



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
RIO GRANDE DO SUL
CAMPUS RESTINGA**

**PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM MANUFATURA
AVANÇADA (INDÚSTRIA 4.0)**

NOVEMBRO, 2022.

GESTÃO IFRS - REITORIA**Reitor:****Júlio Xandro Heck****Pró-Reitora de Administração****Tatiana Weber****Pró-Reitor de Desenvolvimento Institucional****Amilton de Moura Figueiredo****Pró-Reitor de Ensino****Lucas Coradini****Pró-Reitora de Extensão****Marlova Benedetti****Pró-Reitor de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação****Eduardo Giroto****GESTÃO IFRS - *CAMPUS* RESTINGA****Diretor Geral****Rudinei Müller****Diretora de Administração****Caroline Daiane Kulba****Coordenadora de Desenvolvimento Institucional****Denise Elisabete da Silva Gorski****Diretor de Ensino****Mario Augusto Correia San Segundo****Coordenador de Extensão****Jean Carlo Hamerski****Coordenador de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação****Tadeu Luis Tiecher**

COMISSÃO DE ELABORAÇÃO DA PROPOSTA DE CURSO

Alexsandro Cristovão Bonatto

Daniel Battaglia

Eliana Beatriz Pereira

Iuri Albandes Cunha Gomes

Jaqueline Terezinha Martins Corrêa Rodrigues

Jean Carlo Hamerski

Rafael Pereira Esteves

Vera Lúcia Milani Martins

1. IDENTIFICAÇÃO DO CURSO

Nome do Curso: Especialização em Manufatura Avançada (Indústria 4.0)

Área de Conhecimento: Computação e Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC)

Habilitação: Especialista em Manufatura Avançada

Modalidade de Oferta: presencial

Local de oferta: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – *Campus* Restinga

Turno(s) de Funcionamento: Noturno

Nº de Vagas: 20 (vinte)

Periodicidade de Oferta: anual

Carga Horária Total: 360 horas (410 horas com TCC)

Tempo de Integralização Regular: 1,5 anos

Tempo Máximo de Integralização: 3,0 anos

Coordenador do Curso: Aleksandro Cristovão Bonatto

2. HISTÓRICO DA INSTITUIÇÃO

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) foi criado em 29 de dezembro de 2008, pela lei 11.892, que instituiu, no total, 38 Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. Por força de lei, o IFRS é uma autarquia federal vinculada ao Ministério da Educação (MEC). Goza de prerrogativas com autonomia administrativa, patrimonial, financeira, didático-científica e disciplinar. Pertence à Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica.

Em sua criação, o IFRS se estruturou a partir da união de três autarquias federais: o Centro Federal de Educação Tecnológica (CEFET) de Bento Gonçalves, a Escola Agrotécnica Federal de Sertão e a Escola Técnica Federal de Canoas. Logo após, incorporaram-se ao instituto dois estabelecimentos vinculados a Universidades Federais: a Escola Técnica Federal da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e o Colégio Técnico Industrial Prof. Mário Alquati, de Rio Grande. No decorrer do processo, foram federalizadas unidades de ensino técnico nos municípios de Farroupilha, Feliz e Ibirubá e criados os campi de Caxias, Erechim, Osório e Restinga. Estas instituições hoje fazem parte do IFRS na condição de campus.

Com sua expansão no estado do Rio Grande do Sul, atualmente o IFRS conta com 17 campi: Bento Gonçalves, Canoas, Caxias do Sul, Erechim, Farroupilha, Feliz, Ibirubá, Osório, Porto Alegre, Restinga (Porto Alegre), Rio Grande, Sertão, Alvorada, Rolante, Vacaria, Veranópolis e Viamão.

Com uma proposta de verticalização de ensino, a fim de melhorar a formação dos alunos, elevar a escolarização e diversificar a oferta de cursos, o IFRS conta com mais de 15.000 (quinze mil) alunos, distribuídos em diversas modalidades de ensino: cursos técnicos integrados ao ensino médio, cursos técnicos integrados ao ensino médio na modalidade PROEJA, cursos técnicos concomitantes, cursos técnicos subsequentes, cursos superiores e cursos de pós-graduação.

Além disso, a instituição dispõe de uma ampla oferta de cursos de extensão e de atividades de pesquisa, destacando-se no cenário acadêmico pela qualidade e pela inovação. Mais da metade dos servidores da instituição são mestres ou doutores, totalizando um número superior a 1600 servidores. Assim, são mais de 840

professores e 840 técnico-administrativos em educação, o que situa a instituição entre os dez maiores Institutos Federais do Brasil em número de alunos e servidores.

Um dos objetivos dos Institutos Federais é definir políticas que atentem para as necessidades e as demandas regionais. Nesse sentido, o IFRS apresenta uma das características mais significativas que enriquecem a sua ação: a diversidade. Os campi atuam em áreas distintas como agropecuária, gestão e negócios, de serviços, área industrial e tecnológica, vitivinicultura, turismo, moda e entre outras.

Missão, visão e valores

Missão

Promover a educação profissional e tecnológica gratuita e de excelência, em todos os níveis, através da articulação entre ensino, pesquisa e extensão, para formação humanista, crítica e competente de cidadãos, capazes de impulsionar o desenvolvimento sustentável da região.

Visão Institucional

Ser uma instituição de referência regional em educação, ciência e tecnologia buscando a formação de profissionais-cidadãos comprometidos com o desenvolvimento sustentável da sociedade.

Valores

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul garantirá a todos os seus campi a autonomia da gestão institucional democrática a partir dos princípios constitucionais da Administração Pública:

1. Ética - Ser referência básica que orientará as ações institucionais;
2. Desenvolvimento Humano - Desenvolver a cidadania, a integração e o bem-estar social;
3. Inovação - Buscar soluções às demandas apresentadas;
4. Qualidade e Excelência - Promover a melhoria permanente dos serviços prestados;
5. Autonomia dos Campi - Administrar preservando e respeitando a singularidade de cada campus;
6. Transparência - Disponibilizar mecanismos de acompanhamento e de conhecimento das ações da gestão;
7. Respeito - Valorizar e prestar atenção especial aos alunos, servidores e público em geral;

8. Compromisso Social - Participar efetivamente das ações sociais.

2.1 O CAMPUS RESTINGA

O Campus Restinga do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul está localizado no Bairro Restinga na região extremo sul do município de Porto Alegre. Essa região possui características bem peculiares em relação aos demais bairros da cidade, conforme exibido na Figura 1.

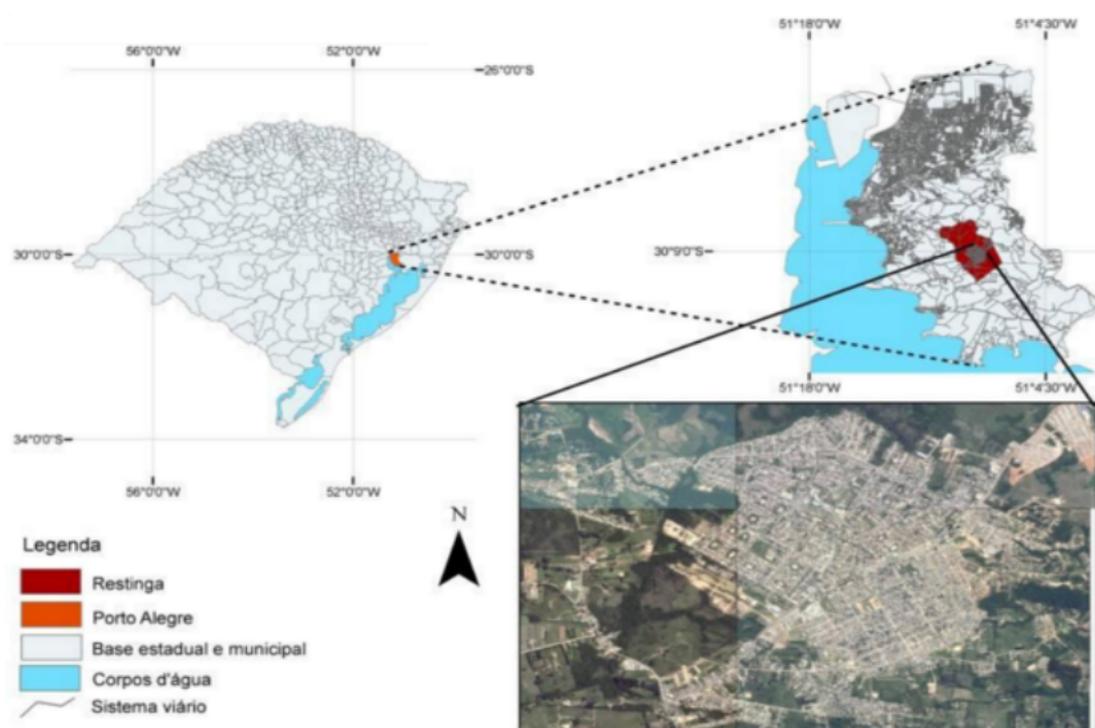


Figura 1 - Localização geográfica do bairro Restinga/POA.

Fonte: Nola Patrícia Gamalho.

