



**SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO**

**PLANO PEDAGÓGICO DE CURSO
TÉCNICO EM INTERNET DAS COISAS - IoT**

HABILITAÇÃO TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO

EIXO TECNOLÓGICO: CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAIS

2023

SUMÁRIO

1. DADOS GERAIS	4
2. INFORMAÇÕES DO CURSO	4
3. HISTÓRICO DE REVISÕES	5
4. JUSTIFICATIVA	6
5. OBJETIVO GERAL	8
6. PERFIL PROFISSIONAL.....	8
7. FORMAS DE INGRESSO.....	15
8. DESENHO CURRICULAR.....	16
9. CONTEÚDO FORMATIVO	18
10. RECURSOS DIDÁTICOS PARA AULAS PRESENCIAIS	93
11. PERFIL DO DOCENTE.....	94
12. CRITÉRIOS PARA APROVAÇÃO NO CURSO.....	95
13. DO APROVEITAMENTO DE ESTUDOS E EXPERIÊNCIAS PROFISSIONAIS.....	99
14. INSTALAÇÕES, EQUIPAMENTOS, RECURSOS TECNOLÓGICOS E BIBLIOTECAS DAS UNIDADES DE ENSINO.....	99
14.1 CARACTERIZAÇÃO DO CENTRO DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA ARIVALDO SILVEIRA FONTES	99
14.1.1 Infraestrutura.....	99
14.1.2 Biblioteca.....	102
15. DO JUBILAMENTO	103
16. INFRAESTRUTURA TECNOLÓGICA DE SUPORTE EM ATENDIMENTO REMOTO AOS ESTUDANTES E INSTRUTORES	103
17. DIPLOMAS	104
18. TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - TCC	104
19. REFERÊNCIAS	104
20. EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO E VALIDAÇÃO DO PLANO DE CURSO.....	105

1. DADOS GERAIS

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- SENAI/ES

Departamento Regional do Estado do Espírito Santo

Avenida Nossa Senhora da Penha, 2053, Ed. FINDES, Santa Lúcia, Vitória, ES. 29056-913

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESPÍRITO SANTO – FINDES

Presidente: *Cristhine Samorini*

DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Diretor Regional: *Cláudio Marcassa*

GERÊNCIA EXECUTIVA DE EDUCAÇÃO

Gerente: *Maximiliano de Oliveira Alves*

GERÊNCIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL (GEP)

Gerente: *Aline Fernandes de Oliveira*

2. INFORMAÇÕES DO CURSO

INFORMAÇÕES GERAIS			
CURSO	Técnico em Internet das Coisas - IoT		
CBO	3132 - 151	CÓDIGO TOTVS	
MODALIDADE	Habilitação Técnica de Nível Médio	EIXO TECNOLÓGICO	Controle e Processos Industriais
NÍVEL DA QUALIFICAÇÃO	3	ÁREA TECNOLÓGICA	Automação e Mecatrônica
CARGA HORÁRIA	1380 horas	SEGMENTO TECNOLÓGICO	Automação
ESTRATÉGIA	EaD com 27% Presencial	AMBIENTE VIRTUAL	AVA T2K
VERSÃO	3.02_20.03.2023	ITINERÁRIO	Nacional

Espírito Santo
2023

3. HISTÓRICO DE REVISÕES

Versão Template	Revisão PPC	Data	Responsáveis	Seções Atingidas/Descrição
3	00	19/07/20 21	Elaboração: Tiago da Macena	Elaboração inicial do Plano Pedagógico de Curso

4. JUSTIFICATIVA

O SENAI do Espírito Santo, sintonizado com as transformações políticas e econômicas que estão ocorrendo, com as modificações decorrentes do Decreto Federal Nº 5.154 de 23.07.2004, que regulamentou o parágrafo 2º do art. 36 e os artigos 39 a 41 da LDB 9.394/1996, que tratam da educação profissional, está implantando no âmbito do Departamento Regional do Espírito Santo um novo módulo da Educação Profissional, que visa dar as respostas ágeis às necessidades da sociedade e empresas industriais contribuindo para a formação do aluno egresso.

Vislumbrando a necessidade das indústrias e a demanda do mercado, o SENAI, em consonância com sua missão, promove a realização do Curso Técnico em Internet das Coisas - IoT na Modalidade à Distância conforme previsto na lei 9.394/1996 (LDB), no seu artigo nº 80 e decreto 9.057/2017.

Os planos de **Habilitação Técnica de Nível Médio** do **DR/ES** têm a formatação inspirada na Metodologia SENAI de Educação Profissional (MSEP), com base em Competências, compreendendo os conceitos, a saber:

- **Perfil Profissional:** Descrição do conhecimento necessário ao egresso efetuar o trabalho no campo profissional a que foi instruído.

- **Competência Geral:** Conjunto das diferentes funções, de forma global, o que o trabalhador deve ser capaz de fazer para o adequado exercício da atividade profissional de uma ocupação. (MSEP, pg. 34)

- **Função:** Representa/expresa cada uma das grandes etapas ou macroprocessos de uma ocupação. (MSEP, pg. 28)

- **Subfunção:** Representa cada uma das etapas ou processos de trabalho que constituem uma função. (MSEP, pg. 28)

- **Padrões de Desempenho:** São parâmetros ou critérios de qualidade, que permitem aferir o desempenho do trabalhador em cada uma das suas subfunções descritas no Perfil Profissional e podem estar relacionados aos seguintes aspectos:
 - Utilização de meios de produção, materiais e produtos;
 - Aplicação de processos, métodos e procedimentos;
 - Seleção e utilização de informações;
 - Referências técnicas, legais ou normativas;

- Requisitos de qualidade, saúde e segurança;
- ... (MSEP, pg. 35)

→ **Competências Socioemocionais:** Conjunto de Capacidades Organizativas, Metodológicas e Sociais relativas à qualidade e à organização do trabalho, às relações interpessoais, à condição de responder a situações novas e imprevistas, entre outras, o que pressupõe o autodesenvolvimento e a autogestão. (MSEP, pg. 37)

- **Capacidades Básicas:** São consideradas pré-requisitos e dão suporte ao desenvolvimento das capacidades técnicas. Desenvolvem aptidões relacionadas aos domínios cognitivo e/ou psicomotor. (MSEP, pg. 58)
- **Capacidades Técnicas:** Desenhos típicos de uma determinada ocupação. Permitem ao trabalhador realizar, com eficiência, as atividades inerentes às funções profissionais. Implicam o domínio de conteúdos característicos da ocupação (conhecimentos, procedimentos, tecnologias, normas, etc.). São elaboradas a partir dos padrões de desempenho, na sua relação com as subfunções e funções. (MSEP, pg. 60)
- **Capacidades Socioemocionais:** Expressam aptidões ou comportamentos desejados em relação às competências socioemocionais, podendo estar associadas às relações interpessoais no âmbito do exercício profissional, à qualidade e à organização do trabalho ou, ainda, ao autodesenvolvimento e autogestão para atendimento das exigências relacionadas ao mundo do trabalho. (MSEP, pg. 64)

→ **Desenho Curricular:** É o resultado do processo de definição e organização dos elementos que compõem o currículo e que devem propiciar o desenvolvimento das capacidades demandadas pelo mundo do trabalho. Esse processo realiza a transposição das informações do mundo do trabalho para o mundo da educação, traduzindo pedagogicamente as competências de um Perfil Profissional. (MSEP, pg. 47)

→ **Módulo:** Conjunto didático-pedagógico sistematicamente organizado para o desenvolvimento de competências profissionais significativas estabelecidas no perfil. (MSEP, pg. 66)

→ **Unidade Curricular:** Unidade pedagógica que compõe o currículo, devendo ser constituída numa visão interdisciplinar, considerando o conjunto coerente e significativo de capacidades básicas e/ou técnicas, acrescido de capacidades socioemocionais e de conhecimentos. (MSEP, pg. 69)

→ **Ambiente Pedagógico:** Instalações e recursos educacionais, tais como máquinas, ferramentas, instrumentos, aparelhos e equipamentos e demais recursos, inclusive os virtuais e os informatizados, e os materiais de consumo. (MSEP, pg. 72)

→ **Prática Pedagógica:** Deverá basear-se nos Princípios Norteadores – mediação da aprendizagem, desenvolvimento de capacidades, interdisciplinaridade, contextualização, ênfase no aprender a aprender, proximidade entre o mundo do trabalho e as práticas sociais, integração entre teoria e prática, incentivo ao pensamento criativo e à inovação, aprendizagem significativa, e a avaliação da aprendizagem com função diagnóstica, formativa e somativa.

5. OBJETIVO GERAL

Proporcionar o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, metodológicas e organizativas referente ao Curso Técnico em Internet das Coisas - IoT.

6. PERFIL PROFISSIONAL

COMPETÊNCIA GERAL	
	Desenvolver e Implementar soluções com sistemas embarcados e sensoriamento para IoT aplicados ao monitoramento e controle automatizado de processos, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de sustentabilidade.
Função 1	
	Desenvolver soluções utilizando sistemas embarcados, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de sustentabilidade.
Função 2	
	Implementar sensoriamento para monitoramento e controle automatizado de processos, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de sustentabilidade.
Função 3	
	Desenvolver soluções de IoT para comunicação de sistema automatizados, considerando as

normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de sustentabilidade.

COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS

- Apresentar comportamento ético na conduta pessoal e profissional.
- Apresentar compromisso com o negócio da empresa, considerando visão sistêmica dos aspectos técnicos, sociais, econômicos e tecnológicos que impactam nas atividades sob sua responsabilidade e nos resultados da empresa.
- Apresentar postura proativa e inovadora, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas e profissionais.
- Apresentar, no planejamento e no desenvolvimento das suas atividades profissionais, uma postura de comprometimento, responsabilidade, engajamento, atenção, disciplina, organização, precisão e zelo.
- Atuar na coordenação em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, orientando colaboradores, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa.
- Atuar profissionalmente, cumprindo os princípios de higiene e saúde, os procedimentos de qualidade e de meio ambiente e as normas de segurança aplicáveis às atividades sob a sua responsabilidade.
- Ser flexível, adaptando-se às diretrizes, normas e procedimentos da empresa, de forma a assegurar a qualidade técnica de produtos e serviços.

REQUISITOS DE ACESSO

- Ter idade mínima de 16 anos completos;
- Estar matriculado no 2º ano do ensino médio ou ter concluído o ensino médio;
- Estar matriculado na Educação de Jovens e Adultos (EJA) nível médio ou ter sido aprovado em disciplinas de exames de massa de nível médio.
- Ter acesso à Internet

OUTROS DOCUMENTOS

- Cópia da certidão de nascimento ou casamento;
- Cópia do documento de identidade (RG);
- Declaração de frequência da 2ª ou 3ª (terceira) série do ensino médio, ou comprovar a conclusão do ensino médio por meio do histórico escolar original;

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM INTERNET DAS COISAS - IoT

- Cópia do comprovante de residência;
- Cópia do Título de Eleitor;
- Cópia do Cadastro de Pessoa Física - CPF (salvo se o número constar no documento de identidade);
- 2 (duas) fotos 3 x 4 recentes;
- Laudo médico (para pessoas com deficiência).

FUNÇÃO 01

Desenvolver soluções utilizando sistemas embarcados, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de sustentabilidade.

Subfunções	Padrões de Desempenho
<ul style="list-style-type: none"> • Programar microcontroladores e microprocessadores 	<ul style="list-style-type: none"> • Considerando procedimentos técnicos para registro de informações sobre o software do sistema embarcado • Considerando procedimentos técnicos de programação conforme a linguagem a ser utilizada • Considerando o projeto do sistema embarcado
<ul style="list-style-type: none"> • Projetar circuitos condicionadores de sinais para sensores 	<ul style="list-style-type: none"> • Considerando as normas técnicas, de gestão da qualidade, de saúde e segurança e de sustentabilidade • Considerando procedimentos técnicos para registro de informações sobre os circuitos condicionadores de sinais • Considerando os requisitos de viabilidade técnica e de custos dos circuitos condicionadores de sinais • Seguindo procedimentos técnicos de elaboração de desenho de circuitos eletrônicos • Considerando os materiais, equipamentos e componentes necessários para os circuitos condicionadores de sinais • Considerando os requisitos da demanda e

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM INTERNET DAS COISAS - IoT

	<p>características do ambiente das instalações dos circuitos condicionadores de sinais</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Programar drivers para dispositivos de automação 	<ul style="list-style-type: none"> • Considerando os padrões e normas técnicas relacionados à programação de drivers • Considerando os procedimentos técnicos estabelecidos para documentação do software • Considerando os paradigmas das linguagens de programação adequados aos dispositivos • Considerando as especificações técnicas dos dispositivos contidas na documentação do fabricante • Considerando os requisitos do projeto de automação e ou ordem de serviço
<ul style="list-style-type: none"> • Manter sistemas embarcados 	<ul style="list-style-type: none"> • Considerando procedimentos técnicos para registro de informações sobre a manutenção • Considerando as normas técnicas, de gestão da qualidade, de saúde e segurança e de sustentabilidade • Considerando os procedimentos técnicos de manutenção e proteção dos sistemas embarcados • Considerando as especificações técnicas dos insumos, componentes e ferramentas contidas na documentação do fabricante • Considerando o projeto, documentação técnica, plano de manutenção e ou ordem de serviço do sistema embarcado

FUNÇÃO 02

Implementar sensoriamento para monitoramento e controle automatizado de processos, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de sustentabilidade.

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
 DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
 TÉCNICO EM INTERNET DAS COISAS - IoT

Subfunções	Padrões de Desempenho
<ul style="list-style-type: none"> Planejar a estrutura de sensoriamento 	<ul style="list-style-type: none"> Considerando procedimentos técnicos para registro de informações sobre a estrutura de sensoriamento Considerando as normas técnicas, de gestão da qualidade, de saúde e segurança e de sustentabilidade Considerando insumos e componentes disponíveis, bem como os recursos humanos e tecnológicos necessários para a estrutura de sensoriamento Considerando as características do ambiente das instalações da estrutura de sensoriamento Considerando o projeto de automação
<ul style="list-style-type: none"> Realizar a instalação e parametrização de sensores e dispositivos de automação 	<ul style="list-style-type: none"> Considerando os procedimentos técnicos estabelecidos para o registro das informações da instalação e parametrização Considerando as normas técnicas, de gestão da qualidade, de saúde e segurança e de sustentabilidade Considerando os procedimentos técnicos definidos para instalação e parametrização dos sensores e dispositivos de automação Considerando as especificações técnicas dos sensores e dispositivos contidas na documentação do fabricante Considerando as especificações do projeto de automação e ou ordem de serviço
<ul style="list-style-type: none"> Comissionar sensores e dispositivos de automação 	<ul style="list-style-type: none"> Considerando os procedimentos técnicos estabelecidos para o registro das informações do comissionamento Considerando as características técnicas dos sensores e dispositivos contidas na

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM INTERNET DAS COISAS - IoT

	<p>documentação do fabricante</p> <ul style="list-style-type: none"> • Considerando os procedimentos técnicos de testes de comissionamento conforme os tipos de sensores e dispositivos • Considerando as normas técnicas, de gestão da qualidade, de saúde e segurança e de sustentabilidade • Considerando as especificações do projeto de automação
<ul style="list-style-type: none"> • Manter sensores e dispositivos de automação 	<ul style="list-style-type: none"> • Considerando os procedimentos técnicos estabelecidos para registro de informações sobre a manutenção dos sistemas de automação • Considerando o Plano de Manutenção do sistema de automação e ou ordem de serviço • Considerando as normas técnicas, de gestão da qualidade, de saúde e segurança e de sustentabilidade • Considerando as especificações técnicas dos sensores e dispositivos contidas na documentação do fabricante

FUNÇÃO 03

Desenvolver soluções de IoT para comunicação de sistema automatizados, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de sustentabilidade

Subfunções	Padrões de Desempenho
<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar projetos de integração de dispositivos e equipamentos de automação 	<ul style="list-style-type: none"> • Considerando as características técnicas dos materiais, ferramentas, dispositivos e equipamentos dos sistemas de automação • Considerando os procedimentos técnicos estabelecidos para o registro de informações sobre o projeto • Considerando os requisitos, especificações e

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM INTERNET DAS COISAS - IoT

	<p>prazos da demanda de integração</p> <ul style="list-style-type: none"> • Considerando as normas técnicas, de gestão da qualidade, de saúde e segurança do trabalho, privacidade e segurança de dados, e de sustentabilidade
<ul style="list-style-type: none"> • Instalar redes de comunicação para IoT 	<ul style="list-style-type: none"> • Considerando os procedimentos técnicos e Boas Práticas de instalação e configuração de dispositivos de rede • Considerando as características técnicas dos dispositivos de redes contidos na documentação do fabricante • Considerando os procedimentos técnicos estabelecidos para o registro de informações sobre a instalação da rede • Considerando as especificações do projeto de infraestrutura de redes para IoT • Considerando as normas técnicas, de gestão da qualidade, de saúde e segurança do trabalho, privacidade e segurança de dados, e de sustentabilidade
<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar interface de usuário para interação com sistemas de IoT 	<ul style="list-style-type: none"> • Considerando os procedimentos técnicos estabelecidos para o registro de informações sobre a interface de usuário • Considerando técnicas e Boas Práticas de desenvolvimento conforme necessidade da interface de usuário • Considerando o projeto de integração de dispositivos e equipamentos de automação • Considerando as normas técnicas, de gestão da qualidade, de saúde e segurança do trabalho, privacidade e segurança de dados, e de sustentabilidade
<ul style="list-style-type: none"> • Preparar a infraestrutura de rede de comunicação para certificação, homologação e licenciamento 	<ul style="list-style-type: none"> • Considerando requisitos do demandante e ou legislações para homologação e licenciamento

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM INTERNET DAS COISAS - IoT

	<p>de redes de comunicações</p> <ul style="list-style-type: none"> • Considerando as normas técnicas e Boas Práticas conforme o tipo de infraestrutura de redes a ser certificada • Considerando os procedimentos técnicos estabelecidos para o registro de informações sobre a certificação
<ul style="list-style-type: none"> • Manter redes de comunicação 	<ul style="list-style-type: none"> • Considerando as normas técnicas, de gestão da qualidade, de saúde e segurança do trabalho, privacidade e segurança de dados, e de sustentabilidade • Considerando os procedimentos técnicos estabelecidos para registro de informações sobre a manutenção das redes de comunicação • Considerando o Plano de Manutenção das redes de comunicação e ou ordem de serviço • Considerando as especificações técnicas dos dispositivos contidos na documentação do fabricante

IDENTIFICAÇÃO DAS OCUPAÇÕES INTERMEDIÁRIAS

Ocupação	CBO	Funções que Agrupa
-	-	

7. FORMAS DE INGRESSO

O aluno deve estar cursando, no mínimo, a 2ª série do Ensino Médio, a Educação de Jovens e Adultos correspondente à 2ª série do Ensino Médio ou ser egresso destes.

