



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE  
Campus Campos Centro  
RUA DOUTOR SIQUEIRA, 273, PARQUE DOM BOSCO, CAMPOS DOS GOYTACAZES / RJ, CEP 28030130  
Fone: (22) 2726-2903, (22) 2726-2906

PLANO DE ENSINO 22/2026 - CCTTCC/DEBPCC/DIRACADCC/DGCCENTRO/IFFLU

## PLANO DE ENSINO

Curso: Técnico em Telecomunicações concomitante ao Ensino Médio

Eixo Tecnológico: Informação e Comunicação

Ano 2026/1

### 1) IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE CURRICULAR

Componente Curricular	CIRCUITOS DE CORRENTE ALTERNADA
Abreviatura	CIRCUITOS DE CORRENTE ALTERNADA
Carga horária presencial	50h, 60h/a, 100%
Carga horária a distância	0h, 0h/a, 0%
Carga horária de atividades teóricas	45h, 54h/a, 90%
Carga horária de atividades práticas	5h, 6h/a, 10%
Carga horária de atividades de Extensão	0h, 0h/a, 0%
Carga horária total	50h, 60h/a
Carga horária/Aula Semanal	3h/a
Professor	Slavson Silveira Motta
Matrícula SIAPE	1220422

### 2) EMENTA

## 2) EMENTA

Conceitos de Eletromagnetismo, Geração de tensão alternada, Indutor e Capacitor em Corrente Alternada e Resolução de Circuitos em Corrente Alternada. Frequência de Ressonância em Circuitos RLC. Filtros passivos: Passa-Alta, Passa-Faixa e Passa-Baixa.

## 3) OBJETIVOS DO COMPONENTE CURRICULAR

### 1.1. Geral:

Possibilitar ao aluno conhecimento dos conceitos e fenômenos eletromagnéticos bem como suas aplicações. Proporcionar ao aluno a analisar circuitos elétricos de corrente alternada e suas aplicações além do comportamento de elementos de circuitos elétricos. Capacitar os alunos a identificar influências de circuitos elétricos e fatores eletromagnéticos em instalações e equipamentos de telecomunicações.

### 1.2. Específicos:

- Estudar os Fenômenos Eletromagnéticos
- Compreender os meios de geração de energia elétrica alternada.
- Medir (por simuladores, circuitos e/ou instrumentos de medidas) e analisar o comportamento de circuitos Resistivos (R), Indutivos (L) e/ou Capacitivos (C).
- Conhecer os comportamentos de circuitos RLC em frequência de ressonância e banda de frequência.
- Conhecer e aplicar Filtros Passivos.

## 4) JUSTIFICATIVA DA UTILIZAÇÃO DA MODALIDADE DE ENSINO

Não se aplica

## 5) ATIVIDADES CURRICULARES DE EXTENSÃO

Projetos como parte do currículo

Cursos e Oficinas como parte do currículo

Programas como parte do currículo

Eventos como parte do currículo

Prestação graciosa de serviços como parte do currículo

### Resumo:

Não se aplica

### Justificativa:

Não se aplica

### Objetivos:

Não se aplica

## 5) ATIVIDADES CURRICULARES DE EXTENSÃO

Envolvimento com a comunidade externa:

Não se aplica

## 6) CONTEÚDO

CONTEÚDO POR BIMESTRE/TRIMESTRE	RELAÇÃO INTERDISCIPLINAR
<p>1° Trimestre (Etapa de P1):</p> <p><b>1. Magnetismo</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Conceitos, Ímãs naturais e artificiais, Dipolos Magnéticos</li><li>2. Fenômenos magnéticos</li><li>3. Campo Magnético (B)<ol style="list-style-type: none"><li>1. Características das Linhas de Campo Magnético</li></ol></li><li>4. Fluxo Magnético (f)</li><li>5. Densidade de Campo Magnético</li><li>6. Indução Magnética</li><li>7. Permeabilidade magnética<ol style="list-style-type: none"><li>1. Materiais ferromagnético, Paramagnético e Diamagnético</li><li>2. Relutância Magnética</li></ol></li><li>8. Análise de histerese magnética</li></ol> <p><b>2. Eletromagnetismo</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Conceito de campo eletromagnético</li><li>2. Fenômenos Eletromagnéticos</li><li>3. Sentido do Campo Eletromagnético<ol style="list-style-type: none"><li>1. Regra da Mão Direita</li></ol></li><li>4. Lei de Biot e Savart<ol style="list-style-type: none"><li>1. Campo Magnético num Condutor Retilíneo</li><li>2. Campo magnético numa espira circular</li><li>3. Campo magnético em um Solenoide (ou numa bobina longa)</li></ol></li><li>5. Lei de Faraday<ol style="list-style-type: none"><li>1. Indução eletromagnética</li></ol></li><li>6. Lei de Lenz<ol style="list-style-type: none"><li>1. Conceito e Aplicações</li></ol></li><li>7. Lei de Ampere<ol style="list-style-type: none"><li>1. Conceito e Aplicações</li></ol></li></ol> <p><b>3. Geração de Tensão Alternada</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Gerador elementar</li><li>2. Elementos da Onda Senoidal<ol style="list-style-type: none"><li>1. Período</li><li>2. Frequência</li><li>3. Velocidade Angular</li></ol></li><li>3. Tensão Alternada Senoidal<ol style="list-style-type: none"><li>1. Tensão de Pico e Tensão de Pico a Pico</li><li>2. Tensão Eficaz</li><li>3. Tensão Instantânea</li><li>4. Ângulo de defasagem inicial</li><li>5. Equação característica</li></ol></li></ol>	<p>Conteúdos específicos associados às disciplinas:</p> <p>- Trans. de Ondas.</p> <p>- Comunic. Dados I</p> <p>- Sist. de Difusão</p>

#### 4. Indutância e Capacitância

1. Conceitos e Simbologias
2. Associação de Indutores e de Capacitores
3. Reatância Indutiva e Reatância Capacitiva

#### 6) CONTEÚDO

- Medidas e Testes

- Sistemas Telefôn.

2º Trimestre (Etapa de P2):

#### 5. Análise de Circuitos de Corrente Alternada

1. Circuito Puramente Resistivo
2. Circuito Puramente Indutivo
  1. Indutor em regime AC
  2. Reatância Indutiva
  3. Defasagem e Diagrama vetorial
3. Circuitos RL Série
  1. Diagrama vetorial
  2. Relações trigonométricas do triângulo retângulo
  3. Defasagem entre tensão e corrente
  4. Análise utilizando de Números Complexos
4. Circuito Puramente Capacitivo
  1. Capacitor em regime AC
  2. Reatância Capacitiva
  3. Defasagem e Diagrama vetorial
5. Circuitos RC Série
  1. Diagrama vetorial
  2. Relações trigonométricas do triângulo retângulo
  3. Defasagem entre tensão e corrente
  4. Análise utilizando de Números Complexos
6. Circuito RLC Série
  1. Diagrama vetorial
  2. Relações trigonométricas do triângulo retângulo
  3. Defasagem entre tensão e corrente
  4. Análise utilizando de Números Complexos
7. Frequência de Ressonância
  1. Cálculo da Frequência de Ressonância
  2. Circuito RLC Série em ressonância
  3. Largura de Banda em Circuito RLC Série
8. Filtros de Frequência Passivos
  1. Filtro Passa-baixa
  2. Filtro Passa-alta
  3. Filtro Passa-faixa
9. Circuito RL, RC e RLC em Paralelo

#### 7) PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

- Aula expositiva dialogada
- Atividades em grupo ou individuais
- Utilização de softwares de simulação
- Avaliação formativa

Serão utilizados como instrumentos avaliativos: provas escritas individuais, trabalhos escritos em grupo, Listas de Exercícios realizados ao longo do semestre letivo.

Para aprovação, o estudante deverá obter um percentual mínimo de 60% (sessenta por cento) do total de acertos do semestre letivo, que será convertido em nota de 0,0 (zero) a 10,0 (dez).

## 8) RECURSOS FÍSICOS, MATERIAIS DIDÁTICOS E LABORATÓRIOS

- Apostila (em PDF)
- Prova (impressa)
- Computador com acesso à internet
- Televisão
- Simulador de Circuitos Elétricos
- Fonte de Tensão, cabos de conexão, Gerador de Funções e Osciloscópio.
- Link URL – vídeo
- Plataforma Moodle para disponibilização de vídeos técnicos e atividades avaliativas.
- As aulas serão realizadas na Sala B105, Laboratório Tele VI onde serão realizadas algumas demonstrações do conteúdo.

## 9) VISITAS TÉCNICAS E AULAS PRÁTICAS PREVISTAS

Local/Empresa	Data Prevista	Materiais/Equipamentos/Ônibus
---------------	---------------	-------------------------------

Sala B105 (Tele VI)

Conforme desenvol. da turma

Kit didático, bancada, multímetro

## 10) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO

Data	Conteúdo / Atividade docente e/ou discente
------	--

## 10) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO

1. Tema: Orientações e Revisão de C.C.

Conteúdo: Pot. de Dez; Prefixos métricos; Lei de Ohm; Associação de Resistores.

2. Tema: Revisão de C.C. II – Solução de Exercícios

Conteúdo: Análise de circuitos de C.C. e Solução de Exercícios.

Lista Avaliativa de Exercícios n.1 – Lista P1L1. Valor 1,0 ponto.

3. Tema: Magnetismo e Eletromagnetismo I

Conteúdo: Magnetismo; Campo Magnético; Fluxo Magnético; Indução Magnética; Permeabilidade Magnética; Relutância magnética; Eletromagnetismo; Fenômenos Eletromagnéticos.

**1º**

**Trimestre -** 4. Tema: Eletromagnetismo II  
(30h/a)

Conteúdo: Lei de Biot e Savart; Campo Magnético num Condutor Retilíneo, numa espira circular e num solenóide; Indução Eletromagnética; Lei de Faraday; Lei de Lenz e Lei de Ampère.

Início:

04/05/2026

5.Tema: Tensão e Corrente Alternada I

Término: Conteúdo: Geração de Tensão Alternada; Gerador Elementar; Tensão Alternada; Velocidade Angular; Período;  
01/06/2026 Frequência.

6. Tema: Tensão e Corrente Alternada II

Conteúdo: Tensão de Pico, Pico a Pico, Eficaz; Equação da Tensão Instantânea; Ângulo de Fase inicial.

Lista Avaliativa de Exercícios n.2 – Lista P1L2 (via plataforma Moodle). Valor 1,0 ponto.

7. Tema: Indutância

Conteúdo: Indutância; Indutor; Associação de Indutores; Reatância Indutiva.

8. Tema: Capacitância

Conteúdo: Capacitância; Capacitor; Associação de Capacitores; Reatância Capacitiva.

Lista Avaliativa de Exercícios n.3 – Lista P1L3 (via plataforma Moodle). Valor 1,0 ponto.

**Avaliação 1 (A1)**

Prova Teórica.

01/07/2026

Nota A1 = Lista 1 (1,0) + Lista 2 (1,0) + Lista 3 (1,0) + Prova A1 (7,0) perfazendo um total de 10,0 pontos.

## 10) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO

### 1. Tema: Circuito Resistivo (R) e Circuito Indutivo (L)

Conteúdo: Análise de Circuitos de Corrente Alternada; Considerações gerais de tipos de circuitos elétricos; Circuito Puramente Resistivo; Circuito Puramente Indutivo; Diagrama Fasorial; Análise de Defasagem entre tensão e corrente.

### 2. Tema: Circuito RL-série

Conteúdo: Circuito RL-série; Fasores RL; Diagrama Fasorial; Análise de Defasagem entre tensão e corrente.

### 3. Tema: Números Complexos aplicados em Circuito RL-série

Conteúdo: Conceitos de Números Complexos; Formas de Números Complexos; operações com Números Complexos; Números Complexos Aplicados em Circuitos RL-série.

## 2º

Trimestre -  
(30h/a)

### 4. Tema: Circuito Capacitivo (C) e Circuito RC-série

Conteúdo: Circuito Puramente Capacitivo; Diagrama Fasorial; e Análise de Defasagem entre tensão e corrente. Circuito RC-série; Fasores RC; Diagrama Fasorial; Variação de Frequência da Fonte; Análise de Comportamento.

Início:

08/07/2026

Término: 5. Tema: Circuito RLC-série

23/09/2026

Conteúdo: Circuito RLC-série; Diagrama Fasorial; Variação de Frequência da Fonte; e Análise de Comportamento.

### 6. Tema: Frequência de Ressonância

Conteúdo: Frequência de Ressonância em Circuitos RLC-série; Largura de Banda em Circuitos RLC-série.

### 7. Tema: Considerações sobre Filtros Passivos

Conteúdo: Filtros de Frequência Passivos; Circuito RL como Filtro Passa-Alta e como Filtro Passa-baixa.

### 8. Tema: Circuito RL, RC e RLC Paralelo

Conteúdo: Circuitos RL-paralelo; Circuitos RC-paralelo; Circuito RLC-paralelo.

## Avaliação 2 (A2)

16/09/2026 Prova Teórica.

Nota A2 = Lista 1 (1,0) + Lista 2 (1,0) + Lista 3 (1,0) + Prova A2 (7,0) perfazendo um total de 10,0 pontos.

A Nota Final é a média entre A1 e A2. Sendo essa média maior ou igual a 6,0, Aprovado. Sendo menor do que 6,0 a aluno pode fazer a A3.

## Avaliação Final 3 (A3)

23/09/2026

- Prova Teórica.

Nota A3 = Prova A3 valendo 10,0 pontos.

Com a necessidade de A3, se o valor for maior ou igual a 6,0, Aprovado.

## 11) BIBLIOGRAFIA

### 11.1) Bibliografia básica

EDMINISTER, Joseph A. **Circuitos elétricos**: resumo da teoria, 350 problemas resolvidos, 493 problemas propostos. 2ª. edição, rev. São Paulo: Makron Books, 1991.

ALBUQUERQUE, Romulo Oliveira. **Circuitos em corrente alternada**. São Paulo: Livros Érica, 1997. (Estude e use. Serie eletricidade).

CAPUANO, F. G.; MARINO, M. A. M., **Laboratório de Eletricidade e Eletrônica – Teoria e Prática**. 24ª. edição. Editora Érica, 2007.

### 11.2) Bibliografia complementar

O'MALLEY, John R. **Análise de Circuitos**. 2ª. edição. Rio de Janeiro: Makron Books, 1993.

GUSSOW, Milton. **Eletricidade Básica – 247 Problemas Resolvidos, 379 Problemas Propostos**. 2 ed. São Paulo: Makron Books, 1996.

**Slavson Silveira Motta**

Professor Componente  
Curricular Circuitos de Corrente  
Alternada

**Wilton do Nascimento Ribeiro**

Coordenador Curso Técnico  
Concomitante ao Ensino Médio  
em Telecomunicações

COORDENACAO DO CURSO TECNICO EM TELECOMUNICACOES

Documento assinado eletronicamente por:

- **Slavson Silveira Motta**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 18/05/2026 10:31:14.
- **Wilton do Nascimento Ribeiro**, COORDENADOR(A) - FUC1 - CCTTCC, COORDENACAO DO CURSO TECNICO EM TELECOMUNICACOES, em 25/05/2026 17:47:17.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 18/05/2026. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.iff.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 746668  
Código de Autenticação: ba3fc4a00b





MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE  
Campus Campos Centro  
RUA DOUTOR SIQUEIRA, 273, PARQUE DOM BOSCO, CAMPOS DOS GOYTACAZES / RJ, CEP 28030130  
Fone: (22) 2726-2903, (22) 2726-2906

PLANO DE ENSINO 2/2026 - CCTCC/DEBPCC/DIRACADCC/DGCCENTRO/IFFLU

## PLANO DE ENSINO

Curso: Técnico Concomitante/Subsequente ao Ensino Médio em Telecomunicações

Eixo Tecnológico Informação e Comunicação

Ano 2026/1

1) IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE CURRICULAR	
Componente Curricular	Comunicação de Dados
Abreviatura	(...)
Carga horária presencial	60 h/a
Carga horária a distância (caso o curso seja presencial, esse campo só deve ser preenchido se essa carga horária estiver prevista em PPC. A carga horária a distância deve observar o limite máximo previsto na legislação vigente referente a carga horária total do curso.)	0 h/a
Carga horária de atividades teóricas	60 h/a
Carga horária de atividades práticas	0 h/a
Carga horária de atividades de Extensão	0 h/a
Carga horária total	60 h/a
Carga horária/Aula Semanal	3 h/a
Professor	Claudia Boechat Seufitelli
Matrícula Siape	2626804
2) EMENTA	
Modulações utilizadas em comunicação de dados. Codificações utilizadas em comunicação de dados. Compressão de dados. Sistemas de detecção e correção de erros em comunicação de dados. Modem. Funcionamento interno dos modems. Procedimentos de teste de modems. Interfaces de comunicação de dados. Protocolos de comunicação de dados. Configuração básica do modem.	

3) OBJETIVOS DO COMPONENTE CURRICULAR
<p><b>1.1. Geral:</b></p> <p>Possibilitar ao aluno conhecimento aos diversos sistemas de comunicação de dados através do estudo dos elementos que os compõem, da interface entre os mesmos e das tecnologias e protocolos utilizados.</p> <p><b>1.2. Específicos:</b></p> <p>Conhecer as modulações utilizadas em comunicação de dados; Conhecer as codificações utilizadas em comunicação de dados; Conhecer os recursos de compressão de dados e; Conhecer técnicas de detecção e correção de erros em comunicação de dados; Conhecer o modem e entender seu funcionamento interno; Conhecer as interfaces de comunicação de dados; Conhecer os protocolos de comunicação de dados; Conhecer os tipos de configuração das redes de comunicação de dados.</p>

4) JUSTIFICATIVA DA UTILIZAÇÃO DA MODALIDADE DE ENSINO

**4) JUSTIFICATIVA DA UTILIZAÇÃO DA MODALIDADE DE ENSINO**

Não se aplica.

**5) ATIVIDADES CURRICULARES DE EXTENSÃO**

Não se aplica.

- |  |   |
|--|---|
| ( ) Projetos como parte do currículo                       | ( ) Cursos e Oficinas como parte do currículo |
| ( ) Programas como parte do currículo                      | ( ) Eventos como parte do currículo           |
| ( ) Prestação graciosa de serviços como parte do currículo |   |

**Resumo:**

Não se aplica.

**Justificativa:**

Não se aplica.

**Objetivos:**

Não se aplica.

