



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

PJE 2017 PEL 098

CAMPUS:

Pelotas

**I. IDENTIFICAÇÃO**

**a) Título do Projeto:**

Projeto de Controladores Digitais

**b) Resumo do Projeto:**

No projeto em questão serão abordados métodos relativos a implementação de controladores digitais. Inicialmente será feita uma abordagem teórica fazendo uma leve revisão sobre a teoria de "fasores". Em seguida serão mostrados conceitos do âmbito de sistemas de controle, para então, serem feitas simulações e cálculos para o desenvolvimento destes controladores. Por fim, como atividade de avaliação a turma se dividirá em alguns grupos para que os mesmos desenvolvam algum tipo de controlador para uma determinada aplicação.

**c) Caracterização do Projeto:**

**Classificação e Carga Horária Total:**

( x ) Curso/Mini-curso    ( ) Palestra    ( ) Evento    ( ) Outro (Especificar).

( ) Ciências Exatas e da Terra    ( ) Ciências Biológicas    ( x ) Engenharias



<b>Coordenador (docente ou técnico-administrativo do IFSul)</b>
<b>Nome</b> (Completo e sem abreviatura): <b>Rafael Galli</b>
<b>Lotação</b> (Definir a unidade de lotação): <b>Curso técnico de Eletrônica</b>
<b>SIAPE:</b>
<b>Disciplina(s) que ministra / atividade administrativa:</b> <b>Eletrônica de potência 1, Eletrônica de potência 2 e Microcontroladores</b>
<b>Formação Acadêmica</b> (Informar formação completa): Graduação: Engenharia elétrica – habilitação para eletrônica Especialização: Educação tecnológica Mestrado: Tecnologia das sementes Doutorado:
<b>Contato</b> (Inserir informação completa): Telefone campus: 21231152 Telefone celular: 81262323 E-mail: rgalli@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.*

<b>Demais membros</b>		
<b>Nome</b>	<b>Função</b>	<b>CH prevista</b>
<b>Rafael Galli</b>	<b>Coordenador</b>	
<b>Samuel dos Santos Cardoso</b>	<b>Ministrante</b>	<b>60 HA</b>
<b>Gustavo Peglow Kuhn</b>	<b>Ministrante</b>	<b>60 HA</b>

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

## **II. INTRODUÇÃO**

O projeto em questão tem como objetivo fomentar as necessidades providas pelo baixo número de aulas práticas que o curso técnico de Eletrônica possui na área de sistemas de controle. Para a formação de bons profissionais é muito importante a fundamentação teórica e

principalmente a concepção prática ao decorrer do desenvolvimento acadêmico dos alunos. A partir desta análise, surgiu a proposta deste projeto.

### III. JUSTIFICATIVA

Nos dias atuais as tecnologias utilizadas no mercado de eletrônica estão sendo atualizadas constantemente. Visando formar profissionais alinhados com as necessidades do mercado, é fundamental estar atento ao contexto e incorporar as inovações tecnológicas à formação dos estudantes, bem como proporcionar cursos de formação continuada para profissionais em atuação no mercado de trabalho, pois conforme a Lei 11.892, em seu artigo 7º, prevê como objetivos dos Institutos Federais:

[...] II- ministrar cursos de formação inicial e continuada de trabalhadores, objetivando a capacitação, o aperfeiçoamento, a especialização e a atualização de profissionais, em todos os níveis de escolaridade, nas áreas da educação profissional e tecnológica.

[...] IV- desenvolver atividades de extensão de acordo com os princípios e finalidades da educação profissional e tecnológica, em articulação com o mundo do trabalho e os segmentos sociais, e com ênfase na produção, desenvolvimento e difusão de conhecimentos científicos e tecnológicos.

Desta forma, o Curso de Projeto de Controladores Digitais, visa oportunizar aos alunos, pertencentes ou não ao IFSul, e/ou profissionais ligados a eletrônica o aperfeiçoamento de seus conhecimentos.

Este curso permite introduzir conhecimentos relacionados à elaboração de controladores aos membros da comunidade e proporciona aos mesmos a oportunidade acessarem conhecimentos básicos que são de suma importância na indústria atual.

