



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SUL-RIO-GRANDENSE  
PRÓ-REITORIA DE ENSINO

**FORMULÁRIO PARA APRESENTAÇÃO DE PROJETOS DE ENSINO**

REGISTRO SOB N°:

Uso exclusivo da PROEN

PELOTA 2018 PELO 122

CAMPUS:

PELOTAS

**I. IDENTIFICAÇÃO**

**a) Título do Projeto:**

Qualificação de equipe para projeto e construção de um encoder ótico para medição de posição e velocidade angulares

**b) Resumo do Projeto:**

Este projeto tem como objetivo a formação de equipe qualificada para produção de um encoder ótico rotativo. Os encoders óticos são sensores destinados à medição de posição e velocidade. No controle de muitas máquinas é necessário um sensor, como um encoder, para permitir que se utilize algoritmos em malha fechada. O custo do encoder é alto. No entanto, sua construção é simples. Assim, o desenvolvimento deste projeto e o domínio da técnica da fabricação de encoders proporcionará um salto importante de qualidade no controle de máquinas produzidas na nossa escola. O projeto será realizado por alunos de curso de Eletromecânica.

**c) Caracterização do Projeto:**

| Classificação e Carga Horária Total:   |  |   |                                |
|--|--|---|--------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Curso/Mini-curso                                     | <input type="checkbox"/> Palestra                    | <input type="checkbox"/> Evento                     | <input type="checkbox"/> Outro |
| <input type="checkbox"/> Ciências Exatas e da Terra                                      | <input type="checkbox"/> Ciências Biológicas         | <input checked="" type="checkbox"/> Engenharias     |                                |
| <input type="checkbox"/> Ciências da Saúde   | <input type="checkbox"/> Ciências Agrárias           | <input type="checkbox"/> Ciências Sociais Aplicadas |                                |
| <input type="checkbox"/> Ciências Humanas  | <input type="checkbox"/> Linguística, Letras e Artes | <input type="checkbox"/> Outros                     |                                |
| Carga horária total do projeto: duração de 3 meses com carga de trabalho de 9h semanais. |  |   |                                |

*Handwritten signature*

**d) Especificação do(s) curso(s) e/ou áreas e/ou Departamentos/Coordenadorias envolvidos:**

O trabalho será desenvolvido no curso Técnico em Eletromecânica.

|   |
|---|
| <b>Vinculação com disciplinas do(s) curso(s)/área(s):</b>   |
| O projeto de ensino está vinculado diretamente a uma disciplina ou a várias disciplinas (projeto interdisciplinar)?<br>( ) Uma disciplina. ( x ) Várias disciplinas.<br>Qual(is)?<br>Desenho, CAD, Materiais de Construção Mecânica, Elementos de Máquinas, Produção Mecânica, Instrumentação e Controle.   |
| <b>Articulação com Pesquisa e Extensão:</b>   |
| O projeto de ensino poderá gerar alguma ação de pesquisa e extensão no futuro?<br>( x ) Sim. ( ) Não.<br>Em caso afirmativo, como se dará esse encaminhamento?<br>A proposta deste trabalho pretende integrar alunos de curso técnico com os de engenharia, através de trabalhos de outros projetos de ensino ou de iniciação científica e projetos de fim de curso da Engenharia Elétrica. A motivação deste projeto é a formação de equipes no curso técnico capazes de solucionar problemas mecânicos de sistemas automatizados de forma autônoma, além de desenvolvimento e produção de mecanismos. |
| <b>Vinculação com Programas Institucionais:</b>   |
| O projeto de ensino está atrelado a algum Programa Institucional?<br>( ) Sim. ( x ) Não.<br>Em caso afirmativo, cite o(s) programa(s).  |

**e) Identificação da equipe, com a função e a carga horária prevista:**

|  |
|--|
| <b>Coordenador (docente ou técnico-administrativo do IFSul)</b>  |
| <b>Nome:</b> Cláudio Luís d'Elia Machado   |
| <b>Lotação:</b> Curso Técnico em Eletromecânica/Campus Pelotas   |
| <b>SIAPE:</b> 0274780  |
| <b>Disciplina(s) que ministra / atividade administrativa:</b> Automação Industrial I (EME), CNC (EME), Controle Não Linear (EE), Automação Industrial I (EE)                   |
| <b>Formação Acadêmica:</b><br>Graduação: Engenharia Mecânica<br>Especialização: Metrologia e Instrumentação<br>Mestrado: Engenharia Mecânica<br>Doutorado: Engenharia Mecânica |
| <b>Contato:</b><br>Telefone campus: 2123-1031 (EME)<br>Telefone celular: (53) 984175993<br>E-mail: claudiomachado@pelotas.ifsul.edu.br   |

|   |            |
|---|------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> DIRAP | Nº Entrada |
| <input type="checkbox"/> DEAD             | 639        |
| Entrada nesta data                        |            |
| Pelotas, 14/06/2018                       |            |