**Envolvimento com a comunidade externa:**

Não se aplica.

**6) CONTEÚDO****CONTEÚDO POR BIMESTRE/TRIMESTRE****RELAÇÃO INTERDISCIPLINAR**

1º Trimestre (Etapa de P1):

**1. Modulações Utilizadas em Comunicações de Dados 1.1.**

ASK (*Amplitude Shift Keying*)

1.2. FSK (*Frequency Shift Keying*)

1.3. PSK (*Phase Shift Keying*)

1.4. DPSK (*DifferentialPhase Shift Keying*)

1.5. Técnicas Multinível

1.6. DPSK-4

1.7. DPSK-8

1.8. QPSK

1.9. QAM (*Quadrature Amplitude Modulation*)

1.10. CAP (*Carrier-less Amplitude/Phase*)

1.11. DMT (*DiscreteMultitone*)

1.12. OFDM (*Modulação por divisão de frequência ortogonal*)

**2. Codificações utilizadas em comunicação de dados 2.1.**

Codificação Manchester

2.2. AMI (*Alternate Mark Inversion*)

3.1.1. High Density Bipolar with 3 zero maximum tolerance prior to zero substitution)

2.4. Codificação Miller

### 3. Compressão de Dados 3.1. Conceitos

3.2. Compressão de Dados X Compactação de Dados

### 4. Sistemas de Detecção e Correção de Erros Utilizados em Comunicação de Dados

4.1. Ecoplexing

4.2. Paridade de Caractere

4.3. Paridade Combinada

4.4. CRC (*Cyclic Redundancy Checking*)

4.5. Medidas de Erros em Transmissão de Dados

4.6. Taxa de Erro de Bit

4.7. Taxa de Erro de Bloco

4.8. Medição do BER e BKER

4.9. Sequências Pseudo-aleatórias de Teste

.

2º Trimestre (Etapa de P2):

### 5. Modem

5.1. Necessidade

5.2. Conceito

5.3. Modem para redes de telefonia 5.3.1. Modems internos para conexão discada

5.3.2. Modems banda larga xDSL 5.3.2.1. ADSL

5.3.2.2. HDSL

5.3.2.3. IDSL

5.3.2.4. RADSL

5.3.2.5. SDSL

5.3.2.6. VDSL

5.4. Modem para redes coaxiais de TV 5.4.1. Cable Modem

5.5. Funcionamento interno de um Mode 5.5.1. Supressores de Eco

5.5.2. Equalizadores

5.5.3. Scrambler

5.5.4. DART

5.5.5. DRA

5.5.6. Condições da Portadora

5.5.7. Sequência de Treinamento

5.5.8. Facilidades de *Loop*

5.5.9. Funcionamento de um Modem Genérico Analógico Síncrono

5.5.10. Funcionamento de um Modem Genérico Digital Síncrono

1º Trimestre:

1 ao 3. Conteúdo específico.

4. Telemática / Cabeamento estruturado / Fibra Óptica / Sistemas de TV

2º Trimestre:

5. Conteúdo específico / Sistemas de TV  
6 ao 8. Conteúdo específico.

## 6) CONTEÚDO

### 6. Interfaces de Comunicação de Dados

- 6.1. Conector RS-232 de 25 e 9 Pinos
- 6.2. Conector V.35
- 6.3. Conector V.36
- 6.4. Conector DB-15 (X.21)
- 6.5. Conector G.703 (75\_)
- 6.6. Cabo de Conexão DB-25 x V.35
- 6.7. Cabo de Conexão DB-25 x V.36
- 6.8. Cabo de Conexão DB-25 x DB-15
- 6.9. Principais Sinais de Interface

### 7. Protocolos de Comunicação de Dados

- 7.1. Protocolo *Start/Stop*
- 7.2. Protocolo BSC e suas versões
- 7.3. Protocolo SDLC
- 7.4. Protocolo HDLC
- 7.5. Protocolo X.25
- 7.6. Protocolo *Frame-Relay*
- 7.7. ATM

### 8. Configuração de Modems/roteadores

- 8.1. Principais recursos
- 8.2. Configurações básicas

## 7) PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

- Aula expositiva dialogada;
- Atividades em grupo ou individuais;
- Utilização de softwares de simulação;
- Pesquisas;
- Avaliação formativa.

Serão utilizados como instrumentos avaliativos: provas escritas individuais, trabalhos escritos em grupo, pesquisas e listas de Exercícios realizados ao longo do semestre letivo.

Para aprovação, o estudante deverá obter um percentual mínimo de 60% (sessenta por cento) do total de acertos do semestre letivo, que será convertido em nota de 0,0 (zero) a 10,0 (dez).

## 8) RECURSOS FÍSICOS, MATERIAIS DIDÁTICOS E LABORATÓRIOS

**8) RECURSOS FÍSICOS, MATERIAIS DIDÁTICOS E LABORATÓRIOS**

- Apostila (impressa);
- Prova (impressa);
- Computador com acesso à internet, quando necessário;
- Televisão;
- Link URL – vídeo;
- As aulas serão realizadas na Sala B115 (Laboratório Tele I) e/ou Sala B116 (Laboratório Tele II), onde serão realizadas algumas demonstrações do conteúdo.

**9) VISITAS TÉCNICAS E AULAS PRÁTICAS PREVISTAS**

Local/Empresa	Data Prevista	Materiais/Equipamentos/Ônibus
***	***	***
***	***	***
***	***	***
***	***	***

**10) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO**

Data	Conteúdo / Atividade docente e/ou discente
<p><b>1º Trimestre - (20h/a)</b></p> <p>Início: 04 de Maio de 2026.</p> <p>Término: 10 de Julho de 2026.</p>	<p>Apresentação da disciplina e ementa.</p> <p>1. Conteúdo: Modulações Utilizadas em Comunicações de Dados: ASK (<i>Amplitude Shift Keying</i>); FSK (<i>Frequency Shift Keying</i>); PSK (<i>Phase Shift Keying</i>).</p> <p>2. Modulações Utilizadas em Comunicações de Dados: DPSK (<i>Differential Phase Shift Keying</i>); Técnicas Multinível; DPSK-4.</p> <p>3. Modulações Utilizadas em Comunicações de Dados: DPSK-8; QPSK; QAM (<i>Quadrature Amplitude Modulation</i>).</p> <p>4. Modulações Utilizadas em Comunicações de Dados: CAP (<i>Carrier-less Amplitude/Phase</i>); DMT (<i>Discrete Multitone</i>); OFDM.</p> <p>5. Conteúdo: Codificações utilizadas em comunicação de dados: Codificação Manchester; AMI (<i>Alternate Mark Inversion</i>); HDB3 (<i>High Density Bipolar with 3 zero maximum tolerance prior to zero substitution</i>); Codificação Miller.</p> <p>Exercícios de fixação e correção.</p> <p>6. Conteúdo: Compressão de Dados: Conceitos; Compressão sem perda de dados.</p> <p>7. Compressão de Dados: Compressão com perda de dados; Compressão de Dados X Compactação de Dados.</p> <p>Exercícios de fixação e correção.</p> <p>8. Conteúdo: Sistemas de Detecção e Correção de Erros Utilizados em Comunicação de Dados: <i>Ecoplexing</i>; Paridade de Caractere; Paridade Combinada; CRC (<i>Cyclic Redundancy Checking</i>); Método de <i>Hamming</i>.</p> <p>9. Sistemas de Detecção Utilizados em Comunicação de Dados: Medidas de Erros em Transmissão de Dados; Taxa de Erro de Bit; Taxa de Erro de Bloco; Medição do BER e BKER; Sequências Pseudo-aleatórias de Teste;</p> <p>10. Correção de Erros Utilizados em Comunicação de Dados: Correção Manual; Correção por Solicitação e; Correção Automática.</p> <p>Exercícios de fixação e correção.</p>
30 de Junho de 2026	<p><b>Avaliação 1 (A1)</b></p> <p>Prova Teórica.</p> <p>Nota A1 = Lista 1 (1,0) + Lista 2 (1,0) + Lista 3 (1,0) + Prova A1 (7,0) totalizando 10,0 pontos.</p>

10) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO	
<p><b>2º Trimestre - (20h/a)</b></p> <p>Início: 13 de Julho de 2026.</p> <p>Término: 25 de Setembro de 2026.</p>	<p>11. Conteúdo: Introdução a Modems: Necessidade e Conceito.</p> <p>12. Modem: Modem para redes de telefonia; Modems internos para conexão discada. Modems banda larga xDSL.</p> <p>13. Modem para redes coaxiais de TV; Cable Modem.</p> <p>14. Conteúdo: Funcionamento Interno de um Modem: Supressores de Eco; Equalizadores; <i>Scrambler</i>; DART; DRA.</p> <p>15. Funcionamento Interno de um Modem: Condições da Portadora; Sequência de Treinamento; Facilidades de <i>Loop</i>.</p> <p>16. Funcionamento de um Modem Genérico Analógico Síncrono; Funcionamento de um Modem Genérico Digital Síncrono.</p> <p>Exercícios de fixação e correção.</p> <p>17. Conteúdo: Interfaces de Comunicação de Dados: Principais Sinais de Interface; Conector RS-232 de 25 e 9 Pinos; Conector V.35; Conector V.36; Conector DB-15 (X.21); Conector G.703 (75Ω).</p> <p>18. Interfaces de Comunicação de Dados: Cabo de Conexão DB-25 x V.35; Cabo de Conexão DB-25 x V.36; Cabo de Conexão DB-25 x DB-15.</p> <p>19. Conteúdo: Protocolos de Comunicação de Dados: Protocolo <i>Start/Stop</i>; Protocolo BSC e suas versões; Protocolo SDLC; Protocolo HDLC; Protocolo X.25; Protocolo <i>Frame-Relay</i>.</p> <p>20. Protocolos de Comunicação de Dados: ATM e TCP/IP.</p> <p>21. Conteúdo: Configuração de Modems/Roteadores: Principais recursos; Configurações básicas.</p> <p>Exercícios de fixação e correção.</p>
08 de Setembro de 2026	<p><b>Avaliação 2 (A2)</b></p> <p>Prova Teórica.</p> <p>Nota A2 = Lista 1 (1,0) + Lista 2 (1,0) + Lista 3 (1,0) + Prova A2 (7,0) totalizando 10,0 pontos.</p>
22 de Setembro de 2026	<p>A Nota Final é a média entre A1 e A2. Sendo essa média maior ou igual a 6,0, Aprovado. Sendo menor do que 6,0 a aluno pode fazer a A3.</p> <p><b>Avaliação Final 3 (A3)</b></p> <p>- Prova Teórica.</p> <p>Nota A3 = Prova A3 valendo 10,0 pontos.</p> <p>Com a necessidade de A3, se o valor for maior ou igual a 6,0, Aprovado.</p>
11) BIBLIOGRAFIA	
11.1) Bibliografia básica	11.2) Bibliografia complementar
<p>- SOUZA, Lindeberg Barros de. <i>Redes de Computadores – Dados, Voz e Imagem</i> 7. ed. São Paulo: Érica, 2004.</p> <p>- ALVES, Luiz. <i>Comunicação de Dados</i>. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1994.</p> <p>- SOARES, Luiz Fernando Soares. <i>Redes de Computadores: das LANs MANs e WANs às redes ATM</i>. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1991.</p>	<p>- DANTAS, Mário. <i>Tecnologias de redes de comunicação e computadores</i>. 1. ed. Rio de Janeiro: Axcel Books, 2002.</p>

Claudia Boechat Seufitelli  
Professor

Componente Curricular Comunicação de Dados I Tarde e Noite

Wilton do Nascimento Ribeiro  
Coordenador

Curso Técnico em Telecomunicações Concomitante ao Ensino Médio

Documento assinado eletronicamente por:

- **Claudia Boechat Seufitelli, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 13/05/2026 18:05:25.
- **Wilton do Nascimento Ribeiro, COORDENADOR(A) - FUC1 - CCTTCC, COORDENACAO DO CURSO TECNICO EM TELECOMUNICACOES**, em 25/05/2026 17:17:09.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 13/05/2026. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.iff.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 745224

Código de Autenticação: 6b562aae0f





MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE  
Campus Campos Centro  
RUA DOUTOR SIQUEIRA, 273, PARQUE DOM BOSCO, CAMPOS DOS GOYTACAZES / RJ, CEP 28030130  
Fone: (22) 2726-2903, (22) 2726-2906

PLANO DE ENSINO 25/2026 - CCTCC/DEBPCC/DIRACADCC/DGCCENTRO/IFFLU

## PLANO DE ENSINO

Curso: Técnico em Telecomunicações Concomitante ao Ensino Médio

Eixo Tecnológico: Informação e Comunicação

Ano 2026 / 1

1) IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE CURRICULAR	
1) IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE CURRICULAR	
Componente Curricular	Comunicações Ópticas
Abreviatura	(...)
Carga horária presencial	60h/a
Carga horária a distância (caso o curso seja presencial, esse campo só deve ser preenchido se essa carga horária estiver prevista em PPC. A carga horária a distância deve observar o limite máximo previsto na legislação vigente referente a carga horária total do curso.)	0h/a
Carga horária de atividades teóricas	40h/a
Carga horária de atividades práticas	20h/a
Carga horária de atividades de Extensão	0h/a
Carga horária total	60/a
Carga horária/Aula Semanal	3h/a
Professor	Janaína Ribeiro do Nascimento
Matrícula Siape	2624337
2) EMENTA	
Introdução. Caracterização da Fibra óptica como meio de transmissão. Detalhamento da construção e instalação do Cabo óptico. Definições dos diferentes tipos de redes ópticas. Descrição dos Testes e Certificação para Redes ópticas.	
3) OBJETIVOS DO COMPONENTE CURRICULAR	
1.1. Geral:	



2.8.1.2. Redes de Computação  
**3) OBJETIVOS DO COMPONENTE CURRICULAR**

2.8.1.4. Atenuação devido a fatores construtivos ou de instalação

2.8.1.5. Dispersão

3. O Cabo óptico

3.1. Fabricação da Fibra óptica

3.1.1. Métodos da fabricação da Pré-forma

3.1.2. Puxamento

3.2. Construção dos Cabos ópticos

3.2.1. Estrutura dos Cabos ópticos

3.2.2. Tipos e características dos Cabos ópticos

3.3. Métodos de Instalação dos Cabos ópticos

4. A Rede Óptica

4.1. Emendas e Terminações

4.1.1. Emenda por Fusão

4.1.1.1. Procedimentos e Práticas

4.1.2. Emenda Mecânica

4.1.2.1. Procedimentos e Práticas

4.1.3. Acomodação das emendas

4.1.4. Conectores

4.1.4.1. Tipos de conectores

4.1.4.2. Procedimentos e práticas

4.1.4.2.1. Melhores práticas

4.1.4.2.2. Limpeza

4.2. Transmissores e Receptores ópticos

4.3. Divisores ópticos

4.4. Atenuadores ópticos

4.5. Amplificadores ópticos

4.6. Tipos de redes ópticas

4.6.1. Redes ópticas ativas

4.6.2. Redes ópticas passivas

5. Testes e Certificação para Redes ópticas

5.1. Teste no Fabricante

5.2. Teste de Campo

5.3. Teste em Ambientes Prediais

5.4. Instrumentação para Redes Ópticas

5.4.1. Medidor de Potência óptica

5.4.2. Fonte Laser

5.4.3. Analisador de Espectro óptico

5.4.4. Identificador visual de falhas

5.5. Reflectômetro óptico no domínio do tempo - OTDR

5.6. Localização de Defeitos e Manutenção

5.7. Certificação e Aceitação do cabeamento óptico

**4) JUSTIFICATIVA DA UTILIZAÇÃO DA MODALIDADE DE ENSINO**

Não se aplica

**5) ATIVIDADES CURRICULARES DE EXTENSÃO**

### 5) ATIVIDADES CURRICULARES DE EXTENSÃO

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Projetos como parte do currículo<br><input type="checkbox"/> Programas como parte do currículo<br><input type="checkbox"/> Prestação graciosa de serviços como parte do currículo | <input type="checkbox"/> Cursos e Oficinas como parte do currículo<br><input type="checkbox"/> Eventos como parte do currículo |
|--|--|

**Resumo:**

Não Se Aplica

**Justificativa:**

Não Se Aplica

**Objetivos:**

Não Se Aplica

**Envolvimento com a comunidade externa:**

Não Se Aplica

### 6) CONTEÚDO

CONTEÚDO POR BIMESTRE/TRIMESTRE	RELAÇÃO INTERDISCIPLINAR
1. Introdução 1.1. Elementos Básicos de uma rede de Telecomunicações 1.2. Enlace óptico 1.3. Breve Histórico 1.4. Vantagens das fibras ópticas 1.5. Desvantagens das fibras ópticas 1.6. Aplicações das fibras ópticas 1.7. Cabo metálico Versus Cabo óptico 1.7.1. Custo 1.7.2. Operação 1.7.3. Manutenção 1.7.4. Conectividade 2. A Fibra óptica 2.1. Propagação da luz na fibra óptica 2.1.1. Reflexão 2.1.1.1. Ângulo crítico 2.1.1.2. Abertura numérica 2.1.2. Refração 2.1.2.1. Índice de Refração 2.1.3. Reflexão interna total 2.2. Comprimento de Onda 2.3. Estrutura da Fibra óptica 2.4. Tipos de Fibras ópticas 2.4.1. Fibra Multimodo 2.4.1.1. Índice degrau 2.4.1.2. Índice gradual 2.4.2. Fibra Monomodo 2.4.2.1. Tipos de fibras monomodo 2.4.2.2. Recomendações ITU-T 2.5. Comparações entre Fibras multimodo e monomodo 2.6. Janelas ópticas 2.7. Interfaces ópticas 2.8. Perdas na Fibra óptica 2.8.1. Atenuação 2.8.1.1. Absorção 2.8.1.2. Espalhamento 2.8.1.3. Perdas por curvatura 2.8.1.4. Atenuação devido a fatores construtivos ou de instalação 2.8.1.5. Dispersão 3. O Cabo óptico 3.1. Fabricação da Fibra óptica 3.1.1. Métodos da fabricação da Pré-forma 3.1.2. Puxamento 3.2. Construção dos Cabos ópticos 3.2.1. Estrutura dos Cabos ópticos 3.2.2. Tipos e características dos Cabos ópticos 3.3. Métodos de Instalação dos Cabos ópticos 4. A Rede Óptica 4.1. Emendas e Terminações 4.1.1. Emenda por Fusão 4.1.1.1. Procedimentos e Práticas 4.1.2. Emenda Mecânica 4.1.2.1. Procedimentos e Práticas 4.1.3. Acomodação das emendas 4.1.4. Conectores 4.1.4.1. Tipos de conectores 4.1.4.2. Procedimentos e práticas 4.1.4.2.1. Melhores práticas 4.1.4.2.2. Limpeza 4.2. Transmissores e Receptores ópticos 4.3. Divisores ópticos 4.4. Atenuadores ópticos 4.5. Amplificadores ópticos 4.6. Tipos de redes ópticas 4.6.1. Redes ópticas ativas 4.6.2. Redes ópticas passivas 5. Testes e Certificação para Redes ópticas 5.1. Teste no Fabricante 5.2. Teste de Campo 5.3. Teste em Ambientes Prediais 5.4. Instrumentação para Redes Ópticas 5.4.1. Medidor de Potência óptica 5.4.2. Fonte Laser 5.4.3. Analisador de Espectro óptico 5.4.4. Identificador visual de falhas 5.5. Reflectômetro óptico no domínio do tempo - OTDR 5.6. Localização de Defeitos e Manutenção 5.7. Certificação e Aceitação do cabeamento óptico	Conteúdos específicos associados às disciplinas:  - Trans. de Ondas.  - Cabeamento estruturado

