



# Guia de cursos 2020

*Inatel*

## Sobre o Inatel

Fundado em 1965, o **Instituto Nacional de Telecomunicações** é uma das instituições de Ensino e desenvolvimento de tecnologia **mais importantes** do país.



# Capacitação tecnológica **sob demanda**



## CONSULTORIA

- Cooperação para análises e discussões técnicas, aconselhamento e pesquisa, com foco na solução de problemas ou direcionamento de investimentos.



## TREINAMENTO

- Aplicação de treinamentos técnicos, tanto presenciais quanto EaD.
- Customização de conteúdos visando otimização de resultados.
- Tutoria presencial, EaD ou In Company.



## METODOLOGIA

- Academia Corporativa.
- Programas de Certificação.
- LMS (Learning Management System).
- Talents Factory.

# Soluções oferecidas

ESTAÇÃO DE  
E PROTOTIPAGEM

## Educação Continuada

### Consultoria

Consultoria em Competências

Consultoria Técnica

### Treinamentos

Treinamentos Regulares (Presenciais / EaD)

Tutoria in company

Produção de Conteúdo (Presencial/ EaD)

### Plataforma/ Metodologia

Fábrica de Talentos

Academia Corporativa

Programas de Certificação

A large satellite dish with the Intel logo is mounted on a building. To the right, a tall telecommunications tower is visible, featuring several smaller satellite dishes. The scene is set against a clear blue sky with a few wispy clouds. The overall image has a blue and green color cast.

# Comunicações Ópticas



## Objetivo

Prover aos alunos o conhecimento dos elementos de uma rede de transmissão DWDM (*Dense Wavelength Division Multiplexing*), e capacitá-los quanto ao planejamento de redes usando esta tecnologia.

**Pré-requisito: conhecimentos básicos de telecomunicações.**



32h

## Programa : Parte 1 – comunicações ópticas

Vantagens/Desvantagens da comunicação óptica

Tipos de fibras ópticas

Estrutura básica da fibra óptica

Emendas e conectores ópticos

Análise de atenuação nas fibras

Índice de Refração

Confinamento da luz (Lei de Snell)

Ângulo Crítico

Abertura Numérica

Reflexão de Fresnel

Retroespalhamento

Reflectrômetro Óptico no Domínio do Tempo (OTDR)

Cálculo de Enlace Óptico



Pré-requisito



Teórico



## Programa : Parte 1 – comunicações ópticas – continuação

Amplificadores Ópticos

Dispersão Cromática

Compensação da dispersão cromática

PMD – Polarization Mode Dispersion

Efeitos não-lineares

Sistemas WDM (Wavelength Division Multiplexing)

DWDM

Transponder

Mux e Demux

OXC (optical crossconnect)

Upgrade de sistemas DWDM

CWDM





## Programa: Parte 2 – Projeto de Rede DWDM

Planejamento de enlaces ópticos DWDM

Potência de canal e potência de sinal composto

Ganho de amplificadores e Figura de Ruído.

Fórmula geral da máxima perda permitida

Elementos do Link Budget

Dimensionamento de estações terminais

Cálculo para definição da melhor localização dos amplificadores de linha

Exercício de fixação: Cálculo de potência do canal e total de uma rede DWDM

Análise do projeto realizado.





## Objetivo

Apresentar as características básicas de uma fibra óptica, sua confecção e funcionamento. Emendas, conectores e cabos. Os alunos envolvidos neste curso poderão: Acompanhar um breve relato sobre as telecomunicações e a história da fibra óptica, sua evolução e aplicações. Entender o funcionamento de uma fibra óptica. Identificar os diferentes tipos de Fibra óptica e suas características. Verificar as principais aplicações e vantagens de uma rede de fibra óptica. Identificar os tipos de cabos ópticos e suas aplicações. Compreender todas as tipos e etapas de uma emenda de uma fibra óptica.



16h



sem  
Pré-requisito



Teórico

## Programa

1. Introdução às Telecomunicações
  - 1.1. Conceito de Telecomunicações
  - 1.2. História das telecomunicações
2. Fibras Ópticas
  - 2.1. Evolução da Fibra Óptica
  - 2.1. Conceitos de Fibra Óptica
  - 2.3. Cabos ópticos
3. Emendas Ópticas
  - 3.1. Emenda Mecânica
  - 3.2. Emenda por Fusão
  - 3.3. Emenda por conectorização



## Objetivo

Prover aos alunos o conhecimento básico dos elementos de uma rede óptica.

**Pré-requisito:** conhecimentos básicos de telecomunicações.



16h

## Programa :

Vantagens/Desvantagens da comunicação óptica

Tipos de fibras ópticas

Estrutura básica da fibra óptica

Emendas e conectores ópticos

Análise de atenuação nas fibras

Índice de Refração

Confinamento da luz (Lei de Snell)

Ângulo Crítico

Abertura Numérica

Reflexão de Fresnel

Retroespalhamento

Reflectrômetro Óptico no Domínio do Tempo (OTDR)

Cálculo de Enlace Óptico



Pré-requisito



Teórico



## Objetivo

Conhecer todas as etapas de projetos FTTx bem como sua leitura e desenvolvimento.



40h

## Pré-requisitos

Formação técnica, engenharia ou profissionais com experiência na área. Desejável conhecimento de Autocad.



