

**PLANO DE CURSO**

Curso de  
**PROGRAMAÇÃO PARA SISTEMAS  
EMBARCADOS (ARDUINO)**

**2019**

**Nome da Instituição**

Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza

**CNPJ**

62823257/0001-09

**Data**

05-12-2019

**Número do Plano**

---

**Eixo Tecnológico**

Informação e Comunicação

## Plano de Curso – Projeto NovoTec Expresso

### CURSO DE PROGRAMAÇÃO PARA SISTEMAS EMBARCADOS (ARDUINO)

**Carga horária**

200 horas-aula

#### Coordenação do Projeto Novotec Expresso – Currículos:

Almério Melquiades de Araújo

Fernanda Mello Demai

Gilson Rede

#### Especialistas Responsáveis:

Fernando Di Gianni

Marcelo Fernando Iguchi

Pamela Ferreira Alves Andrelo

#### Especialista Responsável pela Revisão:

Dayse Victoria da Silva Assumpção

## SUMÁRIO

|   |    |
|---|----|
| OBJETIVOS .....   | 4  |
| COMPETÊNCIAS TÉCNICAS GERAIS .....                          | 4  |
| COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS GERAIS .....                   | 4  |
| ATIVIDADES A SEREM DESEMPENHADAS NA ÁREA PROFISSIONAL ..... | 4  |
| REQUISITOS DE ACESSO .....                                  | 6  |
| ORGANIZAÇÃO CURRICULAR .....                                | 7  |
| FORMAÇÃO PROFISSIONAL .....                                 | 8  |
| INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS .....                            | 15 |
| PESSOAL DOCENTE E TÉCNICO .....                             | 17 |

## OBJETIVOS

O curso de **PROGRAMAÇÃO PARA SISTEMAS EMBARCADOS (ARDUINO)** tem como objetivos:

- Preparar o aluno para programar em microcontroladores/microprocessadores, utilizando fundamentos de eletrônica para aplicação em sistemas embarcados na automação residencial.
- Proporcionar condições para que o aluno tenha sua criatividade intensificada e fortaleça a persistência e o interesse na resolução de situações-problema.

O curso de **PROGRAMAÇÃO PARA SISTEMAS EMBARCADOS (ARDUINO)** visa oferecer aos educandos conhecimentos que possam habilitá-los no desenvolvimento de competências técnicas e socioemocionais, as quais mencionamos a seguir:

## COMPETÊNCIAS TÉCNICAS GERAIS

- Projetar sistemas embarcados para a utilização de sensores/atuadores no desenvolvimento de aplicações autônomas.
- Estruturar projeto, relacionando-o ao tema proposto.

## COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS GERAIS

- Demonstrar autonomia intelectual e de ação.
- Contribuir para o alcance de objetivos comuns.
- Agir com pensamento crítico voltado à resolução de situações-problema.
- Apresentar argumentos logicamente encadeados a respeito de um determinado assunto.

## ATIVIDADES A SEREM DESEMPENHADAS NA ÁREA PROFISSIONAL

- Executar rotinas operacionais fazendo uso das ferramentas de tecnologia.
- Pesquisar informações pertinentes às áreas de Sistemas Embarcados.
- Elaborar projetos de sistemas.
- Codificar e depurar programas de maneira ágil e eficaz.
- Pesquisar e trabalhar conforme as legislações pertinentes à área profissional.

### Fontes de Consulta:

BRASIL, Ministério do Trabalho. Classificação Brasileira de Ocupações. Disponível em: <<http://www.mtecbo.gov.br/cbsite/pages/pesquisas/BuscaPorTitulo.jsf;jsessionid=Ak9ke6R8rG5Fe8PKueYvqe6I.slave26:mte-cbo>>.

BRASIL, Ministério da Educação. **Guia Pronatec de Cursos FIC**. 4. ed. MEC: Brasília, 2016. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=41261-guia-pronatec-de-cursos-fic-2016-pdf&category\\_slug=maio-2016-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=41261-guia-pronatec-de-cursos-fic-2016-pdf&category_slug=maio-2016-pdf&Itemid=30192)>.

CENTRO PAULA SOUZA, Institucional/ Unidade do Ensino Médio e Técnico/ Grupo de Formulação e Análises Curriculares. **Planos de Curso das Habilitações Profissionais de Nível Médio**. Disponível em: <<http://www.cpscetec.com.br/Curriculo>> Acesso em: 10 abr. 2019.

