúdo existente no campo ([4> da Figura 28). As opções das listas de valores selecionáveis são os mesmos para as Funções Editar e Adicionar e são mostrados na função Adicionar da Figura 32 até a Figura 35.



Figura 29-Aviso de Campo Obrigatório da Janela de Edição de Modelo de Motor.

Devem estar preenchidos pelo menos os campos: Nome, Fabricante, Tipo, Carcaça, Número de Pólos, Potência Nominal, Tensão, Rpm, Grau de Proteção, Velocidade de Rotação Assíncrona, Rendimento 50%, Rendimento 75%, Rendimento Nominal, Fator de Potência 50%, Fator de Potência 75%, Fator de Potência 100% para que o registro possa ser gravado. Se algum desses campos estiver vazio ao se selecionar a tecla  será exibida uma mensagem de “*Campo obrigatório*” e destacado na cor **vermelha** conforme mostrado na Figura 29. Na função de Edição o campo Nome não é editável e não pode ser alterado para que o registro possa ser localizado no cadastro existente e então atualizado com as novas informações e correções executadas.

5.9.3. ADICIONAR

Uma vez selecionado ao menos um item da [Lista de Modelos de Motor](#) e se selecionar o botão , é aberta uma janela onde é possível Adicionar todas as informações existentes no cadastro de um novo Modelo de Motor. Se a janela de edição for fechada ou se selecionar a tecla as alterações feitas não serão gravadas. Para confirmar as alterações e gravar as alterações deve-se selecionar a tecla Após a gravação a janela de Adição é fechada. Um exemplo de janela de Adição com todos os campos existentes é mostrado na [Figura 30](#).



Figura 30-Aviso de Campo Obrigatório da Janela de Adição de Modelo de Motor.

Devem estar preenchidos pelo menos os campos: Nome, Fabricante, Tipo, Carcaça, Número de Pólos, Potência Nominal, Tensão, Rpm, Grau de Proteção, Velocidade de Rotação Assíncrona, Rendimento 50%, Rendimento 75%, Rendimento Nominal, Fator de Potência 50%, Fator de Potência 75%, Fator de Potência 100% para que o registro possa ser gravado. Se algum desses campos estiver vazio ao se selecionar a tecla **SALVAR** será exibida uma mensagem de “*Campo obrigatório*” e destacado na cor **vermelha** conforme mostrado na [Figura 30](#).

Field	Value	Required (Red)
Nome	CP1	No
Fabricante	fab-teste	Yes
Tipo	Premium	Yes
Carcaça	290 S/M	Yes
Número de Pólos	8	No
Potência Nominal [cv]	75	No
Tensão Nominal [V]	220/380/440	Yes
Velocidade de Rotação [RPM]	900	No
Grau de Proteção	IP55	Yes
Velocidade de Rotação Assíncrona [RPM]	890	No
Rendimento 50% [%]	94,1	No
Rendimento 75% [%]	94,4	No
Rendimento Nominal [%]	94,8	No
Fator de Potência 50%	0,65	No
Fator de Potência 75%	0,76	No
Fator de Potência 100%	0,8	No
Comente Nominal [A]	192/111/96	Yes
Conjugado Nominal [kgFm]	60,2	No
Comente com Rotor Bloqueado [A]	0	No
Conjugado com Rotor Bloqueado [kgFm]	1,6	No
Tempo com Rotor Bloqueado [s]	24	No
Conjugado Máximo [kgFm]	2	No
Rotor de Serviço	1,15	No
Momento de Inércia [kg.m ²]	536165	No
Nível de Ruído [dB]	84	No
Peso [kg]	1743	No
Comente e Veloz [A]	192/111/96	Yes

Figura 31-Exemplo de Adição de Modelo de Motor

Existem dois tipos de campos nessa Janela. Campos em formato “Numérico” livre, ou seja, sem restrição de tamanho ou casas decimais. Os Campos Tensão, Corrente Nominal e Corrente Vazio devem ser preenchidos separando-se os valores de tensão/corrente aceitos por barras, por exemplo, motores de tensões de 220V e 380V devem ser inseridos como: “220/380”. Um exemplo de Edição de modelo de motor é mostrado na [Figura 31](#), com os campos mostrados em [2> preenchidos conforme o padrão previsto.

Campos com valores selecionáveis de uma lista de valores predefinidos como: Fabricante, Tipo, Carcaça e Grau de Proteção. O botão ▼ no final do campo exibe a lista de opções. O botão ✕ limpa o conteúdo existente no campo ([1> de [Figura 28](#)). As opções das listas selecionáveis são os mesmos para as funções *Editar* e *Adicionar* e são mostrados da [Figura 32](#) até a [Figura 35](#).

The screenshot shows a dialog box titled "Adicionar Modelo do Motor". It contains several input fields: "Fabricante" (set to "fab-teste"), "Tipo" (set to "Alto Rendimento"), "Carcaça" (set to "METALCORTE"), and "Número de Polos" (set to "fab-teste"). There are also fields for "Potência Nominal [cv]" and "Potência Vazia [cv]". At the bottom, there are "SALVAR" and "CANCELAR" buttons. A dropdown menu is open for the "Fabricante" field, showing a list of options: KOHLBACH, WEG, EBERLE, METALCORTE, and fab-teste.

Figura 32-Lista de Fabricantes das funções Editar e Adicionar

The screenshot shows the same "Adicionar Modelo do Motor" dialog box. In this view, the dropdown menu for the "Tipo" field is open, showing options: Padrão, Alto Rendimento, Premium, and Super Premium. The "Fabricante" field remains set to "fab-teste".

Figura 33-Lista de Tipos de Motores (IR) das funções Editar e Adicionar

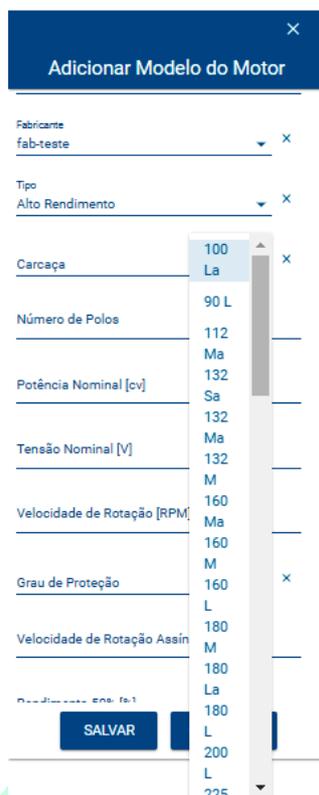


Figura 34-Lista dos Tipos de Carcaça das Funções Editar e Adicionar

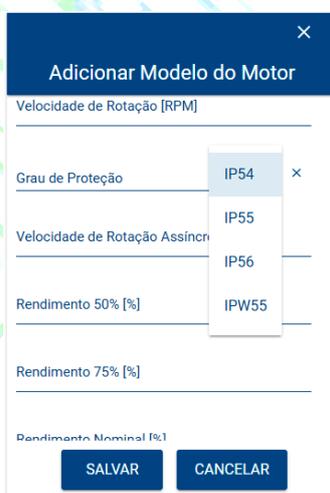


Figura 35-Lista dos Graus de Proteção das Funções Editar e Adicionar Motor

5.9.4. EXCLUIR

Uma vez selecionado ao menos um item da Lista de Modelos de Motor ([11] da Figura 23) ao se selecionar o botão , é aberta uma janela para confirmar a possível Exclusão de todos os itens selecionados conforme mostrado na Figura 36. Ao se confirmar a Exclusão do(s) Item(s) este(s) serão eliminados do cadastro de Modelos de Motores.



Figura 36-Janela de confirmação de Exclusão de Modelo(s) de Motor(es).

5.9.5. ANALISAR

A análise realizada pelo aplicativo parte de duas possíveis situações:

1. Deseja-se encontrar um motor para uma determinada aplicação na qual se conhece a potência mecânica demanda pela carga e mais algumas características construtivas como: Tensão de operação, Grau de Proteção entre outras.
2. Deseja-se analisar a substituição de um motor existente por um novo motor de forma a se obter economia de energia.

Em ambos os casos deseja-se avaliar não somente a adequação técnica como também as alternativas de ganho financeiro. Dessa forma estas duas situações serão descritas a seguir apresentando as funcionalidades e requisitos para cada situação.