De acordo com o ObservaPOA¹, a Restinga possui mais de 60 mil habitantes e possui uma área de 38,56 km², representa 8,10% da área do município, sendo sua densidade demográfica de 1.574,92 habitantes por km². A taxa de analfabetismo é de 4,03% e o rendimento médio dos responsáveis por domicílio é de 2,10 salários mínimos (IBGE, 2010). O abandono escolar na Restinga, de acordo com dados do ObservaPOA para o ano de 2017, é de 0,14 % no Ensino Fundamental e de 5,87 % no

¹ Dados atualizados em outubro de 2022.

Ensino Médio, frente a média de 0,7 % e de 7,0 % no total da cidade de Porto Alegre. Os dados colocam o Campus Restinga como importante agente de transformação da realidade escolar e profissional do bairro.

O Campus Restinga foi contemplado pela chamada Pública 01/2007 SETEC-MEC, que inaugurou o Plano de Expansão da Rede Federal - Fase II, responsável por implantar 150 novas unidades em todo o país até o final de 2010. Essa conquista constituiu uma grande vitória para o município de Porto Alegre e para o Bairro Restinga, garantindo o fortalecimento de políticas públicas para a educação, a profissionalização e a inclusão social.

Em abril de 2008, o então CEFET-BG assumiu a coordenação da implantação do que seria mais uma de suas Unidades de Ensino Descentralizadas. A valorização do diálogo com a comunidade foi fundamental para o início das atividades de implantação. Parte dessa conversa resultou na realização de um seminário e, posteriormente, de uma Audiência Pública para a definição de cursos a serem oferecidos pela instituição. O resultado da Audiência apontou para o desenvolvimento de 07 (sete) eixos tecnológicos originais: Controle e Processos Industriais, Informação e Comunicação, Hospitalidade e Lazer, Infraestrutura, Gestão e Negócios, Recursos Naturais (FIC) e Produção Cultural (FIC).

No ano de 2009 foram realizados seminários e audiências públicas para definir as áreas de atuação do Campus Restinga. Através deste espaço de construção coletiva, foram identificados os arranjos produtivos locais, aprovando os seguintes eixos tecnológicos para o Campus Restinga:

- Controle e Processos Industriais;
- Tecnologia da Informação e Comunicação;
- Hospitalidade e Lazer;
- Gestão e Negócios;
- Edificações.

Com isso, o Campus Restinga constitui-se uma nova perspectiva para a qualificação e geração de emprego e renda na região da Restinga. Além disso, através da verticalização de seus cursos possibilita à comunidade local perspectivas de estudo

em diferentes níveis de ensino, gerando novas oportunidades profissionais. O dia 26 de junho de 2010 é o marco oficial de início das atividades do Campus, em sede provisória alugada, localizada na Estrada João Antônio da Silveira, enquanto o complexo de prédios de sua sede definitiva permanecia em obras, no Distrito Industrial da Restinga.

Os cursos que deram origem ao Campus, no segundo semestre de 2010, foram os técnicos subsequentes ao ensino médio em Administração, Informática para Internet e Guia de Turismo, oferecendo um total de 220 vagas, nos turnos da manhã e noite para toda a comunidade do bairro e região metropolitana de Porto Alegre. Este é o início de uma caminhada rumo ao objetivo de oferecer mais de mil vagas em uma educação profissional qualificada.

Em 2011, dois cursos integrados iniciaram no Campus: Eletrônica e Informática para Internet. O Projeto Piloto do PRONATEC foi implantado com o curso de Manutenção e Suporte em Informática na modalidade concomitante. Em 2012, houve a abertura do primeiro curso de nível superior, o Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas. Além dos cursos subsequentes já oferecidos, o curso de Manutenção e Suporte em Informática foi a novidade nesta modalidade. Outro diferencial foi a oferta do PROEJA Técnico em Recursos Humanos. O ano de 2012 foi o ano que marcou a inauguração do primeiro dos cinco prédios da sede definitiva liberado para uso, o Campus mudou-se para a sua atual localização, na rua Alberto Hoffmann, 285. Novos desafios em função da localização, mobilidade, segurança e etc. passaram a fazer parte do dia a dia da instituição. Também passamos a contar com o dobro de salas de aula, biblioteca, laboratórios de eletrônica e informática e sala de desenho técnico.

Atualmente, os cursos ofertados no Campus estão listados abaixo, classificados nos diferentes níveis de conhecimento:

- Cursos Superiores:
 - Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, iniciado em 2011;
 - Curso Superior de Tecnologia em Eletrônica Industrial, iniciado em 2014;

- Curso Superior de Tecnologia em Gestão Desportiva e de Lazer, iniciado em 2013;
- Curso Superior de Licenciatura em Letras, iniciado em 2017;
- Curso Superior de Processos Gerenciais, com início em 2018.
- Cursos Técnicos:
 - Técnico em Eletrônica Integrado ao Ensino Médio, iniciado em 2011;
 - Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio, iniciado em 2011 como Informática para Internet e readequado para Técnico em Informática Integrado em Ensino Médio, a partir de 2017;
 - Técnico em Recursos Humanos, modalidade PROEJA, iniciado em 2013 e reformulado para Técnico em Comércio, modalidade PROEJA, iniciado em 2017;
 - Técnico em Redes de Computadores, modalidade Concomitante, iniciado em 2012;
 - Técnico em Lazer Integrado ao Ensino Médio, iniciado em 2015.

3. CONCEPÇÃO DO CURSO

No contexto de inserção global e atual, o curso de pós-graduação em Manufatura Avançada, na modalidade de especialização, está inserido no conceito que atualmente abrange a Manufatura Digital e a Indústria 4.0. O curso está estruturado com o objetivo de auxiliar a aprimorar os processos de fabricação de maneira a introduzir no mercado produtos e métodos de fabricação customizados e personalizados, viabilizando um incremento ainda maior na qualidade, redução de tempo e, ainda, redução de custos. Para isso, o curso se propõe a desenvolver uma formação holística e, ao mesmo tempo, integrada para alinhar conhecimentos técnicos e tecnológicos e ainda qualificar os estudantes no uso de plataformas e tecnologias digitais e de métodos avançados que permitem o aprimoramento de sistemas de produção e serviços, acompanhando as tendências e os avanços tecnológicos mundiais.

Como diferenciais, o curso oferece componentes curriculares obrigatórios e eletivos que facilitam a flexibilização curricular, conforme a área de preferência de atuação dos estudantes, facilitando, assim, aliar os aspectos teóricos e práticos segundo as necessidades e interesses de cada aluno.

Além disso, o curso traz como inovação, a possibilidade de desenvolver projetos e pesquisas de qualidade, por meio do fomento e incentivo à popularização da ciência e tecnologia, além de estudos, projetos e pesquisas que prezam por ações interdisciplinares e integradas nos eixos de ensino, pesquisa e extensão. A Instituição é referência no fomento e apoio a projetos de Ciência e Tecnologia (C&T) e ainda referência na educação gratuita e de qualidade.

4. JUSTIFICATIVA

Segundo informações providas do último relatório Competitividade Brasil, 2016 com a comparação de países selecionados (CNI), o Brasil ocupa o penúltimo lugar em um ranking de 18 países. Entre os diversos fatores indicados, apenas em quatro fatores como a disponibilidade de mão de obra, a competição e escala do mercado doméstico, a educação e tecnologia e inovação, o país não ocupa a posição inferior do ranking. Entre os aspectos mais preocupantes estão o alto custo de capital, as deficiências da infraestrutura de energia, a falta de qualidade da educação, o baixo investimento em Pesquisa, Inovação e Tecnologia, e uma considerável deterioração dos indicadores macroeconômicos.

Nesse sentido, a indústria (em especial a manufatura), é um dos principais agentes que gera consideráveis multiplicadores da atividade econômica, maiores efeitos de produção em escala e oportunidades elevadas para a implementação de inovações sejam elas globais ou regionais. Mais especificamente, a região de Porto Alegre, carece de maiores incentivos e oportunidades para a qualificação profissional e o desenvolvimento de um polo de referência, seja em desenvolvimento de pesquisas, novas tecnologias e serviços inovadores.

Sabe-se que a indústria (seja para a produção de bens, como para a oferta de serviços) passa por um período de profunda transição no modo e na forma de oferta e

consumo de produtos e serviços. Os serviços já são responsáveis por mais de 60% do PIB no País.

A economia digital, baseada em novas tecnologias de informação, avança em todos os setores. A assim chamada manufatura avançada ou “indústria 4.0” passou a ser um imperativo para instituições públicas e privadas que pensam o presente e o futuro do desenvolvimento produtivo. Segundo a *Boston Consulting Group* (2018), as principais tecnologias que estão transformando os principais setores da economia são:

1. robôs autônomos (automação);
2. internet das coisas (IoT);
3. manufatura aditiva;
4. integração de sistemas horizontais e verticais;
5. simulação;
6. realidade aumentada;
7. big data e análises avançadas;
8. processamento e armazenamento de dados em nuvem;
9. e segurança cibernética.

Há também uma diluição entre os antigos setores industrial e agrícola na medida dos avanços da bioeconomia, da agricultura de precisão e de tecnologias híbridas envolvendo novos materiais. Essas tecnologias estão na base e são potencializadas por novos modelos de negócios baseados na customização em massa, na conexão instantânea, e na “servitização” de bens industriais por meio da revolução 4.0.

