



**PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO DA PESQUISA E EXTENSÃO AO ENSINO NO
CÂMPUS FLORIANÓPOLIS**

EDITAL Nº 18/2019/PROEX/PROPPI Câmpus Florianópolis

FORMULÁRIO DE PROJETO DE PESQUISA/EXTENSÃO
(para projetos integrantes de Programa e/ou Projetos Isolados)

(Todos os campos são de preenchimento obrigatório)

1. IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO	
1.1 Título do projeto: <i>Framework</i> de um veículo autônomo e multiplataforma para atividades de ensino e extensão.	
1.2 Duração do projeto:	
	5 meses
X	10 meses
	22 meses (integrante de Programa)
1.3 Modalidade do projeto: <i>(preencher apenas uma modalidade)</i>	
X	1. Projetos de Integração da Pesquisa e Extensão ao Ensino
	2. Projetos de pesquisa e extensão com Finalidade Didático-Pedagógica
	3. Apoio a Nucleação de Equipes para Competições de Conhecimentos Técnico-Científicos e Competências Profissionais
	4. Apoio a Programas Institucionais (IFSC Sustentável, PACTO, PET, Ingresso, Permanência e Êxito, SNCT, Mulheres SIM)
	5. Projetos de pesquisa aplicada com captação de recursos externos ao IFSC e/ou parcerias externas ao IFSC
1.4 Coordenador do projeto:	
Nome:	Renan Augusto Starke
E-mail:	renan.starke@ifsc.edu.br
Departamento Acadêmico/Administrativo:	DAELN
Horas dedicadas ao projeto (mínimo 4, máximo 6):	4
Endereço Lattes:	http://lattes.cnpq.br/6573744620845452
Nome do Grupo de Pesquisa <i>(caso seja membro)</i> :	GPDSE
Endereço do Grupo no Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq <i>(caso seja membro)</i> :	dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/5100723683328172
1.5 Equipe do projeto (servidores): <i>(repetir para cada servidor da equipe)</i>	
Nome:	Daniel Lohmann
Departamento Acadêmico/Administrativo:	DAELN
Horas dedicadas ao projeto (mínimo 2, máximo 4):	2
Endereço Lattes:	http://lattes.cnpq.br/8484239081492938
Nome do Grupo de Pesquisa <i>(caso seja membro)</i> :	
Endereço do Grupo no Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq <i>(caso seja membro)</i> :	dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/5100723683328172
Nome:	Reginaldo Steinbach
Departamento Acadêmico/Administrativo:	DAELN
Horas dedicadas ao projeto (mínimo 2, máximo 4):	2
Endereço Lattes:	http://lattes.cnpq.br/5054506554380972
Nome do Grupo de Pesquisa <i>(caso seja membro)</i> :	GPDSE



Endereço do Grupo no Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq (caso seja membro):	dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/5100723683328172
1.6 Equipe do projeto (alunos a serem selecionados): (<i>repetir para cada aluno da equipe</i>)	
Número de alunos de ensino médio:	0
Número de alunos de graduação:	1
Número de alunos de pós-graduação:	0
Horas dedicadas por aluno ao projeto (mínimo 10, máximo 20):	10
Nível do curso do(s) aluno(s) (técnico, graduação, pós-graduação):	graduação

2. ÁREA PRINCIPAL DO PROJETO (<i>Indicar apenas uma área do projeto, conforme tabela de área de conhecimentos do CNPq</i>)			
<input type="checkbox"/>	Ciências Agrárias	<input type="checkbox"/>	Ciências Sociais Aplicadas
<input type="checkbox"/>	Ciências Biológicas	<input checked="" type="checkbox"/>	Engenharias
<input type="checkbox"/>	Ciências da Saúde	<input type="checkbox"/>	Linguística, Letras e Artes
<input type="checkbox"/>	Ciências Exatas e da Terra	<input type="checkbox"/>	Multidisciplinar
<input type="checkbox"/>	Ciências Humanas	<input type="checkbox"/>	
2.1 Subárea da pesquisa (<i>Indicar apenas uma subárea de pesquisa, conforme tabela de área de conhecimentos da CAPES, disponível em: http://memoria.cnpq.br/areasconhecimento/index.htm</i>)			
Subárea: 3.04.05.00-9 Eletrônica Industrial, Sistemas e Controles Eletrônicos			

(Atenção: iniciar em página nova a partir daqui)



3. PLANO DE TRABALHO

3.1 Resumo do projeto (10-15 linhas)

Elaborar o resumo do projeto, incluindo o problema, a hipótese, e a metodologia. O resumo deve ser sintético e expressar uma visão geral do projeto.