5.9.5.1. NOVO MOTOR

Para iniciar este tipo de Análise seleciona-se o botão  no menu da Janela Lista de Modelos de Modelos de Motor, conforme mostrado em [2> na Figura 23. Abre-se então uma Janela de Adição de Análise para entradas dos dados necessário para proceder a Análise.

É necessário preencher pelo menos os campos : Nome da Análise, Tensão Nominal, Velocidade Nominal e Potência da Carga. O campo Grau de Proteção é opcional e se não for especificado a análise levará em conta todos os valores existentes no cadastro para este campo.

Campos com valores selecionáveis de uma lista de valores predefinidos como: Tensão e Grau de Proteção exibem o botão ▼ no final do campo para abrir a lista de opções. O botão ✕ limpa o conteúdo existente no campo ([1] da Figura 37). As opções de Tensão da Lista de valores selecionáveis são: 220, 380 e 440V. Já para o campo Grau de Proteção são os mesmos para as Funções Editar e Adicionar Modelos de motor e são mostrados na Figura 35

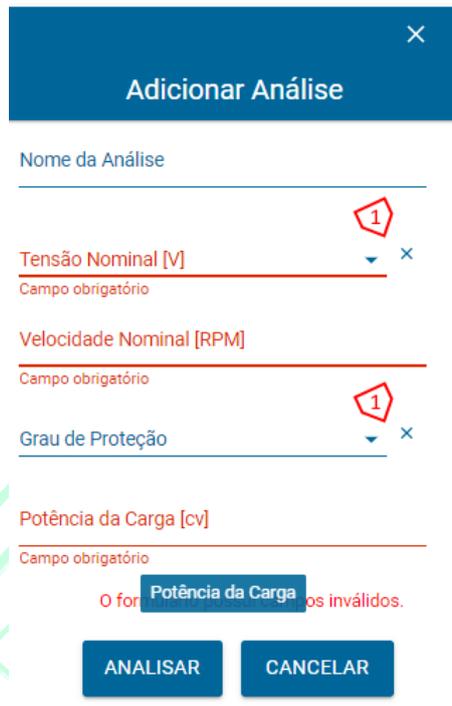


Figura 37-Campos da função Adicionar Análise para Novo Motor

Ao se preencher os campos com as informações sobre o motor que se deseja Analisar e selecionar o botão **[ANALISAR]**, o programa seleciona dentre os motores cadastrados ([Lista de Modelos de Motor](#)) quais atenderiam aos requisitos informados, ordenando-os pelo campo rendimento em ordem decrescente, ou seja, no topo da lista o modelo com maior rendimento e no final o de menor rendimento. A [Figura 38](#) mostra um exemplo para analisar um motor com as seguintes especificações:

- Potência da Carga: [10 Cv](#)
- N° Polos/RPM: [8P / 900 Rpm](#)
- Tensão: [220 V](#)
- Grau de Proteção: [Não Especificado](#)

Figura 38-Exemplo de Especificação de Motor para Análise

Ao se selecionar o botão **[ANALISAR]** o resultado é mostrado em uma nova janela que exibe a Lista de Motores Compatíveis conforme mostrado na [Figura 39](#).

NOTA: Na Lista podem ser exibidos motores aparentemente iguais, ou seja, mesmo Fabricante, Tipo, Potência Nominal, Tensão Nominal, Velocidade e Rendimento Estimado, contudo, outras características dos motores como Grau de Proteção, Fator de Serviço, Carcaça ou outro dado de catálogo não mostrado é diferente entre eles.

Fabricante	Tipo	Potência Nomin...	Tensão Nominal...	Velocidade de R...	Rendimento Esti...	Orçamento [R\$]
EBERLE	IR2	12.5	220/380/440	900	90.84	
EBERLE	IR2	12.5	220/380/440	900	90.84	
EBERLE	IR2	12.5	220/380/440	900	90.84	
WEG	IR2	12.5	220/380/440	900	90.84	
EBERLE	IR2	12.5	220/380/440	900	90.84	
EBERLE	IR2	12.5	220/380/440	900	90.84	
METALCORTE	IR2	12.5	220/380/440	900	90.84	
WEG	IR2	12.5	220/380/440	900	89.1	
WEG	IR2	12.5	220/380/440	900	89.1	
WEG	IR2	12.5	220/380/440	900	88.7	

Figura 39-Lista de Motores Compatíveis com o Modelo especificado para análise

A partir desta lista é possível para o usuário inserir os valores orçados para cada tipo de motor selecionando-se o botão **[\\$]** no Menu da Janela no lado direito da mesma. Não é necessário especificar o orçamento de todos os motores, mas somente aqueles para os quais se tiver obtido orçamento serão analisados. Na [Figura 40](#) é mostrado um exemplo da Janela para inserir orçamento para dois motores.

Figura 40-Janela para inserção de orçamento para 2(dois) motores da Lista de Motores Compatíveis.

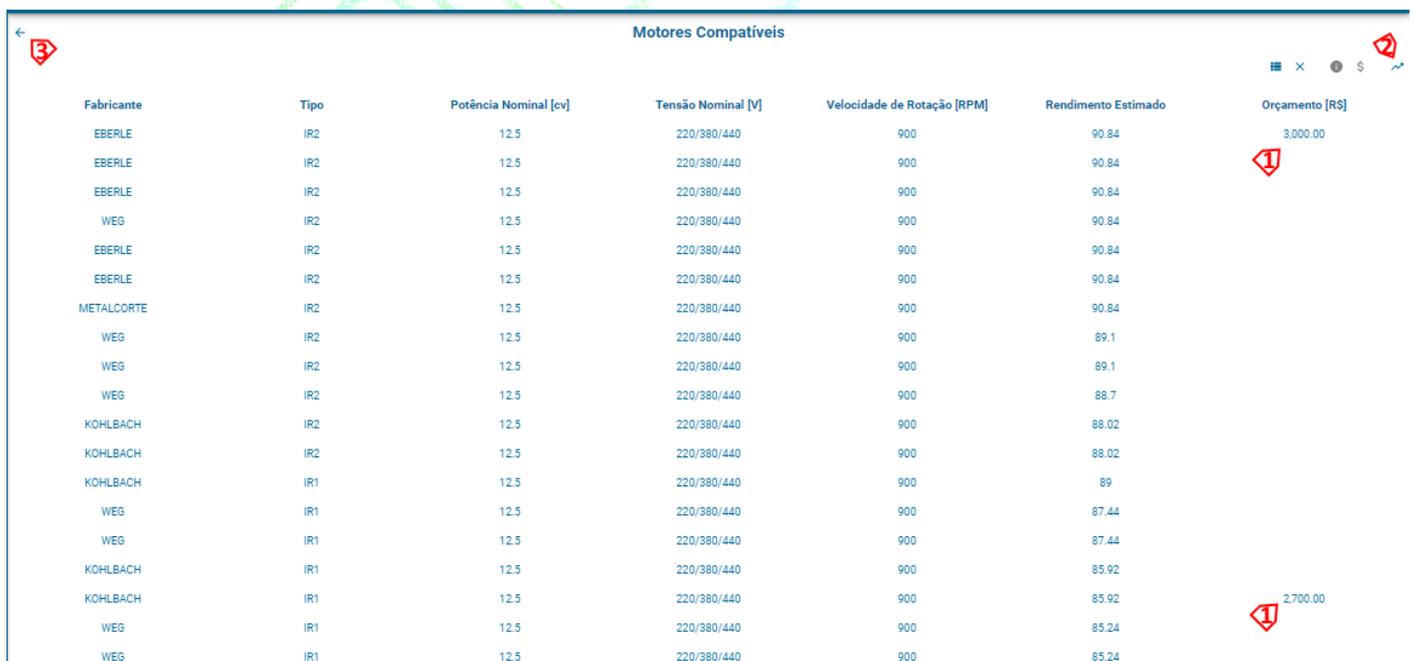


Modelo do Motor	Potência Nominal [cv]	Orçamento [R\$]
E28	12.5	3000
K427	12.5	2700

SALVAR **CANCELAR**

Figura 40-Janela para inserção de orçamento para 2(dois) motores da Lista de Motores Compatíveis.

Uma vez inseridos os valores de orçamento e selecionado o botão **[SALVAR]**, é fechada a Janela de Orçamentos, retornando-se a Lista de Motores Compatíveis. Na [Figura 41](#) é mostrado a Lista de Motores Compatíveis já exibindo os valores de orçamento cadastrados (**[1>**).



