



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Campus Goiânia

**CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM
TELECOMUNICAÇÕES: PRÉDIOS INTELIGENTES**

GOIÂNIA
Dezembro / 2014

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS

PLANO DE CURSO

CNPJ **10870883/0001-44**

Razão Social **Instituto Tecnológico Federal de Goiás – IFG – GO**

Nome Fantasia **IFG / Campus Goiânia**

Esfera Administrativa **Federal**

Endereço **Rua 75, nº 46, Centro, Goiânia - GO.**

Cidade/UF/CEP **Goiânia – GO – 74055-110**

Telefone/Fax **(62) 3227-2700**

Grande Área **Engenharia**

Habilitação	Especialista em Telecomunicações: Prédios Inteligentes
Carga Horária das Disciplinas	360 horas
Trabalho de Conclusão de Curso	60 horas
Carga Horária Total	420 horas
Duração do Curso	1 ano, ou seja, 2 (dois) períodos letivos
Período para Realização	Agosto/2015 a Julho/2016
Número de Vagas	30 (vinte)
Departamento Responsável pelo Curso	Departamento de Áreas Acadêmicas IV
Coordenador do Curso	Professor João Batista José Pereira

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS

Jerônimo Rodrigues da Silva
Reitor

Adelino Candido Pimenta
Pró-Reitora de Ensino

Ruberley Rodrigues de Souza
Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação

Sandro di Lima
Pró-Reitor de Extensão

Ubaldo Eleutério da Silva
Pró-Reitora de Administração

Weber Tavares da Silva Júnior
Pró-Reitora de Desenvolvimento Institucional

Alexandre Silva Duarte
Diretor Geral – Campus Goiânia

Hipólito Barbosa Machado Filho
Chefe do Departamento de Áreas Acadêmicas IV

Equipe de Elaboração do Projeto:

Arquimedes Lopes da Silva
Cloves Ferreira Junior
João Batista Jose Pereira
Keliás de Oliveira

SUMÁRIO

1. JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS DO CURSO.....	5
1.1. Justificativa.....	5
1.2. Objetivos.....	6
1.2.1. Objetivos Gerais.....	6
1.2.2. Objetivos Específicos.....	6
2. REQUISITOS PARA ACESSO AO CURSO.....	7
3. PERFIL PROFISSIONAL DOS EGRESSOS.....	7
3.1. Habilidades e Competências.....	7
3.2. Áreas de Atuação do Profissional.....	7
4. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR.....	8
4.1. Matriz Curricular.....	8
4.2. Ementa das Disciplinas.....	9
4.2.1. Fundamentos de Redes de Telecomunicações.....	9
4.2.2. Redes de Telecomunicações Convergentes.....	9
4.2.3. Redes de Sensores e Atuadores Sem Fio na Indústria e em Prédios Inteligentes.....	10
4.2.4. Projetos e Compatibilização de Projetos em Prédios Inteligentes.....	11
4.2.5. Sistemas Energia para Telecomunicações.....	12
4.2.6. Compatibilidade Eletromagnética em Cabeamento Metálico.....	12
5. PROFESSORES ENVOLVIDOS NO CURSO.....	13
6. NÚMERO DE VAGAS.....	13
7. TURNOS DE FUNCIONAMENTO.....	13
8. PRAZO PARA A INTEGRALIZAÇÃO CURRICULAR.....	14
9. COORDENAÇÃO E ADMINSTRAÇÃO DO CURSO.....	14
10. INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS.....	14
11. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS E RECURSOS ORÇAMENTÁRIOS.....	17

1. JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS DO CURSO

1.1. Justificativa

A justificativa para a implantação do Curso de Especialista em Telecomunicações: Prédios Inteligentes no IFG campus de Goiânia com a constatação da importância desse setor de serviço e atividade dentro do contexto mundial e nacional. O avanço vivido pelos setores de comunicação é visível mesmo que seja realizada apenas uma avaliação breve e superficial. De forma geral, o salto evolutivo das últimas três décadas está relacionada com o desenvolvimento dos computadores e mais recentemente da digitalização do sinal de voz, permitindo que as telecomunicações falassem a mesma linguagem dos computadores. Esse processo de digitalização permitiu a convergência de sons, dados e imagens e a possibilidade de acesso *on-time, full-time* e ilimitado. Dessa forma, as telecomunicações passam a ser um serviço intrínseco ao dia-a-dia do cidadão.

