

**Área de Atuação: PROCEL INDÚSTRIA**

**Título do Projeto: LABORATÓRIO DIDÁTICO DE REFERÊNCIA EM REPARO DE MOTORES ELÉTRICOS**

**Contextualização do Projeto:**

Em 2017, segundo dados fornecidos pela Empresa de Pesquisa Energética, o setor industrial foi responsável por 35,7% do consumo de energia elétrica no Brasil. Os sistemas motrizes são responsáveis por 60% do consumo de energia elétrica dentro desse setor, representando também aproximadamente 26% do consumo total de eletricidade no país.

Em 2012 foi realizada a Pesquisa Mercadológica sobre Motores Recondicionados, em uma parceria entre a Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro e o Procobre / ICA – *International Cooper Association*, onde estimou que o motor elétrico reparado por meio de procedimentos inapropriados tende a apresentar perdas de rendimento de 8,7% e que, considerando o número global destes equipamentos, a perda de energia estimada foi de 7,1 TWh em 2012. Este significativo desperdício de energia levou o Ministério de Minas e Energia a criar um grupo de trabalho com representantes de diversos setores envolvidos, então diversas ações foram e estão sendo realizadas em várias áreas, como identificação do universo das oficinas de reparo, normalização e conscientização do consumidor, entre outras.

A falta de critérios e métodos adequados faz com que a atividade de reparo de motores elétricos não mantenha um padrão de qualidade, não alcançando assim o rendimento mínimo esperado para tais máquinas. A quantidade de energia desperdiçada por essa situação justifica a tomada de ações para elevar o nível desses profissionais.

Além disso, uma das formas mais importantes de inserir o setor de reparos no âmbito das novas decisões do Comitê Gestor de Indicadores e Níveis de Eficiência Energética – CGIEE, e que motores mais eficientes de fato operem nas indústrias, é através do treinamento.

Desta forma, propomos a implantação de um laboratório didático modelo para a realização do curso de reparo de motores elétricos, que sirva de plataforma de teste e referência para outros laboratórios didáticos com este fim.

Abaixo propomos uma relação de referência de equipamentos que equipará o laboratório.

Item	Descrição	Qtde
<b>EQUIPAMENTOS DE CONTRAPARTIDA DO PROPONENTE</b>		
1	Caneta medidora de vibração	8
2	Tacômetro a laser	4
3	Kit de montagem e desmontagem de rolamentos	8
4	Aquecedor indutivo para montagem e desmontagem de rolamentos	4
5	Estufa a vácuo para retirada de bobinas	2
6	Estufa para secagem de motores	2
7	Bobinadeira para motores elétricos	4
8	Impregnadora a vácuo para motores elétricos	1
9	Motor Elétrico trifásico assíncrono 2 CV, 4 polos, 220/380V seis terminais, IP 55.	16

<b>EQUIPAMENTOS SOLICITADOS AO PAR</b>		
10	Diagnóstico de motor elétrico - DIAGNÓSTICO COMPLETO DO MOTOR (Ref. AT 31/33 MGS)	8
11	Diagnóstico de motor elétrico - SOFTWARE	8
12	Teste de Ultrassom - DETECÇÃO DE FALHAS POR ULTRASSOM LINHA UP (Ref. Instronic)	8
	Conjunto motor e eixo de bomba para alinhamento	8
13	Alinhamento a laser de eixo de motores - ALINHADOR DE EIXO a LASER	8
14	Analisador de Qualidade de Energia e Dinâmica de Motores (Ref. FLUKE 435ii)	2
15	Câmera Termografia	2
16	Medição de Torque - TORQUÍMETRO PARA MOTORES	8
17	Bobinador Automático	8
18	Monitor e analisador de vibrações (Ref. NK840 e NK880 TEKNIKAO)	8
19	Sistema digital de análise de vibrações (Software SDAV)	8
20	Coletor de vibrações e balancer dinâmico (Ref. NK620)	8
21	Medidor de campo magnético (Ref. MGM-20 TEKNIKAO)	8
22	Transdutor de torque: medição toque, vel. rotacional e âng. de rotação (Ref. T21 hbm)	8
23	Boroscópio Digital com câmera de inspeção e saída USB (Ref. MINIPA)	4
24	Dinamômetro para ensaios de motores elétricos CA BT rotor em curto até 15CV Ensaio: Resistência a Fio, elevação de temperatura, com carga, a vazio, conjugado máximo, torque x rotação	4
25	Carrinho 4 rodas direcionais com plataforma de transporte de cargas 80cmx50cm	8
26	Osciloscópio Digital 2GHz 2 canais	8
27	Multímetro Digital TRUE RMS	8
28	Medidor LCR - Indutância, Capacitância e Resistência	8
29	Alicate Wattímetro Digital CAT III 4 dígitos Trifásico (Ref. ET-4080 Minipa)	8
30	Variador de Tensão Trifásico	8
31	Banco de Cargas Resistivas trifásico para ensaio de motores	8
32	Banco de Cargas Indutivas trifásico para ensaio de motores	8
33	Banco de Cargas Capacitivas trifásico para ensaio de motores	8

### Resultados e Benefícios Esperados:

- Difusão de técnicas e ensaios que permitam a obtenção de nível de rendimento aceitável para a atividade de reparo de motores elétricos trifásicos de corrente alternada.
- Aumento de nível técnico dos profissionais do setor de reparo de motores.
- Conscientização dos consumidores sobre a real possibilidade do reparo de um motor elétrico.