Frente a este novo cenário, o IFRS Campus restinga apresenta uma destacada infraestrutura e conhecimento consolidado para a oferta de cursos tecnológicos que demandam conhecimentos específicos e mais profissionais. Advinda de uma corpo docente qualificado e servidores capacitados, além do alinhamento do Campus com as demandas estratégicas regionais, destacadas no item 2.1.

Ademais, pode-se verificar, que a Cidade de Porto Alegre está buscando avançar em práticas colaborativas e na formação de parcerias no desenvolvimento tecnológico regional, como o fomento da Aliança para Inovação de Porto Alegre entre Universidades, Faculdades e Instituições de Ensino. Hoje, a cidade já é reconhecida

como um Pólo Tecnológico de Softwares e Sistemas, assim como a Indústria de Jogos e Entretenimento.

Mesmo assim, percebe-se que a região sul da cidade de Porto Alegre carece de investimentos na formação e qualificação profissional e tecnológica para que possa impulsionar seu desenvolvimento social e econômico, gerar riqueza e, principalmente, agregar valor aos produtos e serviços ofertados. A partir deste breve panorama, é possível verificar a importância da oferta de um curso de Especialização em Manufatura Avançada, justamente para contribuir e fomentar o desenvolvimento regional com o desenvolvimento tecnológico, novas práticas inovadoras, conhecimento especializado que esteja na vanguarda dos temas mais atuais para o desenvolvimento da indústria e da manufatura 4.0.

Tal especialização é extremamente relevante, pois proporciona acesso e a oferta a um curso gratuito e de qualidade. Já que boa parte das especializações na região requerem pagamento de mensalidades ou requerem algum tipo de investimento por parte dos alunos. Esse diferencial, possibilita o crescimento socioeconômico da Restinga e da região em que está inserida de forma mais efetiva e colaborativa.

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo Geral

O curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* - Especialização em Manufatura Avançada (Indústria 4.0) tem como objetivo a formação de especialistas qualificados, atuantes na resolução de problemas, quantitativos e qualitativos, bem como pesquisas aplicadas e soluções tecnológicas nos negócios e na indústria das áreas de Manufatura, Automação e Controle.

5.2 Objetivos Específicos

- I. Capacitar profissionais para o exercício da prática profissional avançada e transformadora de procedimentos, visando atender demandas sociais, organizacionais ou profissionais e do mundo de trabalho;
- II. Transferir conhecimento para a sociedade, atendendo demandas específicas e

de arranjos produtivos com vistas ao desenvolvimento nacional, regional ou local;

- III. Promover a articulação integrada da formação profissional com entidades demandantes de naturezas diversas, visando melhorar a eficácia e a eficiência das organizações públicas e privadas por meio da solução de problemas e geração e aplicação de processos de inovação apropriados;
- IV. Capacitar os(as) discentes para agregar competitividade e aumentar a produtividade em empresas, organizações públicas e privadas.

6. PÚBLICO ALVO E REQUISITOS MÍNIMOS PARA INGRESSO

Público alvo são profissionais com diploma de graduação em qualquer área do conhecimento e que tenham interesse em desenvolver seus estudos na área do curso. O curso de Pós-Graduação Lato Sensu - Especialização em Manufatura Avançada (Indústria 4.0) é direcionado para profissionais com nível superior formados em qualquer área. Preferencialmente, pretende-se atingir o público alvo com atuação profissional, graduação em curso superior de bacharelado ou graduação em curso superior de tecnologia nas áreas de:

- Engenharias: Engenharia Elétrica, Engenharia de Automação, Engenharia Mecânica, ou de engenharias de áreas correlatas a estas;
- Computação: Ciência ou Engenharia da Computação ou de áreas correlatas a estas.

Poderão realizar a seleção para ingresso no curso os candidatos portadores de diploma de Curso Superior em qualquer área do conhecimento ou declaração de formado, emitido por IES. A seleção dos candidatos será estabelecida em edital próprio, sendo sua ampla publicidade garantida. Os documentos necessários para inscrição estarão presentes no referido edital, bem como todos os critérios a serem adotados na seleção dos candidatos e demais informações pertinentes.

7. PERFIL DO EGRESSO

O curso de Pós-Graduação Lato Sensu - Especialização em Manufatura Avançada (Indústria 4.0) tem como objetivo a formação de especialistas qualificados, atuantes na resolução de problemas, quantitativos e qualitativos, bem como pesquisas aplicadas e soluções tecnológicas nos negócios e na indústria das áreas de Manufatura, Automação e Controle.

Espera-se que egresso do curso possa atuar como agente integrador de tecnologia, agregando inovação ao contexto de manufatura, tanto pela execução quanto pela proposição de projetos que envolvam, inclusive, automação e controle. Durante a formação, o aluno é capacitado com base em inteligência artificial, internet das coisas, sistemas mecatrônicos, sistemas 4.0, entre outros, além da abordagem de sustentabilidade, promovendo habilidades para transpor o ambiente da manufatura convencional em tecnológico, de modo eficiente e sustentável, com soluções contemporâneas e criativas.

O egresso do curso estará apto a atuar na proposição de projetos no campo da manufatura industrial, da logística e distribuição e da comercialização de produtos e equipamentos das áreas de automação e controle, inclusive.

8. MATRIZ CURRICULAR

Semestre	Disciplina	Carga horária (horas-aula)	Carga horária (horas-relógio)
		Presencial	Presencial
1º	Fundamentos de Sistemas de informação	54	45
	Fundamentos da Indústria 4.0	36	30
	Eletiva 1: Transformação Digital	54	45
	Eletiva 1: Instrumentação Industrial 4.0	54	45
TOTAL SEMESTRE 1		144	120
2º	Sistemas Mecatrônicos	54	45
	Métodos quantitativos	36	30
	Eletiva 2: Redes de Computadores aplicado a internet das coisas (IoT)	54	45
	Eletiva 2: Computação Evolutiva	54	45
TOTAL SEMESTRE 2		144	120
3º	Processamento Digital de Sinais	54	45
	Processos Sustentáveis Aplicados a Indústria 4.0	54	45
	Eletiva 3: Interações entre Big Data e Cloud Computing	36	30
	Eletiva 3: Segurança para Indústria 4.0	36	30
TOTAL SEMESTRE 3		144	120
Trabalho de Conclusão de Curso		60	50
TOTAL GERAL		492	410

9. CORPO DOCENTE

DADOS DO DOCENTE	
NOME	Alexsandro Cristovão Bonatto
CPF	807-211-250-34
Horas de Dedicção semanal à IES	40h
Docente Permanente?	Sim
Dedicção exclusiva?	Sim
<i>Campus</i> de lotação?	Restinga
Titulação	Doutor em Microeletrônica
Ano	2014
IES	UFRGS
País	Brasil
Nível	Doutorado

DADOS DO DOCENTE	
NOME	Eliana Beatriz Pereira
CPF	028.534.049-27
Horas de Dedicção semanal à IES	40h
Docente Permanente?	Sim
Dedicção exclusiva?	Sim
<i>Campus</i> de lotação?	Restinga
Titulação	Doutor em Ciência da Computação
Ano	2011
IES	PUCRS
País	Brasil
Nível	Doutorado

DADOS DO DOCENTE	
NOME	Rodrigo Wolff Porto
CPF	001.846.770-92
Horas de Dedicção semanal à IES	40h
Docente Permanente?	Sim
Dedicção exclusiva?	Sim
<i>Campus</i> de lotação?	Restinga
Titulação	Doutor em Engenharia Elétrica
Ano	2019
IES	UFRGS
País	Brasil
Nível	Doutorado

DADOS DO DOCENTE	
NOME	Jaqueline Terezinha Martins Corrêa Rodrigues
CPF	741171220-53
Horas de Dedicção semanal à IES	40h
Docente Permanente?	Sim
Dedicção exclusiva?	Sim
<i>Campus</i> de lotação?	Canoas
Titulação	Doutora em Engenharia de Produção
Ano	2016
IES	UFRGS
País	Brasil
Nível	Doutorado

DADOS DO DOCENTE	
------------------	--

NOME	Vera Lúcia Milani Martins
CPF	747733640-68
Horas de Dedicção semanal à IES	40h
Docente Permanente?	Sim
Dedicção exclusiva?	Sim
<i>Campus</i> de lotação?	Porto Alegre
Titulação	Doutora em Engenharia de Produção
Ano	2014
IES	UFRGS
País	Brasil
Nível	Doutorado

DADOS DO DOCENTE	
NOME	Jean Carlo Hamerski
CPF	978217990-68
Horas de Dedicção semanal à IES	40h
Docente Permanente?	Sim
Dedicção exclusiva?	Sim
<i>Campus</i> de lotação?	Restinga
Titulação	Doutor em Ciência da Computação
Ano	2019
IES	PUCRS
País	Brasil
Nível	Doutorado

DADOS DO DOCENTE	
NOME	Rafael Pereira Esteves

CPF	750753772-20
Horas de Dedicção semanal à IES	40h
Docente Permanente?	Sim
Dedicção exclusiva?	Sim
<i>Campus</i> de lotação?	Restinga
Titulação	Doutor em Computação
Ano	2014
IES	UFRGS
País	Brasil
Nível	Doutorado