Podem ter duas formas de ingresso:

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM INTERNET DAS COISAS - IoT

- a. Processo de edital de matrícula:** O processo de matrículas de alunos será regido por edital de matrículas publicado no site do SENAI/DR-ES (www.senaies.com.br).
- b. Processo seletivo:** O processo de seleção de alunos será regido por edital publicado no site do SENAI-DR/ES. Os candidatos devem obrigatoriamente obedecer a todos os critérios e etapas do cronograma pré-estabelecidos no edital; ou,

No ato da matrícula, o candidato classificado ou seu representante legal, entregará os seguintes documentos originais e suas cópias (simples):

- I. Histórico Escolar ou Declaração de Matrícula na Escola Regular;
- II. RG, CNH ou Carteira de Trabalho (páginas correspondentes a identificação);
- III. CPF (salvo se o número constar no documento de identidade);
- IV. Título de Eleitor;
- V. Certificado de Reservista (para o sexo masculino) Certificado de alistamento militar para brasileiros que tenham a partir de 19 anos e até 45 anos entre 1º de janeiro e 31 de dezembro de 2018;
- VI. Comprovante de residência atualizado, referente aos três últimos meses, sendo aceito apenas documentos que são entregues pelos CORREIOS;
- VII. Certidão de Nascimento ou Casamento;
- VIII. Guarda Judicial (caso seja menor e não resida com os responsáveis legais);
- IX. 02 fotos 3x4 recentes e atuais;
- X. Autodeclaração de baixa renda para cursos da gratuidade regimental;

O aluno e/ou seu representante legal, ao efetuar a matrícula, aceitará e sujeitar-se-á às disposições do Regimento Escolar, Regulamento Interno dos cursos técnicos com até 80% da carga horária total à distância, do Contrato de Prestação de Serviços Educacionais, como também aos costumes, normas e orientações vigentes na unidade.

Observação: O candidato é responsável pelos meios de acesso à internet para de EaD durante o período do curso. É recomendável o uso de microcomputador, tablet ou smartphone com configuração mínima de 1 GB de memória RAM, 100 MB de memória cache livre, internet banda larga (velocidade mínima de 300 kbps sem compartilhamento com outros dispositivos e navegador de internet com plugin flash player versão 10.2 ou superior).

8. DESENHO CURRICULAR

Módulo	Unidades Curriculares	Carga Horária
---------------	------------------------------	----------------------

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM INTERNET DAS COISAS - IoT

		UC	EaD	Presencial	Total
Módulo Básico + Módulo Introdutório	Fundamentos da Metrologia e Desenho Técnico	60	48	12	380
	Fundamentos da Informação e Comunicação	60	52	8	
	Eletrônica Aplicada à Sistemas de Automação e TI	100	76	24	
	Fundamentos do Desenvolvimento de Software	80	64	16	
	Fundamentos de Redes de Comunicação	80	60	20	
Módulo Específico I	Fundamentos da Instrumentação	60	44	16	320
	Programação de Sistemas Embarcados	100	76	24	
	Projetos de Interfaces Eletrônicas	100	80	20	
	Programação de Drivers para Dispositivos de Automação	60	44	16	
Módulo Específico II	Gestão de Projetos de Automação e TI	60	48	12	330
	Manutenção de Sistemas Embarcados	60	48	12	
	Projetos de Estrutura de Sensoriamento	60	48	12	
	Instalação de Sensores e Dispositivos de Automação	100	76	24	
	Manutenção de Sensores e Dispositivos de Automação	30	22	8	
	Pré-projeto	20	0	20	

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM INTERNET DAS COISAS - IoT

Específico III	Projetos de Integração de Equipamentos e Dispositivos	80	64	16	350
	Redes de Comunicação para IoT	100	65	35	
	Desenvolvimento de Interface de Usuário para IoT	80	76	4	
	Manutenção de Redes de Comunicação	30	22	8	
	Projeto Integrador	60	0	60	
Total Carga Horária:		1013	367	1380	

9. CONTEÚDO FORMATIVO

MÓDULO: BÁSICO	
Unidade Curricular	Carga Horária
Fundamentos da Metrologia e Desenho Técnico	60 horas
Objetivo Geral	
Propiciar o desenvolvimento de fundamentos técnicos e científicos relativos à metrologia e desenho técnico que subsidiarão o desenvolvimento das capacidades técnicas da ocupação, bem como, as capacidades socioemocionais.	
Função Associada	
<p>F1: Desenvolver soluções utilizando sistemas embarcados, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de sustentabilidade.</p> <p>F2: Implementar sensoriamento para monitoramento e controle automatizado de processos, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de sustentabilidade.</p> <p>F3: Desenvolver soluções de IoT para comunicação de sistema automatizados, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de sustentabilidade.</p>	

CONTEÚDO FORMATIVO	
Capacidades Básicas / Técnicas	Conhecimentos
<p>Capacidades Básicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar fundamentos da matemática para cálculos de dimensionamento e conversão de unidades de medidas • Aplicar os fundamentos da metrologia para dimensionamento e medições de grandezas físicas • Reconhecer simbologias, nomenclaturas e fundamentos de desenho técnico aplicados em projetos <p>Capacidades Socioemocionais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Constatar o valor da ética nas relações humanas • Demonstrar espírito colaborativo em atividades coletivas • Perceber a importância da saúde, segurança e meio ambiente como requisitos para a organização de ambientes de trabalho • Perceber as características pessoais próprias e das equipes de trabalho que promovem eficiência e eficácia na realização das atividades profissionais • Perceber o seu papel e a importância do seu trabalho no contexto da organização, conforme os resultados dos produtos e serviços da empresa • Constatar a iniciativa como requisito fundamental para uma postura proativa e inovadora • Perceber a pesquisa como fonte de inovação e formação de um espírito empreendedor 	<ul style="list-style-type: none"> • Iniciativa <ul style="list-style-type: none"> ○ Definição ○ Importância e valor ○ Formas de demonstrar iniciativa ○ Consequências favoráveis e desfavoráveis • Características profissionais <ul style="list-style-type: none"> ○ Comprometimento ○ Responsabilidade ○ Engajamento ○ Atenção ○ Disciplina ○ Organização ○ Precisão ○ Zelo • Projetos de Automação e TI <ul style="list-style-type: none"> ○ Diagrama construtivos ○ Planta baixa e layout • Desenho técnico <ul style="list-style-type: none"> ○ Elementos gráficos <ul style="list-style-type: none"> ▪ Figuras geométricas ▪ Linhas ▪ Escritas ▪ Legendas ▪ Símbolos e recursos gráficos ▪ Projeção ortogonal ▪ Perspectiva isométrica

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM INTERNET DAS COISAS - IoT

- Vistas
- Cortes
- Cotas
- Escala
- Normalização de desenho técnico
- Desenho assistido por computador
 - Definição
 - Tipo
- Metrologia
 - Grandezas físicas e unidades de medidas
 - Área
 - Volume
 - Comprimento
 - Sistemas de Medidas
 - Sistema Internacional de Unidades (SI)
 - Sistema Inglês de Unidades
 - Múltiplos e submúltiplos das unidades
 - Conversão de unidades
 - Metrologia dimensional
 - Escala
 - Paquímetro
- Matemática Aplicada
 - Números Decimais
 - Fração
 - Potenciação
 - Razão e Proporção

AMBIENTES PEDAGÓGICOS

- Sala de aula
- Biblioteca

- Laboratório de Informática
- Laboratório de Metrologia

REFERÊNCIAS DE APOIO

- SENAI-DN. Série Automação e Mecatrônica industrial – **Fundamentos da Mecânica**. Brasília. 2015.

MÓDULO: INTRODUTÓRIO

MÓDULO: INTRODUTÓRIO	
Unidade Curricular	Carga Horária
Fundamentos da Informação e Comunicação	60 horas
Objetivo Geral	
<p>Propiciar o desenvolvimento de fundamentos técnicos e científicos relativos à tecnologia da informação e comunicação que subsidiarão o desenvolvimento das capacidades técnicas da ocupação, bem como, as capacidades sociais, organizativas e metodológicas.</p>	
Função Associada	
<p>F1: Desenvolver soluções utilizando sistemas embarcados, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de sustentabilidade.</p> <p>F2: Implementar sensoriamento para monitoramento e controle automatizado de processos, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de sustentabilidade.</p> <p>F3: Desenvolver soluções de IoT para comunicação de sistema automatizados, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de sustentabilidade.</p>	
CONTEÚDO FORMATIVO	
Capacidades Básicas / Técnicas	Conhecimentos

Capacidades Básicas

- Aplicar os fundamentos da informática para pesquisas de informações técnicas, elaboração de textos, desenhos, planilhas eletrônicas e apresentações multimídias
- Aplicar os princípios, padrões e normas da linguagem culta na comunicação oral e na elaboração de textos técnicos
- Interpretar gráficos e tabelas relacionados as características técnicas dos equipamentos e dispositivos de automação e TI
- Interpretar textos técnicos das áreas de automação e tecnologia da informação, contidos em normas, projetos, manuais, catálogos e documentações técnicas

Capacidades Socioemocionais

- Constatar o valor da ética nas relações humanas
- Demonstrar espírito colaborativo em atividades coletivas
- Perceber a importância da saúde, segurança e meio ambiente como requisitos para a organização de ambientes de trabalho
- Perceber as características pessoais próprias e das equipes de trabalho que promovem eficiência e eficácia na realização das atividades profissionais
- Perceber o seu papel e a importância do seu trabalho no contexto da organização, conforme os resultados dos produtos e serviços da empresa
- Constatar a iniciativa como requisito fundamental para uma postura proativa e inovadora
- Perceber a pesquisa como fonte de inovação e formação de um espírito empreendedor

- Estrutura Organizacional
 - Formal e informal
 - Funções e responsabilidade
 - Organização das funções, informações e recursos
 - Sistema de comunicação
- Pesquisa
 - Tipos
 - Bibliográfica
 - Campo
 - Laboratorial
 - Acadêmica
 - Características
 - Métodos
 - Fontes
 - Estruturação
- Habilidades Básicas do Relacionamento Interpessoal
 - Respeito
 - Cordialidade
 - Disciplina
 - Empatia
 - Responsabilidade
 - Comunicação
 - Cooperação
- Documentação Técnica
 - Relatórios técnicos
 - Normas técnicas
 - Ordem de serviço

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM INTERNET DAS COISAS - IoT

- Catálogos
- Manuais de fabricante
- Solicitação de compras
- Descritivo técnico
- Fluxograma
- Internet
 - Pesquisa
 - Ferramentas de busca
 - Direitos autorais
 - Plágio
 - Comunicação
 - E-mail
 - Redes sociais
- Editor de Apresentações Gráficas
 - Apresentação
 - Estruturação da apresentação
 - Gerenciamento de tempo
 - Ferramentas de multimídia
 - Slide
 - Regras de estruturação
 - Inserção de figuras e arquivos
 - Formatação
- Editor de Planilhas Eletrônicas
 - Linhas, colunas e células
 - Formatação de células
 - Fórmulas básicas
 - Tabelas
 - Gráficos
 - Impressão de arquivos

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM INTERNET DAS COISAS - IoT

- Editor de Texto
 - Digitação de textos
 - Inserções
 - Formatação
 - Quadros
 - Impressão de arquivos
- Comunicação
 - Processo
 - Emissor
 - Receptor
 - Referente
 - Mensagem
 - Canal
 - Código
 - Feedback
 - Níveis de fala
 - Gíria
 - Linguagem coloquial
 - Linguagem padrão
- Dissertação
 - Estrutura
 - Introdução
 - Desenvolvimento
 - Conclusão
 - Elaboração de texto crítico
- Técnica de Intelecção de Texto
 - Estrutura dos parágrafos
 - Tópico frasal
 - Ideias secundárias

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM INTERNET DAS COISAS - IoT

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Tipos de parágrafo <ul style="list-style-type: none"> ▪ Narrativo ▪ Descritivo ▪ Dissertativo ○ Análise textual (etapa de preparação de compreensão do texto) ○ Temática <ul style="list-style-type: none"> ▪ Depreensão do assunto ▪ Depreensão do tema ▪ Depreensão da mensagem ▪ Resumo do texto ○ Interpretativa <ul style="list-style-type: none"> ▪ Coerência interna ▪ Profundidade no tratamento do tema ▪ Validade e relevância da argumentação e da contra-argumentação ○ Coerência ○ Concisão
--	--

AMBIENTES PEDAGÓGICOS

- Sala de aula
- Biblioteca
- Laboratório de Informática

REFERÊNCIAS DE APOIO

--	--

MÓDULO: BÁSICO

Unidade Curricular	Carga Horária
Eletrônica Aplicada à Sistemas de Automação e	100 horas

TI	
Objetivo Geral	
<p>Propiciar o desenvolvimento de fundamentos técnicos e científicos relativos à eletrônica aplicada a sistemas de automação e TI que subsidiarão o desenvolvimento das capacidades técnicas da ocupação, bem como, as capacidades sociais, organizativas e metodológicas.</p>	
Função Associada	
<p>F1: Desenvolver soluções utilizando sistemas embarcados, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de sustentabilidade.</p> <p>F2: Implementar sensoriamento para monitoramento e controle automatizado de processos, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de sustentabilidade.</p> <p>F3: Desenvolver soluções de IoT para comunicação de sistemas automatizados, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de sustentabilidade.</p>	
CONTEÚDO FORMATIVO	
Capacidades Básicas / Técnicas	Conhecimentos
<p>Capacidades Básicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer as características, funções e relações das grandezas elétricas aplicadas em sistemas de automação • Reconhecer os fundamentos da eletrônica analógica e digital aplicadas em sistemas de tecnologia da informação e automação <p>Capacidades Socioemocionais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Constatar o valor da ética nas relações humanas • Demonstrar espírito colaborativo em atividades coletivas • Perceber a importância da saúde, segurança e meio ambiente como requisitos para a organização de ambientes de trabalho • Perceber as características pessoais próprias e das 	<ul style="list-style-type: none"> • Trabalho em Equipe <ul style="list-style-type: none"> ○ Trabalho em grupo ○ O relacionamento com os colegas de equipe ○ Responsabilidades individuais e coletivas ○ Cooperação ○ Divisão de papéis e responsabilidades ○ Compromisso com objetivos e metas ○ Relações com o líder • Organização de Ambientes de Trabalho <ul style="list-style-type: none"> ○ Princípios de organização ○ Organização de ferramentas e instrumentos <ul style="list-style-type: none"> ▪ Formas ▪ Importância

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM INTERNET DAS COISAS - IoT

<p>equipes de trabalho que promovem eficiência e eficácia na realização das atividades profissionais</p> <ul style="list-style-type: none">• Perceber o seu papel e a importância do seu trabalho no contexto da organização, conforme os resultados dos produtos e serviços da empresa• Constatar a iniciativa como requisito fundamental para uma postura proativa e inovadora• Perceber a pesquisa como fonte de inovação e formação de um espírito empreendedor	<ul style="list-style-type: none">○ Organização do espaço de trabalho• Circuitos Lógicos<ul style="list-style-type: none">○ Portas lógicas<ul style="list-style-type: none">▪ Tipos▪ Função lógica▪ Tabela da verdade○ Expressões algébricas<ul style="list-style-type: none">▪ Simplificação algébrica▪ Simplificação de circuitos lógicos○ Tipos e Definições<ul style="list-style-type: none">▪ Lógicos sequenciais▪ Lógicos combinacionais○ Famílias lógicas<ul style="list-style-type: none">▪ Tipos e definições▪ Características• Sistemas de Numeração<ul style="list-style-type: none">○ Tipos<ul style="list-style-type: none">▪ Sistema binário▪ Sistema hexadecimal○ Conversões entre os sistemas○ Código BCD○ Representação numérica<ul style="list-style-type: none">▪ Complemento de 1▪ Complemento de 2▪ Ponto flutuante• Componentes Optoeletrônicos: características e aplicações<ul style="list-style-type: none">○ Display de sete segmentos○ Matriz de LED○ Fotodiodo
---	---

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM INTERNET DAS COISAS - IoT

- Fototransistor
- Acoplador óptico
- Transistores
 - Tipos
 - Bipolar
 - Efeito de campo (FET)
 - Características
 - Circuitos de polarização
 - Aplicações
 - Transistor como chave
 - Amplificador de sinais
- Circuitos Retificadores
 - Tipos
 - Monofásico de meia onda
 - Monofásico com ponto neutro onda completa
 - Em ponte
 - Filtro capacitivo
 - Constante RC
 - Fator de Ripple
 - Reguladores de tensão
 - Regulador Zener
 - Circuito integrado
- Semicondutores
 - Elementos tipo P e N
 - Junção PN
 - Polarização direta e inversa
 - Diodo
 - Tipos
 - Características

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM INTERNET DAS COISAS - IoT

	<ul style="list-style-type: none">▪ Curva característica do diodo○ Características térmicas• Sinais Elétricos<ul style="list-style-type: none">○ Tipos de ondas<ul style="list-style-type: none">▪ Senoidal▪ Quadrada▪ Triangular▪ Dente de serra○ Características• Instrumentos de Medidas Elétricas<ul style="list-style-type: none">○ Equipamentos de medição<ul style="list-style-type: none">▪ Voltímetro▪ Amperímetro▪ Ohmímetro▪ Osciloscópio○ Características○ Tipos<ul style="list-style-type: none">▪ Analógicos▪ Digitais• Máquinas elétricas: definições e tipos<ul style="list-style-type: none">○ Geradores○ Motores○ Transformadores• Circuitos Elétricos em Corrente Alternada<ul style="list-style-type: none">○ Corrente elétrica alternada: definições e aplicações<ul style="list-style-type: none">▪ Frequência▪ Período▪ Amplitude○ Circuito em corrente alternada: definições e
--	--

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM INTERNET DAS COISAS - IoT

	<ul style="list-style-type: none">aplicações<ul style="list-style-type: none">▪ Resistivo▪ Indutivo▪ Capacitivo▪ Impedância (RL, RC e RLC)○ Potência em circuitos de corrente alternada: definições<ul style="list-style-type: none">▪ Ativa▪ Reativa▪ Aparente▪ Fator de potência○ Sistemas de distribuição de energia elétrica<ul style="list-style-type: none">▪ Normas▪ Isolação▪ Aterramento• Circuitos Elétricos em Corrente Contínua<ul style="list-style-type: none">○ Circuitos elétricos<ul style="list-style-type: none">▪ Série▪ Paralelo▪ Misto○ Leis de OHM○ Associação de Resistores○ Notação científica e de engenharia○ Fontes geradoras○ Leis de Kirchhoff○ Potência em corrente contínua○ Capacitores<ul style="list-style-type: none">▪ Características▪ Definições• Eletromagnetismo
--	---

- Campo Magnético
 - Linhas de forças magnéticas
 - Fluxo de indução magnética
 - Densidade do fluxo magnético
 - Campo magnético no condutor
- Regras do eletromagnetismo
- Lei de Faraday
 - Definição
 - Aplicação
- Fundamentos da Eletrodinâmica: definições e aplicações
 - Diferença de potencial
 - Potencial elétrico
 - Corrente elétrica
 - Resistência e resistividade
 - Condutores e isolantes
 - Energia elétrica
- Fundamentos da Eletrostática: definições e aplicações
 - Carga elétrica
 - Campo elétrico
 - Eletrização
 - Força elétrica
 - Potencial elétrico

AMBIENTES PEDAGÓGICOS

- Sala de aula
- Biblioteca
- Laboratório de Informática
- Laboratório de Eletricidade

- Laboratório de Eletrônica

REFERÊNCIAS DE APOIO

- SENAI-DN. Série Automação e Mecatrônica industrial – **Fundamentos da Eletrotécnica**. Brasília. 2015.