Pré-requisito



Teórico e Prático

## Programa

Parte 1: Projeto de redes FTTH

- Objetivos gerais
- Importância de um projeto bem dimensionado
- Definições Importantes
- Premissas de projeto
- Planejamento de expansão de clientes e banda
- Projeto balanceado x Projeto desbalanceado
- Projeto de Prumada - FTTA

## Programa - continuação



### Parte 2 - Etapas do projeto

- Análise geral e entendimento da área a ser atendida
- Definição das zonas de atendimento
- Análise e distribuição das Caixas de Atendimento
- Definição das margens de penetrações
- Definição dos *splitters* de atendimento
- Definição da lógica e organização dos *splitters* de distribuição
- Definição das rotas dos cabos de distribuição e alimentação
- Definição dos tipos de cabos a serem utilizados no projeto
- Definição de reservas técnicas para expansão e manutenção
- Expansão de uma rede já implantada
- Definição das ferragens



### Parte 3: Levantamento de quantitativos e custos

- Equipamentos ativos
- Cabos Ópticos
- Ferragens
- Componentes passivos



### Parte 4: Projeto para compartilhamento de infraestrutura

- Necessidades de compartilhamento de postes
- Entendendo as normas das concessionárias de energia
- Boas Práticas na implantação
- Conceitos Básicos de dutos
- Projeto básico x Projeto executivo





## Programa - continuação

Parte 5: Levantamento em Campo

- Cuidados ao definir um trajeto
- Ferramentas utilizadas
- Quais os dados a serem coletados
- Coletando os dados



40h

Parte 6: Projeto em AutoCAD

- Preparando a área de trabalho
- Ferramentas necessárias
- Desenho do projeto
- Cálculo de esforço
- Indicação dos esforços



Pré-requisito



Teórico e Prático

Parte 7: Enviando o Projeto

- Pré requisitos para envio
- Dossiê de entrega
- Acompanhamento do projeto
- Reprovações comuns

Parte 8: Atividade prática – Desenvolvimento ou Apresentação de Projeto



## Objetivo

Este curso visa mostrar as características de funcionamento de uma rede GPON.



24h

## Pré-requisitos

Formação técnica, estudantes de engenharia ou profissionais com experiência na área de Redes Ópticas.



Pré-requisito



Teórico

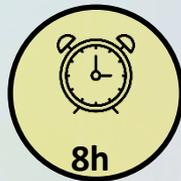
## Programa

1. Conceito de comunicações Ópticas
2. Introdução às redes PON.
3. GPON – Gigabit-Capable Passive Optical Network
  - 3.1. Características do GPON
  - 3.2. Redes GPON
  - 3.3. Especificações GPON
4. Estrutura de Comunicação GPON
  - 4.1. Estrutura Básica de Comunicação
  - 4.2. Características de Transmissão em Redes GPON
5. Dynamic bandwidth Allocation
  - 5.1. Estrutura de Transmissão do Dynamic Bandwidth Allocation
  - 5.2. Categorização de Banda no Dynamic Bandwidth Allocation
6. PON Section Protection
  - 6.1. Tipos de proteção
  - 6.2. Configurações e características da proteção



## Objetivo

Este curso visa mostrar as características de funcionamento de uma rede NGPON.



8h



Pré-requisito

## Pré-requisitos

Formação técnica, estudantes de engenharia ou profissionais com experiência na área de Redes Ópticas.



Teórico

## Programa

### 1. Conceito de comunicações Ópticas

- 1.1. Princípios Básicos de Comunicações Ópticas
- 1.2. Introdução às redes PON

### 2. GPON

- 2.1. Características do GPON
- 2.2. Redes GPON

### 3. NG-PON

- 3.1. Evolução G-PON para NG-PON
- 3.2. Coexistência e Migração
- 3.3. Conceitos e Aplicações das Redes NG-PON
- 3.4. Opções de uso das redes PON para o 5G

### 4. Tendências em Redes PON



## Objetivo

Este curso visa habilitar os participantes a fazer emendas de fibras ópticas e a fazer testes básicos com o OTDR.



16h



Sem  
Pré-requisito



Teórico e  
Prático

## Programa

Introdução

Vantagens das comunicações ópticas

Desvantagens das comunicações ópticas

Fibras ópticas

Cabos ópticos

Emendas ópticas

Conectores ópticos.

Testes em enlaces com OTDR e conjunto Fonte e Medidor de Potência Óptica.



## Objetivo

Este curso visa habilitar os participantes a fazer testes em Redes Ópticas com o OTDR.



8h

## Pré-requisitos

Profissionais com experiência na área de Redes Ópticas.



Pré-requisito



Teórico e Prático

## Programa

Introdução às comunicações ópticas  
Confinamento da luz na fibra óptica  
Espalhamento de Rayleigh  
Retros espalhamento  
Reflexão de Fresnel  
Zona Morta  
(Range) Alcance Dinâmico  
Testes em enlaces ópticos com OTDR  
Exemplos de problemas de campo e soluções



# OBRIGADO!

**Fred Trindade**

Especialista em Negócios

[fredtrindade@inatel.br](mailto:fredtrindade@inatel.br)

(35) 9 9168-8260

[linkedin.com/in/fredtrindade](https://www.linkedin.com/in/fredtrindade)