Um dos objetivos da educação tecnológica é prover ao estudante a aprendizagem necessária para aprimorar o conhecimento técnico, a consciência social e um olhar inovador em relação a sua atuação. Esse conjunto combinado de conhecimentos, habilidades e atitudes é essencial para fortalecer a produtividade, o empreendedorismo e a excelência em um ambiente que se baseia cada vez mais em produtos e processos tecnologicamente complexos e sustentáveis.

Assim, esse projeto tem como tema a implementação eletrônica para a construção de um *framework* para um veículo autônomo de escala reduzida. Esse veículo autônomo conta com um chassi e um conjunto de atuadores e sensores que devem ser integrados eletroeletronicamente para facilitar o ensino de algoritmos de robótica móvel (pesquisa), microcontroladores (ensino) e lógica de programação (extensão). Como atualmente contamos apenas com o chassi sem o hardware eletrônico integrado, há dificuldades na utilização desse recurso nas várias modalidades e níveis do ensino bem como na articulação com a extensão.

Para a implementação deste projeto, elaborar-se-á uma placa para o acionamento e proteção dos atuadores e uma placa de condicionamento de sinal. A última será necessária para a integração do chassi com diferentes sistemas de desenvolvimento: Arduino, RaspberryPi, FPGAs, entre outros.

3.2 Objetivos (10-30 linhas)

Descreva o objetivo geral e os objetivos específicos do projeto. Devem ser utilizados apenas verbos com a terminação em ar, er ou ir, na descrição destes. Exemplo: Desenvolver um protótipo de baixo custo.

Objetivo geral: projetar, testar, validar e replicar placas eletrônicas para a construção de um *framework* aplicado a veículos autônomos de escala reduzida. O hardware proposto será composto por duas placas de circuito impresso: placa de acionamento/integração dos sensores e placa de condicionamento de sinais. A placa de acionamento será responsável pela integração dos diversos sensores e atuadores: *drivers* para acionamento dos motores, sensores ultrassônicos, seguidor de linha, monitor de carga de bateria, *encoder* para medição de velocidade e módulo *bluetooth*. As placas de condicionamento de sinais farão a interconexão dos diversos sensores a atuadores a placas de desenvolvimento como por exemplo Arduino, RaspberryPi, FPGAs, entre outros, fazendo conexões, proteções e adequações de tensão necessárias para cada sistema de desenvolvimento.

Objetivos específicos:

Hardware:

- projetar os circuitos eletrônicos da placa de circuito impresso responsável pela integração dos sensores/atuadores;
- projetar a placa de circuito impresso de integração considerando as dimensões do chassi já disponível e criar um protótipo;
- testar cada circuito eletrônico da placa de circuito impresso e elaborar um manual de testes;
- projetar a placa de condicionamento de sinais considerando pelo menos duas placas de desenvolvimento, por exemplo: Arduino e RaspberryPi;
- testar a placa de condicionamento dos sinais;
- elaborar a especificação para fabricação externa das placas;
- publicar o hardware no *Github*.

Software:

- criar um conjunto de softwares exemplos para duas placas de desenvolvimento, por exemplo: Arduino e RaspberryPi;
- os exemplos devem ser elaborados preferencialmente em duas linguagens de programação, por exemplo C e Python
- publicar os exemplos no *Github*;
- verificar se é possível (mapear dificuldades/vantagens) para a utilização da linguagem gráfica Scratch na programação do veículo.



3.3 Fundamentação Técnica do Projeto (Até 30 linhas)

Descreva os principais conceitos tecnológicos/científicos empregados ou a serem desenvolvidos no projeto. Apresente o estado da arte, quando pertinente, sobre as tecnologias envolvidas no projeto. Descreva as principais referências (bibliografias, produção técnico-científica, registros de propriedade intelectual, produtos no mercado, etc.) relacionados ao tema do seu projeto.