MÓDULO: INTRODUTÓRIO

Unidade Curricular	Carga Horária
Fundamentos do Desenvolvimento de Software	80 horas

Objetivo Geral

Propiciar o desenvolvimento de fundamentos técnicos relativos à programação de software que subsidiarão o desenvolvimento das capacidades técnicas da ocupação, bem como, as capacidades sociais, organizativas e metodológicas.

Função Associada

F1: Desenvolver soluções utilizando sistemas embarcados, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de sustentabilidade.

F2: Implementar sensoriamento para monitoramento e controle automatizado de processos, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de sustentabilidade.

F3: Desenvolver soluções de IoT para comunicação de sistema automatizados, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de sustentabilidade.

CONTEÚDO FORMATIVO

Capacidades Básicas / Técnicas	Conhecimentos
<p>Capacidades Básicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar metodologia de planejamento de software para elaborar programas de equipamentos e dispositivos • Aplicar técnicas de programação na elaboração de algoritmos inerente ao sistema de automação e TI • Reconhecer características de hardware e desoftware de base aplicados a sistemas de TI 	<ul style="list-style-type: none"> • Autoempreendedorismo <ul style="list-style-type: none"> ○ Características empreendedoras ○ Atitudes empreendedoras ○ Auto-responsabilidade e empreendedorismo ○ A construção da missão pessoal ○ Valores do empreendedor

<p>eautomação</p> <p>Capacidades Socioemocionais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proceder de modo ético no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade • Distinguir os diferentes comportamentos das pessoas nos grupos e equipes • Conscientizar sobre a necessidade de se proteger em possíveis situações de riscos inerentes às atividades sob sua responsabilidade • Demonstrar postura profissional como resposta em situações e contextos adversos • Demonstrar comprometimento com os objetivos e metas do negócio para alcance dos resultados da empresa • Manifestar comportamento autoempreendedor na realização das atividades profissionais sob sua responsabilidade 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Persistência ▪ Comprometimento ○ Persuasão e rede de contatos ○ Independência e autoconfiança ○ Cooperação como ferramenta de desenvolvimento • Postura Profissional <ul style="list-style-type: none"> ○ Compromisso ○ Planejamento, organização e controle ○ A importância da organização do local de trabalho • Virtudes Profissionais: conceitos e valor <ul style="list-style-type: none"> ○ Responsabilidade ○ Iniciativa ○ Honestidade ○ Sigilo ○ Prudência ○ Perseverança ○ Imparcialidade • Engenharia de Software <ul style="list-style-type: none"> ○ Metodologias de desenvolvimento de sistemas <ul style="list-style-type: none"> ▪ Características ▪ Ferramentas ▪ Aplicabilidade ▪ Tipos (clássicas e ágeis) <ul style="list-style-type: none"> 1.1 Modelagem de sistemas <ul style="list-style-type: none"> ▪ Regra de negócio ▪ Requisitos ▪ Técnicas ▪ Organização de dados
--	---

- Programação de Dispositivos de Automação e TI
 - Programas de computadores
 - Definição
 - Características
 - Níveis de linguagens de programação
 - Etapas do processo de conversão
 - Interpretação
 - Ligação
 - Compilação
 - Montagem
 - Paradigmas de Programação: características
 - Imperativo
 - Funcional
 - Declarativo
 - Lógico
 - Orientado objetos
 - Orientado a eventos
 - Linguagens de programação
 - Características
 - Aplicações (Assembly, C, C++, C#, Visual Basic, HTML, Java, Python, PHP, JavaScript)
 - Técnicas de programação (C e Java)
 - Bibliotecas e APIs
 - Frameworks
 - Semântica
 - Indentação
- Lógica de Programação e Algoritmos
 - Lógica
 - Lógica proposicional

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM INTERNET DAS COISAS - IoT

	<ul style="list-style-type: none">▪ Operadores lógicos▪ Operadores aritméticos▪ Operadores relacionais○ Algoritmos<ul style="list-style-type: none">▪ Descritivo▪ Decisões▪ Repetições▪ Fluxogramas▪ Estruturas de dados• Software<ul style="list-style-type: none">○ Software de Base<ul style="list-style-type: none">▪ Firmware▪ Sistemas operacionais▪ Drivers○ Aplicativos<ul style="list-style-type: none">▪ Definições▪ Tipos• Elementos de Hardware de Computadores<ul style="list-style-type: none">○ Histórico○ Arquitetura<ul style="list-style-type: none">▪ Unidade Central de Processamento▪ Dispositivos Periféricos○ Memória<ul style="list-style-type: none">▪ Permanente▪ Temporária▪ FLASH○ Placa Principal<ul style="list-style-type: none">▪ BIOS▪ Memória cache
--	---

	▪ Interfaces
AMBIENTES PEDAGÓGICOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Sala de aula • Biblioteca • Laboratório de Informática • Laboratório de Eletricidade • Laboratório de Eletrônica 	
REFERÊNCIAS DE APOIO	

MÓDULO: INTRODUTÓRIO	
Unidade Curricular	Carga Horária
Fundamentos de Redes de Comunicação	80 horas
Objetivo Geral	
<p>Propiciar o desenvolvimento de fundamentos técnicos relativos à redes de comunicação que subsidiem o desenvolvimento de capacidades técnicas da ocupação, bem como, as capacidades sociais, organizativas e metodológicas.</p>	
Função Associada	
<p>F3: Desenvolver soluções de IoT para comunicação de sistema automatizados, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de sustentabilidade.</p>	
CONTEÚDO FORMATIVO	
Capacidades Básicas / Técnicas	Conhecimentos

<p>Capacidades Básicas</p> <ul style="list-style-type: none">• Reconhecer fundamentos de redes de comunicação associados a sistemas de automação e TI <p>Capacidades Socioemocionais</p> <ul style="list-style-type: none">• Proceder de modo ético no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade• Distinguir os diferentes comportamentos das pessoas nos grupos e equipes• Conscientizar sobre a necessidade de se proteger em possíveis situações de riscos inerentes às atividades sob sua responsabilidade• Demonstrar postura profissional como resposta em situações e contextos adversos• Demonstrar comprometimento com os objetivos e metas do negócio para alcance dos resultados da empresa• Manifestar comportamento autoempreendedor na realização das atividades profissionais sob sua responsabilidade	<ul style="list-style-type: none">• Componentes de Redes de Comunicação<ul style="list-style-type: none">○ Cabeamento estruturado<ul style="list-style-type: none">▪ Normas técnicas▪ Subcamadas▪ Cabeamento metálico▪ Cabeamento óptico○ Ativos de rede: características e aplicações<ul style="list-style-type: none">▪ Hub▪ Switch▪ Roteador▪ Access Point▪ Repetidor○ Passivos de rede: características e aplicações<ul style="list-style-type: none">▪ Patch panel▪ Tomadas RJ45○ Acessórios de rede: características e aplicações<ul style="list-style-type: none">▪ Rack▪ Bandejas▪ Guias de cabos▪ Réguas de tomadas▪ Eletrocalhas▪ Canaletas• Arquitetura de Rede: características e aplicações<ul style="list-style-type: none">○ Rede Industrial<ul style="list-style-type: none">▪ Gerenciamento corporativo (Mainframe e Cloud)▪ Gerenciamento de planta (Workstation)▪ Supervisão (Workstation, PC e IHM)▪ Controle (CLP, CNC, SDCD e PC)
--	---

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM INTERNET DAS COISAS - IoT

- Dispositivos de campo, sensores e atuadores
- Rede Corporativa
 - Física
 - Lógica
- Rede IoT
 - Infraestrutura
 - Sensores e atuadores
 - Protocolos de comunicação
- Redes de Comunicação
 - Definição
 - Classificação de redes
 - Terminologias
 - Meio físico
 - Tecnologias de transmissão
 - Capacidade de transferência de informação
 - Topologia
 - Comunicação de dados
 - Protocolos de comunicação
 - Meios de transmissão
 - Sinais de comunicação
 - Multiplexação
 - Modos de operação
 - Modelos de referência
 - Modelo OSI
 - TCP/IP
 - Endereçamento de rede
 - IP
 - Máscaras de sub-rede
 - Software simulador

AMBIENTES PEDAGÓGICOS

- Sala de aula
- Biblioteca
- Laboratório de Informática
- Laboratório de Redes

REFERÊNCIAS DE APOIO

MÓDULO: ESPECÍFICO I	
Unidade Curricular	Carga Horária
Fundamentos da Instrumentação	60 horas
Objetivo Geral	
Propiciar o desenvolvimento de fundamentos técnicos relativos à instrumentação que subsidiarão o desenvolvimento das capacidades técnicas da ocupação, bem como, as capacidades sociais, organizativas e metodológicas.	
Função Associada	
F1: Desenvolver soluções utilizando sistemas embarcados, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de sustentabilidade.	
F2: Implementar sensoriamento para monitoramento e controle automatizado de processos, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de sustentabilidade.	
F3: Desenvolver soluções de IoT para comunicação de sistema automatizados, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de sustentabilidade.	
CONTEÚDO FORMATIVO	
Capacidades Básicas / Técnicas	Conhecimentos

<p>Capacidades Básicas</p> <ul style="list-style-type: none">• Reconhecer os fundamentos da instrumentação aplicados em sistemas de automação <p>Capacidades Socioemocionais</p> <ul style="list-style-type: none">• Conscientizar sobre a necessidade de se proteger em possíveis situações de riscos inerentes às atividades sob sua responsabilidade• Proceder de modo ético no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade• Distinguir os diferentes comportamentos das pessoas nos grupos e equipes• Demonstrar postura profissional como resposta em situações e contextos adversos• Manifestar comportamento autoempreendedor na realização das atividades profissionais sob sua responsabilidade• Demonstrar comprometimento com os objetivos e metas do negócio para alcance dos resultados da empresa	<ul style="list-style-type: none">• Simbologia e Nomenclatura<ul style="list-style-type: none">○ Norma ISA-5.1○ Diagramas Pel• Instrumentação para Automação<ul style="list-style-type: none">○ Variáveis físicas industriais<ul style="list-style-type: none">▪ Temperatura▪ Vazão▪ Pressão▪ Nível○ Classes dos instrumentos: características e aplicações<ul style="list-style-type: none">▪ Sensor▪ Transmissor▪ Registrador▪ Indicador▪ Controlador▪ Elementos finais de controle▪ Conversor▪ Transdutor○ Características gerais dos instrumentos<ul style="list-style-type: none">▪ Range▪ Span▪ Repetitividade▪ Sensibilidade▪ Zona Morta▪ Precisão▪ Exatidão▪ Confiabilidade▪ Rangeabilidade
--	---

- Histerese
- Rastreabilidade
- Tipos de Erro
- Telemetria (Pneumática, Eletrônica Analógica, digital, via rádio, Wireless)
- Malhas de controle: características
 - Aberta
 - Fechada
- Processos Industriais
 - Definição
 - Tipos e etapas
 - Fluxograma de processo
 - Aplicações (principais segmentos industriais da região)
 - Equipamentos Industriais: definições e aplicações
 - Tubulações e acessório
 - Bomba
 - Compressor
 - Forno
 - Caldeira
 - Trocador de calor
 - Reator
 - Reservatório

AMBIENTES PEDAGÓGICOS

- Sala de aula
- Biblioteca
- Laboratório de Informática
- Laboratório de Instrumentação

REFERÊNCIAS DE APOIO

- SENAI-DN. Série Automação e Mecatrônica industrial – **Instrumentação e Controle**. Brasília. 2015.

MÓDULO: ESPECÍFICO I

Unidade Curricular	Carga Horária
Programação de Sistemas Embarcados	100 horas

Objetivo Geral

Propiciar o desenvolvimento de capacidades técnicas e de capacidades sociais, organizativas e metodológicas requeridas para atuar na programação de microcontroladores e microprocessadores.

Função Associada

F1: Desenvolver soluções utilizando sistemas embarcados, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de sustentabilidade.

CONTEÚDO FORMATIVO

Capacidades Básicas / Técnicas	Conhecimentos
<p>Capacidades Técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar os tipos e características dos dispositivos que demandam programação para aplicação em sistemas embarcados • Identificar as informações técnicas sobre os periféricos do sistema embarcado e suas características que impactam na programação • Identificar as funcionalidades do sistema embarcado tendo em vista a programação dos dispositivos a ser realizada • Identificar o escopo e cronograma previstos no projeto do sistema embarcado para garantia do atendimento dos prazos e demandas estabelecidos • Aplicar procedimentos de instalação e configuração 	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento Profissional <ul style="list-style-type: none"> ○ Planejamento profissional ○ Ascensão profissional ○ Formação profissional <ul style="list-style-type: none"> ▪ Investimento educacional ▪ Empregabilidade • Controle Emocional no Trabalho <ul style="list-style-type: none"> ○ Perceber, avaliar e expressar emoções no trabalho ○ Fatores internos e externos ○ Autoconsciência ○ Inteligência emocional

<p>de pacotes de software para preparação do ambiente de programação, de acordo com as características técnicas dos dispositivos</p> <ul style="list-style-type: none">• Definir a linguagem de programação a ser utilizada em função dos requisitos técnicos do projeto e do dispositivo• Aplicar procedimentos de programação de microcontroladores e microprocessadores conforme a linguagem definida• Detalhar as funções das linhas de código para registro técnico das informações do software dos dispositivos• Identificar os procedimentos técnicos de registro e guarda das informações contidas nas instruções de trabalho da empresa <p>Capacidades Socioemocionais</p> <ul style="list-style-type: none">• Demonstrar comportamento prevencionista em relação a acidentes de trabalho e doenças ocupacionais• Disseminar os valores éticos pessoais e profissionais para colegas e equipes de trabalho• Perceber a liderança como ferramenta estratégica na coordenação de equipes de trabalho• Sensibilizar colegas e equipes de trabalho para o planejamento e organização de ambientes de trabalho• Valorizar oportunidades de crescimento e desenvolvimento, mantendo-se atualizado profissionalmente• Demonstrar responsabilidade profissional com o público interno e externo relacionado aos negócios da empresa	<ul style="list-style-type: none">• Documentação Técnica: elaboração<ul style="list-style-type: none">○ Fluxograma○ Cronograma○ Algoritmo○ Código-fonte comentado○ Arquivamento○ Controle de versão• Componente Lógico Digital Programável (CPLD e FPGA)<ul style="list-style-type: none">○ Arquitetura<ul style="list-style-type: none">▪ Estrutura eletrônica▪ Unidade lógica▪ Matriz de interconexão▪ Blocos de memória▪ Gerenciador de clock▪ Transreceptores○ Ferramentas de Software (LDH)<ul style="list-style-type: none">▪ Estrutura de Projeto▪ Níveis de hierarquia▪ Configuração de pinos▪ Arquivos▪ Bibliotecas○ Técnicas de programação<ul style="list-style-type: none">▪ Máquinas de estados finito▪ Redes Petri▪ Descrição estrutural▪ Descrição por fluxo de dados▪ Descrição comportamental▪ Implementação de registradores▪ Processos combinatórios
---	--

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM INTERNET DAS COISAS - IoT

- Depuração do código
 - Simulação
 - Em tempo de execução
 - Sequencial
- Compilação da descrição de hardware
 - Processos específicos
 - Mapeamento dos sinais internos
 - Mensagens
 - Análise gráfica dos resultados
- Circuitos de aplicações
- Programação de Microcontroladores e Microprocessadores
 - Planejamento
 - Fluxogramas
 - Algoritmos
 - Linguagem de programação
 - Variáveis
 - Funções
 - Estruturas
 - Execução e testes
 - Interface de desenvolvimento integrado (IDE)
 - Compilação
 - Depuração
 - Simulação
 - Circuitos de aplicações
- Microcontroladores e Microprocessadores
 - Arquitetura
 - Complex Instruction Set Code (CISC)
 - Reduce Instruction Set Code (RISC)

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM INTERNET DAS COISAS - IoT

	<ul style="list-style-type: none">▪ Advanced Risc Machine (ARM)○ Pinagem<ul style="list-style-type: none">▪ Descrição▪ Entrada e Saída (I/O)○ Memória e registradores<ul style="list-style-type: none">▪ Tipos e características▪ Funções○ Instruções de máquina<ul style="list-style-type: none">▪ Estrutura▪ Grupo○ Periféricos internos: funções, aplicações e configuração<ul style="list-style-type: none">▪ Temporizadores▪ Contadores▪ PWM▪ Conversor A/D▪ Interface de Comunicação (USART, I2C, SPI, USB e OneWire)○ Interrupções: funções, aplicações e configuração<ul style="list-style-type: none">▪ Timer▪ Internas▪ Externas▪ Outras● Sistemas Embarcados<ul style="list-style-type: none">○ Definição○ Tipos de dispositivos e características<ul style="list-style-type: none">▪ Microprocessadores▪ Microcontroladores▪ Digital Sinal Processor (DSP)
--	---

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM INTERNET DAS COISAS - IoT

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Field Programmable Gate Array (FPGA) ▪ Complex Programmable Logic Device (CPLD) ▪ Application Specific Integrated Circuits (ASIC) ▪ Aplicações
--	---

AMBIENTES PEDAGÓGICOS

- Sala de aula
- Biblioteca
- Laboratório de Informática
- Laboratório de Eletrônica

REFERÊNCIAS DE APOIO

--	--

MÓDULO: ESPECÍFICO I

Unidade Curricular	Carga Horária
Projetos de Interfaces Eletrônicas	100 horas

Objetivo Geral

Propiciar o desenvolvimento de capacidades técnicas e de capacidades sociais, organizativas e metodológicas requeridas para atuar na elaboração de projetos de circuitos condicionadores de sinais para sensores.

Função Associada

F1: Desenvolver soluções utilizando sistemas embarcados, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de sustentabilidade.