Fabricante	Tipo	Potência Nominal [cv]	Tensão Nominal [V]	Velocidade de Rotação [RPM]	Rendimento Estimado	Orçamento [R\$]
EBERLE	IR2	12.5	220/380/440	900	90.84	3.000.00
EBERLE	IR2	12.5	220/380/440	900	90.84	
EBERLE	IR2	12.5	220/380/440	900	90.84	
WEG	IR2	12.5	220/380/440	900	90.84	
EBERLE	IR2	12.5	220/380/440	900	90.84	
EBERLE	IR2	12.5	220/380/440	900	90.84	
METALCORTE	IR2	12.5	220/380/440	900	90.84	
WEG	IR2	12.5	220/380/440	900	89.1	
WEG	IR2	12.5	220/380/440	900	89.1	
WEG	IR2	12.5	220/380/440	900	88.7	
KOHLBACH	IR2	12.5	220/380/440	900	88.02	
KOHLBACH	IR2	12.5	220/380/440	900	88.02	
KOHLBACH	IR1	12.5	220/380/440	900	89	
WEG	IR1	12.5	220/380/440	900	87.44	
WEG	IR1	12.5	220/380/440	900	87.44	
KOHLBACH	IR1	12.5	220/380/440	900	85.92	
KOHLBACH	IR1	12.5	220/380/440	900	85.92	2.700.00
WEG	IR1	12.5	220/380/440	900	85.24	
WEG	IR1	12.5	220/380/440	900	85.24	

Figura 41-Janela com a Lista de Motores Compatíveis já incluídos os Orçamentos para dois Modelos.

Caso se deseje adicionar mais orçamentos deve-se selecionar os motores e novamente selecionar o botão [§]. É exibida nova Janela para inserção de novos orçamentos (Figura 40) dos modelos selecionados.

O botão [←] ([3>) permite navegar pelas Janelas, retornando para a Janela de Especificação de Motor para Análise mostrada na Figura 38. Para proceder a Análise dos motores listados deve-se selecionar o botão [~] ([2>) que então exibirá uma nova Janela com o Resultados das Análises.

NOTA: Somente os Motores que possuem orçamento são analisados. Se nenhum motor possuir orçamento cadastrado a Lista de Resultados será exibida sem nenhum resultado (Vazia).

A Figura 42 mostra o resultado da Análise de dois modelos de motor cujos os orçamentos foram cadastrados. Na lista são apresentados os seguintes campos: Fabricante, Potência Nominal, Rendimento Estimado ([4>), Orçamento ([5>), Energia Consumida ([6>), LCC ([7>), sendo a mesma ordenada em ordem crescente de LCC ([7>).

LCC [R\$]: Life Cycle Cost (Custo do Ciclo de Vida)-Valor de todos os custos de aquisição, instalação e operação do motor analisado. Neste caso o orçamento deve levar em conta os custos de aquisição e instalação. O custo de manutenção não está sendo incluído nesta versão.

Fabricante	Potência Nominal [cv]	Rendimento Estimado	Orçamento [R\$]	Energia Consumida [kWh]	LCC [R\$]
EBERLE	12.5	90.84	3,000.00	234523.44	1,452,593.31
KOHLBACH	12.5	85.92	2,700.00	247952.86	1,535,300.78

Figura 42-Janela de Resultado da Análise com a Lista de Modelos de Motor ordenada pelo menor LCC.

Para exibição dos dados técnicos (Catálogo) do motor é necessário selecionar o botão [i] ([3>) que irá para a Janela de Exibição de Modelo de Motor conforme mostrado na Figura 43.



Modelo do Motor	
Nome	E29
Referência	EBERLE
Tipo	Alto Rendimento
Correção	180 M
Número de Polos	0
Potência Nominal [cv]	12,5
Tensão Nominal [V]	220/380/440
Velocidade de Rotação [RPM]	900
Grav de Proteção	IP54
Velocidade de Rotação Assíncrona [RPM]	875
Rendimento 50% [%]	89,4
Rendimento 75% [%]	90,8
Rendimento Nominal [%]	91
Fator de Potência 50%	0,45

Figura 43-Janela de Exibição de Modelo de Motor com o Catálogo do Motor selecionado

5.9.5.2. COMPARAÇÃO DE MOTORES

Para iniciar este tipo de Análise é necessário selecionar um motor na [Lista de Modelos de Motor](#) para proceder a análise ([1> da [Figura 44](#)). O motor selecionado deve ter as características do motor que está operando e se deseja avaliar alternativas de substituição deste. Portanto, o modelo do motor deve estar cadastrado no sistema.

Seleciona-se em seguida o botão  no menu da Janela [Lista de Modelos de Motor](#), conforme mostrado em [2> da [Figura 44](#). Abre-se então uma Janela de Adição de Análise para entradas dos dados necessário para proceder a Análise.

Lista de Modelos de Motores					
Nome	Fabricante	Tipo	Potência Nomi...	Velocidade de ...	Rendimento Nomi...
1 E153	EBERLE	IR2	10	1800	91
E154	EBERLE	IR2	10	1800	91
E155	EBERLE	IR2	10	1800	91
E225	EBERLE	IR2	10	3600	87.5
E226	EBERLE	IR2	10	3600	87.5
E227	EBERLE	IR2	10	3600	87.5
E25	EBERLE	IR2	10	900	90.5

Figura 44-Lista de Modelos de Motor – Seleção de Modelo para Análise

É necessário preencher pelo menos os campos: Nome da Análise, Tensão Nominal, e Potência da Carga. O campo Grau de Proteção é opcional e se não for especificado a análise levará em conta todos os valores existentes no cadastro para este campo. A [Figura 45](#) mostra a mensagem de erro “O formulário possui campos inválidos” quando qualquer dos campos obrigatórios não está preenchido.

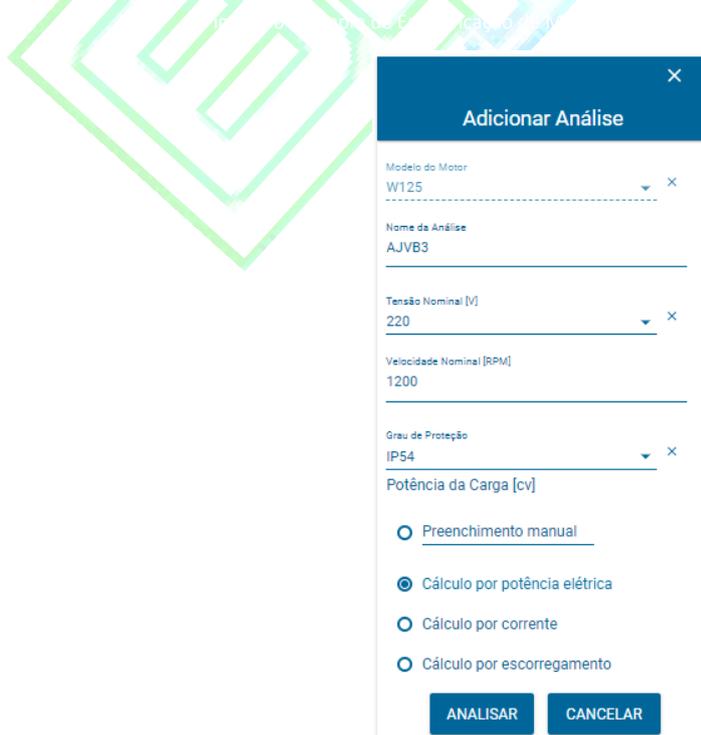
Figura 45-Campos da função Adicionar Análise para Comparação de Motor

Campos com valores selecionáveis de uma lista de valores predefinidos como: Tensão e Grau de Proteção exibem o botão ▼ no final do campo para abrir a lista de opções. O botão ✕ limpa o conteúdo existente no campo ([1> / Figura 45). As opções de Tensão da Lista de valores selecionáveis são: 220, 380 e 440V. Já para o campo Grau de Proteção são os mesmos para as Funções Editar e Adicionar Modelos de motor e são mostrados na Figura 35

NOTA: O campo Modelo do Motor não pode ser alterado e a os botões para Seleção ▼ e Exclusão ✕ NÃO estão habilitados.