### IV. OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS

Objetivos gerais:

Ofertar formação continuada para estudantes e/ou profissionais ligados à eletrônica, através de um curso dinâmico com atividades teóricas e principalmente atividades práticas, visando a melhor formação dos alunos e profissionais ligados a esta área para o mercado de trabalho

Objetivos Específicos:

- Aproximar membros da comunidade à instituição;
- Oferecer atividade extraclasse para alunos da instituição;
- Abordar tópicos que não são vistos em sala de aula;
- Analisar e explorar algumas técnicas de modelagem de sistemas de forma prática, utilizando softwares específicos para simulações Algébricas;
- Compreensão de técnicas para a implementação de controladores PID analógicos, utilizando softwares para simulações matemáticas;
- Concepção de conceitos matemáticos como Integração e Derivação, na implementação prática de controladores digitais PID;
- Proporcionar uma visão prática do desenvolvimento de controladores;
- Proporcionar a interação entre estudantes e profissionais com diferentes níveis de conhecimento, pois nas aulas teremos todos eles trabalhando juntos;

## V. METODOLOGIA

O projeto foca no ensino a partir da prática, portanto serão intercaladas aulas teóricas e de execução prática. O curso foi organizado em quatro unidades. A primeira, na qual é feita uma abordagem teórica, realiza-se uma revisão da teoria de “fasores” relacionando-a com elementos eletrônicos como capacitores, indutores e resistores. Já nas unidades dois e três, serão abordados conceitos relativos a aplicação de sistemas de controle, através da realização de práticas, como o modelamento de sistemas mecânicos e eletrônicos, para melhor ilustração. Por fim, na unidade final a turma será dividida em grupos para que sejam desenvolvidos alguns controladores digitais através das técnicas adquiridas nas unidades anteriores. Com o término dos projetos, a avaliação se dará através de uma apresentação, em que serão exibidas as etapas do desenvolvimento dos controladores propostos por cada grupo.

No desenvolvimento do curso as aulas serão divididas em dois momentos. Em um primeiro momento serão explanados conceitos teóricos e em segundo serão realizadas práticas relativas a teoria. As aulas serão ministradas pelos alunos graduandos em Engenharia Elétrica e técnicos em eletrônica: Samuel dos santos Cardoso e Gustavo Peglow Kuhn, Coordenados pelo docente do curso técnico em Eletrônica Rafael Galli.

## VI. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

Atividades	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12
------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------

1	X											
2	X											
3	X											
4	X											
5	X											
6	X											
7	X											
8	X											
9	X											
10	X											

**Descrição das atividades:**

**Atividade 1:** Apresentação do curso e Revisão sobre teoria de “fasores”. Nesta atividade será realizada a apresentação da ementa do projeto, e apresentação dos participantes. Finalizada a apresentação, iniciará a revisão da teoria de “fasores” através de elementos eletrônicos e a transformada de Laplace. Sendo os envolvidos desta atividade, Samuel Cardoso, Gustavo Peglow e Rafael Galli.

**Atividade 2:** Apresentação teórica sobre conceito de sistema e de sinal e Apresentação prática relativa à aula. Nesta atividade serão descritos os conceitos de sinais e de sistemas, através de exercícios propostos pelos executores do curso. Com o término da apresentação teórica, os alunos participarão de uma bancada prática para melhor entendimento dos conceitos. O desenvolvimento desta atividade se dará pela apresentação teórica realizada pelo ministrante Samuel Cardoso e a bancada prática realizada pelos discentes com o auxílio do também ministrante Gustavo Peglow.

**Atividade 3:** Apresentação dos conceitos de sistemas de controle. Nesta atividade serão descritos os conceitos relativos aos sistemas e o controle destes sistemas através de uma apresentação utilizando Datashow e a implementação de uma prática de bancada, na qual serão ilustrados estes conceitos de forma prática. Com o término da apresentação os alunos participarão de uma enquete através do kahoot, para a avaliação de seus conhecimentos. Atividade desenvolvida por Samuel Cardoso e Gustavo Peglow.