### 7) PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

7) PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aula expositiva dialogada</li> <li>- Atividades em grupo ou individuais</li> <li>- Utilização de softwares de simulação</li> <li>- Avaliação formativa</li> </ul> <p>Serão utilizados como instrumentos avaliativos: provas escritas individuais, trabalhos escritos em grupo, Listas de Exercícios realizados ao longo do semestre letivo.</p> <p>Para aprovação, o estudante deverá obter um percentual mínimo de 60% (sessenta por cento) do total de acertos do semestre letivo, que será convertido em nota de 0,0 (zero) a 10,0 (dez).</p>

8) RECURSOS FÍSICOS, MATERIAIS DIDÁTICOS E LABORATÓRIOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apostila (em PDF)</li> <li>- Prova (impressa)</li> <li>- Computador com acesso à internet</li> <li>- Televisão</li> <li>- Simulador <a href="https://phet.colorado.edu/sims/html/bending-light/latest/bending-light_pt_BR.html">https://phet.colorado.edu/sims/html/bending-light/latest/bending-light_pt_BR.html</a></li> </ul>

9) VISITAS TÉCNICAS E AULAS PRÁTICAS PREVISTAS		
Local/Empresa	Data Prevista	Materiais/Equipamentos/Ônibus

10) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO	
Data	Conteúdo / Atividade docente e/ou discente
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1. Introdução               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Elementos Básicos de uma rede de Telecomunicações</li> <li>1.2. Enlace óptico</li> <li>1.3. Breve Histórico</li> <li>1.4. Vantagens das fibras ópticas</li> <li>1.5. Desvantagens das fibras ópticas</li> <li>1.6. Aplicações das fibras ópticas</li> <li>1.7. Cabo metálico Versus Cabo óptico                   <ol style="list-style-type: none"> <li>1.7.1. Custo</li> <li>1.7.2. Operação</li> <li>1.7.3. Manutenção</li> <li>1.7.4. Conectividade</li> </ol> </li> </ol> </li> <li>2. A Fibra óptica               <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Propagação da luz na fibra óptica                   <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1.1. Reflexão                       <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1.1.1. Ângulo crítico</li> <li>2.1.1.2. Abertura numérica</li> </ol> </li> <li>2.1.2. Refração                       <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1.2.1. Índice de Refração</li> </ol> </li> <li>2.1.3. Reflexão interna total</li> </ol> </li> </ol> </li> </ol>

10) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO	
<p>1º Bimestre - (20h/a)</p> <p>Início: 04 de Maio de 2026</p> <p>Término: 30 de Junho de 2026</p>	<p>2.2. Comprimento de Onda</p> <p>2.3. Estrutura da Fibra óptica</p> <p>2.4. Tipos de Fibras ópticas</p> <p>2.4.1. Fibra Multimodo</p> <p>2.4.1.1. Índice degrau</p> <p>2.4.1.2. Índice gradual</p> <p>2.4.2. Fibra Monomodo</p> <p>2.4.2.1. Tipos de fibras monomodo</p> <p>2.4.2.2. Recomendações ITU-T</p> <p>2.5. Comparações entre Fibras multimodo e monomodo</p> <p>2.6. Janelas ópticas</p> <p>2.7. Interfaces ópticas</p> <p>2.8. Perdas na Fibra óptica</p> <p>2.8.1. Atenuação</p> <p>2.8.1.1. Absorção</p> <p>2.8.1.2. Espalhamento</p> <p>2.8.1.3. Perdas por curvatura</p> <p>2.8.1.4. Atenuação devido a fatores construtivos ou de instalação</p> <p>2.8.1.5. Dispersão</p> <p>3. O Cabo óptico</p> <p>3.1. Fabricação da Fibra óptica</p> <p>3.1.1. Métodos da fabricação da Pré-forma</p> <p>3.1.2. Puxamento</p> <p>3.2. Construção dos Cabos ópticos</p> <p>3.2.1. Estrutura dos Cabos ópticos</p> <p>3.2.2. Tipos e características dos Cabos ópticos</p> <p>3.3. Métodos de Instalação dos Cabos ópticos</p>
<p>07 de Julho de 2026</p>	<p><b>Avaliação 1 (A1)</b></p> <p>Prova Teórica.</p> <p>Nota A1 = Teste (3,0) + Prova A1 (7,0) perfazendo um total de 10,0 pontos.</p>

**10) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO**

<p>2º Bimestre - (20h/a)</p> <p>Início: 08 de Julho de 2026</p> <p>Término: 25 de setembro de 2026</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>4. A Rede Óptica<ul style="list-style-type: none"><li>4.1. Emendas e Terminações<ul style="list-style-type: none"><li>4.1.1. Emenda por Fusão<ul style="list-style-type: none"><li>4.1.1.1. Procedimentos e Práticas</li></ul></li><li>4.1.2. Emenda Mecânica<ul style="list-style-type: none"><li>4.1.2.1. Procedimentos e Práticas</li></ul></li><li>4.1.3. Acomodação das emendas</li><li>4.1.4. Conectores<ul style="list-style-type: none"><li>4.1.4.1. Tipos de conectores</li><li>4.1.4.2. Procedimentos e práticas<ul style="list-style-type: none"><li>4.1.4.2.1. Melhores práticas</li><li>4.1.4.2.2. Limpeza</li></ul></li></ul></li></ul></li><li>4.2. Transmissores e Receptores ópticos</li><li>4.3. Divisores ópticos</li><li>4.4. Atenuadores ópticos</li><li>4.5. Amplificadores ópticos</li><li>4.6. Tipos de redes ópticas<ul style="list-style-type: none"><li>4.6.1. Redes ópticas ativas</li><li>4.6.2. Redes ópticas passivas</li></ul></li><li>5. Testes e Certificação para Redes ópticas<ul style="list-style-type: none"><li>5.1. Teste no Fabricante</li><li>5.2. Teste de Campo</li><li>5.3. Teste em Ambientes Prediais</li><li>5.4. Instrumentação para Redes Ópticas<ul style="list-style-type: none"><li>5.4.1. Medidor de Potência óptica</li><li>5.4.2. Fonte Laser</li><li>5.4.3. Analisador de Espectro óptico</li><li>5.4.4. Identificador visual de falhas</li></ul></li><li>5.5. Reflectômetro óptico no domínio do tempo - OTDR</li><li>5.6. Localização de Defeitos e Manutenção</li><li>5.7. Certificação e Aceitação do cabeamento óptico</li></ul></li></ul></li></ul>
<p>08 de setembro de 2026</p>	<p><b>Avaliação 2 (A2)</b></p> <p>Prova Teórica.</p> <p>Nota A2 = Trabalho (3,0) + Prova A2 (7,0) perfazendo um total de 10,0 pontos.</p>
<p>22 de setembro de 2026</p>	<p><b>Avaliação Final 3 (A3)</b></p> <p>- Prova Teórica.</p> <p>Nota A3 = Prova A3 valendo 10,0 pontos.</p> <p>Com a necessidade de A3, se o valor for maior ou igual a 6,0, Aprovado.</p>

**11) BIBLIOGRAFIA**

11) BIBLIOGRAFIA	
11.1) Bibliografia básica	11.2) Bibliografia complementar
<p>PINHEIRO, José Maurício dos Santos. Redes ópticas de Acesso em Telecomunicações. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017</p> <p>2. KEISER, Gerd. Comunicações por Fibras Ópticas. 4a. AMGH, 2014.</p> <p>3. RIBEIRO, José Antônio Justino. Comunicações ópticas. São Paulo: Livros Érica, 2003.</p>	<p>1. PALAIS, J. C., Fiber Optic Communications, 1st Edition, Editora Prentice Hall, ISBN: 0130085103, 2004.</p> <p>2. AGRAWAL, G. P., Fiber-Optic Communication Systems, 3rd Edition, Editora John Wiley &amp; Sons, ISBN: 0471215716, 2002.</p> <p>3. LACHS, G., Fiber Optics Communications, 1st Edition, Editora McGraw-Hill, ISBN: 0070382794, 1998.</p> <p>4. SALEH, B. E. A.; TEICH, M. C., Fundamentals of Photonics, 1st Edition, Editora Wiley Interscience.</p> <p>5. SMOLKA, F. M., Histórias da fibra óptica do Brasil (1978-1986): como lembrada e contada. 1ª edição; Telha. 2023.</p>

**Janaina Ribeiro do Nascimento**

Professor Componente Curricular Fibras Ópticas

**Wilton do Nascimento Ribeiro**

Coordenador Curso Técnico

Concomitante ao Ensino Médio em Telecomunicações

**COORDENACAO DO CURSO TECNICO EM TELECOMUNICACOES**

Documento assinado eletronicamente por:

- **Janaina Ribeiro do Nascimento**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 19/05/2026 20:38:31.
- **Wilton do Nascimento Ribeiro**, COORDENADOR(A) - FUC1 - CCTTCC, COORDENACAO DO CURSO TECNICO EM TELECOMUNICACOES, em 25/05/2026 17:49:20.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 19/05/2026. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.iff.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 747747

Código de Autenticação: 22495a71c0





MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE  
Campus Campos Centro  
RUA DOUTOR SIQUEIRA, 273, PARQUE DOM BOSCO, CAMPOS DOS GOYTACAZES / RJ, CEP 28030130  
Fone: (22) 2726-2903, (22) 2726-2906

PLANO DE ENSINO 4/2026 - Servidor/Rodrigo Fernandes/749668

## PLANO DE ENSINO

Curso: Técnico em Telecomunicações Concomitante ao Ensino Médio

Eixo Tecnológico Informação e Comunicação

Ano 2026/1

1) IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE CURRICULAR	
Componente Curricular	Introdução à Microcontroladores
Abreviatura	
Carga horária presencial	40h/a, 100%
Carga horária a distância (caso o curso seja presencial, esse campo só deve ser preenchido se essa carga horária estiver prevista em PPC. A carga horária a distância deve observar o limite máximo previsto na legislação vigente referente a carga horária total do curso.)	
Carga horária de atividades teóricas	20h/a, 50%
Carga horária de atividades práticas	20h/a, 50%
Carga horária de atividades de Extensão	
Carga horária total	40h/a
Carga horária/Aula Semanal	2h/a
Professor	Rodrigo Martins Fernandes
Matrícula Siape	2767202
2) EMENTA	
Arquiteturas de microcontroladores, memórias e periféricos. Conceitos básicos de programação de microcontroladores, incluindo tipos de microcontroladores, linguagens de programação e compiladores. Introdução à Internet das Coisas (IoT) e suas aplicações na área de telecomunicações. Projeto e implementação de circuitos eletrônicos com microcontroladores, incluindo programação em linguagem C/C++ e uso de Arduino, ou outra plataforma mais atualizada e disponibilizada pela instituição quando da oferta desta disciplina. Estudo de sensores, atuadores e dispositivos de comunicação utilizados em sistemas IoT.	
3) OBJETIVOS DO COMPONENTE CURRICULAR	

**3) OBJETIVOS DO COMPONENTE CURRICULAR****Objetivos Gerais**

Proporcionar ao aluno uma visão geral sobre os conceitos de programação de microcontroladores, bem como os fundamentos da Internet das Coisas e suas aplicações em sistemas embarcados. Além disso, espera-se que o aluno seja capaz de desenvolver habilidades para projetar e implementar sistemas embarcados para IoT utilizando microcontroladores, utilizando técnicas e ferramentas de programação adequadas para a solução de problemas na área de telecomunicações. Com isso, busca-se contribuir para a formação de profissionais capazes de atuar com eficiência em projetos e aplicações de IoT em telecomunicações, sempre com uma perspectiva crítica e reflexiva sobre as implicações sociais, éticas e ambientais dessas tecnologias.

**Objetivos Específicos**

- Proporcionar aos estudantes habilidades para programar microcontroladores para sistemas embarcados.
- Fornecer aos estudantes conhecimentos básicos sobre os fundamentos da Internet das Coisas (IoT) e suas aplicações em sistemas embarcados.
- Desenvolver nos alunos a capacidade de projetar e implementar sistemas embarcados para IoT.
- Incentivar o trabalho em equipe e o pensamento crítico para resolver problemas relacionados a sistemas embarcados para IoT.
- Desenvolver habilidades de pesquisa e produção de conhecimento em relação a sistemas embarcados e IoT.
- Desenvolver habilidades de comunicação oral e escrita relacionadas a projetos de sistemas embarcados para IoT.
- Preparar os estudantes para lidar com os desafios de implementação de sistemas IoT na indústria de telecomunicações.
- Introduzir os alunos às práticas e tecnologias atuais relacionadas a sistemas embarcados e IoT.
- Fomentar a aprendizagem autônoma e contínua em relação a sistemas embarcados e IoT.

Para atingir esses objetivos, a disciplina deve ser ministrada através de uma combinação de aulas expositivas, estudos de caso, discussões em grupo, trabalhos práticos e projetos em equipe. Os estudantes também devem ser incentivados a realizar pesquisas e produzir conhecimento em relação a sistemas embarcados e IoT através de leituras de artigos e livros, e a aplicar suas habilidades em comunicação oral e escrita para apresentar e discutir projetos de sistemas embarcados para IoT. Além disso, o uso de tutoriais, exercícios e atividades práticas em laboratório também pode ajudar os estudantes a desenvolver suas habilidades em programação de microcontroladores e implementação de sistemas embarcados para IoT.

**4) JUSTIFICATIVA DA UTILIZAÇÃO DA MODALIDADE DE ENSINO**

Não se aplica.

**5) ATIVIDADES CURRICULARES DE EXTENSÃO**

Não se aplica.

( ) Projetos como parte do currículo

( ) Cursos e Oficinas como parte do currículo

( ) Programas como parte do currículo

( ) Eventos como parte do currículo

( ) Prestação graciosa de serviços como parte do currículo

**Resumo:**

Não se aplica.

**Justificativa:**

Não se aplica.

5) ATIVIDADES CURRICULARES DE EXTENSÃO

**Objetivos:**

Não se aplica.

**Envolvimento com a comunidade externa:**

Não se aplica.

6) CONTEÚDO

CONTEÚDO POR BIMESTRE/TRIMESTRE

RELAÇÃO INTERDISCIPLINAR

6) CONTEÚDO	
<p><b>Primeiro Trimestre:</b></p> <p><b>1. Introdução à programação de microcontroladores</b></p> <p>1.1. Conceitos básicos de microcontroladores;</p> <p>1.2. Componentes de um sistema microcontrolado;</p> <p>1.3. Estrutura do programa em um microcontrolador;</p> <p>1.4. Linguagem de programação para microcontroladores;</p> <p>1.5. Introdução à Linguagem C/C++ aplicada à programação de microcontroladores;</p> <p>1.6. Sintaxe básica da linguagem C/C++.</p> <p>1.7. Programação de microcontroladores utilizando linguagem C/C++;</p> <p><b>2. Conceitos de sistemas embarcados</b></p> <p>2.1. Características de sistemas embarcados;</p> <p>2.2. Arquiteturas de sistemas embarcados.</p> <p><b>3. Internet das Coisas (IoT)</b></p> <p>3.1. Conceitos básicos de IoT;</p> <p>3.2. Arquitetura de sistemas IoT;</p> <p>3.3. Protocolos de comunicação em IoT.</p> <p><b>4. Projeto e implementação de sistemas embarcados para IoT</b></p> <p>4.1. Sensores e atuadores;</p> <p>4.2. Interfaces de comunicação;</p> <p>4.3. Placas de desenvolvimento Arduino, ESP8266/ESP32, Raspberry Pi;</p> <p>4.4. Programação de microcontroladores para sistemas IoT.</p> <p><b>Segundo Trimestre:</b></p> <p><b>5. Introdução à placa de desenvolvimento Arduino</b></p> <p>5.1. Arquitetura da placa de desenvolvimento Arduino;</p> <p>5.2. Ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) para programação da placa Arduino;</p> <p>5.3. Programação básica da placa Arduino, incluindo estruturas de controle, variáveis, funções, bibliotecas e exemplos de códigos;</p> <p>5.4. Comunicação serial entre a placa Arduino e um computador;</p> <p>5.5. Interfaceamento com dispositivos externos, como sensores, motores e atuadores;</p> <p>5.6. Projetos práticos envolvendo a placa de desenvolvimento Arduino. Alguns projetos sugeridos:</p> <p>5.7. Desenvolvimento de um projeto de controle de temperatura utilizando um microcontrolador e um sensor de temperatura.</p> <p>5.8. Desenvolvimento de um projeto de monitoramento remoto de um sistema de iluminação utilizando um microcontrolador e uma conexão Wi-Fi.</p> <p>5.9. Desenvolvimento de um projeto de monitoramento de umidade do solo utilizando um microcontrolador e um sensor de umidade.</p> <p>5.10. Desenvolvimento de um projeto de localização interna utilizando microcontrolador e uma conexão Wi-Fi.</p> <p><b>6. Estudo de casos de aplicações de IoT em telecomunicações:</b></p> <p>6.1. Aplicações de IoT em redes de telecomunicações;</p> <p>6.2. Sistemas de monitoramento e controle de redes;</p> <p>6.3. Sistemas de segurança em telecomunicações.</p>	<p>A disciplina Introdução a Microcontroladores estabelece conexões diretas com diversos componentes curriculares do Módulo II e de módulos anteriores, favorecendo a construção integrada de competências essenciais para o desenvolvimento de sistemas embarcados e aplicações em Internet das Coisas (IoT).</p> <p>Sua ementa — que envolve arquiteturas de microcontroladores, programação em C/C++, uso de plataformas como Arduino/ESP e implementação de sensores, atuadores e interfaces de comunicação — dialoga naturalmente com áreas fundamentais da formação técnica em telecomunicações.</p> <p><b>1. Eletrônica Analógica e Eletrônica Digital (Módulo I)</b> Estas disciplinas oferecem a base necessária para compreensão dos componentes eletrônicos, sinais, lógicas de controle e características elétricas fundamentais para o uso de sensores, atuadores e periféricos em sistemas microcontrolados. A análise de sinais, uso de portas lógicas e fundamentos de circuitos eletrônicos sustentam a construção de protótipos e o entendimento do funcionamento interno das placas de desenvolvimento utilizadas na disciplina.</p> <p><b>2. Eletrotécnica (Módulo I)</b> Os conhecimentos de eletrotécnica contribuem para o entendimento de grandezas elétricas, alimentação de circuitos, segurança, dimensionamento de cargas e proteção de dispositivos, aspectos essenciais no trabalho com microcontroladores e na construção segura de circuitos IoT.</p> <p><b>3. Laboratório de Eletrônica (Módulo II)</b> O laboratório proporciona o ambiente prático complementar à programação de microcontroladores, permitindo que os estudantes experimentem na prática o uso de instrumentos de medição, montagem de circuitos, interpretação de esquemas e validação de protótipos. Essa integração favorece a consolidação do aprendizado e o desenvolvimento de projetos funcionais envolvendo sensores, atuadores e interfaces de comunicação.</p> <p><b>4. Circuitos em Corrente Alternada – C.A. (Módulo II)</b> Os conteúdos de circuitos C.A. oferecem suporte aos estudantes na compreensão de fenômenos elétricos fundamentais para sistemas embarcados, tais como acoplamento de sinais, filtragem, estabilidade, uso de fontes de alimentação e interferências, o que é particularmente relevante em aplicações IoT que utilizam sinais analógicos e comunicação sem fio.</p> <p><b>5. Comunicação de Dados (Módulo II)</b> A interdisciplinaridade é especialmente intensa com essa disciplina, pois diversos protocolos e tecnologias de comunicação abordados em Comunicação de Dados — como serial, modulação, protocolos de rede, camadas de comunicação — são fundamentais para o entendimento das interfaces de comunicação em IoT descritas na ementa (Wi-Fi, comunicação serial, protocolos IoT etc.).</p> <p><b>6. Segurança Eletrônica (Módulo II)</b> A integração ocorre na aplicação de microcontroladores em projetos que envolvem sensores, atuadores, sistemas de monitoramento e dispositivos típicos da área de segurança, como alarmes e controles de acesso. Sistemas embarcados e IoT são frequentemente empregados nessas soluções, reforçando a relevância da interdisciplinaridade com essa área.</p>
7) PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	