Ao se preencher os campos com as informações sobre o motor que se deseja Analisar e selecionar o botão [ANALISAR], o programa seleciona dentre os motores cadastrados ([Lista de Modelos de Motor](#)) quais atenderiam aos requisitos informados, ordenando-os pelo campo rendimento em ordem decrescente, ou seja, no topo da lista o modelo com maior rendimento e no final o de menor rendimento. A Figura 46 Mostra um exemplo para analisar um motor com as seguintes especificações:

- Modelo do Motor : [W125](#)
- Tensão: [220 V](#)
- N° Polos/RPM: [6P / 1200 Rpm](#)
- Grau de Proteção: [IP54](#)
- Potência da Carga: [Cálculo por potência elétrica \(Opção 2\)](#)



Adicionar Análise

Modelo do Motor
W125

Nome da Análise
AJVB3

Tensão Nominal [V]
220

Velocidade Nominal [RPM]
1200

Grau de Proteção
IP54

Potência da Carga [cv]

Preenchimento manual

Cálculo por potência elétrica

Cálculo por corrente

Cálculo por escorregamento

ANALISAR CANCELAR

Figura 46-Exemplo de Especificação de Motor para Análise – Comparar Motor

Ao se selecionar o botão [ANALISAR] o resultado é mostrado em uma nova janela da Análise onde deve ser inserida a Potência de entrada medida no motor conforme [Figura 47](#).

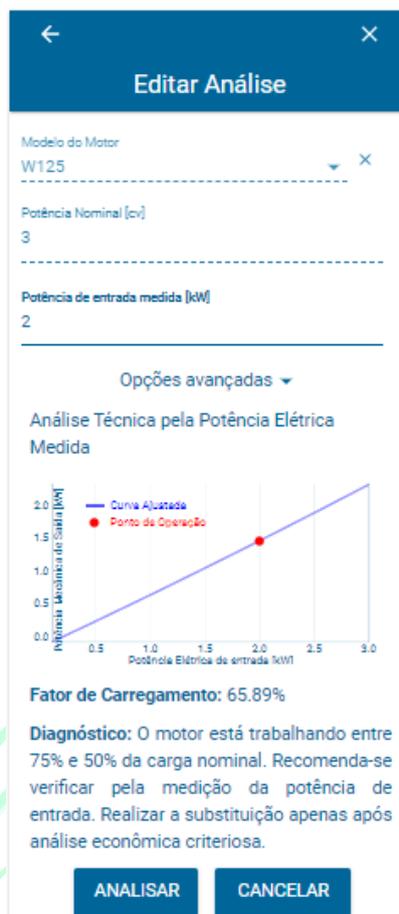


Figura 47-Janela de Resultado da Análise por Potência de Entrada (Opção 2)

Ao se selecionar o botão [ANALISAR] o resultado é mostrado em uma nova janela da Análise onde são mostrados todos os motores pesquisados na [Lista de Modelos de Motor](#) que atendam a carga calculada a partir da potência de entrada medida. Na [Figura 49](#) é mostrada a Lista de Motores Compatíveis para esta carga.

NOTA: Na Lista podem ser exibidos motores aparentemente iguais, ou seja, mesmo Fabricante, Tipo, Potência Nominal, Tensão Nominal, Velocidade e Rendimento Estimado, contudo, outras características dos motores como Grau de Proteção, Fator de Serviço, Carcaça ou outro dado de catálogo não mostrado é diferente entre eles.

A partir desta lista é possível para o usuário inserir os valores orçados para cada tipo de motor selecionando-se o botão [\$\$\$] no Menu da Janela no lado direito da mesma. Não é necessário especificar o orçamento de todos os motores, mas somente aqueles para os

quais se tiver obtido orçamento serão analisados. Na [Figura 48](#) é mostrado um exemplo da Janela para inserir orçamento para dois motores.

Orçamentos

Modelo do Motor	Potência Nominal [cv]	Orçamento [R\$]
E28	12.5	3000
K427	12.5	2700

SALVAR
CANCELAR

Figura 48-Janela para inserção de orçamento para 2(dois) motores da Lista de Motores Compatíveis.

Uma vez inseridos os valores de orçamento e selecionado o botão **[SALVAR]**, é fechada a Janela de orçamento, retornando-se a Lista de Motores Compatíveis. Na [Figura 49](#) é mostrado a lista de Motores Compatíveis já exibindo os valores de orçamento cadastrados (**[1>**).

←
Motores Compatíveis
☰ × ⓘ \$ 🌊

Fabricante	Tipo	Potência Nominal [cv]	Tensão Nominal [V]	Velocidade de Rotaç...	Rendimento Estimado	Orçamento [R\$]
WEG	IR2	2	220/380/440	1200	82.69	
EBERLE	IR2	2	220/380/440	1200	82.11	
EBERLE	IR2	2	220/380/440	1200	82.11	
EBERLE	IR2	2	220/380/440	1200	82.11	
EBERLE	IR2	1.5	220/380/440	1200	81.42	500.00
WEG	IR2	1.5	220/380/440	1200	81.05	600.00
EBERLE	IR1	1.5	220/380/440	1200	75	480.00 1
WEG	IR1	1.5	220/380/440	1200	73.07	450.00
KOHLBACH	IR1	1.5	220/380/440	1200	72.73	420.00
EBERLE	IR1	2	220/380/440	1200	71.4	
WEG	IR1	2	220/380/440	1200	71.04	
KOHLBACH	IR1	2	220/380/440	1200	69.5	
WEG	IR1	3	220/380/440	1200	69.44	0.00

Figura 49-Janela com a Lista de Motores Compatíveis já incluídos os Orçamentos para dois Modelos.

Caso se deseje adicionar mais orçamento deve-se selecionar os motores e novamente selecionar o botão **[\$]**. É exibida nova Janela para inserção de orçamento ([Figura 48](#)) com os modelos selecionados para inserção dos novos orçamentos.

O botão [←] ([3>) permite navegar pelas Janelas, retornando para a Janela de Especificação de Motor para Análise mostrada na Figura 46. Para proceder a Análise dos motores listados deve-se selecionar o botão [~] ([2>) que então exibirá uma nova Janela para inserção dos parâmetros para Análise Econômica, conforme mostrado na Figura 50.

NOTA: Somente os Motores que possuem orçamento são analisados. Se nenhum motor possuir orçamento cadastrado a Lista de Resultados será exibida sem nenhum resultado (Vazia).

A janela "Editar Análise" apresenta os seguintes campos e valores:

- Horizonte [nº de períodos]: 24
- Unidade de tempo do horizonte de análise: meses
- Ciclo de Trabalho do Motor: 15
- Unidade do ciclo de trabalho do motor: dias/mês
- Taxa de Juros [Unitária]: 5
- Unidade de tempo da taxa de juros: ano
- Inflação (opcional):
- Custo da Energia [R\$/kWh]: 0.8
- Fator de Emissão de CO2 [ton/MWh]: 0.1

Botões de ação: ANALISAR e CANCELAR.

Figura 50-Janela da Análise para inserção dos parâmetros econômicos

A Figura 51 mostra o resultado da Análise dos modelos de motor cujos orçamentos foram cadastrados. Na lista são apresentados os seguintes campos: Fabricante, Potência Nominal, Rendimento Estimado ([4>), Orçamento ([5>), Energia Consumida ([6>), VPL ([7>), sendo a mesma ordenada em ordem crescente de LCC ([7>).

VPL [R\$]: Valor Presente Líquido -Valor financeiro que traz a valor atual todos os valores economizados durante a operação motor analisado.

Resultado

Fabricante	Potência Nominal [cv]	Rendimento Estimado	Orçamento [RS]	Energia Economizada [kWh]	VPL [RS]
EBERLE	1.5	81.42	500.00	2654.59	12,321.19
WEG	1.5	81.05	600.00	2584.34	11,881.89
EBERLE	1.5	75	480.00	1337.47	5,979.74
WEG	1.5	73.07	450.00	896.27	3,878.82
KOHLBACH	1.5	72.73	420.00	816.12	3,521.71
WEG	3	69.44	0.00	0	0.00

Figura 51-Janela de Resultado da Análise com a Lista de Modelos de Motor ordenada pelo maior VPL.

Para Exibição dos dados técnicos (Catálogo) do motor é necessário selecionar o botão [i] ([3>) que irá para a Janela de Exibição de Modelo de Motor conforme mostrado na Figura 52.