Observação: se o projeto de ensino apresentar mais de 01 coordenador será necessário replicar a tabela acima. A carga horária do Coordenador será a carga horária do projeto de ensino.

| Demais membros                |              |             |
|-------------------------------|--------------|-------------|
| Nome                          | Função       | CH prevista |
| Cláudio Luís d'Elia Machado   | Coordenador  | 3ha         |
| Janete Viegas Vieira          | Colaborador  | 3ha         |
| Fabiano Sandrini Moraes       | Colaborador  | 3ha         |
| Henrique Carlos Hadler Tröger | Colaborador  | 3ha         |
| Alisson Ortiz Carvalho        | Participante | 9ha         |
| Dener Vargas Cortez           | Participante | 9ha         |
| Gustavo Eliael Bonow Neves    | Participante | 9ha         |
| Rafael Hofstätter Azambuja    | Participante | 9ha         |

Observação: a carga horária prevista é em horas-aula semanais e a função pode ser Coordenador, Colaborador, Participante, Ministrante ou Palestrante.

## II. INTRODUÇÃO

Os cursos técnicos e superiores do IFSul-Campus Pelotas possuem muitos alunos que podem e querem desenvolver mais suas potencialidades nas áreas de produção de máquinas diversas e robótica através de trabalhos extracurriculares. Há demanda por esses trabalhos e podem ser executados através de projetos de ensino, iniciação científica ou projetos de fim de curso. Este projeto tem como objetivo a formação de equipe qualificada para produção de um encoder ótico rotativo. Os encoders óticos são sensores capazes de realizar medições de posição e velocidade. Máquinas que possuem movimento preciso, como robôs, precisam de algoritmos de controle em malha fechada e de sensores de medição. Os encoders são sensores de custo elevado, mas de construção possível de ser realizada nas nossas oficinas. Assim, o domínio da técnica de sua fabricação e seu uso nos projetos de máquinas desenvolvidos da nossa escola, proporcionará um salto importante de qualidade, tanto na complexidade dos algoritmos dos controladores quanto na precisão dos movimentos realizados nas máquinas. Neste trabalho, pretende-se projetar cada peça em software de CAD, produzir as peças e montar o encoder com recursos disponíveis como computadores, máquinas ferramentas e materiais de sucata existentes nas oficinas do IFSul.

O desenvolvimento desta atividade, apesar das peças apresentarem dimensões pequenas e de serem produzidas com os materiais disponíveis em sucata, as bases de conhecimento envolvem desenho, instrumentação e máquinas operatrizes. O resultado deste projeto de ensino, além da obtenção do sensor descrito, será a formação de um grupo de alunos do curso técnico capaz de projetar e produzir peças, mecanismos e sensores com planejamento, organização e trabalho metódico. É importante mencionar que os circuitos de tratamento de sinais de encoder já foram estudados e produzidos através de outro projeto, não registrado, que envolveu trabalhos nos cursos de Eletromecânica e Eletrônica. Esses circuitos eletrônicos são operacionais e apresentam ótimo desempenho. Posteriormente, esse sensor será utilizado em aulas ministradas na Eletromecânica e em vários novos projetos.



### III. JUSTIFICATIVA

Na formação profissional do técnico, ou de um engenheiro, é de grande importância o desenvolvimento da capacidade de análise de problemas, de organização, de raciocínio lógico, de tomadas de decisão e de execução de tarefas de forma metódica. Neste projeto, as atividades propostas promovem tal desenvolvimento porque os componentes, para que operem de forma precisa, devem ser cuidadosamente projetados e fabricados levando em conta a funcionalidade, montagem, os materiais e as tolerâncias de erros de forma e de dimensões. Portanto, além da obtenção do sensor, este projeto pretende contribuir com a formação profissional. Além disso, o domínio da técnica de fabricação de encoders permitirá o desenvolvimento de projetos de maior complexidade.

