



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

RELATÓRIO FINAL DE PROJETO DE ENSINO

REGISTRO SOB Nº: **PJE 2018 PEL 182**  
*Informar o número de registro do projeto de ensino.*

**I. IDENTIFICAÇÃO**

**a) Título do Projeto:**

Qualificação de equipe para projeto e construção de um mecanismo de robô Scara para uso em disciplinas de automação industrial e robótica

**b) Resumo do Projeto:**

Um robô para uso na formação profissional do técnico, ou de um engenheiro, deve ter os componentes de mecanismo, sensores e acionamentos expostos, bem como permitir que se produza e altere algoritmos de controle. Bancadas com estas características são muito caras e muitas vezes com aplicação limitada no ensino. O objetivo deste trabalho é a formação de uma equipe de alunos capazes de desenhar e produzir componentes de mecanismos de um robô SCARA que apresente as propriedades citadas. Este projeto permitirá que outros robôs sejam construídos e que os alunos dominem o desenho em computador e a produção de peças.

**c) Classificação, Carga Horária, Equipe e Custo Global do Projeto:**

<b>Classificação e Carga Horária Total: 54H</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	

DIRAP      Nº Entrada

DEAD      248

Entrada nesta data

Pelotas,  $\frac{25}{0} / \frac{4}{0} / 19$

<b>Coordenador</b>
<b>Nome:</b> Cláudio Luís d'Elia Machado
<b>Lotação:</b> Curso Técnico em Eletromecânica/Campus Pelotas
SIAPE: 0274780

<b>Demais membros</b>		
<b>Nome</b>	<b>Função</b>	<b>CH prevista</b>
Cláudio Luís d'Elia Machado	<i>Coordenador</i>	3ha
Janete Viegas Vieira	Colaborador	3ha
Henrique Carlos Hadler Tröger	Colaborador	3ha
Bruno da Silveira Santos Sinnott	<i>Participante</i>	9ha
Charlon Reinaldo Silva Kurz	<i>Participante</i>	9ha

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

*Listar apenas os membros que serão certificados.*

<b>Custo Global do Projeto</b>
Sem custos para a instituição.

## II. INTRODUÇÃO

Assim, o objetivo deste trabalho foi o de projetar e construir o mecanismo planar de um robô SCARA com características construtivas que permitam ser utilizado como um equipamento didático.

O robô SCARA possui um mecanismo planar com dois elos e duas juntas de rotação que geram movimentos no plano horizontal e um terceiro elo com junta de translação que realiza movimento vertical.

A arquitetura deste robô é muito utilizada na indústria para montagem de componentes em máquinas ou acondicionamento de produtos em caixas, por exemplo.

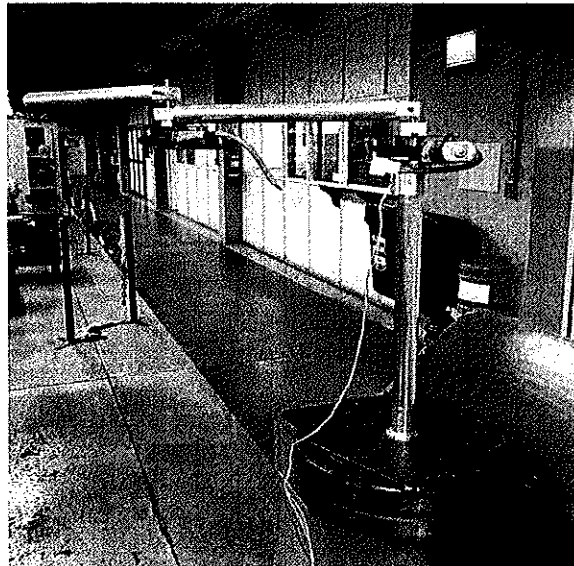
Neste trabalho, pela disponibilidade de peças, somente o mecanismo planar foi projetado e construído por alunos do Curso Técnico em Eletromecânica da modalidade integrado.

O resultado deste projeto de ensino, além da obtenção do mecanismo descrito, foi a formação de um grupo de alunos do curso técnico capaz de projetar e produzir mecanismos robóticos. Esse mecanismo será utilizado num projeto de fim de curso da Engenharia Elétrica para produção do controle da bancada didática.