Atualmente percebe-se uma movimentação na modernização da educação tecnológica tanto mundialmente [1] quanto localmente como apontado nas novas Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia [2]. Engenheiros da indústria em conjunto às universidades, começaram a discutir melhorias na educação tecnológica. Neste processo, foram consideradas as proficiências de graduados em engenharia de anos recentes, tendo como resultado os atributos desejados aos egressos, criou-se então a abordagem CDIO – *Conceive-Design-Implement-Operate*.

A abordagem CDIO objetiva que a educação tecnológica aprimore o conceito de Conceber-Projetar-Implementar-Operar produtos, processos e sistemas complexos e de alto valor agregado em um ambiente moderno baseado em equipes multidisciplinares.

Nesse sentido, a utilização de veículos autônomos de escala reduzida permite aplicar um subconjunto das diretrizes da metodologia CDIO nos ambientes de aprendizado do IFSC, em várias unidades curriculares e nos vários níveis da educação tecnológica. Através do *framework* proposto nesse projeto, será possível desenvolver habilidades/pesquisas nas seguintes áreas:

- integração entre sensores/atuadores e sistemas microcontrolados/microprocessados;
- desenvolvimento de habilidades em lógica e lógica de programação;
- criação de sistemas embarcados;
- medição e otimização de carga de baterias;
- robótica móvel: robôs capazes de locomover-se em ambientes não fixos. Tais robôs podem ser autônomos (AMR – *autonomous mobile robot*) capazes de navegar em ambientes não controlados ou com navegação em rotas pré-definidas (AGV – *autonomous guide vehicle*). AGVs são muito utilizados na indústria para controle de estoque e movimentação de peças nas linhas de produção;
- sistemas multiagentes: vários robôs interagindo em ambientes controlados;
- visão computacional: detecção de obstáculos e melhor interação entre o ambiente e o veículo;
- inteligência artificial: tomadas de decisão e detecção de objetos na visão computacional;
- sistemas operacionais para robótica móvel: Robot Operatin System (ROS) [5];
- internet das coisas: interconexão de diversos robôs ou sensores.

No caso deste projeto, pretende-se inicialmente criar e replicar uma solução de hardware (*framework*) capaz de englobar as várias áreas citadas acima relacionando-se entre ensino pesquisa e extensão. No decorrer desse projeto, desenvolver-se-á um sistema contendo soluções e algoritmos próprios considerando também custo e desempenho.

3.4 Metodologia de execução (Até 30 linhas)

Descreva como o projeto será desenvolvido em termos metodológicos, detalhando as principais etapas a serem executadas, softwares, equipamentos e materiais envolvidos, e os procedimentos associados às mesmas.

O projeto deverá ser iniciado com a formação do(s) bolsista(s) para compreender e realizar de forma eficiente as tarefas envolvidas no projeto. Desta maneira a primeira etapa é a introdução da metodologia de pesquisas e das ferramentas de projeto através de atividades realizadas em conjunto com o orientador. Para o gerenciamento do projeto (atividades, datas, metas, etc) será utilizado a ferramenta *Trello* [6]. O projeto será dividido em três eixos de desenvolvimento: compreensão dos requisitos de hardware dos sensores e atuadores, projeto e fabricação das placas de circuito impresso e criação de um conjunto de softwares exemplos para duas placas de desenvolvimento.

1. Compreensão dos requisitos de hardware: levantar os requisitos de tensão, corrente e conexão dos *drivers* para acionamento dos motores (considerar os motores do chassi já adquiridos), sensores ultrassônicos, seguidor de linha, monitor de carga de bateria, *encoder* para medição de velocidade e módulo *bluetooth*. Nesta fase deve-se considerar a disponibilidade local para a fabricação de um protótipo para posterior replicação. Além disso, deve-se documentar tais requisitos e características na documentação que deverá ser publicada no repositório *GitHub*.
2. Projeto e fabricação das placas de circuito impresso: o projeto de hardware será realizado na



ferramenta *KiCad* de código aberto que permite a integração de inúmeros componentes, visualização 3D e exportação em formatos compatíveis para fabricação profissional das placas de circuito impresso. Inicialmente um protótipo deverá ser desenvolvido internamente para validação dos circuitos e montagem mecânica no chassi. Deve-se também considerar nesta fase a integração do hardware com os kits de desenvolvimento especificando corretamente cabos e conectores para fácil integração do *framework* com diferentes kits de desenvolvimento (Arduino, RaspberryPi, FPGA, etc). Os arquivos de projeto também devem ser publicados no repositório *GitHub* em conjunto com relatórios de testes para permitir a replicação do hardware.