As atividades de Telecomunicações apresentam atualmente escassez de profissionais e o maior salário médio mensal entre todas as outras atividades econômicas no mundo. De acordo com estas informações, é justificável o esforço para a oferta de um curso que se ajuste em um ramo de atividade tão promissor.

Além da justificativa da importância dessa área dentro do cenário mundial, também é possível identificar certos pontos consideráveis que demonstram a necessidade imediata da oferta do Curso de Especialização em Telecomunicações: Prédios Inteligentes no Campus Goiânia do IFG.

A crescente utilização da inteligência computacional nas mais diversas áreas de conhecimento com objetivos de facilitar e garantir a qualidade das atividades produtivas do ser humano tem levado várias empresas a aplicar os conceitos de prédios inteligentes. Com isso, surgiu a necessidade de mão de obra especializada para os diversos segmentos da engenharia, o que não está sendo encontrado com facilidade no mercado brasileiro. Há, portanto, a necessidade de profissionais polivalentes e que saibam trabalhar com as novas tecnologias que estão sendo introduzido nos novos prédios comerciais e industriais, o que demanda novas qualificações e muita pesquisa.

O setor de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) é um dos mais dinâmicos em termos de inovações tecnológicas em âmbito mundial. O investimento em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) realizado pelos grandes atores internacionais é extremamente significativo. Enquanto que no Brasil a realidade é bem diferente.

O setor de TIC apresenta características ambíguas no Brasil. Por um lado, tem indicadores de inovação e de esforço tecnológico mais elevado que a média do setor industrial, em função das características já citadas. Por outro lado, o setor apresenta duas fraquezas estruturais, que têm relação entre si. Em primeiro lugar, existe uma forte dependência da importação de componentes eletrônicos, que têm importância crescente no valor agregado dos produtos. Em segundo lugar, as empresas brasileiras em geral não participam da determinação dos novos padrões tecnológicos, que é feita por meio de alianças entre grandes corporações internacionais, em alguns casos com participação governamental.

Diante deste quadro, as típicas habilidades técnicas se configuram nas condições básicas necessárias, porém insuficientes para os novos níveis de competitividade exigidos. Neste sentido, o Curso de Especialização em Telecomunicações: Prédios Inteligentes vem ao encontro destes novos desafios, preparando o profissional para criar novas oportunidades de negócios e empregabilidade.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivos Gerais

As telecomunicações são uma necessidade essencial para a introdução dos novos conceitos de engenharia aplicada aos prédios inteligentes. Neste contexto o principal objetivo deste Curso de Especialização é formar profissionais capacitados a atuar de forma segura neste contexto.

1.2.2. Objetivos Específicos

Proporcionar aos estudantes uma sólida formação científica e tecnológica na área de Telecomunicações.

Preparar o profissional formado neste curso para um mercado cada vez mais competitivo, carente de profissionais altamente qualificados e tecnologicamente inseridos no contexto mundial.

Desenvolver a capacidade do aluno de desenvolver e aplicar a tecnologia atinente à área, dando-lhes condições de buscar as atualizações tecnológicas e atuar na pesquisa e inovação.

Atender a demanda por profissionais tecnologicamente qualificados, na área industrial, comercial e de serviços, na especialidade de Telecomunicações, minimizando a necessidade de

importação dessa importante mão de obra, pois preenche a lacuna regional para esse tipo de curso.

2. REQUISITOS PARA ACESSO AO CURSO

Para que o aluno dê ingresso no Curso de Especialização em Telecomunicações: Prédios Inteligentes do IFG é necessário que ele seja portador do Diploma de Curso Superior em Engenharia de Telecomunicações, Engenharia Elétrica, Engenharia de Controle e Automação, Tecnólogo em Redes Comunicação, Tecnólogo em Redes de Telecomunicações, Tecnólogo em Eletromecânica, e áreas afins. É necessário ainda ser aprovado em Processo Seletivo do IFG para este Curso, de conformidade com os critérios delineados e publicados em editais específicos.