**Atividade 4:** Simulações relativas aos conceitos de sistemas de controle. Nesta atividade serão feitas simulações com o uso do programa MatLab, demonstrando a diferença entre os métodos de controle. Atividade desenvolvida por Samuel Cardoso e Gustavo Peglow.

**Atividade 5:** Teoria sobre modelagem de sistemas. Nessa atividade serão demonstradas algumas técnicas utilizadas para o medelamento de sistemas físicos como zigler e nichols entre outras. Em seguida será demonstrado a modelagem de um sistema de maneira pratica. Atividade desenvolvida por Samuel Cardoso e Gustavo Peglow.

**Atividade 6:** Prática de modelagem de sistemas. Nessa atividade os alunos irão extrair um modelo a partir dos dados de um sistema real. Atividade desenvolvida por Samuel Cardoso e Gustavo Peglow.

**Atividade 7:** Teoria sobre modelagem de controladores. Nessa atividade serão explanados os tipos de controladores mais usuais, como controladores P (proporcionais), PI (proporcionais e integrais) e PID (proporcionais, integrais e derivativos). Também serão mencionados problemas relativos ao período de amostragem em controladores digitais. Atividade desenvolvida por Samuel Cardoso e Gustavo Peglow.

**Atividade 8:** Simulação relativa à atividade anterior. Nessa atividade serão feitas simulações dos controladores desenvolvidos para o controle das plantas modeladas, através do software MatLab, mais especificamente com a ferramenta Simulink. Atividade desenvolvida por Samuel Cardoso e Gustavo Peglow.

**Atividade 9:** Prática de controladores. Nessa atividade os alunos irão programar um controlador para o sistema usado na atividade 6. Atividade desenvolvida por Samuel Cardoso e Gustavo Peglow.

**Atividade 10:** Apresentação final. Nessa atividade os alunos irão apresentar o controle que desenvolveram na atividade anterior. Atividade desenvolvida por Samuel Cardoso e Gustavo Peglow.

## VII. INFRAESTRUTURA NECESSÁRIA

Toda a infraestrutura necessária está disponível no Laboratório de Pesquisa e Inovação 14. Sendo assim não são necessários recursos financeiros para o desenvolvimento do curso.

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

Item	Discriminação	Quantidade	Valor Unitário (R\$)	Valor Total (R\$)
1				0
2				0
3				0
4				0
5				0

(Especificar os elementos de despesa e os respectivos totais em R\$. Os elementos de despesa que poderão ser previstos são: (i) Bolsas para alunos; (ii) Material de consumo, serviços de terceiros, diárias, passagens e outros. Os elementos deverão ser listados com os respectivos valores).

## IX. RESULTADOS E IMPACTOS ESPERADOS

Com o projeto almeja-se a redução da carência de aulas práticas no âmbito de sistemas de controle. Visto que está é uma área de suma importância para a indústria em que existe uma deficiência de profissionais com conhecimentos práticos suficientes para o suprimento qualificado das vagas relativas a esta área. Além disso, o curso visa oportunizar uma visão mais prática do que é realizado nesta área mesclando a teoria com a prática.

## X. AVALIAÇÃO

<b>Tipo de avaliação utilizada:</b>	
<input type="checkbox"/> Quantitativa.	
<input checked="" type="checkbox"/> Qualitativa.	
<input type="checkbox"/> Mista.	
<b>Instrumentos/procedimentos utilizados:</b>	
<input type="checkbox"/> Entrevistas	<input checked="" type="checkbox"/> Seminários
<input checked="" type="checkbox"/> Reuniões	<input type="checkbox"/> Questionários
<input type="checkbox"/> Observações	<input type="checkbox"/> Controle de Frequência
<input type="checkbox"/> Relatórios	<input type="checkbox"/> Outro(s). Especificar.
_____	
_____	
<b>Descrição de procedimentos para avaliação:</b>	
O projeto será avaliado de forma qualitativa através em duas partes. Primeiro será realizada uma avaliação do conhecimento adquirido pelos alunos através de um seminário final, no qual os mesmos apresentarão seus projetos. E no segundo momento serão feitas avaliações, quanto ao desenvolvimento do curso através de uma reunião entre o coordenador do projeto, os ministrantes, e os participantes.	