### IV. OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS

O objetivo deste trabalho é a formação de uma equipe de alunos, do curso Técnico em Eletromecânica, da modalidade Integrado, capazes de projetar, produzir e montar componentes de um encoder. Portanto, também se tem como objetivo que os alunos envolvidos dominem o desenho em CAD, a produção de peças em máquinas operatrizes, saibam selecionar e utilizar ferramentas de usinagem, manipular materiais, máquinas e ferramentas manuais. O projeto também visa estimular o estudo, desenvolver a capacidade de análise de problemas, de organização, de lógica, de tomadas de decisão, de execução de tarefas de forma metódica, estimular a criatividade e a integração entre alunos do curso técnico com alunos da engenharia elétrica.

### V. METODOLOGIA

O projeto será desenvolvido através do estudo da arquitetura do sensor, dos seus elementos mecânicos e sensores. Os desenhos das peças serão realizados e analisados com computador e software de CAD. A produção dos componentes será realizada nas oficinas de produção mecânica da instituição. Um mini-curso (treinamento) para o uso correto de ferramentas, EPI e máquinas também será proporcionado aos alunos.

### VI. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

As atividades descritas abaixo serão executadas no período de 01/07/2018 à 30/09/2018 com uma carga horária de 9ha semanais totalizando 81h de trabalho ao final do projeto.

| Atividades | Julho/2018 | Agosto/2018 | Setembro/2018 |
|------------|------------|-------------|---------------|
| 1          | x          |             |               |
| 2          | x          | x           | x             |
| 3          |            | x           | x             |
| 4          |            | x           | x             |
| 5          |            | x           | x             |

Descrição das atividades:

Atividade 1: Mini-curso de CAD e projeto de componentes em software de desenho. Esta etapa será executada pelos alunos sob orientação dos professores Cláudio e Fabiano.

Atividade 2: Mini-curso para uso correto de ferramentas, EPI e máquinas operatrizes. Esta etapa será executada pelos alunos sob orientação dos professores Cláudio, Janete e Henrique.

Atividade 3: Produção dos componentes mecânicos e montagem. Esta etapa será executada pelos alunos sob orientação do professor Cláudio, Janete e Henrique.

Atividade 4: Avaliação e correção dos desenhos em função dos componentes produzidos. Esta etapa será executada pelos alunos sob orientação do professor Cláudio, Fabiano, Janete e Henrique.

Atividade 5: Levantamento de parâmetros operacionais e produção de relatórios. Esta etapa será executada pelos alunos sob orientação do professor Cláudio, Fabiano, Janete e Henrique.

Conteúdo programático:

1. Fundamentos de CAD
2. Fundamentos de robótica
3. EPI e sua utilização
4. Usinagem em máquinas operatrizes

## VII. INFRAESTRUTURA NECESSÁRIA

A execução deste projeto será no curso Técnico de Eletromecânica, no laboratório de informática, onde a instituição disponibiliza computadores e software de CAD nos laboratórios de informática e nas oficinas de produção mecânica há diversas máquinas e ferramentas.

## VIII. RECURSOS FINANCEIROS (ORÇAMENTO DETALHADO/JUSTIFICADO)

| Item | Discriminação  | Quantidade | Valor Unitário (R\$) | Valor Total (R\$) |
|------|--|------------|----------------------|-------------------|
| 1    | Recursos financeiros para bolsas de estudo ou compra de materiais não serão necessários. |            |                      |                   |

## IX. RESULTADOS E IMPACTOS ESPERADOS

Além da obtenção do sensor, pretende-se formar uma equipe capaz de desenvolver o trabalho descrito.

Pretende-se integrar alunos de curso técnico e engenharia na perspectiva de compartilhamento de experiências e conhecimentos.

Há, também, a expectativa de despertar o interesse dos demais alunos da Eletromecânica para o trabalho que será realizado e, assim, garantir a manutenção de grupos de trabalho de alunos em atividades técnicas.

## X. AVALIAÇÃO

### Tipo de avaliação utilizada:

- Quantitativa.  
 Qualitativa.  
 Mista.

### Instrumentos/procedimentos utilizados:

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Entrevistas            | <input type="checkbox"/> Seminários                        |
| <input checked="" type="checkbox"/> Reuniões    | <input type="checkbox"/> Questionários                     |
| <input checked="" type="checkbox"/> Observações | <input checked="" type="checkbox"/> Controle de Frequência |
| <input type="checkbox"/> Relatórios             | <input type="checkbox"/> Outro(s). Especificar.            |

### Descrição de procedimentos para avaliação:

Análise da funcionalidade dos mecanismos através dos desenhos de CAD, da qualidade das peças produzidas em termos de forma, dimensões, acabamento e montagem do mecanismo.