DADOS DO DOCENTE	
NOME	Gleison Samuel do Nascimento
CPF	935.101.790-72
Horas de Dedicção semanal à IES	40h
Docente Permanente?	Sim
Dedicção exclusiva?	Sim
<i>Campus</i> de lotação?	Restinga
Titulação	Doutor em Computação
Ano	2014
IES	UFRGS
País	Brasil
Nível	Doutorado

DADOS DO DOCENTE	
NOME	Roben Castagna Lunardi
CPF	013.715.820-33
Horas de Dedicção semanal à IES	40h
Docente Permanente?	Sim
Dedicção exclusiva?	Sim
<i>Campus</i> de lotação?	Restinga
Titulação	Doutor em Ciência Computação
Ano	2021
IES	PUCRS
País	Brasil
Nível	Doutorado

DADOS DO DOCENTE	
NOME	Iuri Albandes da Cunha
CPF	018.390.110-09
Horas de Dedicção semanal à IES	40h
Docente Permanente?	Sim
Dedicção exclusiva?	Sim
<i>Campus</i> de lotação?	Restinga
Titulação	Doutor em Microeletrônica
Ano	2018
IES	UFRGS
País	Brasil
Nível	Doutorado

DADOS DO DOCENTE	
NOME	Matheus Perin
CPF	01202099009
Horas de Dedicção semanal à IES	40h
Docente Permanente?	Sim
Dedicção exclusiva?	Sim
<i>Campus</i> de lotação?	Restinga
Titulação	Doutor em Engenharia Elétrica
Ano	2021
IES	UFRGS
País	Brasil
Nível	Doutorado

DADOS DO DOCENTE	
NOME	Adriana Pinho
CPF	540.942.750-53
Horas de Dedicção semanal à IES	40h
Docente Permanente?	Sim
Dedicção exclusiva?	Sim
<i>Campus</i> de lotação?	Porto Alegre
Titulação	Mestre em Engenharia Elétrica
Ano	2017
IES	UFRGS
País	Brasil
Nível	Mestrado

10. PROGRAMA POR COMPONENTES CURRICULARES

COMPONENTE CURRICULAR: Fundamentos de Sistemas de informação
DOCENTE(S): Gleison Samuel do Nascimento
CARGA HORÁRIA: 45 horas (54 horas-aula)
EMENTA: <i>Fundamentos de Sistemas de Informação. Modelagem de Sistemas de Informação. Sistemas de Informação voltados à Indústria 4.0. Sistemas de Informação Geográficos. Sistemas de Informação para Inteligência Artificial. Sistemas de Informação para Controle e Automação.</i>
<p>REFERÊNCIAS:</p> <p>Básicas:</p> <p>AUDY, Jorge Luis Nicolás; ANDRADE, Gilberto Keller de; CIDRAL, Alexandre. Fundamentos de sistemas de informação. Porto Alegre, RS: Bookman, 2005. 208 p. ISBN 9788536304489.</p> <p>RAINER JR, R. Kelly; CEGIELSKI, Casey G. Introdução a sistemas de informação: apoiando e transformando negócios na era da mobilidade. 5. ed. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, c2016. 463 p. ISBN 9788535277401.</p> <p>Complementares:</p> <p>STAIR, Ralph M.; TAIT, Tânia Fátima Calvi (Rev.). Princípios de sistemas de informação. 3.ed. São Paulo, SP: Cengage Learning, c2016. xxxii, 719 p. ISBN 9788522118625.</p> <p>TURBAN, Efraim; RAINER, R. Kelly; POTTER, Richard E. Introdução a sistemas de informação: uma abordagem gerencial. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2007. 364 p. ISBN 9788535222067.</p> <p>GEORGINI, Marcelo. Automação aplicada: descrição e implementação de sistemas sequenciais com PLCs. São Paulo: Érica, 2002. 236 p. ISBN 8571947244.</p>

COMPONENTE CURRICULAR: Fundamentos da Indústria 4.0

DOCENTE(S): Adriana Oliveira de Pinho

CARGA HORÁRIA: 30 horas (36 horas-aula)

EMENTA: Indústria 4.0. Histórico: o trabalho e a evolução industrial. Processos de produção: definição e tipos. Processos de manufatura. Processos de fabricação industrial. Introdução aos Sistemas de gestão da manufatura. Organização e trabalho: uma visão integradora entre homem, máquina e ambiente. Fábricas inteligentes e as tecnologias integradoras: Introdução a computação em nuvem, integração de sistemas, segurança cibernética, internet das coisas, manufatura aditiva, realidade aumentada, robôs autônomos, simulação.

REFERÊNCIAS:

Básicas:

ALMEIDA, Paulo Samuel de. **Indústria 4.0:** princípios básicos, aplicabilidade e implantação na área industrial. São Paulo: Erica, 2019.

SACOMANO, José Benedito et al. **Indústria 4.0** conceitos e fundamentos. São Paulo: Bluncher, 2018.

Complementares:

CORRÊA, Henrique Luiz. **Administração de cadeias de suprimentos e logística integração na era da indústria 4.0.** Rio de Janeiro: Atlas, 2019

GARCIA, S. **GESTÃO 4.0 em tempos de disrupção.** São Paulo: Blucher 2020

MORAES, R.B.S. (org). **Indústria 4.0: Impactos sociais e profissionais.** São Paulo: Blucher 2021

COMPONENTE CURRICULAR: Instrumentação Industrial 4.0

DOCENTE(S): Rodrigo Wolff Porto

CARGA HORÁRIA: 45 horas (54 horas-aula)

EMENTA: Introdução à instrumentação industrial. Medição de temperatura. Medição de pressão. Medição de nível. Medição de vazão. Aquisição de dados.

REFERÊNCIAS:

Básicas:

BALBINOT, Alexandre. **Instrumentação e fundamentos de medidas**, v. 1. 3. Rio de Janeiro LTC 2019.

DUNN, William C. **Fundamentos de instrumentação industrial e controle de processos**. Porto Alegre, RS: Bookman, 2013 xviii, 326 p.

Complementares:

ALVES, José Luiz Loureiro. **Instrumentação, controle e automação de processos**. 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2010. x, 201 p.

BOLTON, William. **Instrumentação e controle: sistemas, transdutores, condicionadores de sinais, unidades de indicação, sistemas de medição, sistemas de controle, respostas de sinais**. Curitiba, PR: Hemus, c2002. 197 p.

MANABENDRA, B. **Instrumentação Inteligente - Princípios e Aplicações**. Grupo GEN, 2013. 978-85-216-2621-3.

COMPONENTE CURRICULAR: Transformação digital

DOCENTE(S): Eliana Beatriz Pereira

CARGA HORÁRIA: 45 horas (54 horas-aula)

EMENTA: Conceitos sobre Transformação Digital; Pilares necessários para transformação Digital (Operações, Experiência do Cliente e Modelo de Negócio, Mindset Ágil); Design Thinking, seus métodos e Ferramentas; Lean Startup; Lean aplicado a Inovação; Métodos e ferramentas da Lean Startup.

REFERÊNCIAS:

Básicas:

RIES, Eric. **A Startup enxuta. The Lean Startup.** Leya C.P., 2012, 288 páginas.

ROGERS, David L.. **Transformação Digital: repensando o seu negócio para a era digital.** São Paulo: Autêntica Business, 2017. (336).

Complementares:

SCHERER, Felipe Ost. **Gestão da inovação na prática: como aplicar conceitos e ferramentas para alavancar a inovação.** São Paulo Atlas 2009

POPPENDIECK, Mary and POPPENDIECK, Tom. **Implementando o Desenvolvimento Lean de Software: Do Conceito ao Dinheiro.** Bookman, 2011.

TORRES, Alvair Silveira e GAMA, Claudia. **LEAN DEVELOPMENT E LEAN STARTUP: PERSPECTIVAS BRASILEIRAS, EDITORA LIBER ARS, 2020.**

COMPONENTE CURRICULAR: Sistemas Mecatrônicos

DOCENTE(S): Matheus Perin

CARGA HORÁRIA: 45 horas (54 horas-aula)

EMENTA:

Conceitos de sistemas mecatrônicos, funções e objetivos dos sistemas mecatrônicos. Sensores e transdutores. Atuadores. Sistemas de controle automático contínuo e discreto. Controladores programáveis, microcontroladores. Estudo de projeto prático de um sistema de controle mecatrônico. Elementos de máquina, introdução aos processos de fabricação.

REFERÊNCIAS:

Básicas:

BOLTON, William. **Mecatrônica**: uma abordagem multidisciplinar. 4. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2010. 664 ISBN 9788577806577.

ROSÁRIO, João Maurício. **Princípios de mecatrônica**. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2005. x, 356 p. ISBN 9788576050100.

Complementares:

SILVEIRA, Paulo Rogério da; SANTOS, Winderson E. dos. **Automação e controle discreto**. 9. ed. São Paulo, SP: Érica, 1998. 229 p. (Coleção estude e use. Série automação industrial .). ISBN 9788571945913.

NATALE, Ferdinando. **Automação industrial**. 10. ed. São Paulo, SP: Érica, 2008. 252 p. (Série Brasileira de Tecnologia). ISBN 9788571947078.

ALVES, José Luiz Loureiro. **Instrumentação, controle e automação de processos**. 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2010. x, 201 p. ISBN 9788521617624.