3. Criação e documentação de um conjunto de softwares exemplos: um conjunto de exemplos deve ser publicado para ilustrar a utilização do *framework*. Estes exemplos devem ser criados para demonstrar o uso de cada hardware, por exemplo, como acionar os motores ou como medir a velocidade. A integração dos componentes será realizada na utilização do kit em laboratórios de ensino, possíveis projetos de pesquisa ou extensão.

Todas as etapas serão acompanhadas pela ferramenta *Trello* e toda a documentação e fontes do projeto deverão ser publicadas na plataforma *GitHub* para permitir o desenvolvimento e posterior reprodução dos conhecimentos adquiridos e itens desenvolvidos por novos alunos.

3.5 Integração entre Ensino, Pesquisa e Extensão (20-30 linhas)

Descrever como será a articulação entre as três áreas fim: ensino, pesquisa e extensão. Detalhe explicitamente as atividades de pesquisa e extensão do projeto.

Este projeto objetiva desenvolver uma solução de hardware (*framework*) adaptável que poderá ser utilizada em aulas e projetos internos, no ensino básico e médio de forma lúdica e atrativa para alunos sem experiências nas áreas de programação e eletrônica. Busca-se uma ferramenta de suporte para motivar os alunos no despertar científico e tecnológico incentivando futuras qualificações nas áreas tecnológicas.

Observa-se que na região da Grande Florianópolis há uma expansão das ofertas de emprego nas áreas de tecnologia da informação (TI), engenharia, ciências exatas e computação. A região é considerada polo tecnológico em TI e na indústria eletroeletrônica e atualmente possui diversas empresas buscando profissionais qualificados em engenharias, computação e ciências exatas. Porém, em contraste à oferta de empregos, a procura por cursos tecnológicos tem sido relativamente baixa, o que leva à necessidade de ações para a mitigação deste problema. Desta forma, o Instituto Federal de Santa Catarina tem cursos em diversos níveis nas áreas de tecnologia, e deseja-se reforçar a divulgação deles para os alunos do ensino público. Particularmente, pretende-se reforçar um trabalho de parceria e de aproximação com escolas ao entorno da instituição, como o Instituto Estadual de Educação (IEE) de forma que seus alunos considerem o Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) como um caminho natural para a continuidade de seus estudos. A aproximação entre as escolas atualmente já ocorre por meio de projetos de extensão como o Ensino Lúdico de Física através da Eletrônica, visita à Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT), dentre diversos outros projetos.

Percebe-se também que algumas escolas públicas não possuem uma infraestrutura que possibilite a realização de oficinas e projetos ligados a eletrônica, como a falta de espaço ou de computadores para realizar atividades de programação. Desta forma, com o advento de uma plataforma de desenvolvimento simplificada poder-se-á realizar um conjunto de oficinas de programação nas escolas sem a necessidade do uso da infraestrutura de computadores locais. Como metodologia inicial, os alunos bolsistas deverão visitar as escolas levantando pré-requisitos para posterior implementação de soluções em hardware/software que atendam os projetos de extensão existentes e que também possibilitem expansões.

Juntamente com professores que utilizarão a plataforma em aula nas unidades curriculares do IFSC, os alunos desenvolverão a pesquisa científica buscando as melhores soluções para os problemas apresentados e por fim construirão um protótipo, que após validado será replicado e testado.

Ao final do período do projeto e como forma de validação, os alunos bolsistas realizarão oficinas de lógica de programação nas escolas visitadas, pontuando os pontos de aperfeiçoamento da plataforma, comparando os resultados com os pré-requisitos apresentados e as funcionalidades implementadas. Para um teste com um público diverso será realizada na SNCT 2020, um conjunto de oficinas de lógica de programação para avaliar a plataforma e desta forma motivar tantos os alunos a ingressarem na



área quanto aos bolsistas e voluntários a uma metodologia ativa de projeto onde podem ver na prática o resultado do seu trabalho.