CONTEÚDO FORMATIVO

Capacidades Básicas / Técnicas	Conhecimentos

<p>Capacidades Técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Correlacionar as informações fornecidas pela demanda com as características do circuito eletrônico para estabelecimento do condicionamento de sinais • Avaliar as características do ambiente que impactam no funcionamento do hardware para definição das especificações dos circuitos que irão compor o projeto • Identificar os materiais, equipamentos e componentes suas características técnicas demandadas para o circuito condicionadores de sinais • Aplicar procedimento de cálculos de dimensionamento de componentes para definição do circuito eletrônico • Identificar requisitos de proteção para os dispositivos e componentes do circuito eletrônico • Aplicar simbologias, terminologias e convenções gráficas de circuitos eletrônicos pertinentes para projetos de circuitos condicionadores de sinais • Aplicar recursos computacionais em software de projeto para elaboração de desenhos de esquemas eletrônicos e layout de placas de circuitos impressos (pci) • Aplicar ferramentas de simulação para assegurar o funcionamento do circuito condicionador de sinais • Aplicar técnicas de proteção de circuitos conforme as necessidades de funcionamento do condicionador de sinais • Identificar custos dos recursos humanos e tecnológicos para elaboração do orçamento do projeto de circuitos condicionadores • Aplicar técnicas de prototipagem físicas e virtuais para prova de conceito, tendo em vista a eficiência e 	<ul style="list-style-type: none"> • Liderança <ul style="list-style-type: none"> ○ Estilos <ul style="list-style-type: none"> ▪ Democrático ▪ Centralizador ▪ Liberal ○ Características ○ Papéis do líder ○ Críticas e sugestões <ul style="list-style-type: none"> ▪ Análise ▪ Ponderação ▪ Reação ○ Feedback (positivo e negativo) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Causas ▪ Efeitos ○ Gestão de conflitos ○ Delegação • Princípios da Ética <ul style="list-style-type: none"> ○ Respeito às individualidades pessoais ○ Ética nas relações interpessoais ○ Ética nos relacionamentos profissionais ○ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais • Projeto de Circuitos Condicionadores de Sinais <ul style="list-style-type: none"> ○ Definição ○ Requisitos da demanda ○ Elaboração de proposta ao cliente ○ Prazo de entrega ○ Parâmetros de qualidade ○ Lista de recursos
---	--

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM INTERNET DAS COISAS - IoT

<p>qualidade requeridas pelo circuito eletrônico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selecionar a técnica de fabricação de placas de circuito impresso (pci) para garantia da viabilidade técnica e financeira do circuito condicionador de sinais • Identificar os procedimentos técnicos de registro e guarda de informações contidas nas instruções de trabalho da empresa • Aplicar procedimentos de registro pertinentes a elaboração de documentação de projetos de circuitos eletrônicos • Aplicar dispositivos normativos para elaboração de projeto, tendo em vista a compatibilidade técnica, segurança do usuário e do circuito eletrônico e preservação do meio ambiente <p>Capacidades Socioemocionais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demonstrar comportamento prevencionista em relação a acidentes de trabalho e doenças ocupacionais • Disseminar os valores éticos pessoais e profissionais para colegas e equipes de trabalho • Perceber a liderança como ferramenta estratégica na coordenação de equipes de trabalho • Sensibilizar colegas e equipes de trabalho para o planejamento e organização de ambientes de trabalho • Valorizar oportunidades de crescimento e desenvolvimento, mantendo-se atualizado profissionalmente • Demonstrar responsabilidade profissional com o público interno e externo relacionado aos negócios da empresa 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Documentação técnica <ul style="list-style-type: none"> ▪ Manual do cliente ▪ Manual de instalação ▪ Manual de serviço ○ Apresentação final ao cliente • Soldagem de Componentes Eletrônicos <ul style="list-style-type: none"> ○ Tipos de solda ○ Equipamentos: manipulação <ul style="list-style-type: none"> ▪ Estação de soldagem ▪ Estação de retrabalho ○ Materiais: características e aplicação <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fita de dessoldagem ▪ Solda líquida ▪ Fluxo ▪ Estanho ▪ Álcool isopropílico ▪ Salva chip ▪ Fita Kapton ▪ Termoretrátil ○ Técnicas de soldagem e dessoldagem <ul style="list-style-type: none"> ▪ PTH ▪ SMD • Processos de Fabricação de PCI <ul style="list-style-type: none"> ○ Materiais de substratos: características <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fenolite ▪ Fibra de vidro / Epóxi ▪ Teflon ▪ Poliester ▪ Folhas de alumínio
--	---

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM INTERNET DAS COISAS - IoT

- Layer (face)
 - Simples
 - Dupla
 - Múltiplas
- Técnicas químicas
 - Serigráfico
 - Fotográfico
- Técnicas mecânicas
 - Térmico
 - Desbaste
 - Aditivo
- Fluxo de fabricação
 - Etapas
 - Equipamentos
 - Materiais
 - Insumos
- Sistema de CAD para Circuitos Eletrônicos: comandos e procedimentos
 - Esquema eletrônico
 - Layout da área de trabalho
 - Legendas
 - Componentes eletrônicos
 - Bibliotecas de componentes
 - Ligações e barramentos
 - Listas de materiais
 - Placas de circuitos impressos
 - Layout
 - Camadas (layers)
 - Footprint
 - Componentes

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM INTERNET DAS COISAS - IoT

	<ul style="list-style-type: none">▪ Roteamento▪ Pads e Vias▪ Trilhas▪ Pós-processamento (lista de ligação e arquivos de produção)○ Teste de funcionamento<ul style="list-style-type: none">▪ Simulação computacional▪ Verificação de sinais▪ Verificação das funcionalidades▪ Ajustes• Estruturas Mecânica<ul style="list-style-type: none">○ Tipos<ul style="list-style-type: none">▪ Contenedores (case)▪ Fixadores▪ Conectores▪ Suportes▪ Adaptadores▪ Acessórios○ Características○ Aplicações• Componentes Eletrônicos<ul style="list-style-type: none">○ Tipos<ul style="list-style-type: none">▪ Pin through hole (PTH)▪ Surface mounting device (SMD)○ Encapsulamento○ Perfil○ Dimensões físicas• Circuitos eletrônicos: características, aplicações e dimensionamento<ul style="list-style-type: none">○ Amplificadores operacionais
--	---

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM INTERNET DAS COISAS - IoT

- Inversor e não inversor
- Diferenciais
- Aritméticos
- Comparadores
- Deslocadores de níveis
- Osciladores
 - Astável
 - Monoestável
 - Biestável
- Conversores D/A e A/D
- Buffer
- Circuitos de proteção
 - Antiestática
 - Eletromagnética
 - Surtos
 - Dinâmica
- Aplicações com novas tecnologias de circuitos integrados

AMBIENTES PEDAGÓGICOS

- Sala de aula
- Biblioteca
- Laboratório de Informática
- Laboratório de Eletrônica

REFERÊNCIAS DE APOIO

MÓDULO: ESPECÍFICO I

Unidade Curricular

Carga Horária

Programação de Drivers para Dispositivos de Automação	60 horas
Objetivo Geral	
Propiciar o desenvolvimento de capacidades técnicas e de capacidades sociais, organizativas e metodológicas requeridas para atuar na programação de drivers para dispositivos de automação.	
Função Associada	
F1: Desenvolver soluções utilizando sistemas embarcados, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de sustentabilidade.	
CONTEÚDO FORMATIVO	
Capacidades Básicas / Técnicas	Conhecimentos
<p>Capacidades Técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar funcionalidades e requisitos dos dispositivos e equipamentos a serem considerados para a programação dos drivers • Identificar o escopo e cronograma previstos no projeto de automação e ou ordem de serviço para garantia do atendimento dos prazos e demanda estabelecidos • Identificar as características técnicas dos equipamentos e dispositivos que subsidiam sua programação • Identificar as funcionalidades e características do ambiente de desenvolvimento de acordo com a documentação dos equipamentos ou dispositivos • Definir o paradigma da linguagem de programação a ser utilizado em função dos requisitos técnicos do projeto e do dispositivo • Aplicar procedimentos de instalação de pacotes de software para preparação do ambiente de programação, de acordo com as características técnicas dos dispositivos instalados 	<ul style="list-style-type: none"> • Doenças Ocupacionais <ul style="list-style-type: none"> ○ Definição ○ Tipificação legal ○ ASO ○ PCMSO • Responsabilidades Profissionais <ul style="list-style-type: none"> ○ Responsabilidades socioambientais ○ Responsabilidade social ○ Seguridade social ○ Políticas públicas ambientais • Programação para Comunicação de Dispositivos de Automação <ul style="list-style-type: none"> ○ Ambiente Integrado de Desenvolvimento (IDE): instalação e configuração <ul style="list-style-type: none"> ▪ Comandos ▪ Layout ▪ Pacotes de comunicação ▪ Bibliotecas

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM INTERNET DAS COISAS - IoT

<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar as linguagens de programação conforme os requisitos técnicos estabelecidos no projeto • Detalhar as funções das linhas de código para registro técnico das informações dos softwares dos dispositivos • Aplicar ferramentas de elaboração de documentação para os softwares dos dispositivos • Identificar os procedimentos técnicos de registro e guarda de informações contidas nas instruções de trabalho da empresa • Selecionar os requisitos normativos aplicáveis para a programação de dispositivos • Aplicar requisitos normativos para a programação de dispositivos <p>Capacidades Socioemocionais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demonstrar comportamento prevencionista em relação a acidentes de trabalho e doenças ocupacionais • Disseminar os valores éticos pessoais e profissionais para colegas e equipes de trabalho • Perceber a liderança como ferramenta estratégica na coordenação de equipes de trabalho • Sensibilizar colegas e equipes de trabalho para o planejamento e organização de ambientes de trabalho • Valorizar oportunidades de crescimento e desenvolvimento, mantendo-se atualizado profissionalmente • Demonstrar responsabilidade profissional com o público interno e externo relacionado aos negócios da empresa 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Requisitos dos protocolos de comunicação <ul style="list-style-type: none"> ▪ Formato de dados ▪ Parâmetros de configuração ○ Protocolos de comunicação <ul style="list-style-type: none"> ▪ Requisitos da demanda ▪ Linguagens de programação (Assembly, C, C++, C#, Visual Basic, HTML, Java, Python, PHP, JavaScript, etc.) ▪ Técnicas de programação (C#, Python e Visual Basic) ○ Documentação de software • Dispositivos de Automação para Comunicação (Drivers) <ul style="list-style-type: none"> ○ Definição ○ Características ○ Aplicações ○ Protocolos <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tipos (ProfiBus, ModBus, DeviceNet, ProfiNet, Ethernet IP, EtherCat, ASI e CanOpen) ▪ Aplicações ▪ Especificações
--	---

AMBIENTES PEDAGÓGICOS

- Sala de aula

- Biblioteca
- Laboratório de Informática
- Laboratório de Redes
- Laboratório de Automação e Mecatrônica

REFERÊNCIAS DE APOIO

MÓDULO: ESPECÍFICO II

Unidade Curricular	Carga Horária
Gestão de Projetos de Automação e TI	60 horas

Objetivo Geral

Propiciar o desenvolvimento de fundamentos técnicos relativos à gestão de projetos que subsidiem o desenvolvimento de capacidades técnicas relativas ao desenvolvimento e monitoramento de projetos de sistemas automatizados bem como, as capacidades sociais, organizativas e metodológicas.

Função Associada

F1: Desenvolver soluções utilizando sistemas embarcados, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de sustentabilidade.

F2: Implementar sensoriamento para monitoramento e controle automatizado de processos, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de sustentabilidade.

F3: Desenvolver soluções de IoT para comunicação de sistema automatizados, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de sustentabilidade.

CONTEÚDO FORMATIVO

Capacidades Básicas / Técnicas	Conhecimentos
--------------------------------	---------------

<p>Capacidades Básicas</p> <ul style="list-style-type: none">• Aplicar os fundamentos da gestão de projetos associados aos sistemas de automação e TI• Aplicar os fundamentos da qualidade, saúde, segurança e meio ambiente nas atividades de integração de sistemas de automação e TI <p>Capacidades Socioemocionais</p> <ul style="list-style-type: none">• Proceder de modo ético no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade• Distinguir os diferentes comportamentos das pessoas nos grupos e equipes• Conscientizar sobre a necessidade de se proteger em possíveis situações de riscos inerentes às atividades sob sua responsabilidade• Demonstrar postura profissional como resposta em situações e contextos adversos• Demonstrar comprometimento com os objetivos e metas do negócio para alcance dos resultados da empresa• Manifestar comportamento autoempreendedor na realização das atividades profissionais sob sua responsabilidade	<ul style="list-style-type: none">• Objetivos e Metas Organizacionais<ul style="list-style-type: none">○ Planejamento estratégico○ Indicadores de desempenho○ Ferramentas de monitoramento○ Avaliação de desempenho○ Feedback• Comportamento e Equipes de Trabalho<ul style="list-style-type: none">○ O homem como ser social○ O papel das normas de convivência em grupos sociais○ A influência do ambiente de trabalho no comportamento○ Fatores de satisfação no trabalho○ Cultura organizacional○ Hierarquia nas relações de trabalho• Metodologias ágeis de gerenciamento de projetos: aplicação<ul style="list-style-type: none">○ Design Thinking○ PM Canvas○ SCRUM○ Kanban• Gerenciamento de Projetos<ul style="list-style-type: none">○ Definição e Planejamento<ul style="list-style-type: none">▪ Objetivo▪ Projetos e processo▪ Requisitos▪ Demandas e restrições▪ Stakeholders▪ Gerente de projeto○ Padrões de gerenciamento de projetos
---	--

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM INTERNET DAS COISAS - IoT

	<ul style="list-style-type: none">▪ Gerenciamento do tempo▪ Gerenciamento de custo▪ Gerenciamento dos recursos humanos▪ Gerenciamento de comunicações▪ Gerenciamento de riscos do projeto▪ Monitoramento e controle de projeto▪ Softwares de gerenciamento de projetos• Projeto de Sistemas de Automação e TI<ul style="list-style-type: none">○ Definição○ Características○ Objetivo○ Tipos○ Ciclo de vida○ Etapas de gerenciamento○ Relacionamento com o cliente• Meio Ambiente<ul style="list-style-type: none">○ Desenvolvimento sustentável<ul style="list-style-type: none">▪ Ecosistema▪ Paradigmas ambientais▪ Conservação x preservação ambiental○ Gerenciamento de resíduos<ul style="list-style-type: none">▪ Caracterização▪ Classificação▪ Tratamento○ Gestão ambiental<ul style="list-style-type: none">▪ Sistemas de gestão ambiental▪ Responsabilidade ambiental• Fundamentos da Qualidade<ul style="list-style-type: none">○ Princípios da qualidade
--	---

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM INTERNET DAS COISAS - IoT

	<ul style="list-style-type: none">▪ Definição▪ Motivos e benefícios○ Ferramentas da qualidade<ul style="list-style-type: none">▪ Brainstorming▪ Ciclo PDCA▪ Diagrama de causa e efeito▪ Fluxograma▪ Lista de verificação▪ Diagrama de Pareto▪ Cronoanálise▪ MASP○ Sistemas de qualidade<ul style="list-style-type: none">▪ Definição▪ Manuais de qualidade▪ Certificação● Segurança e Saúde no Trabalho<ul style="list-style-type: none">○ Riscos ocupacionais<ul style="list-style-type: none">▪ Classificação▪ Avaliação▪ Medidas de controle▪ Mapa de risco○ Acidentes e doenças do trabalho<ul style="list-style-type: none">▪ Definição▪ Causas e consequências▪ Doenças profissionais ou do trabalho▪ Comunicação do Acidente do Trabalho (CAT)▪ Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA)▪ Serviço Especializado em Engenharia de
--	--

	<p>Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT)</p> <ul style="list-style-type: none">○ Impactos dos acidentes e doenças<ul style="list-style-type: none">▪ Danos causados ao trabalhador▪ Prejuízos da empresa▪ Custos resultantes para a sociedade○ Equipamentos de proteção individual e coletiva<ul style="list-style-type: none">▪ Definições▪ Métodos de utilização▪ Classificação▪ Obrigações legais▪ Certificado de Aprovação (CA)○ Procedimentos para atendimento de emergência<ul style="list-style-type: none">▪ Procedimentos de emergência▪ Procedimentos de primeiros socorros○ Prevenção contra incêndio<ul style="list-style-type: none">▪ Teoria do fogo▪ Classes de incêndio▪ Métodos de extinção do fogo▪ Agentes extintores▪ Equipamentos de combate a incêndios
--	--

AMBIENTES PEDAGÓGICOS

- Sala de aula
- Biblioteca
- Laboratório de Informática

REFERÊNCIAS DE APOIO

MÓDULO: ESPECÍFICO I	
Unidade Curricular	Carga Horária
Manutenção de Sistemas Embarcados	60 horas
Objetivo Geral	
Propiciar o desenvolvimento de capacidades técnicas e de capacidades sociais, organizativas e metodológicas requeridas para atuar na manutenção sistemas embarcados.	
Função Associada	
F1: Desenvolver soluções utilizando sistemas embarcados, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de sustentabilidade.	
CONTEÚDO FORMATIVO	
Capacidades Básicas / Técnicas	Conhecimentos
<p>Capacidades Técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar os tipos, periodicidade e históricos para organização das ações de manutenção do sistema embarcado • Selecionar materiais, ferramentas e insumos em função das ações previstas nos documentos de referência para manter o sistema embarcado • Identificar as especificações técnicas dos componentes e dispositivos para diagnóstico das falhas dos sistemas embarcados • Correlacionar a equivalência de funcionalidades entre distintos componentes e dispositivos para substituições em caso de obsolescência • Aplicar procedimentos técnicos de manutenção em função das demandas previstas no plano e ou ordem de serviço para manter o sistema embarcado • Aplicar técnicas de proteção na manipulação dos componentes e dispositivos a serem reparados ou 	<ul style="list-style-type: none"> • Organização de Ambientes de Trabalho <ul style="list-style-type: none"> ○ Princípios de organização ○ Organização de ferramentas e instrumentos <ul style="list-style-type: none"> ▪ Formas ▪ Importância ○ Organização do espaço de trabalho • Acidentes de Trabalho <ul style="list-style-type: none"> ○ Definição ○ Tipificação legal ○ CAT • Cultura Prevencionista <ul style="list-style-type: none"> ○ Comportamento seguro ○ Qualidade de vida no trabalho <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cuidados com a saúde ▪ Administração de stress

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM INTERNET DAS COISAS - IoT

<p>substituídos na manutenção</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analisar o funcionamento dos dispositivos dos sistemas embarcados para diagnóstico de causas e falhas • Identificar os riscos envolvidos no processo de manutenção para adoção das medidas normativas aplicáveis • Identificar os requisitos normativos relacionados a manutenção para garantia do atendimento das especificações técnicas nacionais e internacionais, de segurança, qualidade e sustentabilidade • Detalhar as funções das linhas de código para registro técnico das informações dos softwares corrigidos • Identificar os procedimentos técnicos de registro e guarda de informações contidas nas instruções de trabalho • Aplicar ferramentas de elaboração de documentação para registro da manutenção <p>Capacidades Socioemocionais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demonstrar comportamento prevencionista em relação a acidentes de trabalho e doenças ocupacionais • Disseminar os valores éticos pessoais e profissionais para colegas e equipes de trabalho • Perceber a liderança como ferramenta estratégica na coordenação de equipes de trabalho • Sensibilizar colegas e equipes de trabalho para o planejamento e organização de ambientes de trabalho • Valorizar oportunidades de crescimento e desenvolvimento, mantendo-se atualizado profissionalmente • Demonstrar responsabilidade profissional com o público interno e externo relacionado aos negócios 	<ul style="list-style-type: none"> ○ SIPAT ○ Alimentação Saudável ○ Drogas e entorpecentes ○ Doenças sexualmente transmissíveis • Execução da Manutenção de Sistemas Embarcados <ul style="list-style-type: none"> ○ Causa de falhas e defeitos: características <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistemas de alimentação ▪ Umidade ▪ Conexões ▪ Ventilação ▪ Descargas atmosféricas e surtos ▪ Componentes ▪ Limpeza ▪ Manipulação ▪ Isolação ▪ Curto-circuito ▪ Interferência eletromagnética ▪ Interferência eletrostática ○ Análise de falhas <ul style="list-style-type: none"> ▪ Inspeção visual ▪ Por comparação com esquema eletrônico ▪ Por comparação com outro equipamento ▪ Por giga de teste ▪ Por análise de funcionamento ▪ Por software ○ Ferramentas e instrumentos <ul style="list-style-type: none"> ▪ Medidor de Temperatura ▪ Multímetro ▪ Osciloscópio
--	---