3. PERFIL PROFISSIONAL DOS EGRESSOS

3.1. Habilidades e Competências

O profissional formado neste Curso estará apto a:

- Desenvolver, planejar e gerenciar projetos de prédios inteligentes dentro de sua área de Graduação;
- Trabalhar na especificação de equipamentos e materiais necessários na implantação de sistemas para prédios inteligentes;
- Coordenar a instalação de sistemas para prédios inteligentes, bem como dos equipamentos envolvidos;
- Assessorar em assuntos de prédios inteligentes, especificando as soluções técnicas disponíveis no mercado;
- Dedicar-se à pesquisa e ao ensino dentro de sua área de especialização;
- Promover o espírito investigativo, a criatividade e a curiosidade científica.

3.2. Áreas de Atuação do Profissional

O profissional formado neste Curso de Especialização em Telecomunicações: Prédios Inteligentes estará apto a atuar na área de Prédios Inteligentes.

4. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

4.1. Matriz Curricular

O Curso de Especialização em Telecomunicações: Prédios Inteligentes apresenta uma matriz de disciplinas ofertadas cujas cargas horárias são apresentadas na Tabela a seguir.

#	Disciplina	Carga Horária	Professor da Disciplina
1	Fundamentos de Redes de Telecomunicações	60 horas	Kelias de Oliveira
2	Redes de Telecomunicações Convergentes	60 horas	Cloves Ferreira Junior
3	Redes de Sensores e Atuadores Sem Fio na Indústria e em Prédios Inteligentes	60 horas	João Batista Jose Pereira
4	Projetos e Compatibilização de Projetos em Prédios Inteligentes	60 horas	Arquimedes Lopes da Silva
5	Sistemas de Energia para Telecomunicações	60 horas	Marco Antônio Cardoso de Lima
6	Compatibilidade Eletromagnética em Cabeamento Metálico	60 horas	João Batista Jose Pereira
7	Trabalho de Conclusão de Curso	60 horas	Todos acima relacionados

A Tabela abaixo mostra a sequencia em que as disciplinas serão ministradas.

Disciplina	Semestre Letivo	Aulas Semanais
Fundamentos de Redes de Telecomunicações	Primeiro	4 (quatro)
Redes de Telecomunicações Convergentes	Primeiro	4 (quatro)
Redes de Sensores e Atuadores Sem Fio na Indústria e em Prédios Inteligentes	Primeiro	4 (quatro)
Projetos e Compatibilização de Projetos em Prédios Inteligentes	Segundo	4 (quatro)
Sistemas de Energia para Telecomunicações	Segundo	4 (quatro)
Compatibilidade Eletromagnética em Cabeamento Metálico	Segundo	4 (quatro)
Trabalho de Conclusão de Curso	Segundo	-

O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) é obrigatório para este Curso, sendo pré-requisito para a aprovação final do aluno e obtenção do diploma. O TCC tem como objetivo geral promover a integralização dos conteúdos das disciplinas ministradas no Curso.

O TCC será realizado individualmente e culminará na apresentação de artigo científico. Este TCC deverá ser apresentado na forma oral a uma banca examinadora que aprovará e indicará o artigo para submissão a revistas e/ou congressos. A aprovação do aluno estará condicionada à submissão do artigo a revistas e/ou congressos.

Os objetivos do TCC são:

- Desenvolver e estimular a atuação do aluno no que diz respeito a pesquisa, inovação e desenvolvimento tecnológico;
- Avaliar o nível de aprendizado e formação adquirido pelo aluno concluinte;
- Elaborar um documento final como resultado de um trabalho de pesquisa teórico e/ou prático, escrito de acordo com normas técnicas e que apresente contribuições para o desenvolvimento do ensino na Instituição.