## 7) PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A disciplina Introdução a Microcontroladores será conduzida por meio de uma abordagem metodológica centrada na prática, na experimentação e na resolução de problemas reais, estimulando o desenvolvimento de competências técnicas e investigativas necessárias ao trabalho com sistemas embarcados e aplicações em IoT. As estratégias adotadas visam integrar teoria e prática desde as primeiras aulas, valorizando a participação ativa dos estudantes no processo de construção do conhecimento.

As aulas expositivas dialogadas serão utilizadas para introdução dos conteúdos teóricos fundamentais — tais como arquiteturas de microcontroladores, conceitos de programação em C/C++ e princípios de comunicação em sistemas IoT — sempre articulando os saberes já trazidos pelos estudantes e promovendo um ambiente de questionamento, reflexão e contextualização. Esse momento permitirá a análise crítica das tecnologias estudadas e sua relação com o campo das telecomunicações.

Em seguida, serão empregados estudos dirigidos, nos quais os estudantes resolverão desafios específicos relacionados à programação de microcontroladores, interpretação de circuitos, utilização de sensores e construção de lógicas de controle. Essas atividades poderão ser individuais ou em pequenos grupos, possibilitando a socialização de diferentes raciocínios, o debate de soluções e a superação de dificuldades conceituais ou práticas.

A disciplina dará ênfase às atividades práticas em sala de aula, com produção contínua de experimentos utilizando plataformas como Arduino, ESP8266/ESP32, Raspberry Pi ou outras disponibilizadas pela instituição, em consonância com a ementa vigente. Os estudantes desenvolverão projetos progressivos, realizando desde configurações básicas até integrações com sensores, atuadores e interfaces de comunicação. Cada experimento será acompanhado da elaboração de relatórios técnicos, que descreverão metodologia, código desenvolvido, análise de funcionamento e interpretação de resultados, fortalecendo as habilidades de documentação e comunicação técnica.

Serão promovidas também atividades em grupo, destinadas ao desenvolvimento colaborativo de pequenos projetos, incentivando o diálogo, a divisão de tarefas e o pensamento crítico frente a problemas de ordem prática. Essas atividades podem incluir estudos de caso e prototipagem de sistemas embarcados, dentre outras.

O processo de ensino será acompanhado por avaliação formativa, contínua e processual, observando o desempenho dos estudantes nas atividades práticas, relatórios, participação em discussões, aplicação dos conteúdos, resolução de desafios e evolução ao longo do módulo.

Para fins de registro e composição da nota, poderão ser utilizados instrumentos como:

- relatórios técnicos dos experimentos desenvolvidos;
- avaliações práticas de programação e montagem de circuitos;
- trabalhos individuais ou em dupla envolvendo análise e desenvolvimento de sistemas embarcados;
- provas escritas sobre fundamentos conceituais;
- produções e apresentações técnicas relacionadas aos projetos de IoT.

Todos os instrumentos avaliativos considerarão o desenvolvimento das resoluções e a qualidade técnica das produções, sendo o desempenho convertido para nota de 0,0 a 10,0, conforme os critérios estabelecidos no PPC, garantindo a aprovação mediante alcance de, no mínimo, 60% do total de acertos no semestre.

Por se tratar de um componente curricular exclusivamente presencial, todas as atividades — incluindo aulas, experimentações, avaliações, práticas de laboratório e apresentações — ocorrerão de forma presencial, conforme estabelecido no plano de curso e em conformidade com a carga horária prevista. Não há previsão de atividades a distância para este componente.

## 8) RECURSOS FÍSICOS, MATERIAIS DIDÁTICOS E LABORATÓRIOS

Para o desenvolvimento das atividades da disciplina Introdução a Microcontroladores, serão utilizados diversos recursos físicos, materiais didáticos e ambientes de aprendizagem que possibilitem a realização de experimentos práticos, o estudo orientado e a integração entre teoria e prática. As aulas ocorrerão em sala equipada com computadores, projetor multimídia e acesso à internet, garantindo suporte às demonstrações, programação e análises necessárias ao trabalho com sistemas embarcados.

Serão disponibilizados kits de desenvolvimento baseados em microcontroladores, como Arduino, ESP8266/ESP32, Raspberry Pi ou outros equipamentos atualizados conforme disponibilidade institucional, incluindo cabos, protoboards, jumpers, sensores, atuadores, módulos de comunicação e demais componentes eletrônicos indispensáveis à montagem dos circuitos experimentais previstos na ementa. Tais recursos permitirão que os estudantes programem, testem e validem seus experimentos diretamente em sala de aula.

A disciplina fará uso de laboratórios de eletrônica da instituição sempre que necessário para complementar as atividades práticas, possibilitando o acesso a instrumentos de medição, como multímetros, osciloscópios, fontes de alimentação e ferramentas de montagem, ampliando a precisão das análises e a vivência em ambiente técnico adequado.

Como suporte digital às atividades, será utilizado o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) Google Classroom, destinado ao compartilhamento de materiais didáticos, roteiros de atividades, tutoriais, slides, referências bibliográficas e avisos gerais. O AVA será também o espaço oficial para submissão dos relatórios técnicos produzidos pelos estudantes ao longo do curso, assegurando organização, acompanhamento do progresso individual e centralização das entregas.

Serão empregados ainda materiais complementares, tais como manuais técnicos, datasheets, documentação oficial das plataformas de desenvolvimento, artigos, vídeos instrutivos e bibliografia recomendada na ementa, permitindo que os estudantes aprofundem seus conhecimentos e desenvolvam autonomia no estudo de microcontroladores e aplicações em IoT.

## 9) VISITAS TÉCNICAS E AULAS PRÁTICAS PREVISTAS

Local/Empresa	Data Prevista	Materiais/Equipamentos/Ônibus
São previstas 10 aulas práticas	conforme cronograma	Computadores, microcontroladores, componentes e instrumentos eletrônicos.

<p><b>1º Trimestre</b> (20h/a)</p> <p>Início: 04 de Maio de 2026</p> <p>Término: 10 de Julho de 2026</p>	<p><b>1. Introdução à programação de microcontroladores</b></p> <p>1.1. Conceitos básicos de microcontroladores;</p> <p>1.2. Componentes de um sistema microcontrolado;</p> <p>1.3. Estrutura do programa em um microcontrolador;</p> <p>1.4. Linguagem de programação para microcontroladores;</p> <p>1.5. Introdução à Linguagem C/C++ aplicada à programação de microcontroladores;</p> <p>1.6. Sintaxe básica da linguagem C/C++.</p> <p>1.7. Programação de microcontroladores utilizando linguagem C/C++;</p> <p><b>2. Conceitos de sistemas embarcados</b></p> <p>2.1. Características de sistemas embarcados;</p> <p>2.2. Arquiteturas de sistemas embarcados.</p> <p><b>3. Internet das Coisas (IoT)</b></p> <p>3.1. Conceitos básicos de IoT;</p> <p>3.2. Arquitetura de sistemas IoT;</p> <p>3.3. Protocolos de comunicação em IoT.</p> <p><b>4. Projeto e implementação de sistemas embarcados para IoT</b></p> <p>4.1. Sensores e atuadores;</p> <p>4.2. Interfaces de comunicação;</p> <p>4.3. Placas de desenvolvimento Arduino, ESP8266/ESP32, Raspberry Pi;</p> <p>4.4. Programação de microcontroladores para sistemas IoT.</p>
<p>22 de Junho de 2026</p>	<p><b>Avaliação 1 (A1)</b></p> <p>A <b>Avaliação A1</b> contemplará as atividades realizadas na primeira metade da disciplina, incluindo experimentos introdutórios de programação em C/C++, manipulação de entradas e saídas digitais e analógicas, integração com sensores básicos e montagem de circuitos simples em plataformas como Arduino ou ESP8266/ESP32. Os relatórios deverão apresentar descrição das etapas do experimento, código produzido, registro de medições, análise dos resultados e reflexões sobre dificuldades e aprimoramentos possíveis.</p> <p>Os critérios de avaliação concentram-se na execução adequada das práticas laboratoriais, na qualidade técnica e clareza dos relatórios entregues no AVA Google Classroom, na participação ativa e colaborativa durante as aulas, no cumprimento dos prazos estabelecidos e na demonstração de evolução contínua ao longo do módulo, considerando a capacidade do estudante de programar, analisar resultados, resolver problemas e utilizar corretamente os equipamentos e materiais disponibilizados, sempre com postura ética e responsabilidade acadêmica.</p>
<p><b>2º Trimestre</b> (20h/a)</p> <p>Início: 11 de Julho de 2026</p> <p>Término: 25 de Setembro de 2026</p>	<p><b>5. Introdução à placa de desenvolvimento Arduino</b></p> <p>5.1. Arquitetura da placa de desenvolvimento Arduino;</p> <p>5.2. Ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) para programação da placa Arduino;</p> <p>5.3. Programação básica da placa Arduino, incluindo estruturas de controle, variáveis, funções, bibliotecas e exemplos de códigos;</p> <p>5.4. Comunicação serial entre a placa Arduino e um computador;</p> <p>5.5. Interfaceamento com dispositivos externos, como sensores, motores e atuadores;</p> <p>5.6. Projetos práticos envolvendo a placa de desenvolvimento Arduino. Alguns projetos sugeridos:</p> <p>5.7. Desenvolvimento de um projeto de controle de temperatura utilizando um microcontrolador e um sensor de temperatura.</p> <p>5.8. Desenvolvimento de um projeto de monitoramento remoto de um sistema de iluminação utilizando um microcontrolador e uma conexão Wi-Fi.</p> <p>5.9. Desenvolvimento de um projeto de monitoramento de umidade do solo utilizando um microcontrolador e um sensor de umidade.</p> <p>5.10. Desenvolvimento de um projeto de localização interna utilizando microcontrolador e uma conexão Wi-Fi.</p> <p><b>6. Estudo de casos de aplicações de IoT em telecomunicações:</b></p> <p>6.1. Aplicações de IoT em redes de telecomunicações;</p> <p>6.2. Sistemas de monitoramento e controle de redes;</p> <p>6.3. Sistemas de segurança em telecomunicações.</p>
<p>14 de Setembro de 2026</p>	<p><b>Avaliação 2 (A2)</b></p> <p>A <b>Avaliação A2</b> abrangerá os experimentos desenvolvidos na segunda metade do componente, envolvendo aplicações mais complexas, integração de múltiplos sensores e atuadores, uso de módulos de comunicação e desenvolvimento de funcionalidades relacionadas à Internet das Coisas (IoT).</p> <p>Os critérios de avaliação concentram-se na execução adequada das práticas laboratoriais, na qualidade técnica e clareza dos relatórios entregues no AVA Google Classroom, na participação ativa e colaborativa durante as aulas, no cumprimento dos prazos estabelecidos e na demonstração de evolução contínua ao longo do módulo, considerando a capacidade do estudante de programar, analisar resultados, resolver problemas e utilizar corretamente os equipamentos e materiais disponibilizados, sempre com postura ética e responsabilidade acadêmica.</p>

21 de Setembro de 2026	<p><b>Avaliação Final 3 (A3)</b></p> <p>A nota final da disciplina será calculada pela média ponderada ou aritmética (conforme regulamentação institucional) entre A1 e A2. Para aprovação, o estudante deverá alcançar o mínimo de <b>60% de aproveitamento</b>, conforme critérios definidos no PPC e nas normas vigentes. A assiduidade, a participação nas atividades práticas e o cumprimento dos prazos constituem elementos essenciais para um bom desempenho na disciplina. Caso o aluno não consiga ser aprovado por meio destes critérios, o mesmo deverá fazer a Avaliação Final (A3), que consistirá numa ou mais experiências práticas com microcontroladores a ser realizada pelo aluno, conforme orientação do professor. O aluno deverá ter pelo menos 60% de aproveitamento na A3 para aprovação.</p>
------------------------	--

**11) BIBLIOGRAFIA**

<b>11.1) Bibliografia básica</b>	<b>11.2) Bibliografia complementar</b>
----------------------------------	--

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. OLIVEIRA, Sérgio de. <b>Internet das Coisas com ESP8266, Arduino e Raspberry Pi</b>. Edição Português. São Paulo: Novatec Editora, 2021.</li> <li>2. ZANETTI, Humberto Augusto Piovesana; OLIVEIRA, Claudio Luis Vieira. <b>Projetos com Python e Arduino: Como Desenvolver Projetos Práticos de Eletrônica, Automação e IoT</b>. Edição Português. São Paulo: Novatec Editora, 2020.</li> <li>3. CULKIN, Jody; HAGAN, Eric. <b>Aprenda Eletrônica com Arduino</b>. Edição Português. São Paulo: Novatec Editora, 2018.</li> <li>4. MONK, Simon. <b>Programação com Arduino: Começando com Sketches</b>. Edição Português. Porto Alegre: Bookman, 2017.</li> <li>5. MONK, Simon. <b>Programação com Arduino II: Passos Avançados com Sketches</b>. Edição Português. Porto Alegre: Bookman, 2014.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. MONK, Simon. <b>30 Projetos com Arduino</b>. Edição Português. Porto Alegre: Bookman, 2014.</li> <li>2. MOLLOY, Derek. <b>Exploring Arduino</b>. New Jersey: Wiley, 2013.</li> <li>3. KARVINEN, Kimmo; KARVINEN, Tero. <b>Primeiros Passos com Sensores: Perceba o Mundo Usando Eletrônica, Arduino e Raspberry Pi</b>. Edição Português. São Paulo: Novatec Editora, 2014.</li> <li>4. PLATT, Charles. <b>Make: Electronics: Learning Through Discovery</b>. San Francisco: Maker Media, 2015.</li> <li>5. BARUCKE MARCONDES, Guilherme A. <b>Matemática com Python: um Guia Prático</b>. Edição Português. São Paulo: Novatec Editora, 2018.</li> <li>6. <b>ARDUINO</b>. Disponível em: <a href="https://www.arduino.cc">https://www.arduino.cc</a>. Acesso em: 25 mar. 2023.</li> <li>7. <b>ARDUINO.ORG</b>. Disponível em: <a href="https://www.arduino.org">https://www.arduino.org</a>. Acesso em: 25 mar. 2023.</li> <li>8. BATRINU, Catalin. <b>Projetos de Automação Residencial com ESP8266: Aproveite a Potência Deste Minúsculo Chip Wi-Fi Para Construir Incríveis Projetos de Casas Inteligentes</b>. Edição Português. São Paulo: Novatec Editora, 2018.</li> </ol>
--	--

**Rodrigo Martins Fernandes**

Professor

Componente Curricular Introdução à Microcontroladores (Verpertino e Noturno)

**Wilton do Nascimento Ribeiro**

Coordenador

Curso Técnico em Telecomunicações Concomitante ao Ensino Médio

COORDENACAO DO CURSO DE TECNOLOGIA EM SISTEMAS DE TELECOMUNICACOES

Documento assinado eletronicamente por:

- **Rodrigo Martins Fernandes**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 24/05/2026 11:10:25.
- **Wilton do Nascimento Ribeiro**, COORDENADOR(A) - FUC1 - CCTCC, COORDENACAO DO CURSO TECNICO EM TELECOMUNICACOES, em 25/05/2026 17:54:25.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 24/05/2026. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.iff.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 749668  
Código de Autenticação: d0948f7dd6





MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE  
Campus Campos Centro  
RUA DOUTOR SIQUEIRA, 273, PARQUE DOM BOSCO, CAMPOS DOS GOYTACAZES / RJ, CEP 28030130  
Fone: (22) 2726-2903, (22) 2726-2906