×
Modelo do Motor

Nome
E67

Fabricante
EBERLE ×

Tipo
Alto Rendimento ×

Carcapa
90 S ×

Número de Polos
0

Potência Nominal [cv]
1.5

Tensão Nominal [V]
220/380/440

Velocidade de Rotação [RPM]
1200

Grau de Proteção
IP54 ×

Velocidade de Rotação Assíncrona [RPM]
1145

Figura 52-Janela de Exibição de Modelo de Motor com o Catálogo do Motor selecionado

Para Exibição de informações detalhadas sobre a análise econômica do motor é necessário selecionar o botão [\$] ([8>) que irá para uma nova Janela de Exibição com tabelas e gráficos para análise econômica mais detalhada conforme exemplo mostrado na Figura 53.

Análise Econômica

Motores

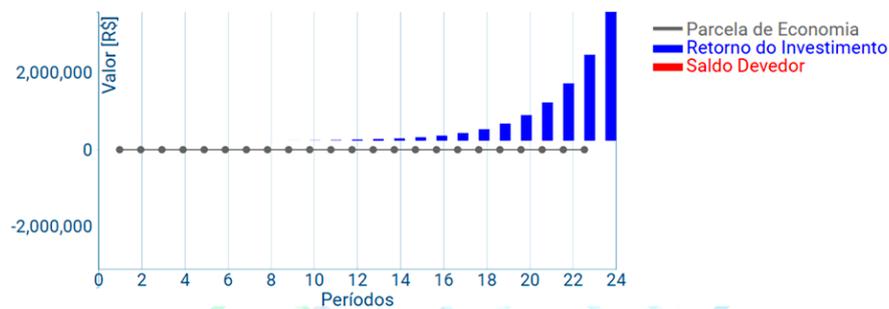
Fabricante	Potência Nominal [cv]	Eficiência Estimada [%]	Orçamento [R\$]
WEG Equipamentos Elétricos S.A - Motores	3	75.24	0.00
EBERLE S.A. - Ind. e Tecnologia	2	84.04	3,000.00

Indicadores

Método	Resultado
Relação Custo/Benefício	0.93
Valor Presente Líquido [R\$]	212.72
Payback Capitalizado [Períodos]	6.69
Taxa Interna de Retorno [unitária]	0.54
Emissões por Ciclo de Vida [ton CO2]	32964.41
Custo da Energia Economizada [R\$/kW.h]	0.37
Valor Presente da Energia Consumida [R\$]	30,468.71

O investimento é vantajoso.

Fluxo de Caixa Total para n Períodos



Fluxo de Caixa até a Amortização

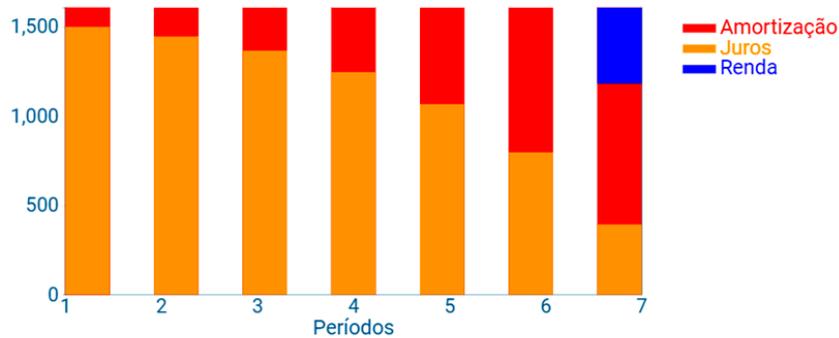


Tabela de Amortização

Período	Parcela [R\$]	Amortização [R\$]	Juros [R\$]	Saldo Devedor [R\$]	Rendimento [R\$]
0	0.00	0.00	0.00	3,000.00	0.00
1	1,606.46	106.46	1,500.00	2,893.54	0.00
2	1,606.46	159.68	1,446.77	2,733.86	0.00
3	1,606.46	239.53	1,366.93	2,494.33	0.00
4	1,606.46	359.29	1,247.17	2,135.04	0.00
5	1,606.46	538.93	1,067.52	1,596.11	0.00
6	1,606.46	808.40	798.06	787.71	0.00
7	1,606.46	787.71	393.86	0.00	424.89
8	1,606.46	0.00	0.00	0.00	1,606.46
9	1,606.46	0.00	0.00	0.00	1,606.46
10	1,606.46	0.00	0.00	0.00	1,606.46
11	1,606.46	0.00	0.00	0.00	1,606.46
12	1,606.46	0.00	0.00	0.00	1,606.46
13	1,606.46	0.00	0.00	0.00	1,606.46
14	1,606.46	0.00	0.00	0.00	1,606.46
15	1,606.46	0.00	0.00	0.00	1,606.46
16	1,606.46	0.00	0.00	0.00	1,606.46
17	1,606.46	0.00	0.00	0.00	1,606.46
18	1,606.46	0.00	0.00	0.00	1,606.46
19	1,606.46	0.00	0.00	0.00	1,606.46
20	1,606.46	0.00	0.00	0.00	1,606.46
21	1,606.46	0.00	0.00	0.00	1,606.46
22	1,606.46	0.00	0.00	0.00	1,606.46
23	1,606.46	0.00	0.00	0.00	1,606.46
24	1,606.46	0.00	0.00	0.00	1,606.46

Figura 53-Janela de Detalhamento da Análise Econômica do Motor selecionado

5.10. LISTA DE ANALISES

Ao se selecionar no Menu Lateral o botão **[Análises]** ([1>) é exibida a janela **Análises** com a lista das análises já realizadas pelo usuário, onde são apresentados os campos: Nome da Análise, Data, Velocidade Nominal e Potência da Carga, conforme mostrado em [3> da Figura 54.

Nome da Análise	Data	Velocidade Nominal [RPM]	Potência da Carga [cv]
AJVB1	18/12/2019	900	0.45
AJVB1	18/12/2019	3600	8
analiseSemRef	16/12/2019	900	20
analiseE	16/12/2019	1200	336.58
analiseC	16/12/2019	1200	16.78
analiseP	16/12/2019	1200	18.54
	16/12/2019	1200	1.49
analiseXXX	16/12/2019	1200	1.48
bnnbnbnbnbnbn	16/12/2019	1200	20.63
gfgfgfgf	16/12/2019	900	0.01
	16/12/2019	3600	1.69
	16/12/2019	1200	
çlçlçlçl	16/12/2019	1200	2.38
ooooo	16/12/2019	1200	

Figura 54-Janela principal da função Análise - Lista das Análises já executadas e seus principais campos.

Caso a lista de **Análises** contenha mais linhas do que comportado pela janela é mostrado uma barra na lateral direita da lista onde é possível rolar a lista, conforme mostrado em [6> da Figura 54. Também é possível rolar a lista utilizando-se o teclado. As teclas de navegação **[Home]**, **[End]**, **[Pg. Up]**, **[Pg. Down]**, **[↑]** e **[↓]** podem ser utilizadas para rolar a lista.

NOTA: A rolagem da lista com as teclas de navegação só é ativada ao se selecionar algum elemento da lista com o mouse clicando-se sobre o mesmo.

O Menu das Colunas ([4>), mostra os botões para as funções de Indexação da lista conforme apresentado a seguir:



Ordena a Lista de Modelos pela Coluna Seleccionada de forma Crescente ([4>).



Ordena a Lista de Modelos pela Coluna Seleccionada de forma Decrescente ([4>).

A Figura 55 mostra que as funções Exibir ([1>), Editar ([2>) e Excluir ([3>) só são ativadas quando pelo menos um item da lista está selecionado. A seleção de um item da lista ocorre quando se clica com o mouse sobre o mesmo. Ao se selecionar um item uma barra azul clara aparece na linha conforme mostrado em [4> da Figura 55.



Nome da Análise ↑ ↓	Data ↑ ↓	Velocidade Nominal [R... ↑ ↓	Potência da Carga [cv] ↑ ↓
AJVB1	18/12/2019	900	0.45
AJVB1	18/12/2019	3600	8
analiseSemRef	16/12/2019	900	20
analiseE	16/12/2019	1200	336.58
analiseC	16/12/2019	1200	16.78
analiseP	16/12/2019	1200	18.54

Figura 55.-Lista de Modelos de Motor com item selecionado

5.10.1. EXIBIR

Uma vez selecionado ao menos um item da lista de [Análises](#) e se selecionar o botão , é aberta uma janela onde é possível visualizar as informações da análise selecionada. Na janela são exibidas as informações de somente uma análise por vez.