CINTERFOR/OIT (Centro Interamericano para el Desarrollo del Conocimiento en la Formación Profesional/Organización Internacional del Trabajo). **Nuevas competencias para el profesional del Siglo XXI**. Disponível em: <[http://santacatarinapelaeducacao.com.br/fmanager/senaimov/apresentacoes/arquivo39\\_1.pdf](http://santacatarinapelaeducacao.com.br/fmanager/senaimov/apresentacoes/arquivo39_1.pdf)>. Acesso em: 10 abr. 2019.

UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura). **El Futuro del Aprendizaje 2: ¿Qué tipo de aprendizaje se necesita en el Siglo XXI?**. Disponível em: <[https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000242996\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000242996_spa)>. Acesso em 10 abr. 2019.

### Títulos

3172 - Técnicos em operação e monitoração de computadores

3171-10 - Programador de computador



## REQUISITOS DE ACESSO

O ingresso no curso de **PROGRAMAÇÃO PARA SISTEMAS EMBARCADOS (ARDUINO)** será permitido aos alunos matriculados no Ensino Médio.

## ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

Proposta de Carga Horária por Componente Curricular

### MÓDULO ÚNICO

Curso de PROGRAMAÇÃO PARA SISTEMAS EMBARCADOS (ARDUINO)

| Componentes Curriculares                | Carga Horária |                      |            |
|---|---------------|----------------------|------------|
|   | Horas-aula    |                      |            |
|   | Teórica       | Prática Profissional | Total      |
| I.1 - Fundamentos de Eletroeletrônica   | 00            | 40                   | 40         |
| I.2 - Programação de Microcontroladores | 00            | 120                  | 120        |
| I.3 - Projeto Integrador                | 00            | 40                   | 40         |
| <b>Total</b>                            | <b>00</b>     | <b>200</b>           | <b>200</b> |

### I.1 FUNDAMENTOS DE ELETROELETRÔNICA

**Função:** Utilização de recursos de sistemas embarcados

#### Competências Socioemocionais

- Demonstrar autonomia intelectual e de ação.
- Contribuir para o alcance de objetivos comuns.

#### Valores e Atitudes

- Estimular a organização.
- Incentivar a criatividade.

#### Competência

#### Habilidade

1. Analisar modelos de sistemas embarcados.

1.1 Identificar as características de sistemas embarcados.

1.2. Selecionar sensores e atuadores conforme mensuração física.

#### Orientações

Ferramenta de Apoio: **Arduino IDE ou Simulide ou RAD Studio ou similar.**

As ferramentas de apoio são sugestões da Equipe de Desenvolvimento Curricular, selecionadas a partir de pesquisas realizadas com base no mercado de trabalho.

As competências e bases tecnológicas deverão ser desenvolvidas independente da ferramenta de apoio utilizada.

#### Bases Tecnológicas

Introdução aos microcontroladores

- Placas
- IDE
- Linguagem de simuladores

Princípios de elétrica e eletrônica

Descrição da plataforma de desenvolvimento

- Práticas de manuseio
- Placa
  - ✓ Componentes para alimentação e comunicação
- Módulos e *shields*
- Protoboards, LEDs e botões

Conceitos básicos de sensores e atuadores

**Carga horária (horas-aula)**



|        |    |                       |    |       |               |
|--------|----|-----------------------|----|-------|---------------|
| Teoria | 00 | Prática Profissional* | 40 | Total | 40 Horas-aula |
|--------|----|-----------------------|----|-------|---------------|

## I.2 – PROGRAMAÇÃO DE MICROCONTROLADORES

**Função:** Desenvolvimento de aplicações para sistemas embarcados

### Competências Socioemocionais

- Agir com pensamento crítico voltado à resolução de situações-problema.
- Apresentar argumentos logicamente encadeados a respeito de um determinado assunto.

### Valores e Atitudes

- Incentivar a criatividade.
- Estimular o interesse na resolução de situações-problema.

### Competências

1. Desenvolver aplicações com microcontroladores

### Habilidades

- 1.1 Programar sistemas para microcontroladores.
- 1.2 Executar instruções para microcontroladores.

### Orientações

Ferramenta de Apoio: **Arduino IDE ou Simulide ou RAD Studio ou similar.**

As ferramentas de apoio são sugestões da Equipe de Desenvolvimento Curricular, selecionadas a partir de pesquisas realizadas com base no mercado de trabalho.

As competências e bases tecnológicas deverão ser desenvolvidas independente da ferramenta de apoio utilizada.