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM INTERNET DAS COISAS - IoT

da empresa	<ul style="list-style-type: none">▪ Analisador de espectro○ Componentes e equipamentos dos sistemas<ul style="list-style-type: none">▪ Especificações técnicas de manutenção▪ Vida útil○ Procedimentos de manutenção<ul style="list-style-type: none">▪ Teste de circuitos de alimentação▪ Análise de sinais▪ Teste dos componentes e dispositivos▪ Reparos ou substituições (conexões, componentes eletrônicos, componentes de proteção, placas de circuitos impressos e dessoldagem e soldagem)▪ Limpeza e impermeabilização▪ Análise de temperatura▪ Alterações de códigos em software▪ Alterações de configurações▪ Atualização de firmware e software▪ Backup○ Procedimentos de segurança e sustentabilidade<ul style="list-style-type: none">▪ Riscos ocupacionais▪ Normas de segurança▪ Medidas de proteção▪ Descarte de resíduos• Planejamento e Controle da Manutenção (PCM)<ul style="list-style-type: none">○ Definição○ Tipos de manutenção<ul style="list-style-type: none">▪ Corretiva▪ Preditiva▪ Preventiva
------------	---

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM INTERNET DAS COISAS - IoT

	<ul style="list-style-type: none">▪ Evolutiva▪ Adaptativa▪ Perfectiva○ Plano de manutenção<ul style="list-style-type: none">▪ Histórico de manutenção▪ Ordens de serviço▪ Lista de ferramentas▪ Procedimentos de manutenção e checklist das tarefas▪ Cronograma▪ Métricas de manutenibilidade▪ Previsão de recursos○ Revisão de requisitos<ul style="list-style-type: none">▪ Áreas de melhoramentos futuros▪ Interfaces que poderiam impactar na manutenção▪ Revisão de código○ Indicadores de desempenho de manutenção<ul style="list-style-type: none">▪ Número médio de falhas de processamento▪ Pessoas-horas despendido em cada categoria de manutenção▪ Tempo médio de processamento para um pedido de manutenção▪ Porcentagem de pedidos de manutenção por tipo▪ Tempo médio de falhas (MTBF)▪ Tempo médio para reparos (MTTR)○ Documentação técnica<ul style="list-style-type: none">▪ Normas▪ Procedimentos técnicos
--	--

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM INTERNET DAS COISAS - IoT

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Catálogos e Manuais ▪ Projetos ○ Software de gestão de manutenção <ul style="list-style-type: none"> ▪ Recursos ▪ Atalhos ▪ Operacionalização ▪ Indicadores ▪ Relatórios
AMBIENTES PEDAGÓGICOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Sala de aula • Biblioteca • Laboratório de Informática • Laboratório de Eletrônica 	
REFERÊNCIAS DE APOIO	

MÓDULO: ESPECÍFICO II	
Unidade Curricular	Carga Horária
Projetos de Estrutura de Sensoriamento	60 horas
Objetivo Geral	
Propiciar o desenvolvimento de capacidades técnicas e de capacidades sociais, organizativas e metodológicas requeridas para atuar no planejamento da estrutura de sensoriamento.	
Função Associada	
F2: Implementar sensoriamento para monitoramento e controle automatizado de processos, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de sustentabilidade.	

CONTEÚDO FORMATIVO

Capacidades Básicas / Técnicas	Conhecimentos
<p>Capacidades Técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar as características e funcionalidades do sistema de automação para definição da estrutura de sensoriamento • Definir os tipos de sensores para garantia dos requisitos funcionais do sistema de sensoriamento, considerando as variáveis e seus limites operacionais • Identificar o escopo e cronograma previstos no projeto de automação para garantia do atendimento dos prazos e demandas estabelecidos • Avaliar as características físicas e estruturais do ambiente que impactam na estrutura de sensoriamento para definição das especificações da instalação • Dimensionar os dispositivos, materiais e equipamentos para definição das quantidades, posições e conexões de acordo com o projeto de estrutura de sensoriamento • Identificar os materiais, ferramentas, equipamentos e componentes suas características técnicas demandadas para a estrutura de sensoriamento • Identificar requisitos de proteção para os dispositivos e componentes da estrutura de sensoriamento • Dimensionar os recursos humanos para montagem e instalação da estrutura de sensoriamento, em função do tempo de execução e das características das atividades • Aplicar dispositivos normativos para elaboração do planejamento, tendo em vista a compatibilidade técnica, segurança do usuário e da estrutura de sensoriamento e preservação do meio ambiente 	<ul style="list-style-type: none"> • Visão Sistêmica <ul style="list-style-type: none"> ○ Definição ○ Microcosmo e macrocosmo ○ Sociedade em rede ○ Aspectos <ul style="list-style-type: none"> ▪ Técnicos ▪ Sociais ▪ Tecnológicos ▪ Econômicos • Criatividade <ul style="list-style-type: none"> ○ Definição ○ Tipos de criatividade ○ Potencial criativo ○ Processo criativo ○ Modelos e ferramentas que estimulam a criatividade • Diretrizes Empresariais <ul style="list-style-type: none"> ○ Planejamento estratégico <ul style="list-style-type: none"> ▪ Missão ▪ Visão ▪ Valores ○ Instruções normativas e diretivas ○ Políticas de governança • Projeto de Estrutura de Sensoriamento <ul style="list-style-type: none"> ○ Definição ○ Elaboração de proposta ao cliente ○ Prazo de entrega

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM INTERNET DAS COISAS - IoT

- Identificar possíveis riscos envolvidos no processo de instalação para adoção das medidas normativas aplicáveis
- Identificar os procedimentos técnicos de registro e guarda de informações contidas nas instruções de trabalho
- Aplicar ferramentas de elaboração de documentação para registro de informações sobre a estrutura de sensoriamento

Capacidades Socioemocionais

- Conscientizar-se sobre o papel do trabalhador na preservação do meio ambiente e no cumprimento das normas aplicadas à sustentabilidade
- Ponderar situações em diferentes contextos quanto a presença ou ausência de princípios ou elementos éticos
- Intervir em situações de conflito, buscando o consenso e a harmonização entre os membros da equipe
- Ponderar diferentes aspectos estabelecidos pelas diretrizes institucionais no exercício de suas responsabilidades
- Adaptar contextos e situações profissionais utilizando a criatividade como ferramenta para promoção da inovação
- Ponderar conjuntamente os aspectos técnicos, sociais, econômicos e tecnológicos no planejamento e execução das suas atividades

- Parâmetros de qualidade
- Lista de recursos
- Documentação técnica
 - Manual de operação
 - Manual de instalação
 - Manual de manutenção
- Apresentação final ao cliente
- Sistema de CAD para Estrutura de Sensoriamento: comandos e procedimentos
 - Esquema elétrico
 - Layout da área de trabalho
 - Legendas
 - Componentes elétricos industriais
 - Bibliotecas de componentes
 - Ligações e barramentos
 - Listas de materiais
 - Esquema mecânico
 - Conexão
 - Fixação e posicionamento
 - Legendas
 - Identificação (tag)
 - Desenho construtivo
 - Teste de funcionamento
 - Simulação computacional
 - Verificação de sinais
 - Verificação das funcionalidades
 - Ajustes
 - Normatização
- Estrutura de sensores
 - Requisitos do sistema de automação:

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM INTERNET DAS COISAS - IoT

levantamento

- Documentação elétrica
- Documentação mecânica
- Documentação de programação
- Fluxograma de funcionalidade do processo produtivo
- Ambiente de instalação
- Características técnicas dos sensores
 - Faixa de medição
 - Grau de proteção (IP)
 - Temperatura de operação
 - Sinal de saída
 - Formas de fixação
 - Frequência de comutação
 - Comunicação
 - Conectorização
- Infraestrutura de instalação: características e dimensionamento
 - Canaletas
 - Tubulações
 - Cabeamento
- Procedimentos de montagem
 - Mecânico
 - Elétrico
 - Segurança (NR)

AMBIENTES PEDAGÓGICOS

- Sala de aula
- Biblioteca
- Laboratório de Informática

- Laboratório de Automação e Mecatrônica

REFERÊNCIAS DE APOIO

MÓDULO: ESPECÍFICO I

Unidade Curricular	Carga Horária
Instalação de Sensores e Dispositivos de Automação	100 horas

Objetivo Geral

Propiciar o desenvolvimento de capacidades técnicas e de capacidades sociais, organizativas e metodológicas requeridas para atuar na instalação, parametrização e comissionamento de sensores e dispositivos de automação.

Função Associada

F2: Implementar sensoriamento para monitoramento e controle automatizado de processos, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de sustentabilidade.

CONTEÚDO FORMATIVO

Capacidades Básicas / Técnicas	Conhecimentos
<p>Capacidades Técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar as características e funcionalidades do sistema de automação para estabelecimento dos parâmetros de testes • Identificar as características técnicas dos sensores e dispositivos, bem como suas quantidades, posições e conexões para definição do tipo de testes a ser realizado • Identificar os requisitos normativos aplicados para o comissionamento de sensores e dispositivos de 	<ul style="list-style-type: none"> • Trabalho e Profissionalismo <ul style="list-style-type: none"> ○ Administração do tempo ○ Autonomia e iniciativa ○ Inovação, flexibilidade e tecnologia • Conflitos nas Organizações <ul style="list-style-type: none"> ○ Tipos ○ Características ○ Fatores internos e externos ○ Causas

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM INTERNET DAS COISAS - IoT

<p>automação</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar requisitos técnicos e normativos identificado no comissionamento de sensores e dispositivos de automação • Selecionar o tipo de teste adequado para cada etapa do comissionamento, de acordo com os sensores e dispositivos do sistema de automação • Selecionar as ferramentas e equipamentos necessários para a execução dos procedimentos de testes do comissionamento • Aplicar procedimentos de testes de comissionamento dos sensores e dispositivos para assegurar o funcionamento e segurança do sistema de automação • Correlacionar os resultados obtidos nos sensores e dispositivos com requisitos pré-estabelecidos para garantir o funcionamento conforme a demanda requerida • Identificar as características técnicas dos sensores e dispositivos na documentação do fabricante para comparação de resultados do comissionamento • Identificar os procedimentos técnicos de registro e guarda das informações contidas nas instruções de trabalho da empresa • Aplicar as ferramentas de elaboração de documentação para registro do comissionamento • Identificar as características técnicas dos materiais e equipamentos, bem como suas quantidades, posições e conexões, de acordo com o projeto de automação. • Detalhar a sequência das atividades de instalação conforme indicações da ordem de serviço, para garantir o atendimento dos prazos e escopo do projeto. • Identificar o escopo e cronograma do serviço 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Consequências • Comissionamento de Sensores e Dispositivos de Automação <ul style="list-style-type: none"> ○ Definição ○ Requisitos no projeto <ul style="list-style-type: none"> ▪ Posições (alocação) ▪ Medições ▪ Identificação (tag) ○ Aplicações de comissionamento <ul style="list-style-type: none"> ▪ Eletromecânico ▪ Dispositivos de automação ▪ Posta em marcha (startup) ○ Procedimentos de segurança <ul style="list-style-type: none"> ▪ Para o trabalhador ▪ Para o equipamento ○ Normatização <ul style="list-style-type: none"> ▪ Norma de Instalação e comissionamento de máquinas ▪ Normas complementares ○ Procedimentos de testes <ul style="list-style-type: none"> ▪ Parâmetros ▪ Tipos de testes (físico e elétrico) ▪ Instrumentos de medição ▪ Validação ○ Relatório de testes: elaboração • Instalação, Programação e Configuração de Dispositivos de Automação <ul style="list-style-type: none"> ○ Robótica <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tipos de robôs ▪ Componentes de sistemas robotizados
---	--

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM INTERNET DAS COISAS - IoT

<p>conforme a demanda estabelecida no projeto de automação e ou ordem de serviço para garantir o atendimento dos prazos e demandas estabelecidos</p> <ul style="list-style-type: none">• Identificar as especificações técnicas dos sensores e dispositivos nos manuais e catálogos do fabricante• Correlacionar os resultados medidos nos sensores e dispositivos com requisitos técnicos pré-estabelecidos conforme instalação a ser realizada.• Aplicar procedimentos de montagem, conexão e parametrização dos sensores em dispositivos de automação e ti.• Aplicar procedimentos de teste para validação do funcionamento dos sensores e dispositivos• Identificar os requisitos normativos aplicados a instalação e parametrização de sensores e dispositivos• Aplicar requisitos técnicos e normativos na instalação e parametrização de sensores e dispositivos de automação e TI• Selecionar as informações pertinentes a instalação realizada em função do instrumento de registro a ser preenchido.• Aplicar procedimentos de registro das informações pertinentes à instalação realizada <p>Capacidades Socioemocionais</p> <ul style="list-style-type: none">• Conscientizar-se sobre o papel do trabalhador na preservação do meio ambiente e no cumprimento das normas aplicadas à sustentabilidade• Ponderar situações em diferentes contextos quanto a presença ou ausência de princípios ou elementos éticos• Intervir em situações de conflito, buscando o consenso e a harmonização entre os membros da equipe• Ponderar diferentes aspectos estabelecidos pelas	<ul style="list-style-type: none">▪ Técnicas de programação<ul style="list-style-type: none">○ Controladores lógicos programáveis<ul style="list-style-type: none">▪ Tipos e características▪ Linguagem e paradigma de programação (conforme norma de referência)▪ Técnicas de Programação○ Interface homem máquina<ul style="list-style-type: none">▪ Tipos e características▪ Comunicação▪ Especificações▪ Técnicas de programação○ Conversores e inversores<ul style="list-style-type: none">▪ Tipos e características▪ Parametrização de drives○ Instalação física<ul style="list-style-type: none">▪ Análise do projeto e da instalação▪ Ferramentas manuais▪ Parametrização▪ Gestão da documentação do projeto▪ Análise de manuais e catálogos de fabricante▪ Testes de validação○ Instalação de softwares para automação<ul style="list-style-type: none">▪ Tipos e pacotes▪ Procedimentos de configuração▪ Gerenciamento de licenças• Instalação e Configuração de Sensores<ul style="list-style-type: none">○ Tipos e características<ul style="list-style-type: none">▪ Digitais▪ Analógicos
---	---

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM INTERNET DAS COISAS - IoT

<p>diretrizes institucionais no exercício de suas responsabilidades</p> <ul style="list-style-type: none">• Adaptar contextos e situações profissionais utilizando a criatividade como ferramenta para promoção da inovação• Ponderar conjuntamente os aspectos técnicos, sociais, econômicos e tecnológicos no planejamento e execução das suas atividades	<ul style="list-style-type: none">▪ Inteligentes (nó sensor)○ Princípios físicos e aplicações<ul style="list-style-type: none">▪ Sensores eletromecânicos▪ Sensores ópticos▪ Sensor de ultrassom▪ Sensor indutivo▪ Sensor capacitivos▪ Sensor Magnético▪ Sensor de pressão▪ Sensor de aceleração▪ Extensômetros e células de carga▪ Sensor de vazão▪ Sensor de temperatura▪ Sensores de posicionamento▪ Sistema de visão (visão de máquina)○ Transdutores e conversores<ul style="list-style-type: none">▪ Ativos▪ Passivos▪ Conversores de sinais○ Instalação física<ul style="list-style-type: none">▪ Análise do projeto e da instalação▪ Ferramentas manuais▪ Parametrização▪ Gestão da documentação técnica▪ Análise de manuais e catálogos de fabricantes
--	--

AMBIENTES PEDAGÓGICOS

- Sala de aula
- Biblioteca

- Laboratório de Informática
- Laboratório de Automação e Mecatrônica

REFERÊNCIAS DE APOIO

MÓDULO: ESPECÍFICO II

Unidade Curricular	Carga Horária
Manutenção de Sensores e Dispositivos de Automação	30 horas

Objetivo Geral

Propiciar o desenvolvimento de capacidades técnicas e de capacidades sociais, organizativas e metodológicas requeridas para atuar na manutenção de sensores e dispositivos de automação.

Função Associada

F2: Implementar sensoriamento para monitoramento e controle automatizado de processos, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de sustentabilidade.

CONTEÚDO FORMATIVO

Capacidades Básicas / Técnicas	Conhecimentos
<p>Capacidades Técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar as especificações técnicas dos sensores e dispositivos para diagnóstico de possíveis falhas • Correlacionar a equivalência de funcionalidades entre distintos dispositivos para substituições em caso de obsolescência • Identificar os riscos envolvidos no processo de manutenção para adoção das medidas normativas aplicáveis • Identificar os requisitos normativos relacionados a 	<ul style="list-style-type: none"> • Ética Social <ul style="list-style-type: none"> ○ Senso moral ○ Consciência moral ○ Cultura, história e dilema ○ Cidadania ○ Comportamento social • Qualidade Ambiental <ul style="list-style-type: none"> ○ Homem e o meio ambiente

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM INTERNET DAS COISAS - IoT

<p>manutenção para garantia do atendimento das especificações técnicas nacionais e internacionais, de segurança, qualidade e sustentabilidade</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar os tipos, periodicidade e históricos para organização das ações de manutenção • Selecionar materiais, ferramentas e insumos em função das ações previstas no plano de manutenção e ou ordem de serviço para manter sensores e dispositivos • Aplicar procedimentos técnicos de manutenção em função das demandas previstas no plano e ou ordem de serviço para manter o sensores e dispositivos • Selecionar as informações pertinentes a instalação realizada em função do instrumento de registro a ser preenchido. • Aplicar procedimentos de registro das informações pertinentes à instalação realizada <p>Capacidades Socioemocionais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conscientizar-se sobre o papel do trabalhador na preservação do meio ambiente e no cumprimento das normas aplicadas à sustentabilidade • Ponderar situações em diferentes contextos quanto a presença ou ausência de princípios ou elementos éticos • Intervir em situações de conflito, buscando o consenso e a harmonização entre os membros da equipe • Ponderar diferentes aspectos estabelecidos pelas diretrizes institucionais no exercício de suas responsabilidades • Adaptar contextos e situações profissionais utilizando a criatividade como ferramenta para promoção da inovação • Ponderar conjuntamente os aspectos técnicos, sociais, econômicos e tecnológicos no planejamento 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Prevenção à poluição ambiental ○ Aquecimento global ○ Descarte de resíduos ○ Reciclagem de resíduos ○ Uso racional de recursos e energias disponíveis ○ Energias renováveis • Execução da Manutenção de Sensores e Dispositivos de Automação <ul style="list-style-type: none"> ○ Plano de Manutenção <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ordens de Serviço ▪ Lista de peças e ferramentas ▪ Procedimentos de manutenção e checklist das tarefas ▪ Cronograma de manutenção ▪ Previsão de recursos tecnológicos ▪ Relatório de Manutenção ○ Causa de falhas e defeitos: Tipos e características <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistemas de alimentação ▪ Umidade ▪ Conexões ▪ Ventilação ▪ Descargas atmosféricas e surtos ▪ Componentes ▪ Limpeza ▪ Manipulação ▪ Isolação ▪ Curto-circuito ▪ Interferência eletromagnética
--	---

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM INTERNET DAS COISAS - IoT

e execução das suas atividades	<ul style="list-style-type: none">▪ Interferência eletrostática▪ Corrosão/abrasão○ Análise de falhas<ul style="list-style-type: none">▪ Inspeção visual▪ Por comparação com esquema elétrico▪ Por comparação com outro equipamento▪ Por análise de funcionamento▪ Por software○ Ferramentas e instrumentos<ul style="list-style-type: none">▪ Medidor de Temperatura▪ Multímetro▪ Osciloscópio○ Procedimentos de manutenção<ul style="list-style-type: none">▪ Normas Técnicas▪ Teste de circuitos de alimentação▪ Análise de sinais▪ Teste dos sensores e dispositivos▪ Reparos ou substituições▪ Análise de temperatura▪ Alterações de códigos em software▪ Alterações de configurações▪ Atualização de firmware e software▪ Backup○ Procedimentos de segurança e sustentabilidade<ul style="list-style-type: none">▪ Riscos ocupacionais▪ Normas de segurança▪ Medidas de proteção▪ Descarte de resíduos
--------------------------------	--

AMBIENTES PEDAGÓGICOS

- Sala de aula
- Biblioteca
- Laboratório de Informática
- Laboratório de Automação e Mecatrônica

REFERÊNCIAS DE APOIO

MÓDULO: ESPECÍFICO II

Unidade Curricular	Carga Horária
Pré Projeto	20 horas

Objetivo Geral

Estruturar projeto voltado à resolução de desafios para demandas da indústria, a partir de soluções inovadoras de acordo com normas técnicas, ambientais e de saúde e segurança no trabalho.