Se mais de uma seleção foi feita é possível navegar pelos diferentes fabricantes selecionados utilizando-se os botões de navegação. A ordem em que os mesmos aparecem na janela de exibição é a mesma ordem em que os itens foram selecionados na lista de [Análises](#). As funções dos botões da tela de Exibição das [Análises](#) são mostradas a seguir:

-  Avança para os próximos itens da Lista de seleções.
-  Recua para os itens anteriores da Lista de seleções.
-  Fecha a Exibição/Edição do item ativo da Lista.
-  Fecha a Janela Exibição/Edição da Lista ativa.

Para o Próximo item seleciona-se o botão  e para o item Anterior seleciona-se o botão  que aparecem na barra superior da janela de Exibição das Análises realizadas, no canto esquerdo ([2> da Figura 56). O botão  no canto direito encerra a exibição do item ([3> da Figura 56) e o botão  ([1>) fecha a janela de exibição e retorna para a Lista de Análises.

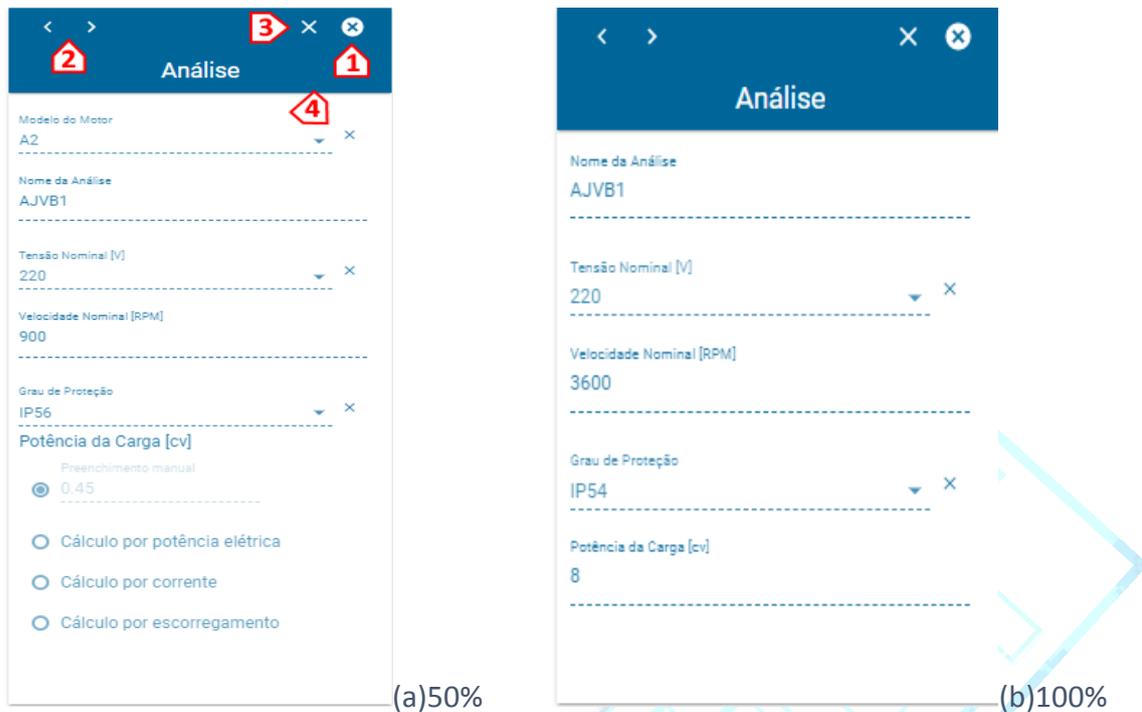


Figura 56-Janela de Exibição de Análises gravadas na Lista de Análises já executadas pelo usuário.

Os campos mostrados na Janela de Exibição dependem do espaço disponível para a janela, que possui redimensionamento automático. Assim, caso o navegador esteja no modo tela inteira ([F11]) aumenta o espaço disponível para que mais campos do cadastro sejam exibidos na janela. Ao se reduzir o espaço da Janela reativando o menu do navegador [F11] a janela se auto ajustara ao espaço, limitando a quantidade de campos do cadastro que são exibidos. Nestes casos surge uma barra lateral direita da janela para que se possa rolar os campos. Também é possível usar as teclas de navegação para rolar a lista.

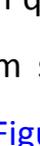
Para campos com valores selecionáveis de uma lista de valores predefinidos como: Fabricante, Tipo, Carcaça e Grau de Proteção, o botão  no final do campo exibe a lista de opções e o botão  limpa o conteúdo existente no campo ([5> da Figura 26).

NOTA: Estes botões são ativos nas funções de Editar e Adicionar Motor. Na função Exibir estão inativos.

5.10.2. EDITAR

Uma vez selecionado ao menos um item da lista de [Análises](#) e se selecionar o botão , é aberta uma janela onde é possível Editar todos os valores das análises executadas pelo usuário. Na Janela são exibidas as informações de somente uma Análise por vez.

Se mais de uma seleção foi feita é possível navegar pelos diferentes Análises selecionadas utilizando-se os botões de navegação. A ordem em que os mesmos aparecem na janela de Edição é a mesma ordem em que os itens foram selecionados na lista de [Análise](#). Um exemplo de Janela de Edição é mostrado na [Figura 28](#). Para Editar o próximo item seleciona-se o botão  e para o item anterior o botão , que aparecem na barra superior da janela de Edição, no canto esquerdo ([\[2>](#) de [Figura 28](#)). O botão  no canto direito encerra a edição do item ([\[3>](#) de [Figura 28](#)) e o botão  ([\[1>](#)) fecha a janela de Edição e retorna para a lista de [Análises](#). As alterações feitas serão mantidas na Análise Editada. Se após uma ou mais alterações o botão  for selecionado as alterações feitas não serão gravadas.

-  Avança para os próximos itens da Lista de seleções.
-  Recua para os itens anteriores da Lista de seleções.
-  Fecha a Exibição/Edição do itemativo da Lista.
-  Fecha a Janela Exibição/Edição da Lista ativa.
-  Cancela as Alterações realizadas e fecha a Edição do item ativo da Lista.
-  Executa a análise ativa com os dados correntes.

5.10.3. EXCLUIR

Uma vez selecionado ao menos um item da lista de [Análises](#) ([\[4>](#) da [Figura 55](#)) ao se selecionar o botão , é aberta uma janela para confirmar a possível Exclusão de todos os itens selecionados conforme mostrado na [Figura 57](#). Ao se confirmar a Exclusão do(s) Item(s) este(s) será(ão) eliminado(s) do cadastro da lista de [Análises](#).

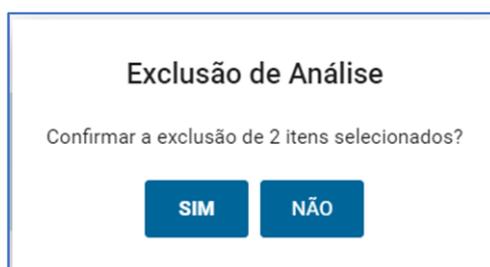


Figura 57-Janela de confirmação de Exclusão de Análise(s) executada(s) pelo usuário.

A identificação básica do motor se dá a partir dos dados contidos em sua placa de identificação, conforme mostrado na [Figura 59](#) acima. Caso a empresa possua o Catálogo ou Especificação do motor os dados para a identificação do motor podem ser extraídos dessas referências.

6.1.2. 2ª ETAPA – MEDIÇÃO DO MOTOR EM OPERAÇÃO

A segunda etapa consiste em determinar um dos três parâmetros operacionais do motor que podem ser utilizados no BDMotor para determinar qual o ponto de operação em que o motor está operando. Neste ponto é importante observar que as opções aparecem no aplicativo na ordem de melhor resultado da estimativa, ou seja: Potência de Entrada (kW), Corrente (A) ou Rotação Assíncrona (RPM).

Na disponibilidade de um medidor de potência este foi utilizado, permitindo determinar a Potência e Corrente de entrada. A [Figura 60](#) a seguir mostra o processo de medição e o resultado obtido.