### Periodicidade da avaliação:

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Mensal                                    | <input type="checkbox"/> Trimestral          |
| <input type="checkbox"/> Semestral                                 | <input type="checkbox"/> Ao final do projeto |
| <input checked="" type="checkbox"/> Durante a execução das tarefas |  |

### Sujeito(s) que realiza(m) a avaliação:

- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Coordenador                           | <input type="checkbox"/> Ministrante |
| <input checked="" type="checkbox"/> Colaborador                           | <input type="checkbox"/> Palestrante |
| <input checked="" type="checkbox"/> Participantes (Estudantes/servidores) |                                      |

## XI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASFAHL, C. Ray. **Gestão de segurança do trabalho e de saúde ocupacional**. Sao Paulo: Reichmann & Autores Editores, 2005. 446 p.
- FIALHO, Arivelto Bustamante. **SolidWorks® Premium 2013: plataforma CAD/CAE/CAM para projeto, desenvolvimento e validação de produtos industriais**. São Paulo: Érica, 2013. 592 p. ISBN 9788536504926 (broch.).
- GROOVER, Mikell P. **Introdução aos processos de fabricação**. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2014. 737 p. ISBN 9788521625193.
- SICILIANO, Bruno et al. **Robotics: modelling, planning and control**. London: Springer, c2009. xxiv, 632 p.
- Webster, John G. **The Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook**. CRC Press. 1999. ISBN 084932145X.

*Am*

**ANEXOS (Listar os anexos)**

1 -

2 -

3 -

4 -

**COORDENADOR DO PROJETO**

DATA: 12 / 06 / 2018

Alaudo Machado

NOME

*Mi*

**PARECERES DO CAMPUS**

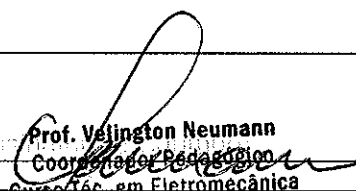
**PARECER COLEGIADO/COORDENAÇÃO/ÁREA**

aprovado ( ) reprovado

Parecer:

*DE ACORDO*

Em reunião: *12/06/18*

  
Prof. Wellington Neumann  
Coordenador Pedagógico  
Curso Téc. em Eletromecânica  
Coordenação  
250183  
IFSul - Câmpus Pelotas

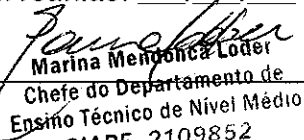
**PARECER DIREÇÃO/DEPARTAMENTO DE ENSINO**

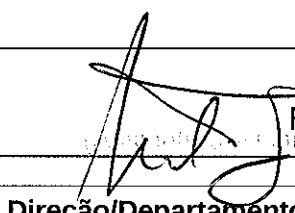
aprovado ( ) reprovado

Parecer:

*Favorável*

Em reunião: *30/06/18*

  
Marina Mendonça Loder  
Chefe do Departamento de  
Ensino Técnico de Nível Médio  
SIAPE 2109852  
IFSul - Câmpus Pelotas

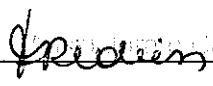
  
Rubinei de Servi Ferraz  
SIAPE: 2543889  
Diretor de Ensino  
IFSul - Câmpus Pelotas  
Direção/Departamento de Ensino

**PARECER DIREÇÃO/DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO E PLANEJAMENTO**

aprovado ( ) reprovado

Parecer: *FAVORÁVEL, TENDO EM VISTA NÃO HAVER PREVISÃO DE RECURSOS ORÇAMENTÁRIOS.*

Em reunião: *15/06/18*

  
Fabiane Konrad Rediess  
Diretora de  
Administração e Planejamento  
SIAPE 2613710  
IFSul - Câmpus Pelotas

Direção/Departamento de Administração e Planejamento

**PARECER DIREÇÃO-GERAL DO CAMPUS**

aprovado ( ) reprovado

Parecer:

*Favorável conforme pareceres anteriores*

Em reunião: *1/1*

  
Diretor-geral

*12/06/2018*

Carlos Jesus Anghinoni Corrêa  
SIAPE: 2109861  
Diretor-Geral  
IFSul - Câmpus Pelotas

*dw*



PARECER DA PRÓ-REITORIA DE ENSINO

aprovado ( ) reprovado

Parecer:

O projeto é relevante pois mostra a Capacidade de produzir um produto útil relativo para Conselho de empresas, tendo em vista o seu custo ser zero.

Em reunião: 19/06/18

Pró-reitor de Ensino  
Guilherme Ribeiro Rostas  
Pró-Reitor de Ensino  
Instituto Federal Sul-rio-grandense