PLANO DE ENSINO 18/2026 - CCTTCC/DEBPCC/DIRACADCC/DGCCENTRO/IFFLU

## PLANO DE ENSINO

Curso: Técnico em Telecomunicações Concomitante ao Ensino Médio

Eixo Tecnológico de Informação e comunicação

Ano 2026/1

1) IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE CURRICULAR	
Componente Curricular	Introdução à microcontroladores
Abreviatura	ST
Carga horária presencial	33,33h, 40h/a, 100%
Carga horária a distância (caso o curso seja presencial, esse campo só deve ser preenchido se essa carga horária estiver prevista em PPC. A carga horária a distância deve observar o limite máximo previsto na legislação vigente referente a carga horária total do curso.)	Não se aplica
Carga horária de atividades teóricas	16,66h, 20h/a, 50%
Carga horária de atividades práticas	16,66h, 20h/a, 50%
Carga horária de atividades de Extensão	Não se aplica
Carga horária total	33,33h, 40h/a
Carga horária/Aula Semanal	2
Professor	Plínio Rodrigues Rosa Barreto
Matrícula Siape	2623951
2) EMENTA	
Arquiteturas de microcontroladores, memórias e periféricos. Conceitos básicos de programação de microcontroladores, incluindo tipos de microcontroladores, linguagens de programação e compiladores. Introdução à Internet das Coisas (IoT) e suas aplicações na área de telecomunicações. Projeto e implementação de circuitos eletrônicos com microcontroladores, incluindo programação em linguagem C/C++ e uso de Arduino, ou outra plataforma mais atualizada e disponibilizada pela instituição quando da oferta desta disciplina. Estudo de sensores, atuadores e dispositivos de comunicação utilizados em sistemas IoT.	
3) OBJETIVOS DO COMPONENTE CURRICULAR	

3) OBJETIVOS DO COMPONENTE CURRICULAR	
<p><b>1.1. Geral:</b></p> <p>Proporcionar ao aluno uma visão geral sobre os conceitos de programação de microcontroladores, bem como os fundamentos da Internet das Coisas e suas aplicações em sistemas embarcados. Além disso, espera-se que o aluno seja capaz de desenvolver habilidades para projetar e implementar sistemas embarcados para IoT utilizando microcontroladores, utilizando técnicas e ferramentas de programação adequadas para a solução de problemas na área de telecomunicações. Com isso, busca-se contribuir para a formação de profissionais capazes de atuar com eficiência em projetos e aplicações de IoT em telecomunicações, sempre com uma perspectiva crítica e reflexiva sobre as implicações sociais, éticas e ambientais dessas tecnologias.</p> <p><b>1.2. Específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Proporcionar aos estudantes habilidades para programar microcontroladores para sistemas embarcados.</li> <li>● Fornecer aos estudantes conhecimentos básicos sobre os fundamentos da Internet das Coisas (IoT) e suas aplicações em sistemas embarcados.</li> <li>● Desenvolver nos alunos a capacidade de projetar e implementar sistemas embarcados para IoT.</li> <li>● Incentivar o trabalho em equipe e o pensamento crítico para resolver problemas relacionados a sistemas embarcados para IoT.</li> <li>● Desenvolver habilidades de pesquisa e produção de conhecimento em relação a sistemas embarcados e IoT.</li> <li>● Desenvolver habilidades de comunicação oral e escrita relacionadas a projetos de sistemas embarcados para IoT.</li> <li>● Preparar os estudantes para lidar com os desafios de implementação de sistemas IoT na indústria de telecomunicações.</li> <li>● Introduzir os alunos às práticas e tecnologias atuais relacionadas a sistemas embarcados e IoT.</li> </ul>	
4) JUSTIFICATIVA DA UTILIZAÇÃO DA MODALIDADE DE ENSINO	
Não se aplica.	
5) ATIVIDADES CURRICULARES DE EXTENSÃO	
Não se aplica.	
<input type="checkbox"/> Projetos como parte do currículo <span style="float: right;"><input type="checkbox"/> Cursos e Oficinas como parte do currículo</span>	
<input type="checkbox"/> Programas como parte do currículo <span style="float: right;"><input type="checkbox"/> Eventos como parte do currículo</span>	
<input type="checkbox"/> Prestação graciosa de serviços como parte do currículo <span style="float: right;"></span>	
<b>Resumo:</b>	
<b>Justificativa:</b>	
<b>Objetivos:</b>	
<b>Envolvimento com a comunidade externa:</b>	
6) CONTEÚDO	
CONTEÚDO POR BIMESTRE/TRIMESTRE	RELAÇÃO INTERDISCIPLINAR
1º Bimestre (Etapa de P1) 1. Introdução à programação de microcontroladores 2. Conceitos de sistemas embarcados 3. Internet das Coisas (IoT) 4. Projeto e implementação de sistemas embarcados para IoT 5. Introdução à placa de desenvolvimento Arduíno 2º Bimestre (Etapa de P2) Estudo de casos de aplicações de IoT em telecomunicações:	Laboratório de eletrônica
7) PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	

7) PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS		
<p>Aula expositiva dialogada utilizando-se quadro branco, TV e leitura de apostila.</p> <p>Atividades em grupo ou individuais – Questionários, trabalhos de pesquisa escritos e/ou apresentados em sala de aula.</p> <p>Aulas práticas em laboratórios.</p> <p><b>Avaliação formativa</b> - Avaliação processual e contínua, de forma a examinar a aprendizagem ao longo das atividades realizadas (produções, comentários, apresentações, criação, trabalhos em grupo, entre outros).</p> <p>Serão utilizados como instrumentos avaliativos: provas escritas individuais, trabalhos escritos em grupos, resolução de questionários.,</p> <p>Todas as atividades são avaliadas segundo o desenvolvimento das resoluções, sendo instrumentalizado a partir da quantidade de acertos. Para aprovação, o estudante deverá obter um percentual mínimo de 60% (sessenta por cento) do total de acertos do semestre letivo, que será convertido em nota de 0,0 (zero) a 10,0 (dez).</p>		
8) RECURSOS FÍSICOS, MATERIAIS DIDÁTICOS E LABORATÓRIOS		
<p>As aulas ocorrerão na sala B118 ( laboratório tele V), utilizando os equipamentos deste laboratórios para demonstrações e aulas práticas.</p>		
9) VISITAS TÉCNICAS E AULAS PRÁTICAS PREVISTAS		
Local/Empresa	Data Prevista	Materiais/Equipamentos/Ônibus
10) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO		
Data	Conteúdo / Atividade docente e/ou discente	
<p>1º Bimestre - (20h/a)</p> <p>Início: 04/05/2026</p> <p>Término: 22/06/2026</p>	<p>1. Introdução à programação de microcontroladores</p> <p>1.1. Conceitos básicos de microcontroladores;</p> <p>1.2. Componentes de um sistema microcontrolado;</p> <p>1.3. Estrutura do programa em um microcontrolador;</p> <p>1.4. Linguagem de programação para microcontroladores;</p> <p>1.5. Introdução à Linguagem C/C++ aplicada à programação de microcontroladores;</p> <p>1.6. Sintaxe básica da linguagem C/C++.</p> <p>1.7. Programação de microcontroladores utilizando linguagem C/C++;</p> <p>2. Conceitos de sistemas embarcados</p> <p>2.1. Características de sistemas embarcados;</p> <p>2.2. Arquiteturas de sistemas embarcados.</p> <p>3. Internet das Coisas (IoT)</p> <p>3.1. Conceitos básicos de IoT;</p> <p>3.2. Arquitetura de sistemas IoT;</p> <p>3.3. Protocolos de comunicação em IoT.</p> <p>4. Projeto e implementação de sistemas embarcados para IoT</p> <p>4.1. Sensores e atuadores;</p> <p>4.2. Interfaces de comunicação;</p> <p>4.3. Placas de desenvolvimento Arduino, ESP8266/ESP32, Raspberry Pi;</p> <p>4.4. Programação de microcontroladores para sistemas IoT.</p> <p>5. Introdução à placa de desenvolvimento Arduino</p> <p>5.1. Arquitetura da placa de desenvolvimento Arduino;</p> <p>5.2. Ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) para programação da placa Arduino;</p> <p>5.3. Programação básica da placa Arduino, incluindo estruturas de controle, variáveis, funções, bibliotecas e exemplos de códigos;</p> <p>5.4. Comunicação serial entre a placa Arduino e um computador;</p> <p>5.5. Interfaceamento com dispositivos externos, como sensores, motores e atuadores;</p> <p>5.6. Projetos práticos envolvendo a placa de desenvolvimento Arduino. Alguns projetos sugeridos:</p> <p>5.7. Desenvolvimento de um projeto de controle de temperatura utilizando um microcontrolador e um sensor de temperatura.</p> <p>5.8. Desenvolvimento de um projeto de monitoramento remoto de um sistema de iluminação utilizando um microcontrolador e uma conexão Wi-Fi.</p> <p>5.9. Desenvolvimento de um projeto de monitoramento de umidade do solo utilizando um microcontrolador e um sensor de umidade.</p> <p>5.10. Desenvolvimento de um projeto de localização interna utilizando microcontrolador e uma conexão Wi-Fi.</p>	
22/06/2026	<p>Avaliação 1 (A1)</p> <p>Prova escrita, trabalho escrito e apresentado em sala de aula, questionários.</p>	

10) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO	
2º Bimestre - (20h/a)  Início: 29/06/2026 Término: 21/09/2026	Estudo de casos de aplicações de IoT em telecomunicações: 6.1. Aplicações de IoT em redes de telecomunicações; 6.2. Sistemas de monitoramento e controle de redes; 6.3. Sistemas de segurança em telecomunicações.
07/09/2026	Avaliação 2 (A2)  Prova escrita, trabalho escrito e apresentado em sala de aula, questionários e relatórios de aula prática.
21/09/2026	Avaliação Final 3 (A3)  Prova escrita

### 11) BIBLIOGRAFIA

11.1) Bibliografia básica	11.2) Bibliografia complementar
1. OLIVEIRA, Sérgio de. Internet das Coisas com ESP8266, Arduino e Raspberry Pi. Edição Português. São Paulo: Novatec Editora, 2021. 2. ZANETTI, Humberto Augusto Piovesana; OLIVEIRA, Claudio Luis Vieira. Projetos com Python e Arduino: Como Desenvolver Projetos Práticos de Eletrônica, Automação e IoT. Edição Português. São Paulo: Novatec Editora, 2020. 3. CULKIN, Jody; HAGAN, Eric. Aprenda Eletrônica com Arduino. Edição Português. São Paulo: Novatec Editora, 2018. 4. MONK, Simon. Programação com Arduino: Começando com Sketches. Edição Português. Porto Alegre: Bookman, 2017. 5. MONK, Simon. Programação com Arduino II: Passos Avançados com Sketches. Edição Português. Porto Alegre: Bookman, 2014.	1. MONK, Simon. 30 Projetos com Arduino. Edição Português. Porto Alegre: Bookman, 2014. 2. MOLLOY, Derek. Exploring Arduino. New Jersey: Wiley, 2013. 3. KARVINEN, Kimmo; KARVINEN, Tero. Primeiros Passos com Sensores: Perceba o Mundo Usando Eletrônica, Arduino e Raspberry Pi. Edição Português. São Paulo: Novatec Editora, 2014. 4. PLATT, Charles. Make: Electronics: Learning Through Discovery. San Francisco: Maker Media, 2015. 5. BARUCKE MARCONDES, Guilherme A. Matemática com Python: um Guia Prático. Edição Português. São Paulo: Novatec Editora, 2018. 6. ARDUINO. Disponível em: <a href="https://www.arduino.cc">https://www.arduino.cc</a> . Acesso em: 25 mar. 2023. 7. ARDUINO.ORG. Disponível em: <a href="https://www.arduino.org">https://www.arduino.org</a> . Acesso em: 25 mar. 2023. 8. BATRINU, Catalin. Projetos de Automação Residencial com ESP8266: Aproveite a Potência Deste Minúsculo Chip Wi-Fi Para Construir Incríveis Projetos de Casas Inteligentes. Edição Português. São Paulo: Novatec Editora, 2018.

**Plínio Rodrigues Rosa Barreto**  
Professor

**Wilton do Nascimento Ribeiro**  
Coordenador

Componente Curricular Introdução a microcontroladores Curso Técnico em Telecomunicações Concomitante ao Ensino Médio

### COORDENACAO DO CURSO TECNICO EM TELECOMUNICACOES

Documento assinado eletronicamente por:

- **Plínio Rodrigues Rosa Barreto, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 17/05/2026 21:03:03.
- **Wilton do Nascimento Ribeiro, COORDENADOR(A) - FUC1 - CCTCC, COORDENACAO DO CURSO TECNICO EM TELECOMUNICACOES**, em 25/05/2026 17:46:24.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 17/05/2026. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.iff.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 746521  
Código de Autenticação: df9eaf8961





MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE  
Campus Campos Centro  
RUA DOUTOR SIQUEIRA, 273, PARQUE DOM BOSCO, CAMPOS DOS GOYTACAZES / RJ, CEP 28030130  
Fone: (22) 2726-2903, (22) 2726-2906

PLANO DE ENSINO 37/2026 - CCTTCC/DEBPCC/DIRACADCC/DGCCENTRO/IFFLU

## PLANO DE ENSINO

Curso: Técnico em Telecomunicações

Eixo Tecnológico: Informação e Comunicação

Ano 2026

### 1) IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE CURRICULAR

Componente Curricular	LABORATÓRIO DE ELETRÔNICA
Abreviatura	Lab Eletrônica
Carga horária presencial	33h20min, 40h/a, 100%
Carga horária a distância (caso o curso seja presencial, esse campo só deve ser preenchido se essa carga horária estiver prevista em PPC. A carga horária a distância deve observar o limite 0h, 0h/a, 0% máximo previsto na legislação vigente referente a carga horária total do curso.)	
Carga horária de atividades teóricas	0h, 0h/a, 0%
Carga horária de atividades práticas	33h20min, 40h/a, 100%
Carga horária de atividades de Extensão	0h, 0h/a, 0%
Carga horária total	33h20min, 40h/a, 100%
Carga horária/Aula Semanal	2h/a
Professor	Evanildo dos Santos Leite
Matrícula Siape	1184982

### 2) EMENTA

## 2) EMENTA

Experimentos destinados à aplicação prática dos conteúdos abordados na componente curricular Eletrônica Analógica.

## 3) OBJETIVOS DO COMPONENTE CURRICULAR

### Geral

Oferecer ao estudante os fundamentos práticos da eletrônica analógica, que lhe permitam criar habilidades para o exercício da profissão.

### Específicos

- Desenvolver a análise de circuitos utilizando diferentes tipos de diodos.
- Analisar circuitos de polarização de transistores do tipo TJB, FET e MOSFET.
- Analisar circuitos amplificadores a transistores do tipo TJB, FET e MOSFET.
- Analisar circuitos que utilizam amplificadores operacionais.

## 4) JUSTIFICATIVA DA UTILIZAÇÃO DA MODALIDADE DE ENSINO

Não se aplica

## 5) ATIVIDADES CURRICULARES DE EXTENSÃO

Projetos como parte do currículo

Cursos e Oficinas como parte do currículo

Programas como parte do currículo

Eventos como parte do currículo

Prestação graciosa de serviços como parte do currículo

### Resumo:

Não se aplica

### Justificativa:

Não se aplica

### Objetivos:

Não se aplica

## 5) ATIVIDADES CURRICULARES DE EXTENSÃO

Envolvimento com a comunidade externa:

Não se aplica

## 6) CONTEÚDO

CONTEÚDO POR BIMESTRE/TRIMESTRE	RELAÇÃO INTERDISCIPLINAR
<p><b>1. Conhecendo o multímetro</b></p> <p>1.1. Medição de tensão</p> <p>1.2. Medição direta de corrente</p> <p>1.3. Medição indireta de corrente (shunt)</p> <p>1.4. Medição de resistência</p> <p><b>2. Conhecendo o Osciloscópio</b></p> <p>2.1. Medição de amplitude</p> <p>2.2. Medição de frequência</p> <p>2.3. Avaliação de formas de onda quadrada, triangular e senoidal</p> <p><b>3. Prática de laboratório sobre circuitos com diodos.</b></p> <p>3.1. Retificador de meia onda</p> <p>3.2. Retificador de onda completa</p> <p><b>4. Prática de laboratório sobre circuitos com diodos especiais.</b></p> <p><b>5. Regulador de tensão com zener</b></p> <p><b>6. Circuitos com LEDs</b></p> <p><b>7. Prática de laboratório com Transistores TJB</b></p> <p>1. Circuitos de polarização do transistor TJB.</p> <p>2. Circuitos de chaveamento com TJB.</p> <p><b>8. Prática de laboratório sobre amplificadores de pequeno sinal.</b></p> <p>8.1. Prática de laboratório sobre circuitos com JFETs e MOSFET.</p> <p>8.2. Prática de laboratório sobre amplificadores de pequenos sinais com JFETs e MOSFETs.</p> <p><b>9. Prática de laboratório sobre amplificadores de potência.</b></p> <p><b>10. Prática de laboratório sobre amplificadores operacionais.</b></p>	

## 7) PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

## 7) PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

- Aula expositiva dialogada
- Atividades em grupo ou individuais
- Utilização de softwares de simulação
- Avaliação formativa

Serão utilizados como instrumentos avaliativos: provas escritas individuais, trabalhos escritos em grupo, Listas de Exercícios realizados ao longo do semestre letivo.

Para aprovação, o estudante deverá obter um percentual mínimo de 60% (sessenta por cento) do total de acertos do semestre letivo, que será convertido em nota de 0,0 (zero) a 10,0 (dez).