MODEL	CW240	T200		
VERSION	1.03			
ID	2			
LOAD	1			
WIRING	3P3W3I			
VAR_METHOD	OFF			
FREQUENCY	60Hz			
SAMPLING	PLL			
SOURCE	U1			
INTERVAL	10sec			
U_RANGE	300V			
A_RANGE	10A	300A	300A	300A
VT	1			
CT	1	1	1	1
			MEDIA(A)	MEDIA(W)
22/05/2018	10:26:41	START	9.0	2043
DATE	TIME	Uave_AVE(V)	Iave_AVE(A)_1	P_AVE(W)_1
22/05/2018	10:26:41	—	—	—
22/05/2018	10:26:51	217.7	8.96	2033
22/05/2018	10:27:01	217.7	8.96	2033
22/05/2018	10:27:11	217.6	8.96	2033
22/05/2018	10:27:21	217.5	8.95	2031
22/05/2018	10:27:31	217.5	8.95	2030
22/05/2018	10:27:41	217.4	8.95	2031
22/05/2018	10:27:51	217.4	8.94	2030
22/05/2018	10:28:01	217.5	8.96	2030

Figura 60-Quadro de alimentação do motor com medidor instalado e Medidas obtidas.

6.1.3. 3ª ETAPA – BUSCA DO MOTOR NO BANCO DE DADOS

A partir dos dados do motor a ser analisado, deve-se localizar o mesmo no banco de dados do aplicativo. Na janela [Lista de Modelos de Motor](#) é possível ver todos os motores cadastrados. Utilizando os recursos disponíveis é possível listar somente os Motores de 4 CV, do Fabricante WEG e de Velocidade de Rotação de 1800 Rpm. A Busca e os Filtros utilizados são mostrados na [Figura 61](#) a seguir.



Figura 61-Recursos de Busca de Indexação utilizados para localização de modelos de motor.

Conforme mostrado na [Figura 62](#) abaixo a Lista se reduz a 9 (nove) motores com estas características

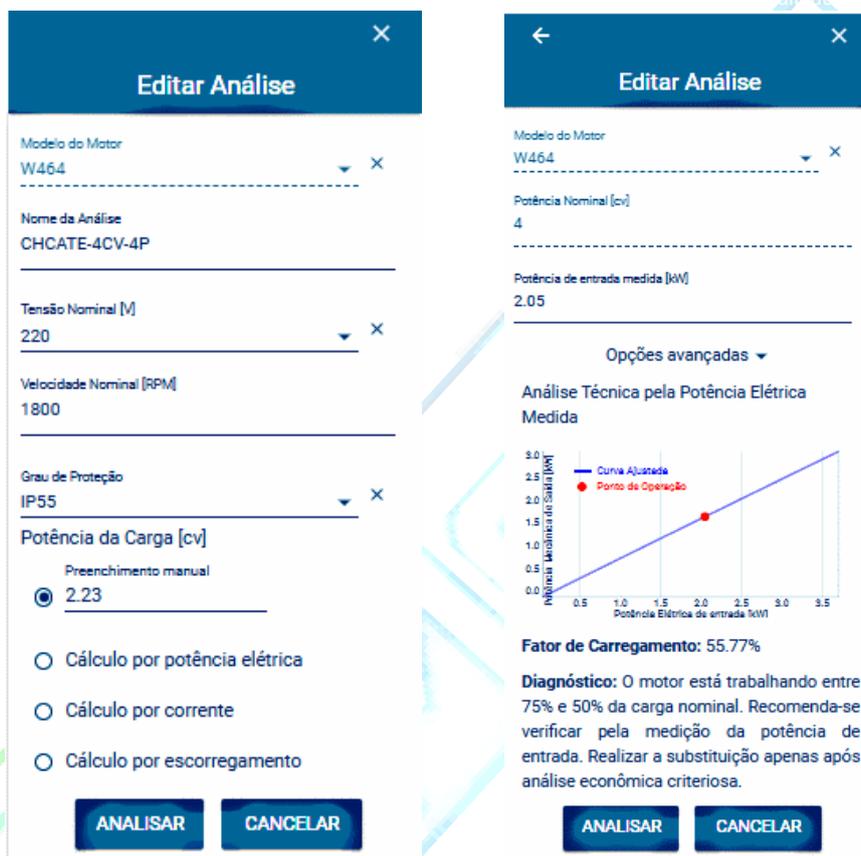
Sistema BDMotor						
Lista de Modelos de Motores						
Nome	Fabricante	Tipo	Potência Nominal	Velocidade de Rot...	Rendimento Nominal	
W153	WEG	IR1	4	1800	80.7	
W267	WEG	IR1	4	1800	82	
W379	WEG	IR2	4	1800	86.5	
W464	WEG	IR1	4	1800	83	
W49	WEG	IR2	4	1800	86.2	
W572	WEG	IR2	4	1800	86.5	
W719	WEG	IR1	4	1800	83.5	
W720	WEG	IR1	4	1800	83.5	
W940	WEG	IR2	4	1800	86.5	

Figura 62-Resultado da Busca e Indexação da Lista de Modelos de Motor.

Com base nos dados disponíveis deve-se localizar entre os motores listados qual é o motor com características mais próximas do motor instalado para o qual se deseja a análise. Considerando-se os dados de Placa, o que mais se aproxima é o motor selecionado, que fica destacado em azul. Isto porque o rendimento de Placa é 82,7% e, portanto, o valor mais próximo é de 83% do motor W464. Os demais dados também foram verificados estando muito próximos.

6.1.4. 4ª ETAPA – ANÁLISE 

Selecionado o motor a ser analisado e clicando no botão  (Analisar Motor Selecionado) inicia-se o processo de Análise. Após inserir as informações solicitadas deve-se selecionar o método a ser utilizado. Neste exemplo será utilizado o Cálculo por potência elétrica, que em geral apresenta menor erro na estimativa da eficiência e da potência mecânica desenvolvida na saída do motor. A [Figura 63](#) a seguir ilustra esta 1ª parte da Análise.



The figure shows two screenshots of the 'Editar Análise' (Edit Analysis) screen. The left screenshot shows the input fields for motor model (W464), analysis name (CHCATE-4CV-4P), nominal voltage (220V), nominal speed (1800 RPM), protection grade (IP55), and load power (2.23 cv). The right screenshot shows the same screen with the 'Análise Técnica pela Potência Elétrica Medida' (Technical Analysis by Measured Electrical Power) method selected. It displays a graph of mechanical output power vs. electrical input power, a loading factor of 55.77%, and a diagnostic message: 'O motor está trabalhando entre 75% e 50% da carga nominal. Recomenda-se verificar pela medição da potência de entrada. Realizar a substituição apenas após análise econômica criteriosa.'

Figura 63-Telas para entrada de dados da Análise Técnica (Potência, Corrente ou Rotação) e Resultado da Análise.

Prosseguindo na análise, chega-se à lista dos motores compatíveis, que está ordenada em ordem crescente de rendimento estimado dos motores compatíveis. Nesta etapa devem ser inseridos os orçamentos, selecionando-se os motores da lista que se tem orçamento e selecionando-se o botão . A [Figura 64](#) a seguir ilustra esta fase.

Após a inserção dos orçamentos pode-se então prosseguir com a análise selecionando-se o ícone Realizar análise econômica  (último do menu). Somente os motores com orçamento são analisados. Na ultima etapa são solicitados os parâmetros necessários para a análise econômica conforme mostrado na [Figura 65](#) a seguir.

Sistema BDMotor						
Motores Compatíveis						
Fabricante	Tipo	Potência Nominal [cv]	Tensão Nominal [V]	Velocidade de Rotação ...	Rendimento Estimado	Orçamento [R\$]
WEG	IR3	3	220/380/440	1800	86.49	2,003.00
WEG	IR2	3	220/380/440	1800	84.97	1,567.00
WEG	IR2	3	220/380/440	1800	84.97	1,467.00
WEG	IR2	3	220/380/440	1800	84.97	1,367.00
WEG	IR2	3	220/380/440	1800	84.97	
WEG	IR2	4	220/380/440	1800	84.46	1,985.00
WEG	IR2	4	220/380/440	1800	84.46	1,918.00
WEG	IR2	4	220/380/440	1800	84.46	
EBERLE	IR2	3	220/380/440	1800	84.43	
EBERLE	IR2	3	220/380/440	1800	84.43	
METALCORTE	IR2	3	220/380/440	1800	84.43	
EBERLE	IR2	4	220/380/440	1800	83.62	
EBERLE	IR2	4	220/380/440	1800	83.62	
METALCORTE	IR2	4	220/380/440	1800	83.62	
EBERLE	IR1	3	220/380/440	1800	82.46	1,050.00
METALCORTE	IR1	3	220/380/440	1800	82.46	950.00

Figura 64-Lista de motores compatíveis em ordem decrescente do rendimento estimado.