<b>Periodicidade da avaliação:</b>	
<input type="checkbox"/> Mensal	<input type="checkbox"/> Trimestral
<input type="checkbox"/> Semestral	<input checked="" type="checkbox"/> Ao final do projeto
<b>Sujeito(s) que realiza(m) a avaliação:</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> Coordenador	<input checked="" type="checkbox"/> Ministrante
<input type="checkbox"/> Colaborador	<input type="checkbox"/> Palestrante
<input checked="" type="checkbox"/> Participantes (Estudantes/servidores)	

## XI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASTRÖM, K. J.; HÄGGLUND, T. PIDControllers: Theory, Design , and Tuning. 2.ed.1994.

ASTRÖM, K. J.; WITTENMARK, B. Adaptive Control. 2.ed. Mineola, New York. 2008.

COELHO, A.A.R.; COELHO, L.S. Identificação de Sistemas Dinâmicos Lineares. 2004.

DORF, C. R.; BISHOP, H. R. Sistemas de Controle modernos. 8.ed. 2001.

FELÍCIO C. L. Modelagem da dinâmica de sistemas e estudo da resposta. 2.ed. 2010.

LATHI, B.P.; Sinais e Sistemas Lineares. 2.ed. 2007.

Lei 11.892, de 29 de dezembro de 2008, Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/lei/111892.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/111892.htm). <acesso em 13 de junho de 2016>

OGATA, K. Engenharia de Controle Moderno. 5.ed. 2011.

**ANEXOS (Listar os anexos)**

1 -

2 -

3 -

4 -

**COORDENADOR DO PROJETO**

DATA: 25 / 09 / 2017

(Assinatura e Carimbo)



**Rafael Galli**  
Professor de Física do Curso  
Técnico em Eletrônica - CAFTR  
SIAPE 2368765

**Prof. Me. Rafael Galli**  
Núcleo de Pesquisa e Inovação  
Lab. 14



**PARECERES DO CAMPUS**

**PARECER COLEGIADO/COORDENAÇÃO/ÁREA**

aprovado ( ) reprovado  
Parecer: *de acordo*

Em reunião:    /    /   

(Assinatura e Carimbo)

*[Assinatura]*  
\_\_\_\_\_  
**Coordenação**

Jonathas Quincoses Lopes  
Coordenador do Curso Técnico  
de Eletrônica  
SIAPE 3075353  
IFSul Campus Pelotas

**PARECER DIREÇÃO/DEPARTAMENTO DE ENSINO**

aprovado ( ) reprovado  
Parecer: *favorável*

Em reunião: 26/09/17

Marina Mendonça Loder  
Chefe do Departamento de  
Ensino Técnico de Nível Médio  
SIAPE 2109852  
IFSul Câmpus Pelotas  
(Assinatura e Carimbo)

*[Assinatura]*  
\_\_\_\_\_  
**Direção/Departamento de Ensino**

*de acordo.*  
*[Assinatura]*  
Rubinei de Servi Ferraz  
26/09/17  
Diretor de Ensino  
SIAPE 2543889  
IFSul Câmpus Pelotas

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

aprovado ( ) reprovado  
Parecer: *DE ACORDO.*

Em reunião: 27/09/2017.

Na execução da Direção de  
Administração e Planejamento  
(Assinatura e Carimbo)

*[Assinatura]*  
\_\_\_\_\_  
**Direção/Departamento de Administração e Planejamento**

Vanessa Büttow Signorini  
Coordenadora de  
Apoio a Projetos e Obras  
Siape: 2678813  
IFSul Câmpus Pelotas

**PARECER DIREÇÃO-GERAL DO CAMPUS**

aprovado ( ) reprovado  
Parecer: *De acordo*

Em reunião: 29/09/2017

(Assinatura e Carimbo)