### Bases Tecnológicas

Escrita de programa para microcontroladores

- Estrutura de um programa
- Compilação, gravação e execução

Conceitos de entrada e saída digital

Conceitos de entrada e saída analógica

- Conceitos de conversor Analógico-Digital e Digital-Analógico

Utilização de controle de tempo

Manipulação de memória física e lógica

Controle de fluxo de programa

- Decisão
- Operadores aritméticos, de comparação e lógicos

Laços de repetição

Programação modular

- Funções e procedimentos
- Escopo de variáveis

Funções predefinidas

- Funções matemáticas
- Funções trigonométricas
- Funções de texto
- Números aleatórios
- Bibliotecas

Sensores, sons, interrupções e comunicação serial

**Carga horária (horas-aula)**

|               |    |                              |     |              |                       |
|---------------|----|------------------------------|-----|--------------|-----------------------|
| <b>Teoria</b> | 00 | <b>Prática Profissional*</b> | 120 | <b>Total</b> | <b>120 Horas-aula</b> |
|---------------|----|------------------------------|-----|--------------|-----------------------|

### I.3 - PROJETO INTEGRADOR

**Função:** Planejamento e execução de projetos

#### Competências Socioemocionais

- Comunicar-se com eficiência nos contextos do trabalho.
- Atuar de forma colaborativa quando do trabalho em equipe.
- Agir com pensamento crítico voltado à resolução de situações-problema.
- Apresentar argumentos logicamente encadeados a respeito de um determinado assunto.

#### Valores e Atitudes

- Estimular o interesse pela realidade que nos cerca.
- Estimular o interesse na resolução de situações-problema.
- Responsabilizar-se pela utilização e divulgação de informações.

| Competências   | Habilidades   |
|--|---|
| 1. Analisar os aspectos estruturais do projeto no processo de identificação das demandas ou situações-problema presentes na área de atuação. | 1.1 Identificar necessidades ou situações-problema no ambiente proposto.<br>1.2 Identificar possibilidades de interrelação entre os componentes curriculares.<br>1.3 Indicar os aspectos estruturais para a elaboração de projeto.<br>1.4 Definir as etapas do projeto.   |
| 2. Estruturar o projeto, relacionando-o ao tema proposto.  | 2.1 Enumerar as hipóteses para o desenvolvimento do projeto.<br>2.2 Pesquisar dados e informações acerca do tema escolhido.<br>2.3 Selecionar informações relevantes para a elaboração do projeto.<br>2.4 Relacionar as hipóteses aos resultados obtidos na pesquisa.<br>2.5 Apresentar a proposta para o projeto.<br>2.6 Organizar apresentação por intermédio de ferramentas eletrônicas.<br>2.7 Propor soluções, de forma colaborativa, quando da execução do projeto. |

#### Orientações

Os aspectos mais relevantes envolvem carreira profissional, encaminhamentos de vida e perspectivas de engajamento em ações que envolvam a sociedade, em curto, médio ou longo prazos; o projeto deve integrar os conhecimentos dos componentes curriculares do curso.

É necessário que o aluno seja estimulado a pesquisar sobre a realidade que o cerca, de modo a propor soluções em situações-problema envolvendo a área de atividade, ampliando-se para o mundo do trabalho, conforme o nível de maturidade dos educandos.

Sugere-se, como **EVIDÊNCIAS DE DESEMPENHO** (produto de entrega para avaliação):

- **Estudo teórico do fundamento de eletroeletrônica para manipulação do Sistema Embarcado (Arduino);**
- **Seleção de sensores e atuadores**
- **Aplicação prática de Programação em Microcontrolador**
- Entre outras.

### Bases Tecnológicas

#### Projeto - estrutura e características

- Apresentação geral;
- Introdução / Escopo;
- Equipe;
- Justificativa/Contexto;
- Objetivos:
  - ✓ Geral;
  - ✓ Específicos.
- Resultados esperados;
- Público-alvo;
- Estratégia:
  - ✓ Atividades previstas;
  - ✓ Etapas de execução;
  - ✓ Plano operacional.
- Metodologia;
- Recursos necessários – humanos, materiais, condições gerais de executar o trabalho;
- Cronograma de execução;
- Controle e avaliação;
- Documentação/Registro.

#### Estruturação do Projeto

- Experimentação e reconhecimento:
  - ✓ investigação do espaço proposto para estudo;
  - ✓ enumeração das hipóteses:
    - identificar problemas ou variáveis de investigação na área de **Programação de Sistemas Embarcados**.
- Execução:
  - ✓ Alternativas de organização:
    - Propostas de condução do trabalho;
    - Diário de bordo (manual ou eletrônico).
  - ✓ Divisão:
    - Formação de grupos de trabalho;
    - Composição de equipe e designação de papéis/funções para o desenvolvimento do projeto (exemplos: gestor geral do projeto; secretário/documentador do projeto; pesquisador/explorador de novas ideias; mediador das discussões e ações; controlador de tempos e prazos; supervisor de qualidade);
- Prototipação:
  - ✓ Desenvolvimento de propostas das ações transformadoras:
    - Soluções para os problemas levantados.
  - ✓ Organização dos trabalhos de pesquisa em formato-padrão estabelecido com a turma

✓ Ferramentas:

- Método de Análise e Solução de Problemas;
- Outras.