Função Associada

F1: Desenvolver soluções utilizando sistemas embarcados, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de sustentabilidade.

F2: Implementar sensoriamento para monitoramento e controle automatizado de processos, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de sustentabilidade.

F3: Desenvolver soluções de IoT para comunicação de sistema automatizados, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de sustentabilidade.

CONTEÚDO FORMATIVO

Capacidades Básicas / Técnicas	Conhecimentos
--------------------------------	---------------

<p>Capacidades Técnicas</p> <ul style="list-style-type: none">• Reconhecer os requisitos necessários para elaboração de projeto de pesquisa e protótipo• Desenvolver trabalho de pesquisa sobre um tema de relevância na área industrial• Realizar o planejamento das ações para o desenvolvimento do projeto a ser implementado• Aplicar ferramentas e técnicas de análise com foco na identificação e resolução de problemas• Analisar variáveis relevantes que impactam a viabilidade técnica, econômica e ambiental do protótipo <p>Capacidades Socioemocionais</p> <ul style="list-style-type: none">• Reconhecer os diferentes comportamentos das pessoas nos grupos e equipes• Aplicar os princípios de organização nas atividades sob a sua responsabilidade• Reconhecer a iniciativa como característica fundamental e requisito de um bom profissional.	<ul style="list-style-type: none">• Levantamento de informações:<ul style="list-style-type: none">○ Pesquisa bibliográfica○ Pesquisa de similares○ Visita Técnica○ Entrevista○ Busca de anterioridade○ Propriedade Intelectual• Técnicas de apresentação<ul style="list-style-type: none">○ Oratória○ Pitch• Ferramentas de planejamento:<ul style="list-style-type: none">○ Tempestade de Ideias (Brainstorming)○ Benchmarking○ Design Thinking○ Dinâmica de solução criativa de problemas○ BM Canvas○ Kanban○ 5W2H○ Relatório A3○ Análise de falhas○ Fluxograma• Planejamento do projeto de pesquisa:<ul style="list-style-type: none">○ Objetivo geral○ Objetivos específicos○ Problema de pesquisa/Desafio○ Metodologia○ Cronograma○ Previsão de recursos○ Revisão de literatura
---	--

AMBIENTES PEDAGÓGICOS

- Biblioteca
- Laboratório de informática
- Sala de aula

REFERÊNCIAS DE APOIO

- Apostila SENAI/SC. Matos, Katherine Helena Oliveira. Metodologia para Elaboração de Projetos.
- LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Metodologia Científica. 3. ed. rev. São Paulo, SP: Atlas, 2000. 289 p.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Norma 6023 Informação e Documentação – Referências – Elaboração. Rio de Janeiro, 2002.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Norma 10520 Informação e Documentação: Citações em Documentos – Apresentação. Rio de Janeiro, 2002.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Norma 14724 Informação e Documentação – Trabalhos Acadêmicos – Apresentação. Rio de Janeiro, 2011.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Norma 6024 Informação e Documentação: Numeração Progressiva das Seções de um Documento – Apresentação. Rio de Janeiro, 2012.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Norma 6027 Informação e Documentação – Sumário – Apresentação. Rio de Janeiro, 2012.
- LAKATOS, E. M; MARCONI, M. A. Técnicas de Pesquisa. São Paulo: Atlas, 1999.
- THIOLENT, Michel. Metodologia da pesquisa - Ação. São Paulo: Cortez, 2002. 108 p.
-

MÓDULO: ESPECÍFICO III

Unidade Curricular	Carga Horária
Projetos de Integração de Equipamentos e Dispositivos	80 horas
Objetivo Geral	
Propiciar o desenvolvimento de capacidades técnicas e de capacidades sociais, organizativas e metodológicas requeridas para atuar na elaboração de projetos de integração de dispositivos e	

equipamentos de automação.

Função Associada

F3: Desenvolver soluções de IoT para comunicação de sistema automatizados, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de sustentabilidade.

CONTEÚDO FORMATIVO

Capacidades Básicas / Técnicas	Conhecimentos
<p>Capacidades Técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar dispositivos normativos que impactam no planejamento do projeto de sistemas de iot • Correlacionar as características dos equipamentos e dispositivos com as normas de cybersecurity para minimização de riscos • Dimensionar os tempos de execução das etapas de integração para elaboração do cronograma do projeto • Interpretar as informações fornecidas pela demanda quanto às necessidades de integração para descrição dos requisitos técnicos a serem contemplados no projeto • Avaliar as características do ambiente e infraestrutura que impactam na elaboração do projeto de integração entre sistemas • Aplicar simbologias, terminologias, convenções gráficas de sistemas de iot pertinentes para projetos • Aplicar procedimentos de elaboração de desenhos e esquemas de sistemas de iot por meio de recursos computacionais em softwares de projeto • Aplicar metodologia de projetos para elaboração da documentação técnica dos sistemas de iot • de dimensionamento para identificação das quantidades e características dos materiais, 	<ul style="list-style-type: none"> • Organização do Trabalho <ul style="list-style-type: none"> ○ Estruturas hierárquicas ○ Sistemas administrativos ○ Gestão organizacional ○ Controle de atividades • Coordenação de Equipe <ul style="list-style-type: none"> ○ Definição da organização do trabalho e dos níveis de autonomia ○ Gestão da rotina ○ Tomada de decisão • Projeto de Integração <ul style="list-style-type: none"> ○ Definição ○ Aplicação ○ Planejamento: etapas <ul style="list-style-type: none"> ▪ Especificação do projeto ▪ Especificação do escopo ▪ Levantamento de requisitos ▪ Cronograma ▪ Viabilidade técnica e financeira ○ Fluxograma funcional ○ Layout: elaboração

<p>equipamentos e dispositivos de tecnologia IoT</p> <ul style="list-style-type: none"> • Especificar os tipos de materiais, ferramentas, equipamentos e dispositivos quanto às suas características técnicas demandadas para tecnologia IoT <p>Capacidades Socioemocionais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demonstrar organização na realização das atividades, por meio da aplicação de normas e procedimentos da gestão da qualidade • Evidenciar postura ética na tomada de decisão dos aspectos sob sua liderança, responsabilizando-se pelos impactos gerados • Valorizar o seu papel como coordenador de equipes e processos de trabalho, considerando seus pares e os demais níveis hierárquicos • Valorizar o planejamento e a organização do trabalho como facilitadores do desenvolvimento da postura profissional • Demonstrar postura profissional orientada à inovação, aplicando-a no planejamento e execução das suas atividades • Apresentar pensamento sistêmico, de forma organizada e consciente, no relacionamento com as equipes de trabalho 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Por processo ▪ Por produto ▪ Por grupo ▪ Posicional ▪ Infraestrutura ○ Plano de instalação: elaboração <ul style="list-style-type: none"> ▪ Etapas e atividades ▪ Desenho construtivo ▪ Diagrama elétrico ▪ Equipamentos e ferramentas ▪ Documentação técnica ○ Documentação técnica <ul style="list-style-type: none"> ▪ Controle ▪ Normatização ▪ Manual de operação ▪ Manual de manutenção ▪ Manual de instalação ○ Normas e procedimentos técnicos: requisitos <ul style="list-style-type: none"> ▪ Normas regulamentadoras ▪ Instruções de trabalho ▪ Política de Cybersecurity • Integração de Equipamentos e Dispositivos de Automação e IoT: representações, características e dimensionamento <ul style="list-style-type: none"> ○ Tipos de equipamentos <ul style="list-style-type: none"> ▪ Controlador lógico programável ▪ Inversores e conversores ▪ Interface homem máquina ▪ Transmissores, transdutores, conversores e sensores
---	---

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM INTERNET DAS COISAS - IoT

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistemas embarcados ○ Especificações técnicas <ul style="list-style-type: none"> ▪ Montagem no sistema ▪ Integração com dispositivos ▪ Comunicação em redes ▪ Ligações elétricas ▪ Interface de entrada e saída (I/O) ▪ Parâmetros de configuração ○ Infraestrutura <ul style="list-style-type: none"> ▪ Características do sistema ▪ Protocolos instalados ▪ Tipos de redes implementadas ▪ Características do ambiente
--	--

AMBIENTES PEDAGÓGICOS

- Sala de aula
- Biblioteca
- Laboratório de Informática

REFERÊNCIAS DE APOIO

MÓDULO: ESPECÍFICO III

Unidade Curricular	Carga Horária
Redes de Comunicação para IoT	100 horas

Objetivo Geral

Propiciar o desenvolvimento de capacidades técnicas e de capacidades sociais, organizativas e metodológicas requeridas para atuar na instalação de redes de comunicação para IoT, bem como na preparação da infraestrutura de rede de comunicação para certificação, homologação e

licenciamento.	
Função Associada	
F3: Desenvolver soluções de IoT para comunicação de sistema automatizados, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de sustentabilidade.	
CONTEÚDO FORMATIVO	
Capacidades Básicas / Técnicas	Conhecimentos
<p>Capacidades Técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar os riscos envolvidos no processo de instalação da infraestrutura para adoção das medidas normativas aplicáveis • Identificar os requisitos normativos relacionados a instalação de redes de comunicação para garantia do atendimento das especificações técnicas nacionais e internacionais, de segurança, qualidade e sustentabilidade • Identificar os requisitos técnicos da infraestrutura de rede para garantia do atendimento da demanda do projeto • Identificar os protocolos de comunicação para configuração dos equipamentos e dispositivos da rede • Identificar os requisitos de segurança da instalação física de infraestrutura de rede para controle de acesso • Identificar os escopo e cronograma do serviço para garantia do atendimento do prazo e demanda estabelecidos • Aplicar procedimentos técnicos para registro das configurações realizadas nos dispositivos ativos de rede • Aplicar procedimentos de identificação da 	<ul style="list-style-type: none"> • Pensamento Sistêmico <ul style="list-style-type: none"> ○ Princípios e características ○ Teoria geral dos sistemas ○ Dinâmica dos sistemas ○ Organizações como sistemas abertos ○ Relações com o mercado • Desenvolvimento de Equipes de Trabalho <ul style="list-style-type: none"> ○ Níveis de autonomia nas equipes de trabalho ○ Motivação de pessoas ○ Capacitação ○ Avaliação de desempenho ○ Processos de comunicação • Segurança em Redes de Comunicação <ul style="list-style-type: none"> ○ Princípios <ul style="list-style-type: none"> ▪ Integridade ▪ Confidencialidade ▪ Disponibilidade ▪ Autenticidade ▪ Legalidade ○ Mecanismos de segurança: configuração <ul style="list-style-type: none"> ▪ Firewall/Proxy

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM INTERNET DAS COISAS - IoT

<p>infraestrutura de rede para atendimento dos requisitos normativos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar as funcionalidades e características técnicas dos dispositivos e periféricos de redes que impactam em sua instalação • Aplicar os procedimentos técnicos conforme os requisitos normativos relacionados a instalação de redes de comunicação para garantia do atendimento das especificações técnicas nacionais e internacionais, de segurança, de qualidade e de sustentabilidade • Aplicar procedimentos de instalação e configuração em dispositivos, equipamentos ou periféricos conforme suas características técnicas para atendimento das demandas do projeto • Selecionar ferramentas e equipamentos para instalação de redes de acordo com infraestrutura para atender a demanda do projeto • Aplicar os procedimentos técnicos de registro para elaboração de relatório de testes da infraestrutura de rede • Selecionar os dispositivos normativos aplicáveis a infraestrutura de rede para preparação da certificação • Aplicar procedimentos de testes conforme o tipo de certificação considerando boas práticas e dispositivos normativos • Correlacionar os resultados dos testes realizados na infraestrutura de rede com os padrões normativos estabelecidos para proposição de soluções às não conformidade • Selecionar os requisitos legais aplicáveis em homologação e licenciamento de redes de comunicação para sua adequação • Aplicar dispositivos legais na elaboração de documentação para emissão de responsabilidade 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ IDS/IPS ▪ Appliance de segurança ▪ Redundância ○ Virtual Private Network (VPN): configuração <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tipos ▪ Protocolos ○ Normas de segurança de informação ○ Políticas de segurança de redes <ul style="list-style-type: none"> ▪ Definição ▪ Requisitos ▪ Documentação técnica ▪ Tipos de procedimentos ▪ Revisão, aprovação e implantação ▪ Conscientização e capacitação • Comutação e Interconexão de Redes de Comunicação <ul style="list-style-type: none"> ○ Ativos de redes <ul style="list-style-type: none"> ▪ Simbologias ▪ Características ○ VLAN <ul style="list-style-type: none"> ▪ Roteamento inter VLAN ▪ Configuração ○ Protocolos de redes <ul style="list-style-type: none"> ▪ Rede: IPv4 e IPv6 ▪ Transporte: TCP e UDP ○ Redes wireless: configuração <ul style="list-style-type: none"> ▪ Estação cliente ▪ Faixas de radiofrequência ▪ Segurança: criptografia, autenticação e prevenção à intrusão
--	---

<p>técnica</p> <p>Capacidades Socioemocionais</p> <ul style="list-style-type: none">• Demonstrar organização na realização das atividades, por meio da aplicação de normas e procedimentos da gestão da qualidade• Evidenciar postura ética na tomada de decisão dos aspectos sob sua liderança, responsabilizando-se pelos impactos gerados• Valorizar o seu papel como coordenador de equipes e processos de trabalho, considerando seus pares e os demais níveis hierárquicos• Valorizar o planejamento e a organização do trabalho como facilitadores do desenvolvimento da postura profissional• Demonstrar postura profissional orientada à inovação, aplicando-a no planejamento e execução das suas atividades• Apresentar pensamento sistêmico, de forma organizada e consciente, no relacionamento com as equipes de trabalho	<ul style="list-style-type: none">• Comunicação IoT: características e aplicações<ul style="list-style-type: none">○ Tipos de protocolos<ul style="list-style-type: none">▪ LPWAN (LoRaWan e SigFox)▪ Bluetooth▪ MQTT▪ REST▪ ZigBee▪ Thread▪ Z-Wave○ Infraestrutura de IoT<ul style="list-style-type: none">▪ Equipamentos▪ Acessórios▪ Periféricos▪ Meios físicos○ Normas técnicas: requisitos<ul style="list-style-type: none">▪ Redes de área pessoal sem fios (WPAN)▪ IEEE 802• Comunicação Industrial: características e aplicações<ul style="list-style-type: none">○ Meios Físicos<ul style="list-style-type: none">▪ Serial▪ Ethernet cabeada▪ Wireless▪ Fibra○ Tipos de protocolos<ul style="list-style-type: none">▪ Hart▪ ProfiBus▪ ModBus▪ DeviceNet▪ Profinet
---	---

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM INTERNET DAS COISAS - IoT

- Ethernet IP
- EtherCat
- ASI
- CanOpen
- OPC
- FieldBus
- Normas técnicas
- Infraestrutura de Redes de Comunicação
 - Projeto físico de redes
 - Simbologias
 - Requisitos
 - Meios de rede wireless
 - Tipos e características
 - Interferências
 - Instalação
 - Conectores
 - Cabos
 - Passivos de redes
 - Ativos de redes
 - Acessórios
 - Teste e manutenção de redes
 - Ferramentas de testes físicos
 - Ferramentas de software para monitoramento de redes
 - Requisitos de certificação
 - Requisitos de homologação
 - Requisitos de licenciamento
 - Documentação técnica: registro
 - Relatório de testes
 - Relatório de implantação

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM INTERNET DAS COISAS - IoT

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Normas de cabeamento estruturado • Internet das Coisas (IoT) <ul style="list-style-type: none"> ○ Definição ○ Aplicações <ul style="list-style-type: none"> ▪ Industrial ▪ Comercial ▪ Residencial/predial ▪ Smart Cities ○ Infraestrutura: características e funcionalidades <ul style="list-style-type: none"> ▪ Servidor web ▪ Sensorização ▪ Serviços ▪ Dispositivos ▪ Computação em nuvem (cloud computing)
--	--

AMBIENTES PEDAGÓGICOS

<ul style="list-style-type: none"> • Sala de aula • Biblioteca • Laboratório de Informática • Laboratório de Redes • Laboratório de Automação e Mecatrônica
--

REFERÊNCIAS DE APOIO

--

MÓDULO: ESPECÍFICO III

Unidade Curricular	Carga Horária
Desenvolvimento de Interface de Usuário para IoT	80 horas