←
×

Editar Análise

Horizonte [nº de períodos]
56

Unidade de tempo do horizonte de análise
meses ×

Ciclo de Trabalho do Motor
16

Unidade do ciclo de trabalho do motor
horas/dia ×

Taxa de Juros [Unitária]
0.005

Unidade de tempo da taxa de juros
mês ×

Inflação (opcional) ▼

Custo da Energia [R\$/kWh]
0.67

Fator de Emissão de CO2 [ton/MWh]
1

ANALISAR

CANCELAR

Figura 65-Tela de entrada de dados da Análise Econômica (Nº Per., Ciclo Trab., Tx Juros, Custo Energia).

Prosseguindo-se com a análise é apresentado a seguir o resultado resumido das análises realizadas. Esta lista é ordenada em ordem decrescente de VPL. O motor de referência, ou seja, o motor que está em operação é destacado com um retângulo e tem VPL 0 (zero). Valores negativos de VPL indicam que para os parâmetros financeiros inseridos o investimento não apresenta viabilidade. A [Figura 66](#) a seguir mostra os resultados para o caso simulado.

Sistema BDMotor					
Resultado					
Fabricante	Potência Nominal [cv]	Rendimento Estimado	Orçamento [R\$]	Economia por Período [kWh]	VPL [R\$]
WEG	3	84.97	1,367.00	54.74	420.50
WEG	3	84.97	1,467.00	54.74	320.50
WEG	3	86.49	2,003.00	71.03	316.43
WEG	3	84.97	1,567.00	54.74	220.50
WEG	4	80.23	0.00	0	0.00
METALCORTE	3	82.46	950.00	26.54	-83.35
EBERLE	3	82.46	1,050.00	26.54	-183.35
WEG	4	84.46	1,918.00	49.15	-313.04
WEG	4	84.46	1,985.00	49.15	-380.04
EBERLE	3	80.89	850.00	8.01	-588.44
METALCORTE	4	80.69	800.00	5.6	-617.14
WEG	3	80.95	1,000.00	8.73	-714.93

Figura 66-Lista dos resultados da análise econômica ordenados por ordem decrescente de VPL.

Ao se selecionar qualquer linha diferente do motor de referência é possível visualizar uma análise econômica detalhada conforme mostrado na [Figura 67](#) a seguir ao se selecionar o primeiro motor da lista de resultados.

Sistema BDMotor

Análise Econômica

Motores

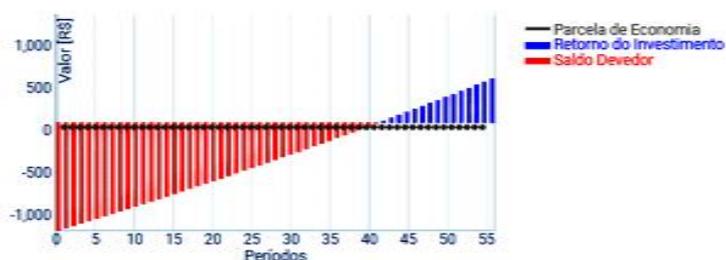
Fabricante	Potência Nominal [cv]	Potência da Carga [cv]	Potência Elétrica [kW]	Eficiência Estimada [%]	Orçamento [R\$]
IWEG Equipamentos Elétricos S.A - Motores	4	2.23	2.04	80.23	0.00
IWEG Equipamentos Elétricos S.A - Motores	3	2.23	1.93	84.97	1,367.00

Indicadores

Método	Resultado
Relação Custo/Benefício	0.76
Valor Presente Líquido [R\$]	420.50
Payback Capitalizado [Períodos]	41.35
Taxa Interna de Retorno [unitária]	0.02
Emissões por Ciclo de Vida [ton CO2]	51.89
Custo da Energia Economizada [R\$/kWh]	0.51
Valor Presente da Energia Consumida [R\$]	31,622.51

O investimento é vantajoso.

Fluxo de Caixa Total para n Períodos



Fluxo de Caixa até a Amortização

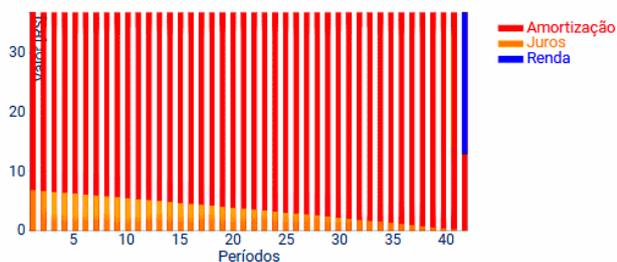


Tabela de Amortização

Período	Parcela [R\$]	Amortização [R\$]	Juros [R\$]	Saldo Devedor [R\$]	Rendimento [R\$]
0	0.00	0.00	0.00	1,367.00	0.00
1	36.68	29.84	6.83	1,337.16	0.00
2	36.68	29.99	6.69	1,307.17	0.00
3	36.68	30.14	6.54	1,277.03	0.00
4	36.68	30.29	6.39	1,246.74	0.00
5	36.68	30.44	6.23	1,216.30	0.00
6	36.68	30.59	6.08	1,185.70	0.00
7	36.68	30.75	5.93	1,154.95	0.00
8	36.68	30.90	5.77	1,124.05	0.00
9	36.68	31.06	5.62	1,093.00	0.00
10	36.68	31.21	5.46	1,061.79	0.00
11	36.68	31.37	5.31	1,030.42	0.00
12	36.68	31.52	5.15	998.90	0.00
13	36.68	31.68	4.99	967.22	0.00
14	36.68	31.84	4.84	935.38	0.00
15	36.68	32.00	4.68	903.38	0.00
16	36.68	32.16	4.52	871.22	0.00
17	36.68	32.32	4.36	838.90	0.00
18	36.68	32.48	4.19	806.42	0.00
19	36.68	32.64	4.03	773.77	0.00
20	36.68	32.81	3.87	740.97	0.00
21	36.68	32.97	3.70	708.00	0.00
22	36.68	33.14	3.54	674.86	0.00
23	36.68	33.30	3.37	641.56	0.00
24	36.68	33.47	3.21	608.09	0.00
25	36.68	33.64	3.04	574.45	0.00
26	36.68	33.80	2.87	540.65	0.00
27	36.68	33.97	2.70	506.68	0.00
28	36.68	34.14	2.53	472.54	0.00
29	36.68	34.31	2.36	438.22	0.00
30	36.68	34.48	2.19	403.74	0.00
31	36.68	34.66	2.02	369.08	0.00
32	36.68	34.83	1.85	334.25	0.00
33	36.68	35.00	1.67	299.25	0.00
34	36.68	35.18	1.50	264.07	0.00
35	36.68	35.36	1.32	228.71	0.00
36	36.68	35.53	1.14	193.18	0.00
37	36.68	35.71	0.97	157.47	0.00
38	36.68	35.89	0.79	121.58	0.00
39	36.68	36.07	0.61	85.51	0.00
40	36.68	36.25	0.43	49.26	0.00
41	36.68	36.43	0.25	12.84	0.00
42	36.68	12.84	0.06	0.00	23.78
43	36.68	0.00	0.00	0.00	60.57
44	36.68	0.00	0.00	0.00	97.55
45	36.68	0.00	0.00	0.00	134.71
46	36.68	0.00	0.00	0.00	172.06
47	36.68	0.00	0.00	0.00	209.60
48	36.68	0.00	0.00	0.00	247.32
49	36.68	0.00	0.00	0.00	285.24
50	36.68	0.00	0.00	0.00	323.34
51	36.68	0.00	0.00	0.00	361.63
52	36.68	0.00	0.00	0.00	400.11
53	36.68	0.00	0.00	0.00	438.79
54	36.68	0.00	0.00	0.00	477.66
55	36.68	0.00	0.00	0.00	516.72
56	36.68	0.00	0.00	0.00	555.98

Figura 67-Dados detalhados da Análise econômica do motor selecionado.