<b>TÍTULO DO PROJETO</b>	
LABORATÓRIO DIDÁTICO DE REFERÊNCIA EM REPARO DE MOTORES ELÉTRICOS	
<b>ENTIDADE EXECUTORA</b>	
Escola e Instituto SENAI de Tecnologia em Energia de Indaiatuba-SP	
<b>SITUAÇÃO DO PROJETO</b>	
Proposto	
<b>CARACTERÍSTICAS DO PROJETO</b>	
<b>OBJETO</b> <i>(Descrever de maneira sucinta a proposta de projeto)</i>	Implantação de laboratório didático de referência em reparo de motores elétricos na unidade SENAI de Indaiatuba-SP
<b>ORÇAMENTO DO PROJETO</b>	R\$ 620.000,00
<b>ORÇAMENTO CUSTEIO ELETROBRAS</b>	<b>Será preenchido pela Secretaria Executiva do Procel</b>
<b>INSTRUMENTO JURÍDICO</b> <i>(citar o instrumento jurídico preferencial para a execução do projeto – convênio, contrato, termo de cooperação, etc.)</i>	Convênio
<b>PRAZO DE EXECUÇÃO</b> <i>(não deve ser superior a 24 meses)</i>	18 meses
<b>INSTITUIÇÕES RELACIONADAS</b> <i>(Listar as instituições que estarão envolvidas na implementação do projeto (pesquisadores, universidades, centros de pesquisa, secretarias municipais e/ou estaduais, governos municipais e/ou estaduais, empresas, associações de classe, etc.)</i>	<i>Instituto SENAI de Tecnologia em Energia do SENAI SP – unidade Indaiatuba-SP</i>
<b>ATIVIDADES PLANEJADAS</b>	1º) Celebração do Convênio. 2º) Adequação da infraestrutura do local de instalação do laboratório.

<p><i>(Listar as atividades planejadas para implementação do projeto proposto)</i></p>	<p>3º) Aquisição de equipamentos, instrumentos, ferramentas, insumos e materiais.</p> <p>4º) Instalação dos equipamentos no laboratório.</p> <p>5º) Capacitação de docentes que irão atuar nos treinamentos.</p> <p>6º) Oferta de treinamento piloto.</p>
<p><b>INDICADORES</b></p> <p><i>(Listar os indicadores que permitirão verificar se os resultados do projeto forma alcançados. Exemplos: % de projetos selecionados/projetos apresentados; % de obras finalizadas/obras contratadas; número de treinamentos realizados; consumo energético evitado (MWh ou MWh/ano)</i></p>	<p>1º) Convênio Assinado.</p> <p>2º) Relatório com as adequações a serem realizadas para implantação do laboratório.</p> <p>3º) Planilha de custos contendo os equipamentos, insumos e materiais a serem adquiridos.</p> <p>4º) Layout de instalação dos equipamentos.</p> <p>5º) Relatório com o planejamento de capacitação dos docentes.</p> <p>6º) Relatório com os resultados do treinamento piloto.</p>
<p><b>METAS FÍSICAS DO INSTRUMENTO JURÍDICO</b></p> <p><i>(Listar entregas físicas que permitirão acompanhar o avanço do andamento do projeto. Exemplos: Projeto Básico elaborado; Projeto Executivo elaborado; Projeto Piloto implementado; 01 treinamento realizado; 01 evento de encerramento e apresentação de resultados realizado, etc.)</i></p>	<p>1º) Identificação dos equipamentos, instrumentos e ferramentas a serem adquiridos: Teste Endoscópio Eletrônico, Análise Dinâmica de Motores, Análise de Qualidade de Energia, Diagnóstico de motor elétrico, Alinhamento a laser de eixo de motores, Análise de vibração, Termografia, Medição de desbalanceamento de corrente elétrica, Medição de desbalanceamento de Tensão Elétrica, Medição de Rotação, Teste de Ultrassom, Medição de Torque, Bobinador, Medição Mecânica, Montagem e Desmontagem de Rolamentos, Montagem e Desmontagem de acessórios, Motores trifásicos de indução e monofásicos, Estufa para secagem, Impregnador de verniz.</p> <p>2º) Orçamento dos custos para implantação do laboratório.</p> <p>3º) Construção do laboratório.</p>