**Carga horária (horas-aula)**

|               |           |                             |           |              |                      |
|---------------|-----------|-----------------------------|-----------|--------------|----------------------|
| <b>Teoria</b> | <b>00</b> | <b>Prática Profissional</b> | <b>40</b> | <b>Total</b> | <b>40 Horas-aula</b> |
|---------------|-----------|-----------------------------|-----------|--------------|----------------------|

## INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

As instalações e equipamentos a serem utilizados no curso de **PROGRAMAÇÃO PARA SISTEMAS EMBARCADOS (ARDUINO)** estão detalhados a seguir.

### LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA

#### Descrição da Prática

**Componente curricular: Fundamentos de Eletroeletrônica**

As aulas práticas dar-se-ão com a utilização do laboratório (equipamentos e espaços) para o desenvolvimento das competências e habilidades das bases tecnológicas visando a compreensão dos fundamentos de eletroeletrônica.

**Componente curricular: Programação de Microcontroladores**

As aulas práticas dar-se-ão com a utilização do laboratório (equipamentos e espaços) para o desenvolvimento das competências e habilidades das bases tecnológicas visando A Programação de Microcontroladores.

**Componente curricular: Projeto Integrador**

Por desenvolver a interdisciplinaridade, este componente curricular deverá ser orientado a pesquisas avançadas na *web*, sob parâmetros estabelecidos, no contexto de intervenção no espaço (mundo) e no tempo (história). Complementa-se com o autoconhecimento e desenvolvimento de projetos de vida e de sociedade, ficando a cargo do professor a utilização dos espaços escolares além do laboratório de informática.

É necessário que o aluno seja estimulado a pesquisar sobre a realidade que o cerca, de modo a propor soluções em situações-problema envolvendo temas como “Escola e moradia como ambientes de aprendizagem”, “Ação Comunitária – Contextualização Regional” e “Vida e Sociedade – Mundo do Trabalho – Plano de carreira”, a fim de que sejam desenvolvidas sua capacidade de argumentação e características empreendedoras.

#### Equipamentos

| Quantidade | Identificação   |
|------------|---|
| 21         | Computadores  |
| 21         | Placas para sistemas embarcado (Arduino ou micro:bit ou Raspberry ou NetDuino) com cabo USB e acessórios (leds, fios, motor de passo, entre outros) |
| 21         | Estabilizadores   |
| 01         | Tela de projeção  |
| 01         | Projektor Multimídia  |
| 01         | Switch de 24 portas (não gerenciável)   |
| 01         | Rack de Parede para Instalação de Switch  |

|    |  |
|----|--|
| 01 | Condicionador de ar  |
| 01 | Access Point   |
| 01 | No break   |
| 01 | Servidor de rede (para atendimento de todos os Laboratórios de Informática existentes nas Unidades - Etec e Fatec) |

### Mobiliário

| Quantidade | Identificação   |
|------------|---|
| 21         | Cadeiras sem rodas                                    |
| 21         | Mesas para computador                                 |
| 01         | Conjunto de mesa e cadeira com rodas para o professor |
| 01         | Quadro Branco   |
| 01         | Extensão de 5 metros com 3 tomadas                    |

### Sugestões de Softwares Específicos para o Curso

| Quantidade | Identificação                              |
|------------|--|
| 21         | <i>Windows ou Linux</i>                    |
| 21         | <i>Edge ou Chrome ou Firefox ou Safari</i> |
| 21         | <i>Microsoft Office ou Open Office</i>     |
| 21         | <i>Arduino IDE ou Simulide</i>             |

### OBSERVAÇÕES:

1. Para o pleno desenvolvimento do curso de **PROGRAMAÇÃO PARA SISTEMAS EMBARCADOS (ARDUINO)** é necessário um Laboratório de Informática Padrão Centro Paula Souza.
2. Para cada Laboratório de Informática é imprescindível conexão com a *Internet* de, pelo menos, 20Mbps.



## PESSOAL DOCENTE E TÉCNICO

Os docentes que irão atuar no Curso de **PROGRAMAÇÃO PARA SISTEMAS EMBARCADOS (ARDUINO)** serão aqueles com graduação (Tecnólogo, Bacharel ou Licenciado) nas áreas de Tecnologias de Informação e Comunicação e outros correlatos na área de Informática e de Gestão e Negócios.