



Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
Departamento Regional de São Paulo

PLANO DE CURSO

Formação Inicial e Continuada

(Decreto Federal nº 5154/04 e Lei Federal nº 9394/96)

Área Tecnológica

Tecnologia da Informação - Software

Aperfeiçoamento Profissional

Soluções Integradas com IoT

SÃO PAULO

SUMÁRIO

I. OBJETIVO	3
II. REQUISITOS DE ACESSO.....	3
III. PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO.....	3
IV. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR.....	4
a) Quadro de Organização Curricular.....	4
b) Desenvolvimento Metodológico do Curso	5
c) Ementa de Conteúdos Formativos	6
d) Organização de turmas	8
V. CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE CONHECIMENTOS E EXPERIÊNCIAS ANTERIORES	8
VI. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	9
VII. INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS	9
VIII. PESSOAL DOCENTE E TÉCNICO	12
IX. CERTIFICADOS.....	12
X. INFORMAÇÕES PARA DIVULGAÇÃO (SITE).....	12
a) Resumo – “Objetivo do curso”	12
b) Programação do Curso – “Capacidades da unidade curricular”	13
CONTROLE DE REVISÕES.....	15

I. OBJETIVO

O Curso de Aperfeiçoamento profissional de Soluções Integradas com IoT, tem por objetivo o desenvolvimento de competências relativas à implementação de soluções com tecnologias de IoT para a integração de sistemas, por meio de sensores, atuadores e aplicações de interfaces gráficas, seguindo boas práticas, procedimentos e normas.

II. REQUISITOS DE ACESSO

Os candidatos ao curso devem:

- ter concluído o Ensino Fundamental. No caso de pessoas com deficiência, conforme legislação específica, esse requisito deve considerar, sobretudo, as habilidades e competências relacionadas com a profissionalização e não somente à certificação do nível exigido;
- ter idade mínima de 14 anos completos;
- ter conhecimentos ou experiências na área de eletrônica e lógica de programação, adquiridos em outros cursos, no trabalho e ou em outros meios informais.

III. PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO

Integrar sistemas por meio de sensores, atuadores e aplicações, seguindo boas práticas, procedimentos e normas.

IV. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

a) Quadro de Organização Curricular

LEGISLAÇÃO	UNIDADE CURRICULAR ¹	CARGA HORÁRIA TOTAL EM HORAS
Lei Federal no 9394/96 Decreto Federal no 5154/04	Soluções Integradas com IoT	60
	Carga horária total	60

¹ Unidade curricular é a unidade pedagógica que compõe o currículo, constituída, numa visão interdisciplinar, por conjuntos coerentes e significativos de capacidades técnicas, capacidades socioemocionais, conhecimentos, habilidades e atitudes profissionais, independente em termos formativos e de avaliação durante o processo de aprendizagem.

b) Desenvolvimento Metodológico do Curso

Os processos de ensino e de aprendizagem devem ser acompanhados pelo docente e desenvolvidos com a utilização dos métodos, estratégias e técnicas diversificadas, tendo em vista o desenvolvimento de capacidades técnicas e socioemocionais definidas no conteúdo formativo e necessárias para o desempenho profissional do curso Soluções Integradas com IoT.

Desse modo, o curso deve ser desenvolvido a partir das situações contextualizadas tanto nas atividades individuais como colaborativas.

Além disso, é necessário que o docente planeje o ensino, a aprendizagem e a avaliação, estabelecendo as relações entre as capacidades técnicas e capacidades socioemocionais, contempladas na ementa de conteúdos formativos de cada unidade curricular, fruto da análise do perfil profissional estabelecido, e os conhecimentos selecionados para embasar o desenvolvimento das competências.

A avaliação da aprendizagem é considerada meio de coleta de informações para a melhoria do ensino e da aprendizagem, tendo as funções de orientação, apoio, assessoria e não de punição ou simples decisão final a respeito do desempenho do aluno. Dessa forma, o processo de avaliação deverá, necessariamente, especificar claramente o que será avaliado, utilizar as estratégias e instrumentos mais adequados, possibilitar a autoavaliação por parte do aluno, estimulá-lo a progredir e a buscar sempre a melhoria de seu desempenho, em consonância com as competências explicitadas no perfil profissional de conclusão do curso.

Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, a Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9.394/1996 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.

c) Ementa de Conteúdos Formativos

UNIDADE CURRICULAR: Soluções Integradas com IoT — 60 horas	
Capacidades Técnicas <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar as diferenças entre as aplicações do IoT e IIoT 2. Identificar os tipos de hardwares e soluções disponíveis 3. Utilizar ambientes de desenvolvimento 4. Implantar protocolos de comunicação 5. Integrar a automação em plataforma na nuvem 6. Conectar as aplicações gráficas Capacidades Socioemocionais <ol style="list-style-type: none"> 1. Demonstrar autogestão 2. Demonstrar pensamento analítico 3. Demonstrar inteligência emocional 4. Demonstrar autonomia 	Conhecimentos <ol style="list-style-type: none"> 1. Automação em IoT <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Residencial 1.2. Pessoal 1.3. Industriais 1.4. Aplicações 2. Requisitos para Instalação <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Hardware <ol style="list-style-type: none"> 2.1.1. Conectividade 2.1.2. Periféricos 2.2. Sensores e Atuadores <ol style="list-style-type: none"> 2.2.1. Interfaces de I/O 2.2.2. Analógica 3. Ambiente de desenvolvimento <ol style="list-style-type: none"> 3.1. <i>IDE (Integrated Development Enviroment)</i> <ol style="list-style-type: none"> 3.1.1. Tipos 3.1.2. Seleção 3.2. Configuração 4. Protocolos de comunicação <ol style="list-style-type: none"> 4.1. <i>Message Queuing Telemetry Transport</i> (MQTT) 4.2. <i>Hypertext Transfer Protocol</i> (HTTP) 4.3. <i>Bluetooth e Bluetooth Low Energy</i> (BLE) 4.4. Zigbee 4.5. LoRaWAN 4.6. NB-IoT (Narrowband IoT) e LTE-M 5. Preparação de dispositivo IoT <ol style="list-style-type: none"> 5.1. Conexão com a nuvem 5.2. Envio de dados 5.3. Configuração <ol style="list-style-type: none"> 5.3.1. Regras 5.3.2. Lógica 5.4. Resultados <ol style="list-style-type: none"> 5.4.1. Visualização 5.4.2. Controle

UNIDADE CURRICULAR: Soluções Integradas com IoT — 60 horas	
	6. Interfaces com elementos visuais interativos 6.1. Linguagens 6.1.1. HTML 6.1.2. CSS 6.1.3. JavaScript 6.2. Aplicações 6.2.1. Visualização de Dados 6.2.2. Interatividade 6.2.3. Testes 6.2.4. Feedbacks
Recomendações Metodológicas: Recomenda-se a utilização dos dispositivos abaixo: <ul style="list-style-type: none"> • Arduino • Raspberry Pi • ESP8266 e ESP32 • Kit com sensores e atuadores Para configurar o hardware, recomenda-se: <ul style="list-style-type: none"> • Arduino IDE • PlatformIO • Thonny • Visual Studio Code (VS Code) • MicroPython IDE Para desenvolvimento do sistema, recomenda-se as seguintes linguagens de programação: <ul style="list-style-type: none"> • C e C++ • Python • Node.js • Lua 	
Referências Bibliográficas: <ul style="list-style-type: none"> • BELVEDERE, Paulo ARDUINO UNO. Fundamentos e aplicações. SENAI-SP Editora, 2017 • DOMINIQUE D. Guinard , VLAD M. Trifa, Building the Web of Things: With examples in Node.js and Raspberry Pi. Editora Manning, 2016. • WOLFRAM Donat, Programação do Raspberry Pi com Python. Novatec Editora, 2019. 	

d) Organização de turmas

As turmas devem ser organizadas com um número máximo de 20 alunos em função da capacidade dos ambientes pedagógicos e com um número mínimo que garanta a autossuficiência do curso, considerando, prioritariamente, a qualidade dos processos de ensino e de aprendizagem e o desenvolvimento das aulas dentro do enfoque didático-pedagógico proposto.

V. CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE CONHECIMENTOS E EXPERIÊNCIAS ANTERIORES

Em conformidade com o artigo 46 da Resolução CNE/CP n.º 1, de 5 de janeiro de 2021, que define as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Profissional e Tecnológica

“Para prosseguimento de estudos, a instituição de ensino pode promover o aproveitamento de estudos, de conhecimentos e de experiências anteriores, inclusive no trabalho, desde que diretamente relacionados com o perfil profissional de conclusão da respectiva APERFEIÇOAMENTO profissional ou habilitação profissional técnica ou tecnológica, que tenham sido desenvolvidos:

- I. em qualificações profissionais técnicas e unidades curriculares, etapas ou módulos de cursos técnicos ou de Educação Profissional e Tecnológica de Graduação regularmente concluídos em outros cursos;*
- II. em cursos destinados à APERFEIÇOAMENTO profissional, incluída a formação inicial, mediante avaliação, reconhecimento e certificação do estudante, para fins de prosseguimento ou conclusão de estudos;*
- III. em outros cursos e programas de Educação Profissional e Tecnológica, inclusive no trabalho, por outros meios formais, não formais ou informais, ou até mesmo em outros cursos superiores de graduação, sempre mediante avaliação do estudante; e*
- IV. por reconhecimento, em processos formais de certificação profissional, realizado em instituição devidamente credenciada pelo órgão normativo do respectivo sistema de ensino ou no âmbito de sistemas nacionais de certificação profissional de pessoas.”*

A avaliação será feita por uma comissão de docentes do curso e especialistas em educação, especialmente designada pela direção, atendidas as diretrizes e procedimentos constantes na proposta pedagógica da unidade escolar.

VI. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

Os critérios de avaliação, promoção, recuperação e retenção de alunos são os definidos pelo Regimento Comum das Unidades Escolares SENAI, aprovado pela RE 20-2022, e complementados na Proposta Pedagógica da unidade escolar.

VII. INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

Para o desenvolvimento das aulas do curso na modalidade presencial devem ser utilizados:

Placas de Desenvolvimento:

- Arduino: Placas Arduino, como o Arduino Uno, são ótimas para projetos iniciais e prototipagem.
- Raspberry Pi: Oferece poder de processamento e suporte a sistemas operacionais completos, adequados para projetos mais avançados.
- ESP8266 e ESP32: Microcontroladores Wi-Fi populares para projetos de IoT.

Sensores e Atuadores:

- Sensores de temperatura, umidade, luz, movimento, gás, som, pressão, etc.
- Atuadores como LEDs, servos, motores, relés e solenoides.

Módulos de Comunicação:

- Módulos Wi-Fi, Bluetooth, LoRa, Zigbee ou NB-IoT para permitir a conectividade dos dispositivos.

Protoboards e Fios:

- Protoboards para montar e testar circuitos temporários.
- Fios jumper para conectar componentes de maneira temporária.

Fontes de Alimentação:

- Fontes de alimentação reguláveis para fornecer energia aos dispositivos.

Computadores e Monitores:

- Computadores ou notebooks para programação e desenvolvimento.
- Monitores para visualização e depuração.

Ferramentas de Programação:

- IDEs como Arduino IDE, PlatformIO, Visual Studio Code, etc.
- Linguagens de programação como C++, Python, JavaScript, etc.

Componentes Eletrônicos:

- Resistores, capacitores, transistores, diodos e outros componentes eletrônicos.

Kit de Soldagem:

- Um ferro de solda e outros materiais para montagem de circuitos.

Plataformas de Nuvem IoT:

- Acesso a plataformas de nuvem IoT como AWS IoT, Google Cloud IoT, Microsoft Azure IoT, etc.

Dispositivos Móveis:

- Smartphones e tablets para testar aplicativos móveis e interfaces de usuário.

Equipamentos de Medição:

- Multímetros, osciloscópios e outros equipamentos para medição e depuração.

Caixas de Armazenamento e Organização:

- Manter os componentes organizados e protegidos de poeira e danos.

As Bibliotecas dispõem de acervo bibliográfico adequado para o desenvolvimento do curso nas modalidades a distância e presencial.

VIII. PESSOAL DOCENTE E TÉCNICO

O quadro de docentes para o curso de Aperfeiçoamento Profissional Soluções Integradas com IoT deve ser composto, em conforme disposto no Comunicado CO-GED-01/21:

“Nos cursos de Aperfeiçoamento profissional, incluída a formação inicial e continuada, podem atuar instrutores:

5.1 de nível médio, com comprovada competência técnica referente ao saber operativo de atividades inerentes à respectiva formação profissional, preferencialmente em cursos técnicos; e

5.2 de nível superior, com formação em curso de graduação, na área de atuação, e comprovada experiência profissional e competência na área tecnológica identificada no respectivo eixo tecnológico ao qual a formação profissional está relacionada.