Objetivo Geral	
<p>Propiciar o desenvolvimento de capacidades técnicas e de capacidades sociais, organizativas e metodológicas requeridas para atuar na elaboração de interfaces de usuário para interação com sistemas de IoT.</p>	
Função Associada	
<p>F3: Desenvolver soluções de IoT para comunicação de sistema automatizados, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de sustentabilidade.</p>	
CONTEÚDO FORMATIVO	
Capacidades Básicas / Técnicas	Conhecimentos
<p>Capacidades Técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selecionar os requisitos normativos aplicáveis a elaboração da interface de usuário para garantia da usabilidade, privacidade e segurança de dados • Aplicar requisitos normativos de segurança da informação em sistemas de iot para garantia dos requisitos identificados na política da empresa • Identificar as características e funcionalidades do sistema de iot para definição dos requisitos da interface de usuário • Identificar o escopo e cronograma do serviço para garantia do atendimento do prazo e demanda estabelecidos • Identificar os tipos de dispositivos aplicáveis na elaboração de interfaces de usuário para interação com o sistema de iot • Aplicar técnicas e boas práticas de usabilidade tendo em vista as funcionalidades da interface do usuário • Selecionar plataforma de desenvolvimento de interface de usuário conforme o tipo de dispositivo para interação com sistema de iot • Aplicar procedimentos de instalação e configuração 	<ul style="list-style-type: none"> • Inovação <ul style="list-style-type: none"> ○ Definição ○ Inovação x melhoria ○ Visão inovadora ○ Anterioridade ○ Propriedade intelectual • Ética Profissional <ul style="list-style-type: none"> ○ Código de conduta ○ Código de ética profissional ○ O impacto da falta de ética ao país <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pirataria ▪ Impostos ○ Responsabilidade empresarial 1 Gestão da Qualidade <ul style="list-style-type: none"> ○ Cultura organizacional ○ Política de gestão da qualidade ○ Pensamento sistêmico ○ Melhoria contínua ○ Ambiente interno e externo

<p>de software para preparação do ambiente de programação, de acordo com as características da plataforma selecionada</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar técnicas e boas práticas de programação na elaboração da interface de usuário, tendo em vista as funcionalidades demandadas • Detalhar as funções da linha de código para registro técnico das informações do software de interface do usuário • Selecionar dados e informações da funcionalidade da interface para elaboração de manual do usuário • Identificar os procedimentos técnicos de registro e guarda de informações contidas nas instruções de trabalho da empresa <p>Capacidades Socioemocionais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demonstrar organização na realização das atividades, por meio da aplicação de normas e procedimentos da gestão da qualidade • Evidenciar postura ética na tomada de decisão dos aspectos sob sua liderança, responsabilizando-se pelos impactos gerados • Valorizar o seu papel como coordenador de equipes e processos de trabalho, considerando seus pares e os demais níveis hierárquicos • Valorizar o planejamento e a organização do trabalho como facilitadores do desenvolvimento da postura profissional • Demonstrar postura profissional orientada à inovação, aplicando-a no planejamento e execução das suas atividades • Apresentar pensamento sistêmico, de forma organizada e consciente, no relacionamento com as equipes de trabalho 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mudança organizacional • Documentação Técnica de Projetos <ul style="list-style-type: none"> ○ Normas técnicas ○ Tipos: elaboração <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fluxograma ▪ Algoritmo ▪ Código-fonte comentado ▪ Arquivamento ▪ Cronograma • Prototipagem de Software <ul style="list-style-type: none"> ○ Requisitos do sistema ○ Modelagem da interface: planejamento <ul style="list-style-type: none"> ▪ Elementos gráficos ▪ Layout ▪ Funções ○ Criação da tela: aplicação <ul style="list-style-type: none"> ▪ Linguagens de programação (Java, Java Script, Python e C#) ▪ Técnicas de programação ○ Validação do protótipo ○ Documentação técnica <ul style="list-style-type: none"> ▪ Relatório técnico ▪ Manual de usuário • Plataforma de Desenvolvimento <ul style="list-style-type: none"> ○ Arquiteturas de software <ul style="list-style-type: none"> ▪ Recursos ▪ Configuração ○ Frameworks: características e instalação <ul style="list-style-type: none"> ▪ PC ▪ Dispositivos móveis
---	--

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM INTERNET DAS COISAS - IoT

	<ul style="list-style-type: none">▪ Multiplataforma○ Componentes: configuração e aplicação<ul style="list-style-type: none">▪ Visuais de interface com o usuário▪ Manipulação de arquivos▪ Persistência em XML▪ Banco de dados○ Transferência de dados<ul style="list-style-type: none">▪ Sincronização de dados com aplicações servidoras▪ Acessos a serviços da internet• Dispositivos Móveis<ul style="list-style-type: none">○ Tipos○ Características○ Recursos e restrições○ Sistemas operacionais<ul style="list-style-type: none">▪ Tipos▪ Compatibilidade▪ Aplicações• Design e Usabilidade: características e aplicações<ul style="list-style-type: none">○ Processos do usuário<ul style="list-style-type: none">▪ Perceptivo▪ Cognitivo▪ Ergonomia cognitiva (processos mentais)○ Interação humana versus máquina<ul style="list-style-type: none">▪ Interface ergonômica▪ Utilidade▪ Intuitividade▪ Eficiência de uso▪ Usabilidade
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Equilíbrio Visual <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ordem de Leitura ▪ Cores ▪ Contraste
AMBIENTES PEDAGÓGICOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Sala de aula • Biblioteca • Laboratório de Informática • Laboratório de Eletrônica 	
REFERÊNCIAS DE APOIO	

MÓDULO: ESPECÍFICO III	
Unidade Curricular	Carga Horária
Manutenção de Redes de Comunicação	30 horas
Objetivo Geral	
Propiciar o desenvolvimento de capacidades técnicas e de capacidades sociais, organizativas e metodológicas requeridas para atuar na manutenção de redes de comunicação.	
Função Associada	
F3: Desenvolver soluções de IoT para comunicação de sistema automatizados, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de sustentabilidade.	
CONTEÚDO FORMATIVO	
Capacidades Básicas / Técnicas	Conhecimentos
Capacidades Técnicas <ul style="list-style-type: none"> • Identificar as especificações técnicas dos componentes e dispositivos para diagnóstico das 	<ul style="list-style-type: none"> • Execução da Manutenção de Redes de Comunicação <ul style="list-style-type: none"> ○ Plano de Manutenção

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM INTERNET DAS COISAS - IoT

<p>falhas em redes de comunicação</p> <ul style="list-style-type: none"> • Correlacionar as falhas de componentes e dispositivos com as possíveis causas descritas no manual do fabricante para garantia do funcionamento das redes de comunicação • Correlacionar a equivalência de funcionalidade entre distintos dispositivos para substituições em caso de obsolescência • Identificar os tipos, periodicidade e históricos da manutenção para definição das ações a serem realizadas na rede de comunicação • Selecionar materiais, ferramentas e insumos em função das ações previstas no plano de manutenção e ou ordem de serviço para realização da manutenção • Aplicar procedimentos técnicos de manutenção em função das demandas previstas no plano de manutenção e ou ordem de serviço para garantia da funcionalidade das redes de comunicação • Identificar os procedimentos técnicos de registro e guarda de informações contidas nas instruções de trabalho da empresa • Aplicar procedimentos de registro na elaboração de documentação de manutenção conforme o tipo de instrumento a ser utilizado • Identificar os tipos de descartes de materiais utilizados na manutenção das redes de comunicação conforme os requisitos normativos de sustentabilidade • Aplicar requisitos normativos relativos à manutenção para garantia da privacidade e segurança de dados da rede de comunicação • Identificar as possíveis situações de risco à saúde e segurança associados ao processo de manutenção para aplicação de medidas de proteção <p>Capacidades Socioemocionais</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ordens de serviço ▪ Lista de peças e ferramentas ▪ Procedimentos de manutenção e checklist das tarefas ▪ Cronograma de manutenção ▪ Previsão de recursos tecnológicos ▪ Relatório de manutenção ○ Causa de falhas e defeitos: Tipos e características ○ Causa de falhas e defeitos: Tipos e características <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistemas de alimentação ▪ Umidade ▪ Conexões ▪ Ventilação ▪ Descargas atmosféricas e surtos ▪ Componentes ▪ Limpeza ▪ Manipulação ▪ Interferência eletromagnética ▪ Interferência eletrostática ○ Análise de falhas <ul style="list-style-type: none"> ▪ Inspeção visual ▪ Por comparação com diagrama de redes ▪ Por comparação com outro equipamento ▪ Por análise de funcionamento ▪ Por software ○ Ferramentas e instrumentos <ul style="list-style-type: none"> ▪ Multímetro ▪ Testador de cabos
---	---

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM INTERNET DAS COISAS - IoT

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Demonstrar organização na realização das atividades, por meio da aplicação de normas e procedimentos da gestão da qualidade• Evidenciar postura ética na tomada de decisão dos aspectos sob sua liderança, responsabilizando-se pelos impactos gerados• Valorizar o seu papel como coordenador de equipes e processos de trabalho, considerando seus pares e os demais níveis hierárquicos• Valorizar o planejamento e a organização do trabalho como facilitadores do desenvolvimento da postura profissional• Demonstrar postura profissional orientada à inovação, aplicando-a no planejamento e execução das suas atividades• Apresentar pensamento sistêmico, de forma organizada e consciente, no relacionamento com as equipes de trabalho | <ul style="list-style-type: none">▪ Localizador de cabos▪ Analisador de cabos▪ Equipamento de fusão de fibra○ Procedimentos de manutenção<ul style="list-style-type: none">▪ Normas técnicas▪ Teste de circuitos de alimentação▪ Análise de sinais▪ Teste dos dispositivos de rede▪ Reparos ou substituições▪ Limpeza▪ Alterações de códigos em software▪ Alterações de configurações▪ Atualização de firmware e software▪ Backup○ Procedimentos de segurança e sustentabilidade<ul style="list-style-type: none">▪ Riscos ocupacionais▪ Normas de segurança▪ Medidas de proteção▪ Descarte de resíduos |
|--|---|

AMBIENTES PEDAGÓGICOS

- Sala de aula
- Biblioteca
- Laboratório de Informática
- Laboratório de Redes

REFERÊNCIAS DE APOIO

MÓDULO: ESPECÍFICO III	
Unidade Curricular	Carga Horária
Projeto Integrador	60 horas
Objetivo Geral	
<p>Desenvolver as capacidades técnicas para implementação das ações planejadas no projeto, atendendo as demandas da indústria, de acordo com normas técnicas, ambientais e de saúde e segurança no trabalho.</p>	
Função Associada	
<p>F1: Desenvolver soluções utilizando sistemas embarcados, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de sustentabilidade.</p> <p>F2: Implementar sensoriamento para monitoramento e controle automatizado de processos, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de sustentabilidade.</p> <p>F3: Desenvolver soluções de IoT para comunicação de sistema automatizados, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de sustentabilidade.</p>	
CONTEÚDO FORMATIVO	
Capacidades Básicas / Técnicas	Conhecimentos
<p>Capacidades Técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Implementar as ações para criação do produto conforme planejamento do projeto; • Analisar os resultados obtidos em cada etapa do processo de desenvolvimento do projeto; • Identificar os gargalos existentes na execução do projeto para otimização dos resultados; • Definir estratégias para mitigar os gargalos como forma de garantir as metas estabelecidas no projeto; • Empregar recursos de manipulação de dados em meios digitais para otimização da comunicação e 	<ul style="list-style-type: none"> • Projeto de pesquisa: <ul style="list-style-type: none"> ○ Métodos de pesquisa: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Levantamento bibliográfico ▪ Visitas Técnicas ▪ Entrevistas ○ Coleta de dados ○ Análise de dados ○ Documentação Técnica • Elaboração de documentação técnica do projeto de pesquisa

<p>controle das ações em tempo real;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Empregar técnicas de gerenciamento de projetos ágeis que permitam o alinhamento das ações ao escopo inicial com o menor impacto possível e no menor tempo; • Reconhecer procedimentos, padrões, normas técnicas e tecnologias requeridas para elaboração da documentação técnica pertinente ao projeto; • Identificar os recursos (máquinas/equipamentos/software, etc) necessários para o desenvolvimento do projeto. <p>Capacidades Socioemocionais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apresentar postura ética. • Reconhecer o seu papel como gestor de equipes e processos de trabalho, considerando seus pares e os demais níveis hierárquicos. • Aplicar os princípios, normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente às atividades sob a sua responsabilidade. • Demonstrar profissionalismo no exercício de suas responsabilidades e sintonia com as diretrizes institucionais estabelecidas. • Avaliar as oportunidades de crescimento e desenvolvimento profissional, considerando o próprio potencial, as mudanças no mercado de trabalho e as necessidades de investimento na própria formação. <p>Situar o papel e a importância do seu trabalho no contexto da organização, considerando os impactos das suas atividades nos resultados dos produtos e serviços da empresa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Técnicas de gerenciamento de projetos ágeis: <ul style="list-style-type: none"> ○ Scrum ○ Kanban ○ Outros • Ferramentas para acompanhamento de projetos <ul style="list-style-type: none"> ○ MS Project • Ferramentas para análise de problemas <ul style="list-style-type: none"> ○ BM Canvas ○ Ishikawa ○ Brainstorming ○ Outros • Prototipagem <ul style="list-style-type: none"> ○ Objetivo ○ Recursos (tipos e características) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Software CAD ▪ Impressora 3D ▪ Robótica ▪ Outros
---	--

AMBIENTES PEDAGÓGICOS

- Sala de aula.
- Biblioteca.

- Laboratório de informática.

REFERÊNCIAS DE APOIO

- Apostila SENAI/SC. Matos, Katherine Helena Oliveira. **Metodologia para Elaboração de Projetos**.
- LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia Científica**. 3. ed. rev. São Paulo, SP: Atlas, 2000. 289 p.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Norma 6023 Informação e Documentação – Referências – Elaboração**. Rio de Janeiro, 2002.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Norma 10520 Informação e Documentação: Citações em Documentos – Apresentação**. Rio de Janeiro, 2002.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Norma 14724 Informação e Documentação – Trabalhos Acadêmicos – Apresentação**. Rio de Janeiro, 2011.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Norma 6024 Informação e Documentação: Numeração Progressiva das Seções de um Documento – Apresentação**. Rio de Janeiro, 2012.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Norma 6027 Informação e Documentação – Sumário – Apresentação**. Rio de Janeiro, 2012.
- LAKATOS, E. M; MARCONI, M. A. **Técnicas de Pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1999.
- THIOLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa - Ação**. São Paulo: Cortez, 2002. 108 p.

10. RECURSOS DIDÁTICOS PARA AULAS PRESENCIAIS

As atividades teóricas do curso exigem sala de aula que comporte todos os participantes. Os exercícios práticos deverão ser realizados com equipamentos adequados e ambiente seguro.

PADRONIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS E RECURSOS PARA CURSO			
RECURSOS PARA CURSO			
Item	Quant.	Unit.	Descrição
1	1	un	Quadro branco, confeccionado em MDF de 9mm e sobreposto por laminado em alumínio anodizado, cantos arredondados, 500x120cm
2	1	un	Pincel para quadro branco magnético, em material plástico, descartável, na cor preta, de qualidade igual ou superior a marca pilot.
3	1	un	Pincel para quadro branco magnético, em material plástico, descartável,

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM INTERNET DAS COISAS - IoT

			na cor azul, de qualidade igual ou superior a marca pilot.
4	1	un	Pincel para quadro branco magnético, em material plástico, descartável, na cor vermelha, de qualidade igual ou superior a marca pilot.
5	1	un	Pincel para quadro branco magnético, em material plástico, descartável, na cor verde, de qualidade igual ou superior a marca pilot.
6	1	un	Apagador para quadro branco/magnético, base plástica na cor preto com compartimentos para dois pinceis
7	1	un	Projeter multimídia com brilho mínimo de 2000 lumens, contraste de 400:1, resolução nat. 800x600, 16 milhões de cores, conexão de entrada VGA, S-vídeo, RCA e HDMI, controle remoto, cabo de alimentação elétrica com tomada padrão brasileiro (norma ABNT NBR 14136).

11. PERFIL DO DOCENTE

O quadro de Instrutores para o Curso Técnico em Internet das Coisas - IoT deve ser composto, preferencialmente, por profissionais com conhecimentos teóricos e práticos condizentes com o conteúdo programático do referido curso.

11.1. Corpo Técnico Pedagógico

Com base no Regimento Escolar Comum das Unidades de Ensino do SENAI/ES, ao Grupo Técnico-Pedagógico cabe:

- I. Cumprir a Proposta Pedagógica;
- II. Planejar, desenvolver, controlar e avaliar as atividades pedagógicas da Unidade de Ensino;
- III. Promover a integração entre as atividades, que compõem o currículo, bem como o contínuo aperfeiçoamento dos processos de ensino e de aprendizagem;
- IV. Orientar e acompanhar as ações didático-pedagógicas dos instrutores;
- V. Assegurar o cumprimento das deliberações do Conselho de Classe.

11.2. Corpo de Instrutores

O corpo de instrutores é constituído por todos os profissionais devidamente qualificados e em exercício na Unidade de Ensino. São atribuições dos instrutores:

- I. Participar da elaboração do Plano de Trabalho;

- II. Executar atividades previstas na programação da Unidade de Ensino, responsabilizando-se pelo sucesso da aprendizagem dos alunos;
- III. Planejar e executar estudos contínuos de revisão e recuperação, de tal forma que sejam garantidas novas oportunidades de aprendizagem aos alunos no decorrer da unidade curricular e do curso;
- IV. Ministrando os dias letivos e horas-aula estabelecidos, além de participar integralmente dos períodos dedicados ao planejamento, à avaliação e ao desenvolvimento profissional;
- V. Participar das reuniões de avaliação e/ou do Conselho de Classe e do Conselho Técnico; e,
- VI. Entregar os documentos exigidos pela Unidade de Ensino tais como: plano de ensino, plano de unidade curricular, diário de classe devidamente preenchido e outros estabelecidos nos procedimentos constantes no Sistema de Gestão da Qualidade.

12. CRITÉRIOS PARA APROVAÇÃO NO CURSO

a) Avaliação da Aprendizagem

A avaliação da aprendizagem do aluno incidirá sobre a aprendizagem ou aproveitamento e a assiduidade ou frequência.

Nos termos do Regimento Escolar Comum das Unidades de Ensino do SENAI/ ES, são objetivos da avaliação da aprendizagem:

- I. Acompanhar o desenvolvimento do aluno e de sua aprendizagem na aquisição de competências e habilidades necessárias à sua formação;
- II. Ser usada como dispositivo de planejamento e replanejamento da aprendizagem;
- III. Tornar uma aliada do instrutor na busca da melhoria do ensino;
- IV. Incentivar uma prática educativa menos voltada para a competição e mais direcionada para a participação da gestão do conhecimento;
- V. Orientar o aluno para tomada de consciência de suas conquistas, dificuldades e possibilidades para reorganização de seu investimento na tarefa educativa; e,
- VI. Predominar a avaliação qualitativa em detrimento da quantitativa.

A verificação do aproveitamento escolar é feita por meio de avaliação diagnóstica e formativa, e observará os seguintes critérios:

- I. Avaliação contínua e cumulativa do desempenho do aluno, inter-relacionada com o currículo, focalizando os diversos aspectos do desenvolvimento do aluno, com prevalência dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos e dos resultados ao longo do período sobre os de eventuais provas finais;

- II. Utilização de diferentes instrumentos e estratégias elaboradas pelo instrutor sob a orientação da Direção Escolar, levando-se em consideração as características da área de conhecimento e das possibilidades de expressão do aluno;
- III. Reconhecimento da importância do domínio pelo aluno de determinadas habilidades e conhecimentos, que se constituem em condições para aprendizagens subsequentes; e,
- IV. Adoção da autoavaliação como recurso indispensável ao envolvimento do aluno no processo de ensino e aprendizagem, visando o desenvolvimento de cidadão autônomo, crítico e responsável.