COMPONENTE CURRICULAR: Métodos quantitativos

DOCENTE(S): Vera Lúcia Milani Martins

CARGA HORÁRIA: 30 horas (36 horas-aula)

EMENTA:

Revisão de conceitos básicos de estatística e análise descritiva (Medidas de tendência central e de variabilidade). Inferência paramétrica: intervalo de confiança e testes de hipótese para a média. Análise de Correlação e Regressão. Simulação de Monte Carlo.

REFERÊNCIAS:

Básicas:

MORETTIN, Pedro Alberto; BUSSAB, Wilton de O. **Estatística básica**. 9. ed. São Paulo, SP: Saraiva, 2017. 554 p. ISBN 9788547220228.

TRIOLA, Mario F. **Introdução à estatística**: atualização da tecnologia. 11. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, c2013. 707 p. ISBN 9788521622062.

Complementares:

FREUND, John E. **Estatística aplicada**: economia, administração e contabilidade. 11. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2006. 536 p. ISBN 853630667-X

SPIEGEL, Murray Ralph; STEPHENS, Larry J. **Estatística**. 4. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2009. xii, 597 p. (Coleção Schaum). ISBN 9788577804610

LARSON, Ron; FARBER, Elizabeth. **Estatística aplicada**. 4. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2010. 637 p. ISBN 9788576053729.

COMPONENTE CURRICULAR: Redes de Computadores aplicado a internet das coisas (IoT)

DOCENTE(S): Jean Carlo Hamerski

CARGA HORÁRIA: 45 horas (54 horas-aula)

EMENTA: Arquitetura IoT (Modelo de camadas). Modelos de conectividade para IoT (Device-to-Device, Device-to-Cloud, Device-to-Gateway, Back-end Data Sharing). Padrões de comunicação para IoT (Request/Response, Asynchronous Messaging, Publish/Subscribe). Padrões ZigBee, Bluetooth, BLE, 6LowPAN, WirelessHart. Redes Mesh. Proximity networks. Protocolos de Comunicação para IoT (MQTT; AMQP; CoAP; RESTful). Segurança em IoT, vulnerabilidades, ataques e contramedidas. Privacidade. Confiança e Autenticação.

REFERÊNCIAS:

Básicas:

JAVED, Adeel. **Criando projetos com arduino para a internet das coisas**. São Paulo, SP: Novatec, 2017. 275 p. ISBN 9788575225448.

OLIVEIRA, Sérgio de. **Internet das coisas: com ESP8266, ARDUINO e RASPBERRY PI**. 1.ed. São Paulo, SP: Novatec, c2017. 236 p. ISBN 9788575225813..

Complementares:

ROSE, Karen; ELDRIDGE, Scott; CHAPIN, Lyman. The internet of things: An overview. **The internet society (ISOC)**, p. 1-78, Outubro, 2015. Disponível em:

<https://www.internetsociety.org/wp-content/uploads/2017/08/ISOC-IoT-Overview-20151221-en.pdf>. Acesso em: 04/03/2021.

SANTOS, Bruno P. et al. Internet das coisas: da teoria à prática. **Minicursos SBRC-Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos**, v. 31, 2016. Disponível em: <https://homepages.dcc.ufmg.br/~mmvieira/cc/papers/internet-das-coisas.pdf>. Acesso em: 04/03/2021.

STEVAN JR., Sergio Luiz. **Internet das coisas: fundamentos e aplicações em arduino e nodeMCU**. São Paulo, SP: Érica, 2018. 223 p. ISBN 9788536526072.

COMPONENTE CURRICULAR: Computação Evolutiva

DOCENTE(S): Iuri Albandes da Cunha Gomes

CARGA HORÁRIA: 45 horas (54 horas-aula)

EMENTA:

Problemas intratáveis e NP-Completo. Aspectos conceituais da genética biológica. Algoritmos genéticos. Codificação dos cromossomos. Aptidão de um indivíduo. Operadores de cruzamento e mutação. Métodos de seleção de indivíduos. Cruzamento de um de vários pontos. Modelagem de problemas. Codificação e operadores reais. Programação genética.

REFERÊNCIAS:

Básicas:

LINDEN, R. **Algoritmos genéticos**. Ciência Moderna. 3ª ed. 2011.

GOLDBERG, D. E. **Genetic algorithms in search, optimization, and machine learning**. Addison-Wesley, 1989.

Complementares:

ANGELINE, P.J., KINNEAR JR., K.E. (eds.). **Advances in Genetic Programming**. volume II, MIT Press, 1996

BANZHAF, W., NORDIN, P., KELLER, R.E. & FRANCONI, F.D. **Genetic Programming – An Introduction : On the Automatic Evolution of Computer Programs and Its Applications**. Morgan Kaufmann Publishers, 1998.

KINNEAR JR., K.E. (ed.). **Advances in Genetic Programming**. MIT Press, 1994.

COMPONENTE CURRICULAR: Processamento Digital de Sinais

DOCENTE(S): Alexsandro Cristovão Bonatto

CARGA HORÁRIA: 45 horas (54 horas-aula)

EMENTA: Sinais e sistemas no tempo discreto. As transformadas Z e de Fourier. Transformadas discretas. Filtros digitais. Aproximações para filtros FIR e IIR. Estimação espectral.

REFERÊNCIAS:

Básicas:

DINIZ, Paulo Sergio Ramirez; LIMA NETTO, Sergio. **Processamento digital de sinais: projeto de análise de sistemas**. 2. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2014. xxiv, 976 p.

OPPENHEIM, Alan V.; SCHAFER, Ronald W. **Processamento em tempo discreto de sinais**. 3. ed. São Paulo, SP: Pearson, 2012. 665 p.

Complementares:

LATHI, B. P. **Sinais e sistemas lineares**. 2. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2007. vii, 856 p.

HAYKIN, Simon; VEEN, Barry V.. **Sinais e Sistemas**. Bookman. 2003. 668p.

COSTA, Cesar da; MESQUITA, Leonardo; PINHEIRO, Eduardo. **Elementos de Lógica Programável com VHDL e DSP - Teoria e Prática**. Érica, 1a ed. 2011. 296p. ISBN: 978-85-365-0312-7.

COMPONENTE CURRICULAR: Processos Sustentáveis Aplicados a Indústria 4.0

DOCENTE(S): Jaqueline Terezinha Martins Corrêa Rodrigues

CARGA HORÁRIA: 45 horas (54 horas-aula)

EMENTA: Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável. A relação da economia com o meio ambiente. Aspectos legais relacionados ao meio ambiente e à indústria. Principais métodos e índices de avaliação de impactos ambientais. Processos industriais sustentáveis. A energia e o meio ambiente. As organizações e o meio ambiente. O impacto da 4a revolução e das mudanças climáticas na sustentabilidade do planeta.

REFERÊNCIAS:

Básicas:

BRAGA, Benedito et al. **Introdução à Engenharia Ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável.** São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

CORRÊA, Henrique Luiz. **Administração de cadeias de suprimentos e logística** integração na era da indústria 4.0. Rio de Janeiro: Atlas, 2019.

Complementares:

DIAS, Reinaldo. **Gestão ambiental** responsabilidade social e sustentabilidade. Rio de Janeiro: Atlas, 2011

KOHN, Ricardo. **Ambiente e sustentabilidade: metodologias para gestão.** Rio de Janeiro: LTC, 2015.

REIS, Lineu Belico et al. **Energia, recursos naturais e a prática do desenvolvimento sustentável.** São Paulo: Manole, 2019.

COMPONENTE CURRICULAR: Interações entre Big Data e Cloud Computing

DOCENTE(S): Rafael Pereira Esteves

CARGA HORÁRIA: 30 horas (36 horas-aula)

EMENTA: Sistemas Distribuídos. Redundância e paralelismo. Modelos de computação em nuvem. APIs de desenvolvimento para nuvens. Fundamentos de Big Data. Ferramentas para análise de dados. Mineração de dados. Visualização de dados. Tecnologias para armazenamento e processamento de Big Data.

REFERÊNCIAS:

Básicas:

TANENBAUM, Andrew S.; STEEN, Maarten van. **Sistemas distribuídos: princípios e paradigmas**. 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: Pearson Prentice Hall, 2007. 402 p. ISBN 9788576051428.

CASTRO, Leandro Nunes de. **Introdução à mineração de dados conceitos básicos, algoritmos e aplicações**. São Paulo, SP: Saraiva, 2016. ISBN 9788547201005.

Complementares:

GRUS, Joel. **Data Science do Zero: primeiras regras com o python**. Rio de Janeiro, RJ: Alta Books, 2016. xvii, 315p. ISBN 9788576089988.

LECHETA, Ricardo R. **AWS para desenvolvedores**. São Paulo, SP: Novatec, 501 p. ISBN 9788575223932.

VELTE, Anthony T.; VELTE, Toby J.; ELSENPETER, Robert. **Computação em nuvem: uma abordagem prática**. Rio de Janeiro, RJ: Alta Books, 2012. 334 p. ISBN 9788576085362.

COMPONENTE CURRICULAR: Segurança para Indústria 4.0

DOCENTE(S): Roben Castagna Lunardi

CARGA HORÁRIA: 30 horas (36 horas-aula)

EMENTA: Fundamentos de Segurança de Informação. Criptografia. Firewalls. Sistemas de Detecção de Intrusão (IDS). Controle de Acesso. Vulnerabilidades de protocolos e soluções utilizadas em Internet das Coisas (IoT) e sistemas embarcados. Teste de penetração (PENTEST). Políticas de segurança da informação.