### III. RESULTADOS OBTIDOS

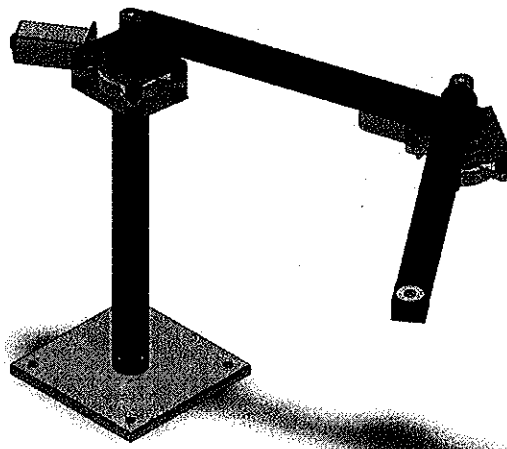
Considera-se como principal resultado a formação de uma equipe de alunos, do curso Técnico em Eletromecânica, da modalidade Integrado, capaz de desenhar e produzir componentes de mecanismos de um robô SCARA. Na figura 1, mostra-se o mecanismo robótico produzido.

Figura 1. Robô SCARA produzido na Eletromecânica



O robô mostrado na figura 1 foi projetado pelos alunos em software de CAD. O resultado do projeto pode ser visto na figura 2.

Figura 2. Robô SCARA projetado através do software SolidWorks



Portanto, o trabalho foi realizado de forma organizada, respeitando o planejamento e projeto, tomando cuidados com regras de segurança de uso de ferramentas e máquinas. O grupo estudou desenhos, o uso correto de ferramentas e máquinas, estudou a arquitetura de um robô SCARA, projetou e produziu peças e montagens. Conforme planejado neste projeto de ensino, para produção do equipamento, foi fundamental o aprendizado nos cursos de desenho, uso de ferramentas e máquinas e cuidados com segurança que foram oferecidos.

Outro ponto importante foi que a equipe pode avaliar a funcionalidade do equipamento produzido, criticá-lo e elaborar melhoramentos. Como todo protótipo, sempre há pontos que podem ser modificados a fim de melhorar funcionamento. Esses melhoramentos serão realizados através de outro projeto de ensino com, possivelmente, outros alunos que estão demonstrando interesse pelos projetos realizados na Eletromecânica. Além disso, com o ganho de experiência da equipe, melhora a qualidade do trabalho e aumenta a confiança de que se pode obter mecanismos de desempenho superior.

O grupo participou da mostra de trabalhos MOSTRAROB organizado na nossa instituição. E já está engajada em outros trabalhos de iniciação científica, de desenvolvimento de máquinas e projetos de ensino. Portanto, considero que o projeto de ensino atendeu satisfatoriamente aos objetivos.

Além disso, o robô foi utilizado por um aluno da Engenharia Elétrica para estudo e desenvolvimento de seu projeto de fim de curso. O aluno Marcos Thurow Schoenknecht desenvolveu o trabalho intitulado Projeto e construção de um robô manipulador R-R. Nele, foi descrito que o mecanismo foi projetado e desenvolvido pelos alunos da Eletromecânica, mostrou-se as propriedades da arquitetura do robô SCARA, desenvolveu-se um sistema de controle eletrônico e computadorizado adequado ao uso do robô em sala de aula. Como havia relação entre temas estudados pelo aluno do curso técnico e da engenharia, houve troca de informações. Esta interação foi muito importante porque foi discutido como o controle da máquina é realizado, a importância da fundamentação matemática para produção do controle e a compreensão da importância das disciplinas de matemática e física que tratam de temas como relações trigonométricas, inércia e atrito.

Assim, pelo sucesso alcançado, pretende-se submeter outros projetos de ensino para desenvolvimento de melhoramentos neste robô e construção de outros robôs com arquiteturas diferentes.

#### IV. FORMAS DE DISSEMINAÇÃO DOS RESULTADOS

O grupo de alunos que construiu o robô participou da MOSTRAROB e apresentou os resultados obtidos no evento. Pretende-se participar de outros eventos de trabalhos científicos científicos.