## 8) RECURSOS FÍSICOS, MATERIAIS DIDÁTICOS E LABORATÓRIOS

- Apostila (em PDF)
  - Prova (impressa)
  - Computador com acesso à internet
  - Televisão
  - Link URL – vídeo
- As aulas serão realizadas nos Laboratórios Tele II e Tele IV onde serão realizadas algumas demonstrações do conteúdo. A prática será realizada no pátio externo do IFF Campos Centro

## 9) VISITAS TÉCNICAS E AULAS PRÁTICAS PREVISTAS

Local/Empresa	Data Prevista	Materiais/Equipamentos/Ônibus
---------------	---------------	-------------------------------

## 10) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO

Data	Conteúdo / Atividade docente e/ou discente
------	--

## 10) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO

	<b>1. Conhecendo o multímetro</b>
	1.1. Medição de tensão
	1.2. Medição direta de corrente
	1.3. Medição indireta de corrente (shunt)
	1.4. Medição de resistência
<b>1º Bimestre - (40h/a)</b>	<b>2. Conhecendo o Osciloscópio</b>
Início: 04/05/2026	2.1. Medição de amplitude
Término: 10/07/2026	2.2. Medição de frequência
	2.3. Avaliação de formas de onda quadrada, triangular e senoidal
	<b>3. Prática de laboratório sobre circuitos com diodos.</b>
	3.1. Retificador de meia onda
	3.2. Retificador de onda completa
	<b>4. Prática de laboratório sobre circuitos com diodos especiais.</b>
	<b>5. Regulador de tensão com zener</b>
	<b>Avaliação 1 (A1)</b>
01/07/2026	Discussão do conjunto de relatórios referentes às aulas práticas do período
	Nota A1 = Relatórios R1 (10,0).
	<b>4. Circuitos com LEDs</b>
	<b>5. Prática de laboratório com Transistores TJB</b>
	1. Circuitos de polarização do transistor TJB.
	2. Circuitos de chaveamento com TJB.
<b>2º Bimestre - (40h/a)</b>	<b>6. Prática de laboratório sobre amplificadores de pequeno sinal.</b>
	8.1. Prática de laboratório sobre circuitos com JFETs e MOSFET.
Início: 13/07/2026	8.2. Prática de laboratório sobre amplificadores de pequenos sinais com JFETs e MOSFETs.
Término: 25/09/2026	<b>9. Prática de laboratório sobre amplificadores de potência.</b>
	<b>10. Prática de laboratório sobre amplificadores operacionais.</b>
	<b>Avaliação 2 (A2)</b>
16/09/2026	Discussão do conjunto de relatórios referentes às aulas práticas do período
	Nota A2 = Relatórios R2 (10,0).

## 10) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO

A Nota Final é a média entre A1 e A2. Sendo essa média maior ou igual a 6,0, Aprovado. Sendo menor do que 6,0 o estudante será submetido a um exame adicional A3.

23/09/2026

### Avaliação Final 3 (A3)

Nota A3 = Entrevista e realização de experimento em bancada. 10,0 pontos.

Com a necessidade de A3, se o valor for maior ou igual a 6,0, Aprovado.

## 11) BIBLIOGRAFIA

### 11.1) Bibliografia básica

1. MALVINO, Albert Paul; BATES, David J. **Eletrônica: volume 2.** revisão técnica Antonio Pertence Junior. Tradução de Romeu Abdo. 7. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2007. 2 v., il.,. ISBN (Broch.).
2. CAPUANO, Francisco G.; MARINO, Maria Aparecida Mendes. **Laboratório de eletricidade e eletrônica: teoria e prática.** 24. ed. São Paulo: Livros Érica, 2007. 310 p., il. Bibliografia: p. 309. ISBN 9788571940161 (Broch.).
3. MALVINO, Albert Paul; BATES, David J. **Eletrônica: volume 1.** revisão técnica Antonio Pertence Junior. Tradução de Romeu Abdo. 7. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2007. 2 v., il. ISBN 9788577260225 (Broch.).

### 11.2) Bibliografia complementar

1. PERTENCE, A. **Amplificadores operacionais e filtros ativos.** 6ª ed. Artmed, 2003.
2. SEDRA, A. S.; SMITH, K. C. **Microeletrônica.** 5ª ed. Prentice Hall, 2007.
3. BOGART, Theodore F. **Dispositivos e circuitos eletrônicos.** Tradução de Romeu Abdo. revisão técnica Antonio Pertence Junior. 3. ed. São Paulo: Pearson Education, 2004. 2v., il. ISBN (Broch.).
4. IDOETA, Ivan V. (Ivan Valeije); CAPUANO, Francisco G., **Elementos de eletrônica digital.** 40. ed. São Paulo: Livros Érica, 2008. 524, [2]p., il. Bibliografia: p. [525]-[526];. ISBN 978-85-7194-019-2[Broch.].
5. NUNES, Dalson R. **Ferramentas e Instrumentos de Medidas Elétricas.** Campos dos Goytacazes/RJ: Essentia Editora, 2011.

**Evanildo dos Santos Leite**

Professor Componente  
LABORATÓRIO DE ELETRÔNICA

**Wilton do Nascimento Ribeiro**

Coordenador Curso Técnico  
Concomitante ao Ensino Médio em Telecomunicações

COORDENACAO DO CURSO TECNICO EM TELECOMUNICACOES

Documento assinado eletronicamente por:

- **Evanildo dos Santos Leite, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 25/05/2026 22:25:55.
- **Wilton do Nascimento Ribeiro, COORDENADOR(A) - FUC1 - CCTTCC, COORDENACAO DO CURSO TECNICO EM TELECOMUNICACOES**, em 26/05/2026 18:47:26.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 25/05/2026. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.iff.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 750209

Código de Autenticação: d4314b3688





MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE  
Campus Campos Centro  
RUA DOUTOR SIQUEIRA, 273, PARQUE DOM BOSCO, CAMPOS DOS GOYTACAZES / RJ, CEP 28030130  
Fone: (22) 2726-2903, (22) 2726-2906

PLANO DE ENSINO 29/2026 - CCTTCC/DEBPCC/DIRACADCC/DGCCENTRO/IFFLU

## PLANO DE ENSINO

Curso: Técnico em Telecomunicações Concomitante ao Ensino Médio

Eixo Tecnológico Informação e Comunicação

Ano 2026-1

1) IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE CURRICULAR	
Componente Curricular	Segurança Eletrônica
Abreviatura	-
Carga horária presencial	40h/a
Carga horária a distância (caso o curso seja presencial, esse campo só deve ser preenchido se essa carga horária estiver prevista em PPC. A carga horária a distância deve observar o limite máximo previsto na legislação vigente referente a carga horária total do curso.)	-
Carga horária de atividades teóricas	10h/a
Carga horária de atividades práticas	30h/a
Carga horária de atividades de Extensão	-
Carga horária total	40h/a
Carga horária/Aula Semanal	2h/a
Professor	Ricardo Leite de Freitas
Matrícula Siape	3869158
2) EMENTA	
Sistemas de Interfonia. Vídeo-porteiro. Sistemas de alarme. Centrais de cerca elétrica. Sistemas de vigilância com câmeras (CFTV).	
3) OBJETIVOS DO COMPONENTE CURRICULAR	
<b>Objetivos Gerais:</b> Proporcionar ao aluno uma visão geral sobre os sistemas de segurança eletrônica utilizados em residências e empreendimentos comerciais.	
<b>Objetivos Específicos:</b> Desenvolver os conhecimentos necessários sobre os procedimentos de instalação e manutenção de sistemas de interfone, vídeo-porteiro, alarme, cerca elétrica e Circuito Fechado de Televisão (CFTV). Para atingir esses objetivos, a disciplina deve ser ministrada através de uma combinação de aulas expositivas, estudos de caso, discussões em grupo, trabalhos práticos e projetos em equipe. Os estudantes também devem ser incentivados a realizar pesquisas e produzir conhecimento em relação às inovações tecnológicas nas áreas estudadas.	
4) JUSTIFICATIVA DA UTILIZAÇÃO DA MODALIDADE DE ENSINO À DISTÂNCIA	
Não se aplica.	
5) ATIVIDADES CURRICULARES DE EXTENSÃO	

**5) ATIVIDADES CURRICULARES DE EXTENSÃO**

Não se aplica.

( ) Projetos como parte do currículo

( ) Cursos e Oficinas como parte do currículo

( ) Programas como parte do currículo

( ) Eventos como parte do currículo

( ) Prestação graciosa de serviços como parte do currículo

**Resumo:**

Não se aplica.

**Justificativa:**

Não se aplica.

**Objetivos:**

Não se aplica.

**Envolvimento com a comunidade externa:**

Não se aplica.

**6) CONTEÚDO**

CONTEÚDO POR BIMESTRE/TRIMESTRE

RELAÇÃO  
INTERDISCIPLINAR

6) CONTEÚDO	
<p><b>1º Bimestre</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistemas de Interfonia               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Características e esquema de instalação de interfone com 1 ponto interno e externo</li> <li>1.2. Características e esquema de instalação de interfone com múltiplos pontos</li> <li>1.3. Funcionamento e instalação da fechadura elétrica de 12V</li> <li>1.4. Considerações sobre os tipos de fios/cabos utilizados</li> <li>1.5. Ajuste de volume da unidade externa (controle de microfonia)</li> <li>1.6. Considerações (vantagens e desvantagens) sobre os sistemas com alimentação interna e externa</li> </ol> </li> <li>2. Vídeo-porteiro               <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Características e esquema de instalação do sistema de vídeo porteiro</li> <li>2.2. Funcionamento e instalação da fechadura elétrica de 12V</li> <li>2.3. Considerações sobre os tipos de fios/cabos utilizados</li> </ol> </li> <li>3. Sistemas de alarme               <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Descrição das principais funcionalidades das centrais de alarme</li> <li>3.2. Funcionamento dos sensores com fio e sem fio</li> <li>3.3. Acionamento com fio e com transmissores sem fio</li> <li>3.4. Procedimentos de instalação e programação de centrais                   <ol style="list-style-type: none"> <li>3.4.1. Importância da escolha do local da central</li> <li>3.4.2. Importância da bateria como alternativa de alimentação</li> </ol> </li> </ol> </li> </ol> <p><b>2º Bimestre</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Centrais de cerca elétrica               <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Descrição das principais funcionalidades das centrais de cerca elétrica</li> <li>4.2. Integração com funções de centrais de alarme</li> <li>4.3. Procedimentos de instalação e programação de centrais                   <ol style="list-style-type: none"> <li>4.3.1. Requisitos e aspectos de segurança para instalação de centrais e hastes de cercania</li> <li>4.3.2. Especificações e importância do aterramento adequado</li> <li>4.3.3. Considerações sobre a escolha do local da central</li> <li>4.3.4. Importância da bateria como alternativa de alimentação</li> </ol> </li> </ol> </li> <li>5. Sistemas de vigilância com câmeras (CFTV)               <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1. Aplicações dos Sistemas de CFTV</li> <li>5.2. Características e escolha dos componentes básicos para a formação do Sistema de Vigilância                   <ol style="list-style-type: none"> <li>5.2.1. Câmeras</li> <li>5.2.2. Fios e cabos condutores</li> <li>5.2.3. Monitores/Gravadores</li> <li>5.2.4. Acessórios</li> </ol> </li> <li>5.3. Considerações sobre sistemas com armazenamento e acesso local</li> <li>5.4. Considerações sobre sistemas com armazenamento local e acesso remoto</li> <li>5.5. Considerações sobre sistemas com armazenamento e acesso remoto</li> </ol> </li> </ol>	<p><b>1º Bimestre:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Não se aplica.</li> <li>2. Não se aplica.</li> <li>3. Não se aplica.</li> <li>4. Não se aplica.</li> </ol> <p><b>2º Bimestre:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Não se aplica.</li> <li>6. Não se aplica.</li> <li>7. Não se aplica.</li> <li>8. Não se aplica.</li> </ol>

### 7) PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aula expositiva dialogada</li> <li>• Estudo dirigido</li> <li>• Atividades práticas em grupo ou individuais</li> <li>• Pesquisas temáticas</li> <li>• Avaliação formativa</li> </ul> <p>Serão utilizados como instrumentos avaliativos: provas escritas individuais e trabalhos individuais e em grupo.</p> <p>Todas as atividades são avaliadas segundo o desenvolvimento das resoluções, sendo instrumentalizado a partir da quantidade de acertos. Para aprovação, o estudante deverá obter um percentual mínimo de 60% (sessenta por cento) do total de acertos do semestre letivo, que será convertido em nota de 0,0 (zero) a 10,0 (dez).</p>
--

### 8) RECURSOS FÍSICOS, MATERIAIS DIDÁTICOS E LABORATÓRIOS

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apostilas temáticas</li> <li>• Sala de aula equipada com TV, quadro e computador</li> <li>• Laboratório de Informática para utilização dos simuladores</li> <li>• Laboratório de cabeamento estruturado</li> </ul>
---

### 9) VISITAS TÉCNICAS E AULAS PRÁTICAS PREVISTAS

Local/Empresa	Data Prevista	Materiais/Equipamentos/Ônibus
---------------	---------------	-------------------------------

### 10) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO

Data	Conteúdo / Atividade docente e/ou discente

10) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO	
<p>1º Bimestre - (40h/a)</p> <p>Início:04 de maio de 2026</p> <p>Término: 27 de junho de 2026</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistemas de Interfonia               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Características e esquema de instalação de interfone com 1 ponto interno e externo</li> <li>1.2. Características e esquema de instalação de interfone com múltiplos pontos</li> <li>1.3. Funcionamento e instalação da fechadura elétrica de 12V</li> <li>1.4. Considerações sobre os tipos de fios/cabos utilizados</li> <li>1.5. Ajuste de volume da unidade externa (controle de microfonia)</li> <li>1.6. Considerações (vantagens e desvantagens) sobre os sistemas com alimentação interna e externa</li> </ol> </li> <li>2. Vídeo-porteiro               <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Características e esquema de instalação do sistema de vídeo porteiro</li> <li>2.2. Funcionamento e instalação da fechadura elétrica de 12V</li> </ol> </li> <li>2.3. Considerações sobre os tipos de fios/cabos utilizados</li> <li>3. Sistemas de alarme               <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Descrição das principais funcionalidades das centrais de alarme</li> <li>3.2. Funcionamento dos sensores com fio e sem fio</li> <li>3.3. Acionamento com fio e com transmissores sem fio</li> <li>3.4. Procedimentos de instalação e programação de centrais                   <ol style="list-style-type: none"> <li>3.4.1. Importância da escolha do local da central</li> <li>3.4.2. Importância da bateria como alternativa de alimentação</li> </ol> </li> </ol> </li> </ol>
26 de junho de 2026	<p><b>Avaliação 1 (A1)</b></p> <p>Atividade Avaliativa 1 com valor total de 6,0 pontos somados aos 4,0 pontos de trabalhos em sala de aula e práticas ao longo do trimestre.</p>
<p>2º Bimestre - (40h/a)</p> <p>Início:29 de junho de 2026</p> <p>Término: 25 de setembro de 2026</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Centrais de cerca elétrica               <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Descrição das principais funcionalidades das centrais de cerca elétrica</li> <li>4.2. Integração com funções de centrais de alarme</li> <li>4.3. Procedimentos de instalação e programação de centrais                   <ol style="list-style-type: none"> <li>4.3.1. Requisitos e aspectos de segurança para instalação de centrais e hastes de cercania</li> <li>4.3.2. Especificações e importância do aterramento adequado</li> <li>4.3.3. Considerações sobre a escolha do local da central</li> <li>4.3.4. Importância da bateria como alternativa de alimentação</li> </ol> </li> </ol> </li> <li>5. Sistemas de vigilância com câmeras (CFTV)               <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1. Aplicações dos Sistemas de CFTV</li> <li>5.2. Características e escolha dos componentes básicos para a formação do Sistema de Vigilância                   <ol style="list-style-type: none"> <li>5.2.1. Câmeras</li> <li>5.2.2. Fios e cabos condutores</li> <li>5.2.3. Monitores/Gravadores</li> <li>5.2.4. Acessórios</li> </ol> </li> <li>5.3. Considerações sobre sistemas com armazenamento e acesso local</li> <li>5.4. Considerações sobre sistemas com armazenamento local e acesso remoto</li> <li>5.5. Considerações sobre sistemas com armazenamento e acesso remoto</li> </ol> </li> </ol>
18 de setembro de 2026	<p><b>Avaliação 2 (A2)</b></p> <p>Atividade Avaliativa 2 com valor total de 6,0 pontos somados aos 4,0 pontos de trabalhos em sala de aula e práticas ao longo do trimestre.</p>
25 de setembro de 2026	<p><b>Avaliação Final 3 (A3)</b></p> <p>Atividade avaliativa A3 com valor total de 10,0 pontos que substituirá a média entre A1 e A2 caso seja inferior a 6,0 pontos.</p>
11) BIBLIOGRAFIA	
11.1) Bibliografia básica	11.2) Bibliografia complementar
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ECP. Manual de instalação – Intervox Plus. Disponível em: &lt;www.ecp.com.br&gt;. Acesso em: 16 jul. 2019.</li> <li>2. ECP. Manual de instalação – Vídeo Porteiro Color VideoMax 4”. Disponível em: &lt;www.ecp.com.br&gt;. Acesso em: 16 jul. 2019.</li> <li>3. JFL. Manual do usuário – ECR 18i. Disponível em: &lt;www.jfl.com.br&gt;. Acesso em: 16 jul. 2019.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. INTELBRAS. Manual do usuário – HDCVI. Disponível em: &lt;http://en.intelbras.com.br/sites/default/files/manual_hdcvi_1004_1008_1016_portugues_02-17_site.pdf&gt;. Acesso em: 16 jul. 2019.</li> <li>2. POPLADE, Sérgio Luiz. Segurança Eletrônica. CREA-PR. Disponível em: &lt;https://www.crea-pr.org.br/ws/wp-content/uploads/2016/12/seguran%C3%A7a-eletr%C3%B4nica.pdf&gt;. Acesso em: 16 jul. 2019.</li> <li>3. DRUMOND, João Batista. Segurança Eletrônica - Técnico Instalador. 1a. Ed. Amigo das Letras. 2020.</li> <li>4. SOUZA, Vitor Amadeu. Introdução a Segurança Eletrônica. Cerne Tecnologia e Treinamentos Ltda. 2014.</li> <li>5. ALMEIDA, Carlos André Barbosa. Tecnologias aplicadas à segurança: um guia prático. Inter Saberes, 2018.</li> </ol>

**Ricardo Leite de Freitas**  
Professor  
Componente Curricular Medidas e Testes

**Wilton do Nascimento Ribeiro**  
Coordenador  
Curso Técnico em Telecomunicações Concomitante ao Ensino  
Médio

COORDENACAO DO CURSO TECNICO EM TELECOMUNICACOES

Documento assinado eletronicamente por:

- **Ricardo Leite de Freitas, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 20/05/2026 20:53:19.
- **Wilton do Nascimento Ribeiro, COORDENADOR(A) - FUC1 - CCTTCC, COORDENACAO DO CURSO TECNICO EM TELECOMUNICACOES**, em 25/05/2026 17:52:55.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 20/05/2026. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.iff.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 748338  
Código de Autenticação: 5db362a7d2





MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE  
Campus Campos Centro  
RUA DOUTOR SIQUEIRA, 273, PARQUE DOM BOSCO, CAMPOS DOS GOYTACAZES / RJ, CEP 28030130  
Fone: (22) 2726-2903, (22) 2726-2906

PLANO DE ENSINO 16/2026 - CCTTCC/DEBPCC/DIRACADCC/DGCCENTRO/IFFLU

## PLANO DE ENSINO

Curso: Técnico em Telecomunicações Concomitante ao Ensino Médio

Eixo Tecnológico de Informação e comunicação

Ano 2026/1

1) IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE CURRICULAR	
Componente Curricular	Sistemas Telefônicos
Abreviatura	ST
Carga horária presencial	33,33h, 40h/a, 100%
Carga horária a distância (caso o curso seja presencial, esse campo só deve ser preenchido se essa carga horária estiver prevista em PPC. A carga horária a distância deve observar o limite máximo previsto na legislação vigente referente a carga horária total do curso.)	Não se aplica
Carga horária de atividades teóricas	16,66h, 20h/a, 50%
Carga horária de atividades práticas	16,66h, 20h/a, 50%
Carga horária de atividades de Extensão	Não se aplica
Carga horária total	33,33h, 40h/a
Carga horária/Aula Semanal	2
Professor	Plínio Rodrigues Rosa Barreto
Matrícula Siape	2623951
2) EMENTA	
Ambientação do sistema tecnológico de telefonia. Aparelho telefônico. Cabos telefônicos. Descrição da rede telefônica externa e seus elementos (Rede de Acesso). Descrição da rede telefônica interna e seus elementos. Instalação, programação e Manutenção de centrais telefônicas privativas – PABX.	
3) OBJETIVOS DO COMPONENTE CURRICULAR	
<b>1.1. Geral:</b> Proporcionar aos estudantes conhecimentos sobre a construção de redes telefônicas internas, de forma a possibilitar sua atuação nos serviços de instalação e manutenção deste seguimento, com ênfase na instalação e programação de centrais telefônicas PABX. <b>1.2. Específicos:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• construção de redes telefônicas internas;</li><li>• instalação e programação de centrais telefônicas PABX.</li></ul>	
4) JUSTIFICATIVA DA UTILIZAÇÃO DA MODALIDADE DE ENSINO	
Não se aplica.	
5) ATIVIDADES CURRICULARES DE EXTENSÃO	

**5) ATIVIDADES CURRICULARES DE EXTENSÃO**

Não se aplica.