REFERÊNCIAS:

Básicas:

STALLINGS, William. **Criptografia e segurança de redes: princípios e práticas**. 4.ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2008. xvii, 492 p. ISBN 9788576051190.

CARUSO, Carlos A. A. (Carlos Alberto Antonio); STEFFEN, Flavio Deny. **Segurança em informática e de informações**. 3. ed. rev. e ampl. São Paulo: SENAC, 2006. 416 p. ISBN 8573590963.

Complementares:

FONTES, Edison. **Segurança da informação: o usuário faz a diferença**. São Paulo, SP: Saraiva, 2006. xvi, 172 p. ISBN 9788502054424.

FERREIRA, Fernando Nicolau Freitas; ARAÚJO, Márcio Tadeu de. **Política de segurança da informação: guia prático para elaboração e implementação**. 2. ed. rev. ampl. Rio de Janeiro, RJ: Ciência Moderna, 2008. 259 p. ISBN 9788573937718.

BASTA, Alfred; BROWN, Mary. **Segurança de computadores e teste de invasão**. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2015. 355 p. ISBN 9788522117994.

COMPONENTE CURRICULAR: Trabalho de Conclusão de Curso
DOCENTE(S): Alexsandro Cristovão Bonatto
CARGA HORÁRIA: 50 horas
EMENTA: Como organizar e redigir uma dissertação científica. Normas científicas e técnicas de redação de monografias. Como redigir um artigo científico. Como apresentar um trabalho científico.
REFERÊNCIAS: Básicas: GARCIA, Eduardo Afonso Cadavid. Manual de sistematização e normalização de documentos técnicos . 1998: Atlas , 1998. 317 p. HAUENSTEIN, Deisi. Monografias, dissertações e teses: manual completo para normalização segundo a ABNT . Porto Alegre, Nova Prova, 2008. Complementares: MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Metodologia do trabalho científico . 7.ed. São Paulo : Atlas , 2009. 225 p. ABNT. NBR 6023:002. Informação e Documentação. Referências. Manual de trabalhos acadêmicos . Bento Gonçalves, RS: IFRS, 2012. 71 p. 3 Ex. MEDEIROS, João Bosco. Redação científica: a prática dos fichamentos, resumos, resenhas . 11.ed. São Paulo: Atlas, 2010. 321 p.

11. METODOLOGIAS DE ENSINO-APRENDIZAGEM

O curso de Especialização em Manufatura Avançada tem o propósito de formar profissionais com elevado nível de capacitação tecnológica nas áreas de conhecimento da Informação e Comunicação, do Controle de Processos Industriais e de Gestão e Negócios. Para isto, o curso irá desenvolver sua metodologia com base em forte aporte tecnológico de conhecimentos teóricos e práticos, praticados através de experimentação e da demonstração.

Este curso busca trazer para a comunidade acadêmica o conjunto de conhecimentos modernos que está ligado à manufatura avançada, integrando diferentes áreas de conhecimento com o propósito de buscar soluções tecnológicas que busquem a melhoria contínua dos processos de produção, com a economia de recursos e sustentabilidade dos processos.

A proposta metodológica visa integrar os conhecimentos das áreas da Informação e Comunicação, do Controle de Processos Industriais e de Gestão e Negócios, através de um conjunto de componentes curriculares organizados em três semestres, para formar competências teóricas e práticas em Manufatura Avançada. As aulas serão ministradas de forma presencial, com forte estímulo para a realização de atividades teórico-práticas integradas, utilizando os laboratórios de informática e de eletrônica do IFRS Campus Restinga. A cada semestre do curso, serão ofertadas dois componentes curriculares obrigatórios e dois componentes curriculares eletivos, para que o aluno curse ao menos um dos componentes eletivos por semestre.

O curso contém um conjunto de componentes curriculares de conhecimentos básicos que são integrados para resultar na formação sólida para um(a) especialista em Manufatura Avançada. São os componentes curriculares de “Fundamentos da Indústria 4.0”, “Fundamentos de Sistemas de informação”, e “Sistemas Mecatrônicos” que farão uma abordagem de conhecimentos básicos sobre o tema do curso, sobre a programação de sistemas computacionais e sobre o controle de processos industriais, respectivamente. Espera-se que com este conjunto de componentes curriculares os(as) estudantes oriundos de diferentes áreas de formação relacionadas ao curso possam ter uma visão geral e sistêmica dos conhecimentos de base da manufatura avançada.

As atividades de ensino envolvem aulas expositivas e aulas práticas, com um enfoque dos componentes curriculares para aprendizagem baseada em problemas, com participação ativa do(a) discente. Desta forma, se permite a maior flexibilização das atividades curriculares e a sua aplicação de forma indissociável com projetos de pesquisa e de extensão. A articulação permanente entre teoria e prática e entre diferentes campos do saber no âmbito das metodologias educacionais, constitui importante modalidade de flexibilização curricular, uma vez que incorpora ao programa curricular previamente delimitado a dimensão do inusitado, típica dos contextos científicos, culturais e profissionais em permanente mudança.

12. INFRAESTRUTURA FÍSICA

A estrutura do Campus atende aos critérios de acessibilidade plena, não havendo desníveis, degraus e escadas, sendo que em todos os corredores há piso tátil para deficientes visuais. A abertura das portas das salas permite o acesso de cadeirantes e a altura das bancadas também está adequada às pessoas com esta necessidade.

O Campus também conta com uma servidora intérprete em LIBRAS, para prestar apoio aos professores da área técnica, além de terceirizados que são contratados na medida em que há a demanda por mais profissionais intérpretes em LIBRAS.

12.1 Infraestrutura de Internet e Rede Local

O Campus Restinga possui atualmente um link de Internet de 60 Mbps, com previsão de aumento para 100 Mbps. Esta velocidade de acesso atende tanto os laboratórios de informática e eletrônica quanto os setores administrativos. Todas as salas de aula do IFRS Campus Restinga possuem acesso a um sistema de rede sem fio (rede WiFi) e rede cabeada com velocidade Gigabit para rede local. São disponibilizadas duas redes WiFi distintas: uma para uso de professores e setores administrativos, e outra para uso dos alunos. O acesso a ambas as redes é controlado por um sistema de autenticação interno. No caso da rede dos alunos, o acesso é feito

por meio de usuário e senha individuais, sendo que o usuário corresponde ao número de matrícula do aluno.

12.2 Infraestrutura administrativa compartilhada/exclusiva para o curso:

O Campus Restinga possui um setor de registro acadêmico com secretaria (atualmente localizado na Sala 101), além de sala exclusiva para atendimentos individualizados ou em grupo (atualmente localizada na Sala 103). O Campus possui uma sala exclusiva para as coordenações de curso (atualmente localizada na Sala 104), contendo mesas, cadeiras, armários, ar condicionado e espaço para atendimento aos estudantes.

A equipe técnica na área de Tecnologia da Informação é formada por quatro profissionais da área que realizam configuração de sistemas, instalação de redes de cabeamento e equipamentos de informática, e suporte para os usuários do Campus e laboratórios de ensino/pesquisa. A equipe técnica também conta com um profissional Técnico em Eletrônica para suporte aos laboratórios.

A Secretaria do Curso estará vinculada à Coordenadoria de Registros Escolares (CRE) do campus, sendo que a mesma deverá responder à Coordenação do Curso e à Direção/Coordenação de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação sobre os processos relativos a esse nível e etapa de ensino.

12.3 Biblioteca

A biblioteca do Campus (Sala 201, Figura 2) possui 330 metros quadrados, com mesas de estudo individuais e sala de estudos em grupo (Sala 202, Figura 3). A biblioteca possui um acervo de mais de 8000 livros físicos, além de um acervo de livros digitais das bibliotecas virtuais Pearson e Minha Biblioteca disponibilizados na plataforma Pergamum através do link www.biblioteca.ifrs.edu.br.

Integrado ao Pergamum, o Sistema de Gestão de Normas e Documentos Regulatórios (Target GEDWeb) é uma ferramenta facilitadora que permite que os usuários acessem, pesquisem e visualizem documentos regulatórios e diversas normas técnicas da ABNT, regulamentos técnicos do INMETRO, entre outros documentos, resoluções, procedimentos e normas de agências governamentais.

O portal de periódicos da CAPES pode ser acessado por qualquer computador conectado à rede física ou sem fio do Campus Restinga. A biblioteca conta com dois bibliotecários e três profissionais auxiliares em biblioteconomia que atendem nos três turnos de funcionamento da instituição.



Figura 2 – Biblioteca



Figura 3 – Sala de Estudos

12.4 Salas para Docentes

O Campus possui 7 salas para docentes (Salas 105 a 108, e 111 a 113) com tamanho aproximado de 15 metros quadrados cada, de uso compartilhado, com espaços de trabalho individuais compostos de: mesa, cadeira, rede WIFI, ponto de

energia elétrica e de rede cabeada de Internet (com cabeamento Gigabit para rede local) e armário individual.