3.6 Plano de trabalho dos alunos bolsistas e/ou voluntários (10 – 30 linhas)

Descrever o número de alunos envolvidos no projeto, seja como bolsistas e/ou voluntários. Detalhar as atividades que os alunos bolsistas e/ou voluntários desempenharão no projeto. Destaca-se que os alunos devem ter participação ativa no desenvolvimento do projeto. Apresentar explicitamente as atividades formativas voltadas aos alunos integrantes da equipe e, se possível, os eixos tecnológicos dos cursos do IFSC Campus Florianópolis relacionados a temática da proposta.

Contar-se-á com um de curso de graduação para para a realização deste projeto exercendo as funções de bolsista de iniciação científica e tecnológica.

Definem-se as seguintes atividades para serem exercida pelo bolsista:

- colaborar para manter o Laboratório dos Projetos Integradores (LPAE);
- dialogar e assumir uma postura respeitosa e colaborativa com os demais bolsistas do LPAE, assim como com as demais pessoas que chegam a esse laboratório;
- montar e integrar o hardware dos veículos;
- fazer manutenção das peças dos veículos autônomos quando necessário;
- redigir, organizar e manter arquivos de documentos em locais de acesso local e/ou remoto, mediante o uso de computador, assim como disponibilizá-los na página web deste projeto;
- criar novas placas de interface de acordo com as placas de controle disponíveis;
- realizar experimentos de acordo com o objeto de estudo deste projeto de pesquisa e com o seu planejamento para validar componentes do veículo; e
- estruturar e aplicar instrumentos de pesquisa para a coleta de dados relacionados com o objeto de estudo deste projeto de pesquisa, assim como realizar atividades de tabulação e construção de gráficos.

Ainda participarão indiretamente deste projeto alunos matriculados nas unidades curriculares de programação e microcontroladores. Esses alunos, mesmo não estando vivenciando o dia-a-dia do projeto, farão participações colaborativas com a mediação do professor nos projetos finais e intermediários das unidades aprimorando o hardware e a documentação existente.

3.7 Descrever a infraestrutura existente para a execução do projeto (10 – 30 linhas)

Descrever a viabilidade técnica e a de execução do projeto. Especificar os locais de desenvolvimento das atividades do mesmo, tanto internamente (Campus Florianópolis), como os espaços externos (se for o caso).

Esse projeto conta com a estrutura dos laboratórios de pesquisa do Departamento Acadêmico de Eletrônica (DAELN) e do espaço físico concedido para o Grupo de pesquisa de sistemas embarcados (GPDSE) contando com a seguinte infraestrutura:

- 1) dez chassis para a construção de veículos autônomos de escala reduzida;
- 2) impressoras 3D;
- 3) fresa para confecção de protótipos de placas de circuito impresso;
- 4) computadores com softwares como FreeCad, KiCad, Eclipse, Linux, entre outros;
- 5) laboratórios com ferramentas e equipamentos de medidas como osciloscópios e multímetros digitais;
- 6) fontes de alimentação DC;
- 7) geradores de sinais;
- 8) kits de microcontroladores: Arduino (com shields diversas) e ARM (Cortex M0, M3, M4);
- 9) kits de microprocessadores: BeagleBone Black e alguns RaspberryPis
- 10) kits de FPGA;
- 11) laboratório de mecânica;

O campus possui acesso aos recursos bibliográficos que incluem revistas científicas, livros e documentação de sistemas relacionados disponíveis. Além de contar com o espaço destinado aos alunos desenvolverem os trabalhos para este projeto com acesso aos equipamentos citados anteriormente computadores e softwares.

A equipe de trabalho é composta por professores multidisciplinares com experiência na área com



resultados apresentados em trabalhos realizados em projetos anteriores.

3.8 Cronograma Físico

Descreva as principais atividades que serão desenvolvidas ao longo dos meses de execução do projeto. Explicitar o responsável pela atividade. Deve estar evidente a participação dos membros de diferentes áreas do conhecimento para desenvolvimento das atividades do projeto, incluindo os estudantes.