( ) Projetos como parte do currículo

( ) Cursos e Oficinas como parte do currículo

( ) Programas como parte do currículo

( ) Eventos como parte do currículo

( ) Prestação graciosa de serviços como parte do currículo

**Resumo:**

**Justificativa:**

**Objetivos:**

**Envolvimento com a comunidade externa:**

**6) CONTEÚDO**

CONTEÚDO POR BIMESTRE/TRIMESTRE	RELAÇÃO INTERDISCIPLINAR
1º Bimestre (Etapa de P1) 1. Ambientação do sistema tecnológico de telefonia 2. Aparelho telefônico 3. Cabos telefônicos 2º Bimestre (Etapa de P2) 4. Descrição da rede telefônica externa e seus elementos (Rede de Acesso) 5. Descrição da rede telefônica interna e seus elementos 6. Instalação, programação e manutenção de centrais telefônicas privativas – PABX.	Redes de acesso Comutação telefônica Cabeamento estruturado

**7) PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Aula expositiva dialogada utilizando-se quadro branco, TV e leitura de apostila.

Atividades em grupo ou individuais – Questionários, trabalhos de pesquisa escritos e/ou apresentados em sala de aula.

Aulas práticas em laboratórios.

**Avaliação formativa** - Avaliação processual e contínua, de forma a examinar a aprendizagem ao longo das atividades realizadas (produções, comentários, apresentações, criação, trabalhos em grupo, entre outros).

Serão utilizados como instrumentos avaliativos: provas escritas individuais, trabalhos escritos em grupos, resolução de questionários.

Todas as atividades são avaliadas segundo o desenvolvimento das resoluções, sendo instrumentalizado a partir da quantidade de acertos. Para aprovação, o estudante deverá obter um percentual mínimo de 60% (sessenta por cento) do total de acertos do semestre letivo, que será convertido em nota de 0,0 (zero) a 10,0 (dez).

**8) RECURSOS FÍSICOS, MATERIAIS DIDÁTICOS E LABORATÓRIOS**

As aulas ocorrerão na sala B118 ( laboratório tele V), utilizando os equipamentos deste laboratórios para demonstrações e aulas práticas.

**9) VISITAS TÉCNICAS E AULAS PRÁTICAS PREVISTAS**

Local/Empresa	Data Prevista	Materiais/Equipamentos/Ônibus

**10) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO**

Data	Conteúdo / Atividade docente e/ou discente
<p>1º Bimestre - (20h/a)</p> <p>Início: 07/05/2026</p> <p>Término: 27/06/2026</p>	<p>1-Ambientação do sistema tecnológico de telefonia</p> <p>1.1. Histórico cronológico da comunicação e da telefonia</p> <p>1.1.1.Estado da arte</p> <p>1.1.2.Perspectivas futuras</p> <p>2. Aparelho telefônico</p> <p>2.1. Funcionamento do aparelho telefônico</p> <p>2.2. Transmissão da voz</p> <p>2.3. Circuito da fonia</p> <p>2.4. Componentes do aparelho telefônico</p> <p>2.4.1.Cápsula transmissora</p> <p>2.4.2.Cápsula receptora</p> <p>2.4.3.Campainhas polarizadas</p> <p>2.4.4.Transformador ou bobina híbrida</p> <p>2.4.5.Disco e teclado DTMF</p> <p>2.5. Discagem decádica (pulso) x multifrequencial (tom)</p> <p>3. Cabos telefônicos</p> <p>3.1. Condutores</p> <p>3.2. Tabela AWG</p> <p>3.3. Fenômenos elétricos nos condutores</p> <p>3.4. Ganho e atenuação</p> <p>3.5. Padrão dos cabos</p> <p>3.6. Características dos cabos</p> <p>3.7. Código de cores</p>
25/06/2026	<p>Avaliação 1 (A1)</p> <p>Prova escrita, trabalho escrito e apresentado em sala de aula, questionários.</p>

10) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO	
<p><b>2º Bimestre -</b> (20h/a)</p> <p>Início: 02/07/2026</p> <p>Término: 24/09/2026</p>	<p>4. Descrição da rede telefônica externa e seus elementos (Rede de Acesso)</p> <p>4.1. Rede rígida, rede múltipla e rede flexível</p> <p>4.1.1. Distribuidor geral (DG)</p> <p>4.1.2. Terminação horizontal e vertical do DG</p> <p>4.1.3. Redes subterrâneas</p> <p>4.1.4. Armário de distribuição metálico</p> <p>4.1.5. Armário de distribuição óptico</p> <p>4.1.6. Rede aérea espinada em mensageiro e auto-sustentada</p> <p>4.1.7. Caixas de emendas ventiladas (CEV)</p> <p>4.1.8. Caixas de terminais de acesso rápido (TAR)</p> <p>4.1.9. Pontos de terminação de rede (PTR)</p> <p>5. Descrição da rede telefônica interna e seus elementos</p> <p>5.1. Redes telefônicas em edificações com até cinco pontos telefônicos</p> <p>5.1.1. Tubulação de entrada</p> <p>5.1.2. Caixa de passagem</p> <p>5.1.3. Tubulação interna</p> <p>5.1.4. Caixas de saída</p> <p>5.1.5. Tomada telefônico padrão Telebrás e padrão americano RJ11</p> <p>5.2. Projetos de redes telefônicas internas em edificações acima de 5 pontos telefônicos</p> <p>5.2.1. Critérios para previsão de pontos telefônicos</p> <p>5.2.2. Tubulação de entrada subterrânea e caixa de entrada subterrânea</p> <p>5.2.3. Prumada convencional da tubulação telefônica do edifício</p> <p>5.2.4. Localização da caixa de distribuição geral, caixas de distribuição e caixas de passagem</p> <p>5.2.5. Tubulação primária e secundária</p> <p>5.2.6. Shaft em edifícios</p> <p>5.2.7. Número de pontos telefônicos atendidos</p> <p>5.2.8. Número de pontos telefônicos acumulados</p> <p>5.2.9. Cabeamento da prumada de telefonia</p> <p>5.2.10. Simbologia e representação gráfica</p> <p>5.2.11. Materiais utilizados nas instalações telefônicas internas</p> <p>5.2.12. Identificação de pares da rede telefônica interna de edifícios</p> <p>5.2.13. Documentação necessária para apresentação do projeto para análise da concessionária</p> <p>6. Instalação, programação e manutenção de centrais telefônicas privativas - PABX</p> <p>6.1. Instalação do PABX</p> <p>6.1.1. Alimentação e aterramento</p> <p>6.1.2. Conexão de troncos</p> <p>6.1.3. Conexão de ramais</p> <p>6.1.4. Testes de linhas e ramais</p> <p>6.1.5. Expansão do PABX</p> <p>6.1.6. Operações básicas: transferência com e sem consulta, acesso externo e programações realizadas pelo usuário</p> <p>6.2. Programação geral do PABX</p> <p>6.2.1. Programação por aparelho telefônico</p> <p>6.2.2. Programação por microcomputador via comunicação serial</p> <p>6.2.3. Plano de numeração</p> <p>6.2.4. Espera musical</p> <p>6.2.5. Atendimento automático de chamadas</p> <p>6.2.6. Data de hora</p> <p>6.2.7. Programação diurna e noturna</p> <p>6.3. Programação de troncos</p> <p>6.3.1. Bloqueios e liberações dos troncos</p> <p>6.3.2. Ramal atendedor e de transbordo</p> <p>6.3.3. Bloqueio de ligações a cobrar</p> <p>6.4. Programação de ramais</p> <p>6.4.1. Categoria dos ramais</p> <p>6.4.2. Desvios</p> <p>6.4.3. Siga-me</p> <p>6.4.4. Grupo de ramais</p> <p>6.4.5. Hot-line</p>
10/09/2026	<p>Avaliação 2 (A2)</p> <p>Prova escrita, trabalho escrito e apresentado em sala de aula, questionários e relatórios de aula prática.</p>
24/09/2026	<p>Avaliação Final 3 (A3)</p> <p>Prova escrita</p>
11) BIBLIOGRAFIA	
11.1) Bibliografia básica	11.2) Bibliografia complementar

11) BIBLIOGRAFIA	
LIMA, Valter. Telefonia e cabeamento de dados. 2. ed. rev. São Paulo: Livros Érica, 2001.	TOLEDO, Adalton Pereira de. Planejamento de Sistemas Telefônicos. São Paulo: Mcgraw-hill do Brasil, 1976.
LIMA FILHO, Domingos Leite. Projetos de instalações elétricas prediais. 11. ed. São Paulo: Livros Érica, 2008.	MEDOE, Pedro A. Curso básico de telefonia. São Paulo: Saber, 2000.
- TOLEDO, Adalton Pereira de. Redes de Acesso em Telecomunicações. 1. ed. São Paulo: Makron Books, 2001.	OI TELECOMUNICAÇÕES. Manual Técnico Predial. Disponível em: < <a href="https://pt.scribd.com/document/233241063/Manual-Tecnico-PREDIAL-OI">https://pt.scribd.com/document/233241063/Manual-Tecnico-PREDIAL-OI</a> >. Acesso em: 10 jul 2019.

**Plínio Rodrigues Rosa Barreto**

Professor

Componente Curricular Sistemas Telefônicos

**Wilton do Nascimento Ribeiro**

Coordenador

Curso Técnico em Telecomunicações Concomitante ao Ensino Médio

#### COORDENACAO DO CURSO TECNICO EM TELECOMUNICACOES

Documento assinado eletronicamente por:

- **Plinio Rodrigues Rosa Barreto**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 17/05/2026 20:27:12.
- **Wilton do Nascimento Ribeiro**, COORDENADOR(A) - FUC1 - CCTTCC, COORDENACAO DO CURSO TECNICO EM TELECOMUNICACOES, em 25/05/2026 17:44:23.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 17/05/2026. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.iff.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 746511

Código de Autenticação: 41d28477ed





MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE  
Campus Campos Centro  
RUA DOUTOR SIQUEIRA, 273, PARQUE DOM BOSCO, CAMPOS DOS GOYTACAZES / RJ, CEP 28030130  
Fone: (22) 2726-2903, (22) 2726-2906

PLANO DE ENSINO 8/2026 - Servidor/Gisele Pontes/745781

### PLANO DE ENSINO

Curso: Técnico em Concomitante ao Ensino Médio em Telecomunicações

Eixo Tecnológico: Informação e Comunicação

Ano 2026.1

1) IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE CURRICULAR	
Componente Curricular	Transmissão de Ondas Eletromagnéticas e Antenas
Abreviatura	-
Carga horária presencial	60h/a
Carga horária a distância (caso o curso seja presencial, esse campo só deve ser preenchido se essa carga horária estiver prevista em PPC. A carga horária a distância deve observar o limite máximo previsto na legislação vigente referente a carga horária total do curso.)	00h/a
Carga horária de atividades teóricas	60h/a
Carga horária de atividades práticas	00h/a
Carga horária de atividades de Extensão	00h/a
Carga horária total	0h/a
Carga horária/Aula Semanal	03h/semanal
Professora	Gisele de Almeida Pontes
Matrícula Siape	3524119

## 2) EMENTA

Princípios de ondulatória: Conceitos fundamentais; velocidade de propagação da onda unidimensional; ondas periódicas; reflexão, refração e difração. Transferência de energia cinética e anatomia da OEM – parâmetros básicos: frequência, período, comprimento de onda, velocidade e amplitude. Classificação das ondas quanto a direção de propagação: unidimensionais, bidimensionais e tridimensionais.

Espectro eletromagnético. Tipos de propagação. Propagação no espaço livre. Propagação na atmosfera. Influência do solo e de obstáculos. Propagação por difração. Propagação ionosférica e troposférica. Efeitos da atmosfera na propagação de

microondas e de ondas milimétricas. Comunicação via satélite. Estudo das contaminações do sinal: desvanecimento, Ruído, espelhamento, distorção e interferência.

Linhas de transmissão: características, parâmetros primários e secundários. Guias de ondas. Ressonância em microondas. Linhas de fita. Parâmetros de espalhamento. Dispositivos passivos de microondas. Dispositivos anisotrópicos de microondas. Transformadores de impedância.

## 3) OBJETIVOS DO COMPONENTE CURRICULAR

### 1.1. Geral:

- Compreender as características das ondas eletromagnéticas.
- Conhecer o espectro de frequência e suas utilizações.
- Conhecer as regiões ou as camadas da atmosfera (troposfera, estratosfera e ionosfera) e suas características.
- Conhecer as variações regulares e as variações irregulares da ionosfera, capacitando o entendimento desta influência nas comunicações.
- Compreender as influências das condições do tempo, fenômenos meteorológicos, na comunicação.
- Conhecer como ocorre a comunicação via satélite.

### 1.2. Específicos:

- Proporcionar aos alunos conhecimentos sobre os fundamentos teóricos ao tratamento da propagação de ondas eletromagnéticas, bem como a reflexão, refração e difração e conhecer como ocorre a comunicação sem fio.

## 4) JUSTIFICATIVA DA UTILIZAÇÃO DA MODALIDADE DE ENSINO

Não se aplica.

## 5) ATIVIDADES CURRICULARES DE EXTENSÃO

Não se aplica.

**Resumo:** Não se aplica.

## 5) ATIVIDADES CURRICULARES DE EXTENSÃO

**Justificativa:** Não se aplica.

**Objetivos:** Não se aplica.

**Envolvimento com a comunidade externa:** Não se aplica.

## 6) CONTEÚDO

CONTEÚDO POR BIMESTRE/TRIMESTRE	RELAÇÃO INTERDISCIPLINAR
<p><b>1º Trimestre (Etapa de P1):</b></p> <p>1. Unidade de medidas</p> <p>1. Relação de potências</p> <p>2. dB</p> <p>3. dBm</p> <p>4. dBw</p> <p>5. dBu</p> <p>6. dBr</p> <p>7. dBm0</p> <p>8. dBd</p> <p>9. dBi</p> <p>10. Ganho</p> <p>11. Atenuação</p> <p>2. Características das ondas eletromagnéticas.</p> <p>1. Frequência</p> <p>2. Período</p> <p>3. Amplitude</p> <p>4. Fase</p> <p>5. Comprimento de onda</p> <p>3. Energia, intensidade e momento de uma onda eletromagnética</p> <p>4. Espectro de frequência e suas utilizações.</p> <p>1. Principais serviços de telecomunicações e seus espectros</p> <p>1. Comunicação marítima</p> <p>2. Comunicação de emergência de aeronaves</p> <p>3. Radio comercial AM e FM</p> <p>4. Telefonia móvel celular</p>	<p>1º Trimestre:</p> <p>1 e 2. Antenas / Rádio.</p> <p>3 e 4 – Conteúdos específicos.</p>

<p>5. Sistema de posicionamento global – GPS 6) CONTEÚDO 6. Televisão via satélite – banda C e Ku</p>	
<p>2º Trimestre (Etapa de P2):</p> <p>5. Composição da atmosfera</p> <p>1. Propagação das ondas eletromagnéticas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reflexão, refração e difração</li> <li>2. Ondas terrestres</li> <li>3. Ondas ionosféricas</li> <li>4. Ondas diretas</li> <li>5. Ondas refletidas</li> </ol> <p>6. Sistemas em visibilidade.</p> <p>7. Comunicação via satélite.</p> <p>8. Canais de Comunicações:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cabos metálicos</li> <li>2. Cabos ópticos</li> <li>3. Canal rádio</li> </ol> <p>9. Distúrbios específicos de canal rádio</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ondas de multipercurso</li> <li>2. Desvanecimento</li> <li>3. Ação da chuva sobre as ondas de rádio</li> <li>4. Efeito Doppler</li> <li>5. Formação de dutos no percurso das ondas.</li> </ol> <p>10. Recepção em diversidade.</p>	<p>2º Trimestre:</p> <p>5 ao 10. Antenas / Rádio / Fibras Ópticas / Sistemas de TV.</p>
<p>7) PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atividades em grupo ou individuais;</li> <li>• Utilização de softwares de simulação;</li> <li>• Pesquisas;</li> <li>• Avaliação formativa.</li> </ul> <p>Serão utilizados como instrumentos avaliativos: provas escritas individuais, trabalhos escritos em grupo, pesquisas e listas de Exercícios realizados ao longo do semestre letivo.</p> <p>Para aprovação, o estudante deverá obter um percentual mínimo de 60% (sessenta por cento) do total de acertos do semestre letivo, que será convertido em nota de 0,0 (zero) a 10,0 (dez).</p>	

**8) RECURSOS FÍSICOS, MATERIAIS DIDÁTICOS E LABORATÓRIOS**

- Apostila (impressa);
- Prova (impressa);
- Computador com acesso à internet, quando necessário;
- Televisão;
- Link URL – vídeo;
- As aulas serão realizadas na Sala B115 (Laboratório Tele I) e/ou Sala B116 (Laboratório Tele II), onde serão realizadas algumas demonstrações do conteúdo.