Esse e outros projetos de ensino estão sendo realizados de forma simultânea, de forma que permitem a troca de informações, a implementação de novos projetos com outros alunos.

#### V. CRONOGRAMA FINAL DE EXECUÇÃO

As atividades descritas abaixo foram executadas no período de 01/07/2018 à 31/08/2018 com uma carga horária de 9ha semanais totalizando 54h.

Atividades	Julho/2018	Agosto/2018
1	x	
2	x	x
3	x	x
4		x
5		x

Descrição das atividades:

Atividade 1: Mini-curso de CAD e projeto dos componentes do robô 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, TPM, 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 do robô. 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 do robô 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

**VI. 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.

**ANEXOS (Listar os anexos)**

1-

2-

3-

4-

**COORDENADOR DO PROJETO**

DATA: 11 / 04 / 2019

(Assinatura e Nome)

Alândio Machado

NOME

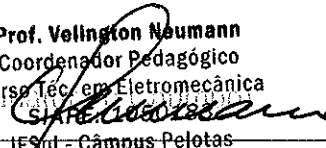
**PARECERES DO CAMPUS**

**PARECER COLEGIADO/COORDENAÇÃO/ÁREA**

aprovado ( ) reprovado

Parecer: **DE ACORDO**

Em reunião: **17/04/2019**

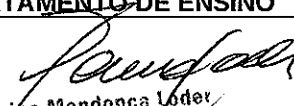
Prof. Volington Neumann  
Coordenador Pedagógico  
Curso Téc. em Eletromecânica  
  
IF Sul - Câmpus Pelotas  
Coordenação

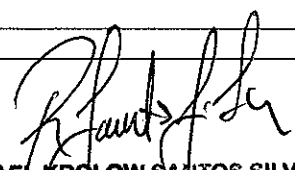
**PARECER DIREÇÃO/DEPARTAMENTO DE ENSINO**

aprovado ( ) reprovado

Parecer:

Em reunião: **23/04/19**

  
Marina Mendonça Loder  
Chefe do Departamento de  
Ensino Técnico de Nível Médio  
(Assessoria e Carimbo)  
SIAPE 2109852  
IF Sul - Câmpus Pelotas

  
RAFAEL KROLOW SANTOS SILVA  
SIAPE: 1530942  
DIRETOR DE ENSINO  
IFSUL - CÂMPUS PELOTAS


Direção/Departamento de Ensino

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

aprovado ( ) reprovado

Parecer: \_\_\_\_\_

Em reunião: **26/04/19**

  
Fabiane Konrad Rediass  
Diretora de  
Administração e Planejamento  
SIAPE 2613710  
IF Sul Câmpus Pelotas  
(Assessoria e Carimbo)

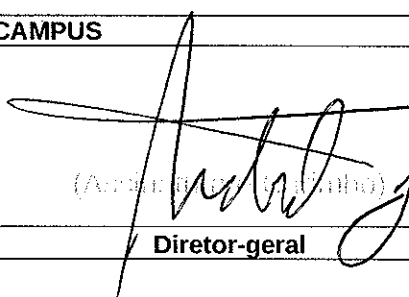
Direção/Departamento de Administração e Planejamento

**PARECER DIREÇÃO-GERAL DO CAMPUS**

aprovado ( ) reprovado

Parecer: **de acordo**

Em reunião: **26/04/19**

  
(Assessoria e Carimbo)  
Diretor-geral

**Rubinel de Servi Ferraz**  
Assessor do Diretor - Geral  
SIAPE: 2543889  
IF Sul - Câmpus Pelotas  
no exercício da Direção Geral  
Do Câmpus Pelotas - If sul



**PARECER DA PRÓ-REITORIA DE ENSINO**

aprovado ( ) reprovado

Parecer: O referido projeto cumpria com os objetivos propostos.

Em reunião: 06/05/2019



Pró-reitor de Ensino

Veridiana Krolow Bosenbecke,  
Diretora de Políticas de Ensino e Inclusão  
IFSul - PROEN