Atividades	Descrição da Atividade	Indicador Físico		Duração	
		Unidade	Quantidade	Início (mês/ano)	Término (mês/ano)
Objetivo 01:	Compreensão dos requisitos de hardware (prof. Daniel e aluno)				
01	Levantar os requisitos de tensão, corrente e conexão	Relatório (markdown)	1	Fev/2020	Abril/2020
02	Elaborar testes na fresa de PCI	Relatório (markdown)	1	Abril/2020	Jun/2020
03	Publicação da documentação.	Repositório	1	Jun/2020	Jul/2020
Objetivo 02:	Projeto e fabricação das placas de circuito impresso (prof. Reginaldo e aluno)				
04	Criação das placas de interface	Projeto	1	Abril/2020	Jul/2020
05	Montagem	Montagem	1	Jul/2020	Set/2020
06	Publicação da documentação	Repositório	1	Jul/2020	Set/2020
Objetivo 03:	Criação e documentação de um conjunto de softwares exemplos (prof. Renan e aluno)				
07	Criação de software exemplos	Projeto	1	Abril/2020	Dez/2020
08	Publicação da documentação	Repositório	1	Set/2020	Dez/2020
09	Apresentação SNCT	Oficina/Amostra	1	Out/2020	Out/2020

3.9 Orçamento do Projeto (bolsas discentes)

Liste a quantidade de bolsistas, duração e valor das bolsas, respeitando o limite máximo de R\$ 400,00 mensal por bolsista.

Para a execução do projeto será considerado o apoio de 01 bolsista, que deverá atuar no período de 02/2020 a 12/2020. Considerando o período de permanência do bolsista no projeto, deverá ser considerado para o pagamento da bolsa um valor de R\$ 4.000,00, sendo pago em 10 parcelas de R\$ 400,00 por mês

3.10 Orçamento do Projeto (materiais e equipamentos)

Liste aqui a destinação dos itens a serem adquiridos para viabilizar a execução do projeto, justificando claramente a relação entre o item adquirido e sua importância para atingir as metas do projeto. Os itens que não forem claramente justificados poderão ser negados. Os itens a serem adquiridos pelos processos convencionais de compras do Campus, limitados a 10% do montante do projeto, devem ser identificados explicitamente. A requisição ao setor de compras do Campus Florianópolis é de responsabilidade da equipe técnica do projeto.

Item	Descrição	Justificativa	Aquisição (Bolsa servidor ou compras do Campus)	Valor Total
Objetivo 01:	Compreensão dos requisitos de hardware			
01	Aquisição de componentes eletrônicos diversos	Realização de testes e protótipos	Bolsa Servidor	R\$ 1.800,00
Objetivo 02:	Projeto e fabricação das placas de circuito impresso			
04	Aquisição de soluções tecnológicas estruturadas em PCBs	Replicação e criação dos	Bolsa Servidor	R\$ 1.000,00
05	Filamentos de PLA para impressão 3D	Peças especiais relacionadas com a montagem de suportes	Bolsa Servidor	R\$ 500,00



		de peças eletrônicas.		
06	Aquisição de materiais mecânicos, tais como porcas, parafusos, estruturas em perfis estruturais e afins.	Montagem e fixação do hardware	Bolsa Servidor	R\$ 500,00
Objetivo 03:	Criação e documentação de um conjunto de softwares exemplos			
07	Materiais de consumo diversos, tais como fitas, tintas, colas, lixas e afins.	Realização de oficinas e criação de materiais de divulgação	Bolsa Servidor	R\$ 200,00
Total Geral				

3.11 Consolidação Financeira do Projeto

Apresente o montante financeiro total solicitado, respeitando os limites estipulados pelo Edital. O valor total é a soma do montante em bolsas para discentes e materiais e equipamentos.

Item	Descrição	Valor Solicitado
01	Bolsas para discentes	R\$ 4000,00
02	Bolsa para servidor (materiais e equipamentos)	R\$ 4000,00
03	Aquisições via compras do Campus (pregões, etc.)	-
Total Geral do Projeto		R\$ 8000,00

3.12 Importância, impactos e resultados (Até 30 linhas)

Indicar a importância do projeto, os impactos no campus e na sociedade e os resultados esperados com a sua realização.

Objetiva-se que o Instituto Federal de Santa Catarina forme profissionais capacitados para o mercado de trabalho e capazes de superar obstáculos existentes em sua vida profissional. Portanto, é interessante modernizar o ensino tecnológico baseando-se na abordagem CDIO (*Conceive-Design-Implement-Operate*). A abordagem CDIO objetiva que a educação tecnológica aprimore o conceito de Conceber-Projetar-Implementar-Operar produtos, processos e sistemas complexos e de alto valor agregado em um ambiente moderno baseado em equipes multidisciplinares.