5.3 dadas as especificidades dos cursos de Educação Profissional Técnica de Nível Médio, os seus docentes podem contar com a colaboração dos instrutores referidos nos itens 5.1 e 5.2, no caso dos Cursos Superiores de Tecnologia, com a colaboração dos instrutores referidos no item 5.2.”

IX. CERTIFICADOS

O aluno que concluir o Aperfeiçoamento Profissional receberá o certificado de conclusão de Soluções Integradas com IoT.

Para atendimento aos alunos com deficiências que alcancem parte do perfil profissional do Aperfeiçoamento Profissional Soluções Integradas com IoT, poderá ser conferido o certificado específico com descrição das competências desenvolvidas.

X. INFORMAÇÕES PARA DIVULGAÇÃO (SITE)

a) Resumo – “Objetivo do curso”

O Curso de Aperfeiçoamento Profissional de Soluções integradas com IoT tem por objetivo o desenvolvimento de competências relativas à implementação de soluções com tecnologias de IoT para a integração de sistemas, por meio de sensores, atuadores e aplicações de interfaces gráficas, seguindo boas práticas, procedimentos e normas.

b) Programação do Curso – “Capacidades da unidade curricular”

Identificar as diferenças entre as aplicações do IoT e IIoT.

Identificar os tipos de hardwares e soluções disponíveis

Utilizar ambientes de desenvolvimento

Implantar protocolos de comunicação

Integrar a automação em plataforma na nuvem

Conectar as aplicações gráficas

Demonstrar capacidade de organização

Demonstrar atenção a detalhes

Demonstrar raciocínio lógico

**Formação Inicial e Continuada - Plano de Curso de Aperfeiçoamento Profissional
– Soluções Integradas com IoT****SENAI-SP, 2023***Diretoria Regional***Coordenação**

NOME	CARGO	ENTIDADE
Eduardo Antônio Crepaldi	Especialista em Educação Profissional	GED
Maria do Carmo Vieira Serafim	Especialista em Educação Profissional	GED

Elaboração

NOME	UNIDADE
Ailton Jose Dos Santos	Escola SENAI “Roberto Simonsen” – CFP1.01
Celso Marcos Furtado	Escola SENAI “Professor Vicente Amato” – CFP 1.27
Eduardo Seiji Aozasa	Escola SENAI “Nadir Dias de Figueiredo” – CFP 1.19
Mayara de Paula Ferreira	Escola SENAI “Manuel Garcia Filho” – CFP 1.25
Paulo R. Brandão da Silva	Escola SENAI “Paulo Antonio Skaf” – CFP 1.34

Se você tem alguma sugestão de melhoria neste plano de curso, por favor informe-nos por meio do **link** abaixo ou pelo **QRCode**.

<https://forms.office.com/r/wmCqwVyZZt>



CONTROLE DE REVISÕES

REV	DATA	NATUREZA DA ALTERAÇÃO
00	21/08/2023	Primeira emissão.

As informações abaixo servem apenas para subsídio durante o cadastramento do curso no SGSET. Após o cadastramento do curso e antes de anexar o arquivo no SGSET todas as informações abaixo devem ser **apagadas** deste documento.

TABELA 1 - Equivalência entre os “campos” que são preenchidos no SGSET e visualizados no site das escolas SENAI ofertantes do respectivo curso.

SGSET	Site SENAI	Observações de Preenchimento do Campo
“Objetivo” (Resumo do Plano)	“Resumo”	
“Conteúdo Programático” (Resumo do Plano)	“Programação do Curso”	

TABELA 2 - Equivalência entre o “campo” preenchido no SGSET e visualizado e impresso no verso do certificado do aluno do respectivo curso.

SGSET	Certificado Aluno	Observações
“Perfil Profissional”	Perfil Profissional / Conteúdo Programático (Capacidades)	Preencher preferencialmente com a descrição do perfil e as capacidades (sem separar técnicas e socioemocionais)
		<p>Exceções:</p> <p>a) Cursos com mais de uma unidade curricular em geral tem grande quantidade de capacidades, neste caso, este campo deve contar o nome das unidades curriculares e seus respectivos tópicos do conhecimento.</p> <p>b) Alguns cursos de Normas Regulamentadoras, por exigência legal, necessitam ter os conhecimentos descritos conforme estão dispostos na respectiva norma.</p>