*[Assinatura]*  
\_\_\_\_\_  
**Diretor-geral**

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

**PARECER DA PRÓ-REITORIA DE ENSINO**

aprovado ( ) reprovado

Parecer:

*De acordo*

Em reunião: 10/10/17

(Assinatura e Carimbo)

\_\_\_\_\_  
Pró-reitor de Ensino

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

*Chw*



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Mem. IF-COGERB/N.º32/2017

Pelotas, 13 de novembro de 2017

De: Antonio Cardoso Oliveira  
Coordenadoria Geral da Rede E-Tec Brasil

Para: Ernesto Monteiro Perez  
Diretoria de Planejamento - Reitoria

Luis Otoni Meireles Ribeiro  
Departamento de Educação A Distância e Novas Tecnologias - Reitoria

Osni da Costa Rodrigues  
Coordenadoria de Projetos Especiais - Reitoria

Assunto: **Alteração - Aditivo TED 5150**

Prezado Diretor,

Solicitamos a alteração dos valores para a efetivação de um aditivo ao TED 5150 no SIMEC, devido a necessidade de recursos para o fechamento das atividades da Rede e-Tec/IFSul no ano de 2017 e início de 2018, conforme segue:

33.90.36 - R\$ 455.000,00

33.91.47 - R\$ 97.000,00

33.90.48 - R\$ 247.000,00

Atenciosamente,

Antonio Cardoso Oliveira  
Coordenadoria Geral da Rede E-Tec Brasil

Autenticação N°. 2b47d6174436e81766c345fbc76dce2f

13/11/17 15:51 M06990GZ

USUARIO : OSNI

PAGINA : 1

UG EMITENTE : 151895 - INST.FED.SUL-RIO-GRANDENSE/VISCONDE DA GRAÇA  
GESTAO EMITENTE : 26436 - INST.FED.DE EDUC.,CIE.E TEC.SUL-RIO-GRANDENSE  
FONTE RECURSO : 0312915153 - FNDE - PRONATEC

NUMERO	UO	PT	ND	PI	VALOR EMPENHADO	T
000046	26298	12363208020RW0001	339014	LFD01P22CTN	15.000,00	
000069	26298	12363208020RW0001	339036	LFD01P22CTN	25.000,00	
000072	26298	12363208020RW0001	339039	LFD01P22CTN	1.980,00	
800290	26298	12363208020RW0001	339033	LFD01P22CTN	101.740,00	
800291	26298	12363208020RW0001	339033	LFD01P22CTN	1.160,00	
800310	26298	12363208020RW0001	339039	LFD01P22CTN	4.000,00	
800316	26298	12363208020RW0001	339030	LFD01P22CTN	1.390,90	
800317	26298	12363208020RW0001	339030	LFD01P22CTN	792,75	
800319	26298	12363208020RW0001	339039	LFD01P22CTN	5.840,00	

F1-AJUDA F2=DET F3=SAI F4=ESP F6=NEREF F9=NEREL F12=RETORNA



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Mem. IF-COGERB/N.º32/2017

Pelotas, 13 de novembro de 2017

De: Antonio Cardoso Oliveira  
Coordenadoria Geral da Rede E-Tec Brasil

Para: Ernesto Monteiro Perez  
Diretoria de Planejamento - Reitoria  
Luis Otoni Meireles Ribeiro  
Departamento de Educação A Distância e Novas Tecnologias - Reitoria  
Osni da Costa Rodrigues  
Coordenadoria de Projetos Especiais - Reitoria

Assunto: **Alteração - Aditivo TED 5150**

Prezado Diretor,

Solicitamos a alteração dos valores para a efetivação de um aditivo ao TED 5150 no SIMEC, devido a necessidade de recursos para o fechamento das atividades da Rede e-Tec/IFSul no ano de 2017 e início de 2018, conforme segue:

33.90.36 - R\$ 455.000,00

33.91.47 - R\$ 97.000,00

33.90.48 - R\$ 247.000,00

Atenciosamente,

Antonio Cardoso Oliveira  
Coordenadoria Geral da Rede E-Tec Brasil

Autenticação N°. 2b47d6174436e81766c345fbe76dce2f