12.5 Salas de Aula

O Campus possui 11 salas de aula com área de 50 a 60 metros quadrados e capacidade máxima para 40 estudantes. Todas as salas de aula contam com carteira escolar individual, quadro branco e projetor, conforme pode ser visualizado na Figura 4, além de ponto de rede cabeada e Internet sem fio para acesso por parte do(a) docente.



Figura 4 – Sala de Aula

12.6 Laboratórios para ensino e pesquisa

O Campus disponibiliza em sua infraestrutura os laboratórios didáticos especializados em diferentes áreas de conhecimento, sendo:

- 4 laboratórios de Informática (salas 409 a 412), com capacidade máxima de 40 lugares, sendo um desses laboratórios escalonado para uso por parte da comunidade acadêmica com controle por parte de estudantes monitores;
- 1 Laboratório de Arquitetura de Computadores e Redes (Sala 401) com 16 computadores e equipamentos para o ensino/pesquisa específicos

para a área de arquitetura e organização de computadores, e redes de computadores;

- 4 laboratórios de Eletrônica, sendo um Laboratório de Eletrônica Analógica e de Potência (Sala 402), um Laboratório de Eletricidade Básica (Sala 403), um Laboratório de Controle e Instrumentação (Sala 404) e um Laboratório de Eletrônica Digital e Microprocessadores (Sala 406).
- 1 Laboratório de Inovação denominado “InovaLab” (Sala 518) constituído como um ambiente de invenção e criação dentro do Campus, com equipamentos de prototipagem rápida.
- 1 Laboratório de Ciências (Sala 508)
- 1 Laboratório de Idiomas e Informática (Sala 509)
- 1 Laboratório de Artes e Desenho Técnico (Sala 502)
- 1 Laboratório de Robótica (Sala 503)
- 1 Laboratório de Empreendedorismo (Sala 506)
- 1 Laboratório de Matemática (Sala 505)

A seguir é detalhada a descrição e configuração de cada um dos laboratórios já citados:

- Laboratórios de Informática (salas 409 a 412, Figura 5):
 - Com capacidade que varia de 32 a 40 lugares, os laboratórios de Informática possuem uma área de 60 metros quadrados cada, contendo ar-condicionado, quadro branco, projetor e computadores Intel Core 2 Quad de 2.3 Ghz, com 4 GB de memória RAM, 128 GB de HD, leitor e gravador de DVDs, monitor 17”, teclado, mouse, conectados a uma rede cabeada com velocidade Gigabit Ethernet e acesso à Internet.



Figura 5 – Imagem de um dos quatro laboratórios de Informática

- Laboratório de Eletrônica Analógica e de Potência (Sala 402, Figura 6):
 - Com capacidade para 32 alunos, possui carteiras, quadro branco e projetor, além de bancadas de trabalho voltadas para o ensino de eletrônica analógica e de potência, as quais são compostas de módulos variados que permitem efetuar experimentos com componentes voltados à eletrônica analógica e de potência, tais como diodos, SCRs, TRIACs, IGBTs, MOSFETs. Também conta com osciloscópios de 4 canais, ponteiras para medição de corrente e fontes de alimentação duplas ajustáveis.



Figura 6 – Laboratório de Eletrônica Analógica e de Potência

- Laboratório de Eletricidade Básica (Sala 403, Figura 7):
 - Com capacidade para 32 alunos, possui quadro branco, projetor, e bancadas de trabalho, além de componentes eletrônicos diversos e kits didáticos voltados para o ensino de eletrônica e de eletricidade, nos quais é possível encaixar módulos que permitem executar experimentos voltados à análise de circuitos, instrumentação, estudo de diodos, transistores e circuitos associados, instrumentação e eletrônica digital. Também é equipado com equipamentos multitestes, osciloscópios, matrizes de contato e componentes eletrônicos diversos.



Figura 7 – Laboratório de Eletricidade Básica

- Laboratório de Controle e Instrumentação (Sala 404, Figura 8):
 - Com capacidade para 32 alunos, possui quadro branco e projetor, além de componentes eletrônicos diversos, matrizes de contato, multitestes, osciloscópios, geradores de função, fontes de alimentação duplas ajustáveis e analisador de espectro. Este laboratório permite a realização de experimentos eletrônicos diversos voltados às áreas de instrumentação de sistemas de controle analógicos e de eletrônica analógica, servindo como complemento ao Laboratório de Eletrônica Analógica e de Potência.



Figura 8 – Laboratório de Controle e Instrumentação

- Laboratório de Eletrônica Digital e Microprocessadores (Sala 406, Figura 9):
 - Com capacidade para 32 alunos, possui quadro branco e projetor, além de bancadas de trabalho, componentes eletrônicos diversos, matrizes de contato, multitestes, kits didáticos de microcontroladores, kits didáticos de lógica digital programável (FPGA), plataformas NI Elvis que podem ser integradas ao simulador Multisim e ao LabView da National Instruments e computadores. Este laboratório permite a efetivação de experimentos voltados primordialmente à área de eletrônica digital, mas oferece complemento ao Laboratório de Instrumentação e Controle.



Figura 9 – Laboratório de Eletrônica Digital e Microprocessadores

- Laboratórios de Arquitetura de Computadores e Redes (Sala 401, Figura 10):
 - Com capacidade para 32 alunos, possui quadro branco e projetor, além de bancadas de trabalho, 16 computadores e equipamentos para trabalho com arquiteturas e redes de computadores, como peças de hardware e ferramentas para efetuar cabeamento. Este laboratório permite a efetuação de experimentos voltados primordialmente à área de montagem de computadores, e projeto e configuração de redes de computadores.



Figura 10 – Laboratório de Arquitetura de Computadores e Redes

- Laboratório de Inovação (InovaLab) (Sala 518, Figura 11):
 - Possui impressoras 3D, furadeira de bancada, fresadora de placas de circuito impresso, bancadas de trabalho, componentes eletrônicos diversos, matrizes de contato, multitestes, osciloscópio, gerador de função de forma de onda arbitrária, fonte de alimentação dupla ajustável, ferramentas diversas tais como alicates de corte, chaves de fenda, mini torno além de estações de solda com temperatura ajustável, estações de soldagem/dessoldagem/retrabalho de ar quente e lupa com iluminação.



Figura 11 – Laboratório de Inovação (InovaLab)

- Laboratório de Ciências (Sala 508, Figura 9):
 - Possui ar condicionado, carteiras escolares, quadro branco, mural, bancadas técnicas, armário, projetor, diversos equipamentos laboratoriais e vidrarias.
- Laboratório de Idiomas e Informática (Sala 509, Figura 12)
 - Com capacidade para 32 lugares, possui uma área de 60 metros quadrados cada, contendo ar-condicionado, quadro branco, projetor e computadores Intel Core 2 Quad de 2.3 Ghz, com 4 GB de memória RAM, 128 GB de HD, leitor e gravador de DVDs, monitor 17", teclado, mouse, conectados a uma rede cabeada com velocidade Gigabit Ethernet e acesso à Internet. Também conta com equipamento para ensino de idiomas.



Figura 12 – Laboratório de Idiomas e Informática

- Laboratório de Artes e Desenho Técnico (Sala 502):
 - Possui 105 metros quadrados de área, contando com ar-condicionado, quadro branco, projetor e 20 mesas individuais para desenho, além de cadeiras giratórias.
- Laboratório de Robótica (Sala 503):
 - Destinado para atividades de ensino de robótica e realização de projetos, contendo bancadas, projetor, ventilador, quadro branco, cadeiras, armários, kits didáticos para robótica, pistas para competição de robótica, kits de Arduino e componentes eletrônicos diversos.
- Laboratório de Empreendedorismo (Sala 506)
 - Destinado para aulas e atividades de projetos da área de Administração e Empreendedorismo. Contém cadeiras, quadro, branco, mural, mesas, armário e projetor.
- Laboratório de Matemática (Sala 505):
 - Destinado para atividades extraclasse relacionadas ao ensino de matemática, contendo cadeiras, quadro, branco, mural, mesas, armário, além de kits didáticos para ensino de matemática.

13. AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM

A avaliação do processo de ensino e de aprendizagem, em consonância com o Projeto Pedagógico Institucional do IFRS (PPI), tem como princípio a reflexão das práticas realizadas e o compromisso com a aprendizagem do futuro profissional. Assim, avaliar rompe com a ideia da simples aferição do conhecimento, tornando-se um importante instrumento de qualificação do processo de ensino e de aprendizagem.

De acordo com o mesmo Projeto, a avaliação tem como finalidade promover um olhar criterioso sobre os processos educativos, provocando mudanças onde se fizer necessário, entendendo que toda a educação se constitui como um ato intencional. Desse modo, avaliar as aprendizagens dos estudantes é também avaliar o processo de ensino, de forma a apresentar outros caminhos para que o estudante aprenda.

Conforme aponta o PPI, a avaliação deverá ser diagnóstica, participativa e formativa. A avaliação diagnóstica nos compromete a reconhecermos os conhecimentos trazidos pelos estudantes para, a partir dele, projetarmos a organização do processo de ensino e de aprendizagem. A avaliação participativa, empenha a todos os envolvidos a tarefa de tornarem-se sujeitos do processo e da construção dos novos conhecimentos. Sinaliza, ainda, que a avaliação deverá ser formativa, pois acompanhará o desenvolvimento do estudante no cotidiano escolar e guiará as ações dos professores.