**9) VISITAS TÉCNICAS E AULAS PRÁTICAS PREVISTAS**

Local/Empresa	Data Prevista	Materiais/Equipamentos/Ônibus

**10) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO**

Data	Conteúdo / Atividade docente e/ou discente
------	--

<b>10) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO</b>	
<p><b>1º Bimestre - (30h/a)</b></p> <p>Início: 06 de maio de 2026</p> <p>Término: 01 de julho de 2026</p> <p>Sábado letivo: 13 de junho de 2026</p>	<p>Apresentação da disciplina e ementa.</p> <p>1. Conteúdo: Introdução às Unidades de Medidas: Relação de potências.</p> <p>2. Unidades de Medidas: dB; dBm;</p> <p>3. Unidades de Medidas: dBw; dBu;</p> <p>4. Unidades de Medidas: dBr; dBm0;</p> <p>5. Unidades de Medidas: dBd; dBi; Ganho; Atenuação.</p> <p>Exercícios de fixação e correção.</p> <p>6. Características das Ondas Eletromagnéticas: Frequência; Período; Amplitude; Fase; Comprimento de onda. Energia, intensidade e momento de uma onda eletromagnética.</p> <p>7. Espectro de frequências e suas utilizações: Principais serviços de telecomunicações e seus espectros; Comunicação marítima; Comunicação de emergência de aeronaves; Radio comercial AM e FM.</p> <p>8. Espectro de frequências e suas utilizações: Telefonia móvel celular; Sistema de Posicionamento Global – GPS; Televisão via satélite – banda C e Ku.</p> <p>Exercícios de fixação e correção.</p>
<p>01 de julho de 2026</p>	<p><b>Avaliação 1 (A1)</b></p> <p>Prova Teórica, valendo 7 pontos, somados a 3 pontos de trabalhos, totalizando 10 pontos.</p>

<b>10) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO</b>	
<p><b>2º Bimestre</b> - (30h/a)</p> <p>Início: 08 de julho de 2026</p> <p>Término: 23 de setembro de 2026</p> <p>Sábado letivo: 29 de agosto de 2026</p>	<p>9. Conteúdo: Composição da atmosfera: Propagação das ondas eletromagnéticas: Reflexão, refração e difração; Ondas terrestres; Ondas ionosféricas; Ondas diretas; Ondas refletidas.</p> <p>10. Sistemas em visibilidade.</p> <p>11. Comunicação via satélite.</p> <p>Exercícios de fixação e correção.</p> <p>12. Canais de comunicação: Cabos metálicos; Cabos ópticos; Canal rádio.</p> <p>13. Distúrbios específicos de canal rádio: Ondas de multipercurso; Desvanecimento; Ação da chuva sobre as ondas de rádio.</p> <p>14. Distúrbios específicos de canal rádio: Efeito Doppler; Formação de dutos no percurso das ondas.</p> <p>15. Recepção em diversidade.</p> <p>Exercícios de fixação e correção.</p>
<p>09 de setembro de 2026</p>	<p><b>Avaliação 2 (A2)</b></p> <p>Prova Teórica, valendo 7 pontos, somados a 3 pontos de trabalhos, totalizando 10 pontos</p>
<p>23 de setembro de 2026</p>	<p><b>Avaliação 3 (A3)</b></p> <p>A Nota Final é a média entre A1 e A2. Sendo essa média maior ou igual a 6,0, Aprovado. Sendo menor do que 6,0 a aluno pode fazer a A3.</p> <p>Avaliação Final 3 (A3)</p> <p>- Prova Teórica.</p> <p>Nota A3 = Prova A3 valendo 10,0 pontos.</p> <p>Com a necessidade de A3, se o valor for maior ou igual a 6,0, Aprovado.</p>
<b>11) BIBLIOGRAFIA</b>	

11) BIBLIOGRAFIA	
11.1) Bibliografia básica	11.2) Bibliografia complementar
<p>- MEDEIROS, Júlio César de O.. Princípios de Telecomunicações: Teoria e Prática. 5 ed. São Paulo: Érica, 2009.</p> <p>- SOUZA, Lindeberg Barros de. Redes de Computadores – Dados, Voz e Imagem 7. ed. São Paulo: Érica, 2004.</p> <p>- ALVES, Luiz. Comunicação de Dados. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1994.</p>	<p>– DANTAS, Mário. Tecnologias de redes de comunicação e computadores. 1. ed. Rio de Janeiro: Axcel Books, 2002.</p>

<p><b>Gisele de Almeida Pontes</b> Professora Componente Curricular Transmissão de ondas eletromagnéticas e antenas</p>	<p><b>Wilton do Nascimento Ribeiro</b> Coordenador Curso Técnico Concomitante ao Ensino Médio em Telecomunicações</p>

**COORDENACAO DO CURSO DE TECNOLOGIA EM SISTEMAS DE TELECOMUNICACOES**

Documento assinado eletronicamente por:

- **Gisele de Almeida Pontes, PROF ENS BAS TEC TECNOLOGICO-SUBSTITUTO**, em 14/05/2026 18:48:26.
- **Wilton do Nascimento Ribeiro, COORDENADOR(A) - FUC1 - CCTTCC, COORDENACAO DO CURSO TECNICO EM TELECOMUNICACOES**, em 25/05/2026 17:36:16.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 14/05/2026. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.iff.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 745781  
Código de Autenticação: 211682f873





MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE  
Campus Campos Centro  
RUA DOUTOR SIQUEIRA, 273, PARQUE DOM BOSCO, CAMPOS DOS GOYTACAZES / RJ, CEP 28030130  
Fone: (22) 2726-2903, (22) 2726-2906

PLANO DE ENSINO 9/2026 - Servidor/Gisele Pontes/745792

### PLANO DE ENSINO

Curso: Técnico em Concomitante ao Ensino Médio em Telecomunicações

Eixo Tecnológico: Informação e Comunicação

Ano 2026.1

1) IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE CURRICULAR	
Componente Curricular	Transmissão de Ondas Eletromagnéticas e Antenas
Abreviatura	-
Carga horária presencial	60h/a
Carga horária a distância (caso o curso seja presencial, esse campo só deve ser preenchido se essa carga horária estiver prevista em PPC. A carga horária a distância deve observar o limite máximo previsto na legislação vigente referente a carga horária total do curso.)	00h/a
Carga horária de atividades teóricas	60h/a
Carga horária de atividades práticas	00h/a
Carga horária de atividades de Extensão	00h/a
Carga horária total	0h/a
Carga horária/Aula Semanal	03h/semanal
Professora	Gisele de Almeida Pontes
Matrícula Siape	3524119

## 2) EMENTA

Princípios de ondulatória: Conceitos fundamentais; velocidade de propagação da onda unidimensional; ondas periódicas; reflexão, refração e difração. Transferência de energia cinética e anatomia da OEM – parâmetros básicos: frequência, período, comprimento de onda, velocidade e amplitude. Classificação das ondas quanto a direção de propagação: unidimensionais, bidimensionais e tridimensionais.

Espectro eletromagnético. Tipos de propagação. Propagação no espaço livre. Propagação na atmosfera. Influência do solo e de obstáculos. Propagação por difração. Propagação ionosférica e troposférica. Efeitos da atmosfera na propagação de

microondas e de ondas milimétricas. Comunicação via satélite. Estudo das contaminações do sinal: desvanecimento, Ruído, espelhamento, distorção e interferência.

Linhas de transmissão: características, parâmetros primários e secundários. Guias de ondas. Ressonância em microondas. Linhas de fita. Parâmetros de espalhamento. Dispositivos passivos de microondas. Dispositivos anisotrópicos de microondas. Transformadores de impedância.

## 3) OBJETIVOS DO COMPONENTE CURRICULAR

### 1.1. Geral:

- Compreender as características das ondas eletromagnéticas.
- Conhecer o espectro de frequência e suas utilizações.
- Conhecer as regiões ou as camadas da atmosfera (troposfera, estratosfera e ionosfera) e suas características.
- Conhecer as variações regulares e as variações irregulares da ionosfera, capacitando o entendimento desta influência nas comunicações.
- Compreender as influências das condições do tempo, fenômenos meteorológicos, na comunicação.
- Conhecer como ocorre a comunicação via satélite.

### 1.2. Específicos:

- Proporcionar aos alunos conhecimentos sobre os fundamentos teóricos ao tratamento da propagação de ondas eletromagnéticas, bem como a reflexão, refração e difração e conhecer como ocorre a comunicação sem fio.

## 4) JUSTIFICATIVA DA UTILIZAÇÃO DA MODALIDADE DE ENSINO

Não se aplica.

## 5) ATIVIDADES CURRICULARES DE EXTENSÃO

Não se aplica.

**Resumo:** Não se aplica.

## 5) ATIVIDADES CURRICULARES DE EXTENSÃO

**Justificativa:** Não se aplica.

**Objetivos:** Não se aplica.

**Envolvimento com a comunidade externa:** Não se aplica.

## 6) CONTEÚDO

CONTEÚDO POR BIMESTRE/TRIMESTRE	RELAÇÃO INTERDISCIPLINAR
<p><b>1º Trimestre (Etapa de P1):</b></p> <p>1. Unidade de medidas</p> <p>1. Relação de potências</p> <p>2. dB</p> <p>3. dBm</p> <p>4. dBw</p> <p>5. dBu</p> <p>6. dBr</p> <p>7. dBm0</p> <p>8. dBd</p> <p>9. dBi</p> <p>10. Ganho</p> <p>11. Atenuação</p> <p>2. Características das ondas eletromagnéticas.</p> <p>1. Frequência</p> <p>2. Período</p> <p>3. Amplitude</p> <p>4. Fase</p> <p>5. Comprimento de onda</p> <p>3. Energia, intensidade e momento de uma onda eletromagnética</p> <p>4. Espectro de frequência e suas utilizações.</p> <p>1. Principais serviços de telecomunicações e seus espectros</p> <p>1. Comunicação marítima</p> <p>2. Comunicação de emergência de aeronaves</p> <p>3. Radio comercial AM e FM</p> <p>4. Telefonia móvel celular</p>	<p>1º Trimestre:</p> <p>1 e 2. Antenas / Rádio.</p> <p>3 e 4 – Conteúdos específicos.</p>

<p>5. Sistema de posicionamento global – GPS 6) CONTEÚDO 6. Televisão via satélite – banda C e Ku</p>	
<p>2º Trimestre (Etapa de P2):</p> <p>5. Composição da atmosfera</p> <p>1. Propagação das ondas eletromagnéticas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reflexão, refração e difração</li> <li>2. Ondas terrestres</li> <li>3. Ondas ionosféricas</li> <li>4. Ondas diretas</li> <li>5. Ondas refletidas</li> </ol> <p>6. Sistemas em visibilidade.</p> <p>7. Comunicação via satélite.</p> <p>8. Canais de Comunicações:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cabos metálicos</li> <li>2. Cabos ópticos</li> <li>3. Canal rádio</li> </ol> <p>9. Distúrbios específicos de canal rádio</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ondas de multipercurso</li> <li>2. Desvanecimento</li> <li>3. Ação da chuva sobre as ondas de rádio</li> <li>4. Efeito Doppler</li> <li>5. Formação de dutos no percurso das ondas.</li> </ol> <p>10. Recepção em diversidade.</p>	<p>2º Trimestre:</p> <p>5 ao 10. Antenas / Rádio / Fibras Ópticas / Sistemas de TV.</p>
<p>7) PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atividades em grupo ou individuais;</li> <li>• Utilização de softwares de simulação;</li> <li>• Pesquisas;</li> <li>• Avaliação formativa.</li> </ul> <p>Serão utilizados como instrumentos avaliativos: provas escritas individuais, trabalhos escritos em grupo, pesquisas e listas de Exercícios realizados ao longo do semestre letivo.</p> <p>Para aprovação, o estudante deverá obter um percentual mínimo de 60% (sessenta por cento) do total de acertos do semestre letivo, que será convertido em nota de 0,0 (zero) a 10,0 (dez).</p>	

**8) RECURSOS FÍSICOS, MATERIAIS DIDÁTICOS E LABORATÓRIOS**

- Apostila (impressa);
- Prova (impressa);
- Computador com acesso à internet, quando necessário;
- Televisão;
- Link URL – vídeo;
- As aulas serão realizadas na Sala B115 (Laboratório Tele I) e/ou Sala B116 (Laboratório Tele II), onde serão realizadas algumas demonstrações do conteúdo.

**9) VISITAS TÉCNICAS E AULAS PRÁTICAS PREVISTAS**

Local/Empresa	Data Prevista	Materiais/Equipamentos/Ônibus

**10) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO**

Data	Conteúdo / Atividade docente e/ou discente
------	--

<b>10) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO</b>	
<p><b>1º Bimestre - (30h/a)</b></p> <p>Início: 04 de maio de 2026</p> <p>Término: 29 de junho de 2026</p> <p>Sábado letivo: 16 de maio de 2026</p>	<p>Apresentação da disciplina e ementa.</p> <p>1. Conteúdo: Introdução às Unidades de Medidas: Relação de potências.</p> <p>2. Unidades de Medidas: dB; dBm;</p> <p>3. Unidades de Medidas: dBw; dBu;</p> <p>4. Unidades de Medidas: dBr; dBm0;</p> <p>5. Unidades de Medidas: dBd; dBi; Ganho; Atenuação.</p> <p>Exercícios de fixação e correção.</p> <p>6. Características das Ondas Eletromagnéticas: Frequência; Período; Amplitude; Fase; Comprimento de onda. Energia, intensidade e momento de uma onda eletromagnética.</p> <p>7. Espectro de frequências e suas utilizações: Principais serviços de telecomunicações e seus espectros; Comunicação marítima; Comunicação de emergência de aeronaves; Radio comercial AM e FM.</p> <p>8. Espectro de frequências e suas utilizações: Telefonia móvel celular; Sistema de Posicionamento Global – GPS; Televisão via satélite – banda C e Ku.</p> <p>Exercícios de fixação e correção.</p>
<p>29 de junho de 2026</p>	<p><b>Avaliação 1 (A1)</b></p> <p>Prova Teórica, valendo 7 pontos, somados a 3 pontos de trabalhos, totalizando 10 pontos.</p>

<b>10) CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO</b>	
<p><b>2º Bimestre</b> - (30h/a)</p> <p>Início: 06 de julho de 2026</p> <p>Término: 21 de setembro de 2026</p> <p>Sábado letivo: 18 de julho de 2026</p>	<p>9. Conteúdo: Composição da atmosfera: Propagação das ondas eletromagnéticas: Reflexão, refração e difração; Ondas terrestres; Ondas ionosféricas; Ondas diretas; Ondas refletidas.</p> <p>10. Sistemas em visibilidade.</p> <p>11. Comunicação via satélite.</p> <p>Exercícios de fixação e correção.</p> <p>12. Canais de comunicação: Cabos metálicos; Cabos ópticos; Canal rádio.</p> <p>13. Distúrbios específicos de canal rádio: Ondas de multipercurso; Desvanecimento; Ação da chuva sobre as ondas de rádio.</p> <p>14. Distúrbios específicos de canal rádio: Efeito Doppler; Formação de dutos no percurso das ondas.</p> <p>15. Recepção em diversidade.</p> <p>Exercícios de fixação e correção.</p>
<p>14 de setembro de 2026</p>	<p><b>Avaliação 2 (A2)</b></p> <p>Prova Teórica, valendo 7 pontos, somados a 3 pontos de trabalhos, totalizando 10 pontos</p>
<p>21 de setembro de 2026</p>	<p><b>Avaliação 3 (A3)</b></p> <p>A Nota Final é a média entre A1 e A2. Sendo essa média maior ou igual a 6,0, Aprovado. Sendo menor do que 6,0 a aluno pode fazer a A3.</p> <p>Avaliação Final 3 (A3)</p> <p>- Prova Teórica.</p> <p>Nota A3 = Prova A3 valendo 10,0 pontos.</p> <p>Com a necessidade de A3, se o valor for maior ou igual a 6,0, Aprovado.</p>
<b>11) BIBLIOGRAFIA</b>	

11) BIBLIOGRAFIA	
11.1) Bibliografia básica	11.2) Bibliografia complementar
<p>- MEDEIROS, Júlio César de O.. Princípios de Telecomunicações: Teoria e Prática. 5 ed. São Paulo: Érica, 2009.</p> <p>- SOUZA, Lindeberg Barros de. Redes de Computadores – Dados, Voz e Imagem 7. ed. São Paulo: Érica, 2004.</p> <p>- ALVES, Luiz. Comunicação de Dados. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1994.</p>	<p>– DANTAS, Mário. Tecnologias de redes de comunicação e computadores. 1. ed. Rio de Janeiro: Axcel Books, 2002.</p>

<p><b>Gisele de Almeida Pontes</b> Professora Componente Curricular Transmissão de ondas eletromagnéticas e antenas</p>	<p><b>Wilton do Nascimento Ribeiro</b> Coordenador Curso Técnico Concomitante ao Ensino Médio em Telecomunicações</p>

COORDENACAO DO CURSO DE TECNOLOGIA EM SISTEMAS DE TELECOMUNICACOES

Documento assinado eletronicamente por:

- **Gisele de Almeida Pontes, PROF ENS BAS TEC TECNOLOGICO-SUBSTITUTO**, em 14/05/2026 19:02:46.
- **Wilton do Nascimento Ribeiro, COORDENADOR(A) - FUC1 - CCTTCC, COORDENACAO DO CURSO TECNICO EM TELECOMUNICACOES**, em 25/05/2026 17:37:47.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 14/05/2026. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.iff.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 745792  
Código de Autenticação: 813932ce05

