



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 Nº: *PJE 2019PELO 123*  
Uso exclusivo da PROEN

CAMPUS: *PELOTAS*

I. IDENTIFICAÇÃO

**a) Título do Projeto:**

Qualificação de equipe para projeto e construção de um mecanismo de prototipadora de placas de circuito impresso

**b) Resumo do Projeto:**

Este projeto tem como objetivo a formação de equipe qualificada para produção de uma prototipadora de placas de circuito impresso. Esta máquina produz as trilhas nas placas dos circuitos eletrônicos pela remoção da camada de cobre depositada sobre placas de material isolante por usinagem com ferramentas cortantes. Os alunos irão estudar máquinas ferramentas, produzir peças para uma prototipadora para posterior montagem da máquina. O projeto será realizado por alunos de curso de Eletromecânica com integração com alunos da Engenharia Elétrica.

c) **Caracterização do Projeto:**

<b>Classificação e Carga Horária Total:</b>			
<input checked="" type="checkbox"/> Curso/Mini-curso	<input type="checkbox"/> Palestra	<input type="checkbox"/> Evento	<input type="checkbox"/> Outro (Especificar).
<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 5 meses com carga de trabalho de 12h semanais.			

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)? <input type="checkbox"/> Uma disciplina. <input checked="" type="checkbox"/> Várias disciplinas. Qual(is)? 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? <input checked="" type="checkbox"/> Sim. <input type="checkbox"/> Não. Em caso afirmativo, como se dará esse encaminhamento? 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? <input type="checkbox"/> Sim. <input checked="" type="checkbox"/> Não. Em caso afirmativo, cite o(s) programa(s).

*Uw*

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>SIAPÉ:</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> Graduação: Engenharia Mecânica Especialização: Metrologia e Instrumentação Mestrado: Engenharia Mecânica Doutorado: Engenharia Mecânica
<b>Contato:</b> Telefone campus: 2123-1031 (EME) Telefone celular: (53) 984175993 E-mail: claudiomachado@pelotas.ifsul.edu.br

*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
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 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 uma prototipadora de placas de circuito impresso. As prototipadoras estão disponíveis no mercado, possuem custo elevado pela funcionalidade e a tecnologia empregada. A máquina é capaz de produzir trilhas de placas de circuitos eletrônicos removendo a camada de cobre depositada sobre uma placa de material isolante por usinagem com ferramentas cortantes.

Neste trabalho, pretende-se produzir as peças do mecanismo da prototipadora e montar o equipamento com máquinas ferramentas existentes nas oficinas do IFSul.

O mecanismo da prototipadora possui geometria e arquitetura de um robô cartesiano ou de uma fresadora industrial. Assim, o desenvolvimento desta atividade, apesar das peças apresentarem dimensões pequenas e de serem produzidas com os materiais disponíveis em sucata, as bases de conhecimento possuem forte relação com robótica e máquinas operatrizes.

O resultado deste projeto de ensino, além da obtenção do mecanismo descrito, será a formação de um grupo de alunos do curso técnico capaz de projetar e produzir mecanismos robóticos. Posteriormente, esse mecanismo será utilizado num projeto de fim de curso da Engenharia Elétrica para produção do controle. Assim, este trabalho também promoverá integração de alunos de nível técnico e superior.

### 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 da prototipadora, para que operem de forma precisa, devem ser cuidadosamente fabricados levando em conta a funcionalidade, montagem, os materiais e as tolerâncias de erros de forma e de dimensões. Portanto, além da obtenção da máquina, este projeto pretende contribuir com a formação profissional.

### 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 produzir e montar componentes de mecanismos de uma prototipadora de placas de circuito impresso. Este projeto permitirá que os alunos dominem a produção de peças em máquinas operatrizes, saibam selecionar e utilizar ferramentas de usinagem, manipular materiais, máquinas e ferramentas manuais. O projeto também tem como objetivo 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 dos elementos do mecanismo da prototipadora, do seu acionamento e sensores. Os desenhos das peças serão analisados e 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 30/11/2018 com uma carga horária de 9ha semanais totalizando 135h de trabalho ao final do projeto.

Atividades	Julho/2018	Agosto/2018	Setembro/2018	Outubro/2018	Novembro/2018
1	x				
2	x	x	x	x	x
3		x	x	x	x
4		x	x	x	x
5		x	x	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 do professor Cláudio e de alunos da Engenharia Elétrica.

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, Janete e Henrique.

Atividade 5: Levantamento de parâmetros operacionais e produção de relatórios. Esta etapa será executada pelos alunos sob orientação do professor Cláudio, 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 mecanismo da prototipadora, 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**. São 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.



**ANEXOS (Listar os anexos)**

1 -

2 -

3 -

4 -

**COORDENADOR DO PROJETO**

DATA: 06 / 06 / 2018

(Assinatura e Carimbo)

Wáclaw Macho

NOME

*W*

**PARECERES DO CAMPUS**

**PARECER COLEGIADO/COORDENAÇÃO/ÁREA**

aprovado  reprovado

Parecer: *DE ACORDO COM A REALIZAÇÃO DO PROJETO.*

Em reunião: *06/06/2018*

*[Assinatura]*  
Prof. Wellington Neumann  
Coordenador de Redação  
Curso Téc. em Eletromecânica (DO)  
SIAPE: 1050183  
IFSul - Câmpus Pelotas  
Coordenação

**PARECER DIREÇÃO/DEPARTAMENTO DE ENSINO**

aprovado  reprovado

Parecer: *Favorável*

Em reunião: *13/06/18*

*[Assinatura]*  
(Assinatura e Carimbo)  
Rubinei de Servi Ferraz  
SIAPE: 2543889  
Direção/Departamento de Ensino  
IFSul - Câmpus Pelotas

*[Assinatura]*  
Marina Mendonça Loder  
Chefe do Departamento de  
Ensino Técnico de Nível Médio  
SIAPE 2109852  
IFSul Câmpus Pelotas

**PARECER DIREÇÃO/DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO E PLANEJAMENTO (quando necessário)**

aprovado  reprovado

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

Em reunião: *15/06/18*

*[Assinatura]*  
(Assinatura e Carimbo)  
Fabiane Konrad Rediess  
Diretora de  
Administração e Planejamento  
SIAPE 2613710  
Direção/Departamento de Administração e Planejamento  
IFSul - Câmpus Pelotas

**PARECER DIREÇÃO-GERAL DO CAMPUS**

aprovado  reprovado

Parecer: *favorável conforme pareceres anteriores*

Em reunião: *18/06/2018*

*[Assinatura]*  
(Assinatura e Carimbo) - Carlos Jesus Anghinoni Corrêa  
SIAPE: 2109861  
Diretor-Geral  
IFSul - Câmpus Pelotas

**PARECER DA PRÓ-REITORIA DE ENSINO**

aprovado  reprovado

Parecer: *O projeto é de suma importância, pois os conteúdos adquiridos pela alunos poderão concluir uma prototijadora de placas de circuito impresso com integrações de alunos de dois cursos.*

Em reunião: *19/06/18*

*[Assinatura]*  
(Assinatura e Carimbo)

Pró-reitor de Ensino

*[Assinatura]*  
Guilherme Ribeiro Rostas  
Pró-Reitor de Ensino  
Instituto Federal Sul-rio-grandense