A Organização Didática ainda defende que a avaliação deverá ser contínua e cumulativa, assumindo, de forma integrada, no processo ensino-aprendizagem, as funções diagnósticas, processual, formativa, somativa, emancipatória e participativa, com preponderância dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos (IFRS, 2015). Os instrumentos, além de considerar as concepções apresentadas, pautadas no Projeto Político Institucional do IFRS, deverão ser realizados com atenção ao caráter processual da avaliação, ou seja, qualquer instrumento adotado pelo docente não terá um fim nele próprio. Esse será o ponto de partida para novas possibilidades de planejamento. Para tanto, o professor poderá adotar metodologias

de avaliação diversificadas, pois, conforme o PPI, os educandos são sujeitos únicos, com vivências pessoais, experiências anteriores e com formas particulares de construir e reconstruir conhecimentos. No Plano de Ensino de cada componente curricular, serão detalhados os instrumentos de avaliação, bem como os critérios específicos que conduzirão aos resultados finais.

O curso segue o Regulamento Geral da Pós-Graduação Lato Sensu do IFRS, sendo a Organização Didática utilizada nos casos omissos não previstos no Regulamento Geral.

Segundo a Organização Didática do IFRS, para garantir a aprovação nos componentes curriculares do curso o(a) discente deverá ter frequência mínima de 75% durante o período letivo. O resultado da avaliação do desempenho do estudante em cada componente curricular será expresso, semestralmente, por meio de notas, devendo o professor utilizar minimamente de dois instrumentos avaliativos. Para galgar a aprovação no componente curricular, o estudante deverá alcançar no mínimo a nota 7,0 (sete).

Ao estudante que, por motivo justificado, previsto em lei, não puder realizar avaliações nas datas previstas, é permitido realizá-los, em data determinada pelo professor, desde que a justificativa seja protocolada no Setor de Ensino do Campus Restinga e apresentada à Coordenação de Curso, no prazo máximo de até 48 horas de dias úteis após o fim do período de ausência e, quando exceder a quinze dias o estudante deverá encaminhar requerimento até 05 (cinco) dias úteis subsequentes ao início da ausência às atividades letivas. Uma vez entregue o formulário, ele será analisado pelo(a) Coordenador(a) do curso, que poderá considerar a justificativa não válida, válida, ou ainda que dê ao(a) estudante o direito de ter sua falta abonada. Se a justificativa do(a) estudante for considerada válida, ela será registrada como uma falta justificada, ou seja, continuará sendo computada no registro do(a) estudante, mas os(as) professores(as) e o Setor de ensino saberão que não se trata de uma falta sem nenhum motivo. Se a justificativa do(a) estudante for considerada não válida, será registrada como uma falta normal. Existem alguns casos em que a justificativa dá ao(a) estudante o direito de ter sua falta abonada. Essas situações são:

- I. Quando da participação do estudante em atividades e sessões do CONCAMP e/ou do CONSUP do IFRS, conforme o disposto em seus respectivos Regimentos Internos;
- II. Quando o estudante matriculado, servir em Órgão de Formação de Reserva, e for obrigado a faltar a suas atividades civis, por força de exercício ou manobras, terá suas faltas abonadas para todos os efeitos, conforme (Lei nº 4.375, de 17/8/64, Art.60, § 4º- Lei do Serviço Militar - com a redação dada pelo Decreto-Lei nº 715, de 30/7/69), sendo que nesse caso as ausências deverão ser justificadas pela autoridade militar (Decreto nº 57.654, de 20/1/66, Art. 195, § 4º, regulador da Lei nº 4.375/64); Esse direito não se aplica aos militares de carreira;
- III. Quando o estudante participar de representação desportiva nacional, conforme Art. 85 da Lei nº 9.615/98;
- IV. Quando o estudante representar o IFRS em eventos e/ou quando for convocado para audiência judicial;
- V. Demais casos previstos na legislação vigente.

13.1 Avaliação da Aprendizagem dos Estudantes com Necessidades Educacionais Especiais/específicas

A expressão “necessidades educacionais especiais ou específicas” pode ser utilizada para referir-se a estudantes cujas necessidades decorrem de sua elevada capacidade ou de suas dificuldades para aprender. Está associada, portanto, a dificuldades de aprendizagem, não necessariamente vinculada à deficiência(s).

As avaliações, nesse caso, são importantes instrumentos de detecção de particularidades de aprendizagem, da diversidade da comunidade escolar e dos interesses e motivações dos estudantes, além de necessidades educacionais específicas. Elas precisam voltar-se para revisão contínua do que o estudante deve aprender, como, quando, que formas de organização do ensino são mais eficientes

para um processo de aprendizagem e, paralelamente a isso, como e quando avaliar a aprendizagem do estudante.

As avaliações determinarão se existe necessidade de adaptações curriculares, se estas são não significativas ou significativas – organizativas, de conteúdos, avaliativas, de didática, de temporalidade – em nível de currículo (medidas de ajuste geral), de sala de aula (reorganização do espaço e dos recursos) e a nível individual (de atenção ao estudante). Além disso, a avaliação dos estudantes com deficiência, além da mensuração do processo avaliativo por meio da nota, deve ser realizada por pareceres, e recomenda-se, com esta finalidade, que sejam efetuados registros diários a respeito do desempenho do estudante em sua relação com as atividades e com os temas propostos, como forma de captar a aprendizagem de modo processual. E, ao final do período letivo, recomenda-se a confecção do parecer global do período, em que seja possível apontar os progressos percebidos nos aspectos que considerem mais significativos: físicos, cognitivos, sensoriais, comunicacionais, de atenção/concentração, de memória, de sociabilidades, de autonomia, entre outros, além dos aspectos a serem observados no período seguinte.

A orientação para confecção do parecer deve ser fornecida pelo Setor de Ensino. Da mesma forma que os demais estudantes do curso, os pareceres efetuados aos estudantes com necessidades especiais devem ser elaborados por componente curricular, de forma colegiada, ou em conjunto em reunião do Colegiado do Curso. No último período do curso, considerando-se o processo de aprendizagem como um todo, os progressos do estudante, o conjunto de adaptações curriculares efetuadas e sua significância, define-se em reunião do Colegiado do Curso, se haverá ou não a aplicabilidade de terminalidade específica.

14. TRABALHO FINAL DE CURSO

Para a concessão do Certificado de Especialista em Manufatura Avançada, o(a) estudante deverá apresentar um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), além de ter concluído com aproveitamento os componentes curriculares obrigatórios e eletivos

que contemplem a carga horária mínima do curso. Para que o TCC tenha validade e seja reconhecido pelo Colegiado do Curso, o(a) estudante deve desenvolvê-lo em alguma das linhas de atuação do curso de Manufatura Avançada. O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) poderá ser desenvolvido pelo(a) estudante durante o último semestre do curso, após a aprovação do seu tema e do(a) orientador(a) pelo Colegiado do Curso, por meio de matrícula no componente curricular Trabalho de Conclusão de Curso.

O/A estudante fará sua matrícula no componente curricular de TCC no início do 3º semestre do curso e entregará um formulário específico contendo no mínimo 2 (dois) temas de pesquisa e sugestão de no mínimo 2 (dois) orientadores(as) para o seu trabalho (com justificativa). A homologação do tema do TCC será feita pelo Colegiado do Curso, em reunião específica.

O TCC deverá ter a orientação de um(a) docente do curso, com a possibilidade de um(a) co-orientador(a) (desde que aprovado pelo Colegiado de Curso), e deverá ser apresentado publicamente e avaliado por uma banca examinadora. O período de defesa do TCC será definido pelo Colegiado, cabendo ao aluno e ao orientador agendar a defesa nesse período. O(A) docente orientador(a) deverá requerer ao(a) Coordenador(a) do curso a defesa do trabalho de conclusão de curso, anexando ao requerimento declaração de que este está em condições de ser julgado(a), para pronunciamento do Colegiado do curso.

A análise do TCC será feita por uma banca examinadora formada por três integrantes, que podem ser professores do Colegiado do Curso ou membros externos, previamente aprovados pela Coordenação do Curso. Obrigatoriamente, um dos integrantes da banca deverá ser o professor orientador do trabalho e um dos membros da mesma deve ser externo ao curso.

O TCC deverá ser entregue no formato de um artigo científico, usando o modelo disponibilizado pelo Colegiado do Curso e aprovado em regulamento específico. Os procedimentos para realização da banca de defesa e os critérios de avaliação serão definidos em regulamento específico, elaborado e aprovado em reunião do Colegiado do Curso.

O prazo para entrega da versão final do TCC será posterior à data da defesa perante a banca examinadora, com prazo estendido de 90 dias letivos.

15. CERTIFICADO

Para receber o título de Especialista em Manufatura Avançada, o concluinte deverá cumprir com as três exigências listadas:

- Cursar e aprovar em todas os componentes curriculares obrigatórios da matriz curricular e ao menos três componentes curriculares eletivos do curso;
- Apresentar e a aprovar o seu Trabalho de Conclusão de Curso.
- Submeter um artigo científico para publicação em periódico indexado e classificado pela CAPES, indexado em qualquer área de conhecimento, ou para publicação em anais de evento acadêmico, com avaliação por pares.

O certificado de especialista será emitido, seguindo os fluxos para emissão de certificados, de acordo com as Instruções Normativas vigentes do IFRS.