Nesse sentido, a utilização de veículos autônomos de escala reduzida permite aplicar um subconjunto das diretrizes da metodologia CDIO nos ambientes de aprendizado do IFSC especificamente nas unidades de microcontroladores e programação. Percebe-se que a utilização de projetos práticos permite desenvolver habilidades de programação e raciocínio lógico além de incentivar os alunos ao aprendizado e resolução de problemas de engenharia.

Ressalta-se ainda que os projetos práticos desenvolvidos nas unidades curriculares podem desenvolver habilidades transversais como trabalhos em equipe (*teamwork*), comunicação (documentação, apresentações, etc) e comunicação em linguagem estrangeira (leitura e interpretação de documentação de dispositivos em inglês).

Após a validação do *framework*, será possível criar demonstrações e oficinas aplicadas à comunidade externa em projetos de extensão. É possível também promover competições durante a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia relacionadas com robótica móvel com o objetivo de incentivar aprendizado e resolução de problemas.

3.13 Referências Bibliográficas (conforme a ABNT)

[1] Crawley et al. (2014) Edward F. Crawley et al. **Rethinking Engineering Education**. Springer International Publishing. Doi: 10.1007/978-3-319-05561-9.

[2] RESOLUÇÃO Nº 2, DE 24 DE ABRIL DE 2019. Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. <http://portal.mec.gov.br>

[3] Digani, V., Caramaschi, F., Sabattini, L., Secchi, C., & Fantuzzi, C. (2014). Obstacle avoidance for



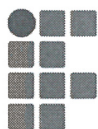
industrial AGVs. 2014 IEEE 10th International Conference on Intelligent Computer Communication and Processing (ICCP). Presented at the 2014 IEEE International Conference on Intelligent Computer Communication and Processing (ICCP). <https://doi.org/10.1109/iccp.2014.6937001>

[4] Sun, Ron; Naveh, Isaac. "Simulating Organizational Decision-Making Using a Cognitively Realistic Agent Model". Journal of Artificial Societies and Social Simulation. 2004.

[5] Robot Operatin System (ROS). <https://www.ros.org/>

[6] Gerenciamento de Projetos. <https://trello.com>.

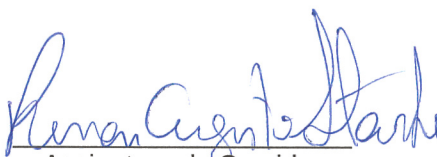
(Atenção: iniciar em página nova a partir daqui)



4. TERMO DE RESPONSABILIDADE

Declaro que este projeto está em conformidade com as normas para realização das atividades de pesquisa e extensão pelos servidores do IFSC. Assumo, ainda, o compromisso de cumprir as exigências do edital, nos prazos estabelecidos, bem como de não comprometer as atividades do meu cargo, em função do desenvolvimento do projeto.

Declaro que dedicarei 4 horas por semana ao projeto, inserindo as informações pertinentes no PSAD dos semestres correspondentes a execução do projeto (para docentes).



Assinatura do Servidor

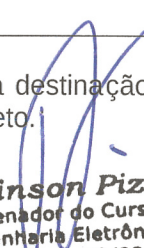
4.1. PARECERES

(repetir os subitens 4.1.1 e 4.1.2 para cada servidor membro da equipe do projeto)

Assinatura e carimbo

4.1.1 Coordenação de Curso

Declaro conhecer os detalhes da proposta de projeto e aprovar a destinação das horas de trabalho semanais no PSAD do coordenador e equipe de servidores do projeto.




Robinson Pizzio
Coordenador do Curso de
Engenharia Eletrônica
Port. nº 674 de 22/02/2019
IFSC - Campus Florianópolis

Florianópolis, 8 de novembro de 2019.

4.1.2 Departamento Acadêmico

Declaro conhecer os detalhes da proposta de projeto e aprovar a destinação das horas de trabalho semanais no PSAD do coordenador e equipe de servidores do projeto.



Golberi de Salvador Ferreira
Chefe do Departamento
Acadêmico de Eletrônica
Port. nº 664 de 22/02/2019
IFSC - Campus Florianópolis

Florianópolis, 8 de novembro de 2019.