Na Educação Profissional, o período letivo dependerá do Plano Pedagógico de Curso, caracterizando-se como etapa da avaliação da aprendizagem.

O educando é avaliado com as seguintes atividades, dentre outras:

- I. Atividades teóricas e práticas integradas, garantindo no mínimo duas avaliações por unidade curricular, salvo cursos de Iniciação Profissional e Aperfeiçoamento, garantindo-se o mínimo de uma avaliação.
- II. Atividades em grupos, seminários, pesquisas, relatórios de visitas, estudos de casos, fichas de observações, debates, experimentos em laboratórios, portfólios, provas objetivas, provas de respostas construídas, provas práticas etc., garantindo-se o mínimo de duas avaliações;
- III. Autoavaliação referente às competências intra e interpessoais.

Estas avaliações estarão estruturadas da seguinte maneira:

Momento à distância:

- I. Apresentação dos critérios de avaliação aos alunos
- II. Introdução contextualizada de cada atividade
- III. Descrição do desafio/atividade
- IV. Apresentação das atividades a serem desenvolvidas em grupo

Momento presencial:

- I. Apresentação dos critérios de avaliação aos alunos
- II. Apresentação das atividades realizadas a distância
- III. Destaque dos pontos-chaves para a resolução dos desafios/atividades por meio do tutor
- IV. Fechamento dos desafios com os grupos, destacando os pontos positivos e aspectos a melhorar.

b) Critérios de Promoção, Reprovação e de Retenção

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM INTERNET DAS COISAS - IoT

O aluno é considerado aprovado quando apresentar, ao término da unidade curricular/curso; as exigências da nota e frequências definidas no Plano de Pedagógico do Curso e serão lançados conforme o procedimento operacional.

- I. Frequência mínima igual ou superior a 75% do total de horas previstas para cada unidade curricular/curso;
- II. Aproveitamento, em termos de domínio de competências, tendo como padrão mínimo a nota final (NF), expressa em números inteiros, igual ou superior a 6,0 (seis), numa escala de 0 (zero) a 10,0 (dez), fração de meio; e,
- III. Cumprir integralmente o Estágio Supervisionado e/ou Projeto Integrador/Trabalhado de Conclusão de Curso, quando aplicável.

Observação - A frequência dos alunos nos momentos a distância deve considerar:

1º. Presença integral do aluno na carga horária da unidade curricular a distância, sendo que no momento presencial da Avaliação o controle será realizado conforme comparecimento dos estudantes, por meio de chamada no diário de classe.

2º. Independente da realização das atividades propostas, a frequência na modalidade a distância deve ser considerada integralmente.

3º. O atendimento individualizado do tutor online ao aluno fora do turno matriculado, não será computada a frequência relativa a carga horária presencial.

4º. Será considerada frequência na carga horária presencial no momento da Avaliação, conforme presença ou não do estudante.

5º. O estudante deverá atingir o percentual mínimo de 75% de frequência na carga horária presencial, visto que na carga horária a distância não se considera frequência do aluno.

É considerado reprovado, ao término de cada unidade curricular/curso, o aluno/aprendiz que não atingir as exigências de nota e/ou frequência estabelecidos.

Sendo a frequência obrigatória, a promoção está condicionada aos critérios de aproveitamento e assiduidade, com tratamento diferenciado dos casos especiais de alunos faltosos amparados por legislação específica e analisados em conselho de classe.

De acordo com o Decreto-Lei 1.044/69 - doenças infecto contagiosas; a Lei 6.202/75 - amparo à gestação; o Decreto - Lei 715/69 - relativo à prestação de serviço militar; a Lei 9.615/98 - participação de aluno em competições esportivas internacionais de cunho oficial representando o País; e a Lei 13.796/19 - para fixar, em virtude de escusa de consciência, prestações alternativas à aplicação de provas e à frequência a aulas realizadas em dia de

guarda religiosa, as justificativas entregues pelos alunos amparadas por essas legislações serão analisadas pela Direção Escolar/Coordenação Pedagógica que fará o deferimento ou não para título de atividade domiciliar

Outros casos de faltas poderão ser analisados pela Direção Escolar, conforme documentação comprobatória apresentada pelo aluno/aprendiz.

Os documentos que justifiquem as faltas obtidas pelo aluno/aprendiz no decorrer do seu curso deverão ser apresentados a Unidade de Ensino em que o aluno/aprendiz estiver matriculado a fim de justificar suas ausências, pelo prazo de 5 (cinco) dias corridos da data da ocorrência.

O aluno do curso técnico de nível médio será considerado retido quando estiver reprovado em 04 (quatro) unidades curriculares, podendo dar andamento ao curso apenas quando cumprir a unidade curricular objeto da retenção. O aluno ficará retido quando as unidades curriculares forem pré-requisito para o módulo seguinte.

O aluno que estiver em situação de retenção e por ocasião da renovação de matrícula o seu curso tiver sofrido alteração curricular, fica sujeito, em seu retorno, à adaptação no currículo vigente.

Os alunos do curso técnico de nível médio provenientes de projetos especiais deverão observar as regras do projeto para a situação de retenção e reprovações.

c) Recuperação de Desempenhos Insatisfatórios

A recuperação consiste no processo de revisão de conteúdos significativos, não aprendidos pelo aluno com utilização de estratégias avaliativas diferenciadas.

A recuperação é realizada pelo instrutor, cabendo-lhe a responsabilidade e a competência de declarar se os estudos realizados pelo aluno mostraram-se suficientes para atingir, pelo menos, o desempenho mínimo esperado. Excepcionalmente, quando a medida recomendar, a recuperação será realizada por outro instrutor, conforme autorização prévia da Direção Escolar.

O processo de recuperação é exclusivo da aprendizagem dos conteúdos curriculares, não se aplica aos casos de frequência inferior à mínima exigida para promoção. A recuperação pode ser oferecida nas seguintes modalidades:

- I. Recuperação paralela ao processo educativo - considerada como uma intervenção, incidente sobre cada conteúdo ministrado, visando a superar imediatamente as dificuldades do aluno detectadas no processo de aprendizagem. A recuperação paralela é oferecida, nas situações excepcionais, no horário adverso ao de estudo do aluno, além da oferecida no horário comum das aulas. As situações excepcionais não se aplicam ao aluno-aprendiz.

- II. Recuperação final - prevista no Calendário Escolar ou programação do curso conforme o Plano Pedagógico de Curso, oferecida ao aluno que, ao final do ano ou período letivo ou curso, não apresentar o mínimo do rendimento necessário para a aprovação.

O não comparecimento à avaliação agendada pela Unidade de Ensino na recuperação paralela ou final, não poderá ser remarcado. Não serão aceitas justificativas de faltas para a realização de provas substitutivas, salvo quando os casos forem os previstos no Art. 161 do Regimento Escolar Comum das Unidades de Ensino do SENAI/ES.

13. DO APROVEITAMENTO DE ESTUDOS E EXPERIÊNCIAS PROFISSIONAIS

As Unidades de Ensino, quando for o caso, farão o aproveitamento de estudos, realizados com êxito pelo aluno, que o tenha capacitado em determinadas Unidades Curriculares.

O aproveitamento de estudos somente será permitido para a modalidade Técnico de Nível Médio, exceto aluno-aprendiz matriculado no Programa de Aprendizagem Industrial Técnica de Nível Médio.

A experiência profissional a ser aproveitada será aquela adquirida no trabalho ou por outros meios informais, mediante avaliação do aluno ou reconhecidas em processos de certificação profissional.

A avaliação da aprendizagem utilizada para fins de validação e aproveitamento de saberes profissionais desenvolvidos em experiências de trabalho ou de estudos formais e não formais seguirão, simultaneamente ou não, as seguintes etapas:

- I. Complementação curricular e equivalência de estudos; e,
- II. Aproveitamento de Conhecimentos Anteriores.

14. INSTALAÇÕES, EQUIPAMENTOS, RECURSOS TECNOLÓGICOS E BIBLIOTECAS DAS UNIDADES DE ENSINO

14.1 CARACTERIZAÇÃO DO CENTRO DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA ARIVALDO SILVEIRA FONTES

14.1.1 Infraestrutura

Ambientes	Descrição (mobiliário)	Área m ²
Sala do gerente da escola	Mesa, cadeira, computador, armário, ar condicionado e lixeira	11,69m ²

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM INTERNET DAS COISAS - IoT

Setor Administrativo	04 Mesas, 04 cadeiras, 04 computadores, 03 armários, ar condicionado e lixeira	36,29m ²
Recepção	04 Mesas, 04 cadeiras, 04 computadores, 03 armários, ar condicionado e lixeira	42,06m ²
Secretaria	03 Mesas, 03 cadeiras, 04 computadores, 03 armários, ar condicionado e lixeira	27,45m ²
Setor Pedagógico	04 Mesas, 04 cadeiras, 04 computadores, 03 armários, ar condicionado e lixeira	53,47m ²
Sanitário Masculino	02 sanitários e 02 lavatórios	6,89m ²
Sanitário Feminino	02 sanitários e 02 lavatórios	6,93m ²
Sanitário Masculino	02 sanitários, 02 mictórios, 01 lavatório	8,29m ²
Sanitário Feminino	03 sanitários, 02 lavatórios	

Ambientes	Área m²	Capacidade	Descrição
Auditório	113,18m ²	80	Auditório com 80 poltronas, com sistema de ar condicionado, sistema de som e video.
Laboratório de Informática 01	62, 79 m ²	20	Principais equipamentos: 20 Microcomputadores K6-2 450 MHz; 01 Rede para computadores; 01 DataShow
Laboratório de Informática 02	62, 79 m ²	20	Principais equipamentos: 20 Microcomputadores K6-2 450 MHz; 01 Rede para computadores; 01 DataShow
Laboratório de Informática 03	62, 79 m ²	20	Principais equipamentos: 20 Microcomputadores K6-2 450 MHz; 01 Rede para computadores; 01 DataShow
Laboratório de Informática 04	62, 79 m ²	20	Principais equipamentos: 20 Microcomputadores K6-2 450 MHz; 01 Rede para computadores; 01 DataShow
Laboratório de Informática (CISCO)	62, 79 m ²	20	Principais equipamentos: 20 Microcomputadores K6-2 450 MHz; 01 Rede para computadores;
Laboratório de	58, 79 m ²	20	Principais equipamentos: 20 Microcomputadores K6-2 450

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM INTERNET DAS COISAS - IoT

Informática 05			MHz; 01 Rede para computadores;
Laboratório de Informática 06	62, 79 m ²	20	Principais equipamentos: 06 Microcomputadores K6-2 450 MHz; 01 Rede para computadores;
Laboratório de Informática 07	62, 79 m ²	20	Principais equipamentos: 20 Microcomputadores K6-2 450 MHz; 01 Rede para computadores;
Auditório	113,18m ²	80	Auditório com 80 poltronas, com sistema de ar condicionado, sistema de som e vídeo.

Ambiente	Capacidade	Descrição (mobiliário)	Espaço Físico (Área)
Sala 1 D	40	40 cadeiras, lixeiras,quadro branco,mesa c/ cadeira professor,armário c/ duas portas, ar condicionado , lixeira	50,55m ²
Sala 2 D	40	40 cadeiras, lixeiras,quadro branco,mesa c/ cadeira professor,armário c/ duas portas, ar condicionado , lixeira	50,55m ²
Sala 3 D	40	40 cadeiras, lixeiras,quadro branco,mesa c/ cadeira professor,armário c/ duas portas, ar condicionado , lixeira	50,55m ²
Sala 4 D (Sala de Metrologia)	40	40 cadeiras, lixeiras,quadro branco,mesa c/ cadeira professor,armário c/ duas portas, ar condicionado , lixeira	50,55m ²
Sala 5 D	40	40 cadeiras, lixeiras,quadro branco,mesa c/ cadeira professor,armário c/ duas portas, ar condicionado , lixeira	50,55m ²
Sala 6 D	40	40 cadeiras, lixeiras,quadro branco,mesa c/ cadeira professor,armário c/ duas portas, ar condicionado , lixeira	50,55m ²
Sala 7 D	40	40 cadeiras, lixeiras,quadro branco,mesa c/ cadeira professor,armário c/ duas portas, ar condicionado , lixeira	50,55m ²

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM INTERNET DAS COISAS - IoT

Sala 8 D	40	40 cadeiras, lixeiras,quadro branco,mesa c/ cadeira professor,armário c/ duas portas, ar condicionado , lixeira	50,55m ²
Sala 9 D	40	40 cadeiras, lixeiras,quadro branco,mesa c/ cadeira professor,armário c/ duas portas, ar condicionado , lixeira	50,55m ²

Laboratórios	Capacidade (Pessoas)	Espaço Físico (Área)
Usinagem	40	270,00m ²
Mecânica de Automóveis	40	303,30m ²
Eletricidade Veicular	20	46,65m ²
Rolamentos	12	29,10m ²
Soldagem	24	268,80m ²
Eletricidade Industrial (I e II)	40	318,20m ²
Mecânico de Manutenção	20	180,00m ²
Planta Piloto	20	98,70m ²
Balança	20	60,00m ²

14.1.2 Biblioteca

O Centro de Educação e Tecnologia Arivaldo Silveira Fontes mantém em suas dependências uma Biblioteca Escolar que funciona como centro de estudos, pesquisa bibliográfica, leitura informativa e/ou recreativa, dando atendimento a alunos, professores e pessoal técnico administrativo da Escola. A Biblioteca Escolar ocupa uma área de 125m². Está equipada com mesas e cadeiras para leitura, estantes e um acervo de, aproximadamente, 13.127 (treze mil, cento e vinte e sete) obras nas diversas áreas tecnológicas, disciplinas básicas, complementares e também interdisciplinares. Na área de Gestão diversos títulos específicos, entre livros, apostilas, fitas de vídeo, CDs e DVDs e também assinaturas de periódicos especializados na área.

A Biblioteca tem capacidade para 45 alunos e, além dos livros, dispõe de 172 vídeos educacionais, 40 CDs educativos, 291 volumes de Normas Técnicas, 394 Monografias Institucionais, 10 Catálogos/Manuais e assinatura dos seguintes periódicos InfoExame, Saber Eletrônica, Eletricidade Moderna, Suma, Veja e A Gazeta.

15. DO JUBILAMENTO

O jubilamento é o desligamento e a cessação total do vínculo do aluno com a Unidade de Ensino.

O jubilamento será aplicado à alunos que ultrapassarem o prazo máximo de tempo para a conclusão de curso Técnico de Nível Médio.

O prazo máximo para a conclusão de curso Técnico de Nível Médio é de dois anos contados da data de término do curso em que esteve matriculado.

O prazo em que o aluno teve sua matrícula trancada ou os afastamentos permitidos não serão contabilizados para cálculo do prazo máximo para conclusão do curso.

O semestre em que o aluno incidir em cancelamento ou evasão será contabilizado para o cálculo do prazo máximo para conclusão do curso.

Ao aluno jubilado não será permitida a realização de rematrícula, sendo possível efetuar nova matrícula para curso ofertado pela Unidade de Ensino, podendo solicitar aproveitamento de estudos, quando aplicável, conforme previsto neste regimento.

Será permitido ao aluno o direito ao contraditório, devendo o mesmo solicitar revisão do jubilamento através de requerimento próprio, na Secretaria Escolar, anexando os documentos comprobatórios, a serem avaliados pelo Diretor Escolar da Unidade de Ensino.

16. INFRAESTRUTURA TECNOLÓGICA DE SUPORTE EM ATENDIMENTO REMOTO AOS ESTUDANTES E INSTRUTORES

O suporte técnico e o atendimento aos alunos será realizado através de e-mail, telefone, fax e as ferramentas do Ambiente Virtual de Aprendizagem:

- Chat
- Mural de recados
- Fórum
- Mensagens.

17. DIPLOMAS

Considerando o aproveitamento de estudos e/ou competências, a apresentação do certificado de conclusão do Ensino Médio, a conclusão com êxito o conjunto de unidades curriculares do curso, com aproveitamento mínimo de 60% em cada unidade curricular e frequência igual ou superior a 75% da carga horária também em cada unidade curricular será conferido o Diploma de Técnico em Internet das Coisas – IoT.

O Diploma será registrado pela unidade de ensino emitente e constará o número do cadastro em sistema de informação vigente para fins de validade nacional.

18. TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - TCC

O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) basear-se-á no Procedimento Operacional 005.

Tem valor como TCC:

1. Projeto-Técnico;
2. Artigo Científico;
3. Projeto Integrador;
4. Grand Prix;
5. Relatório das atividades desenvolvidas para a Olimpíada do Conhecimento; e/ou,
6. Artigo Técnico do INOVA.

19. REFERÊNCIAS

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. **Parecer CNE/CEB n. 16, de 5 de outubro de 1999**. Diretrizes curriculares nacionais para a educação profissional de nível técnico.

BRASIL. **Decreto 5.154 de 23 de julho de 2004**, alterado pelo decreto 8.268 de 16 de junho de 2014. Regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 41 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e dá outras providências. BRASIL **Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.

Decreto nº 9.057/2017: Caracteriza a educação a distância como modalidade educacional

_____. **Lei n. 11.741, de 16 de julho de 2008**. Altera dispositivos da Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para

redimensionar, institucionalizar e integrar as ações da educação profissional técnica de nível médio, da educação de jovens e adultos e da educação profissional e tecnológica.

_____. **Resolução CNE/CP n. 3, de 18 de dezembro de 2002.** Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a organização e o funcionamento dos cursos superiores de tecnologia.

_____. **Resolução CNE/CEB n. 3, de 9 de julho de 2008.** Dispõe sobre a instituição e implantação do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos de Nível Médio. Brasília, 2008.

_____. **Resolução CNE/CEB n. 4 de 6 de junho de 2012.** Dispõe sobre alteração na Resolução CEB n. 3/2008, definindo a nova versão do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos de Nível Médio. Brasília, 2012.

_____. **Resolução n. 01/2021:** Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para Educação Profissional e Tecnológica.

BRASIL. Ministério da Educação. **Catálogo Nacional de Cursos Técnicos.** Brasília, 2014.

_____. **Portaria n. 984, de 27 de julho de 2012.** Dispõe sobre a integração dos Serviços Nacionais de Aprendizagem ao Sistema Federal de Ensino, no que tange aos cursos técnicos de nível médio.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL - Departamento Nacional. **Itinerário nacional de educação profissional.** Brasília: SENAI/DN, 2013. ISBN 978-85-7519-641-0.

Portaria nº 617/2020: Dispõe sobre as aulas nos cursos de educação profissional técnica de nível médio nas instituições do sistema federal de ensino, enquanto durar a situação da pandemia do novo Coronavírus - COVID-19.

20. EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO E VALIDAÇÃO DO PLANO DE CURSO

PARTICIPANTES		
N.º	NOME	FUNÇÃO
01	Tiago da Macena	Engenheiro Gerência de Educação Profissional