O TTC para o Curso de Especialização Telecomunicações: Prédios Inteligentes do IFG tem uma carga horária de 60 (sessenta) horas.

4.2. Ementa das Disciplinas

4.2.1. Fundamentos de Redes de Telecomunicações

Ementa: Codificação de fonte e de canal. Transmissão banda base. Modulação Analógica e Digital. Sincronismo em comunicação digital. Transmissão digital em canais com desvanecimento. Espalhamento espectral. Sistemas terrestres e por satélites. Análise de desempenho de enlaces terrestres e por satélites. Técnicas de digitalização e compressão de áudio e vídeo. Transmissão e difusão de sinais digitais de áudio e vídeo. Comunicações Ópticas.

Objetivos: Compreender os princípios fundamentais das redes de telecomunicações; Conhecer os fundamentos necessários para projetar, implantar, administrar e monitorar soluções de redes de telecomunicações; Conhecer as aplicações de redes de telecomunicações m prédios inteligentes.

Conteúdo Programático:

1. Introdução a Telecomunicações
2. Sinais e Canais de Telecomunicações
3. Tipos de Modulação
 - 3.1. Modulação Analógica
 - 3.2. Modulação Digital
4. Sistemas de Transmissão Sem Fio
 - 4.1. Propagação de Ondas Eletromagnéticas
 - 4.2. Transmissão Analógica

- 4.3. Transmissão Digital
- 5. Codificação e Compressão de Áudio e Vídeo
- 6. Comunicações Ópticas

Bibliografia Básica:

- GOMES, Alcides Tadeu. **Telecomunicações AM FM e Sistemas Pulsados**. Editora Érica. São Paulo.
- BARRADAS, O.C.M.; SILVA, G.V.F. **Sistemas Radiovisibilidade**. Rio de Janeiro. Livros Técnicos e Científicos Editora – Litec. 2ª Edição.
- RAPPARPORT, Theodore S. **Wireless Communications**. Editora Prentice Hall. New Jersey-USA.
- HAYKIN, S. **Communications Systems**. Editora John Wiley and Sons, Inc. New York. 1994.
- GIOZZA, William Ferreira. **Fibras Ópticas: Tecnologia e Projeto de Sistemas**. Editora Makron Books. São Paulo.

Bibliografia Complementar:

- NASCIMENTO, Juarez do. **Telecomunicações**. Editora Makron Books. São Paulo.
- DINIZ, A.B.; FREIRE, G.F.O. **Ondas Eletromagnéticas**. Rio de Janeiro. Livros Técnicos e Científicos Editora.
- MEGRICH, Arnaldo. **Televisão Digital - Princípios e Técnicas**. Editora Érica. São Paulo.

4.2.2. Redes de Telecomunicações Convergentes

Ementa: Tecnologias e tipos de redes convergentes: dados, voz e vídeo. Arquitetura das redes atuais e das redes futuras para convergência de voz. Telefonia IP. Codificadores de voz. Arquitetura H.323: Gateway, Gatekeeper, Terminais H.323, MCU. Protocolos H.323. Arquitetura VoIP da IETF: SIP, SDP, RTP, RTSP. Outros protocolos: IAX. Serviços de vídeo: HTDV. Qualidade de Serviço (QoS): Necessidade de QoS, IntServ, DiffServ. Engenharia de Tráfego: MPLS. Instalação e utilização de soluções de VoIP e vídeo.

Objetivos: Compreender a importância da convergência tecnológica na área de redes e a crescente necessidade de sua implantação e utilização, tanto no âmbito corporativo quanto

residencial; Conhecer os fundamentos necessários para projetar, implantar, administrar e monitorar soluções de VoIP; Desenvolver projetos na área de redes convergentes; Conhecer conceitos nas áreas de TV digital e interativa, além de vídeo sob demanda.

Conteúdo Programático:

1. Introdução às redes convergentes
2. Convergência de voz
 - 2.1. Codificadores de voz
 - 2.2. Protocolos H.323 e SIP
3. Convergência de vídeo
 - 3.1. Codificadores e Protocolos
4. Infraestrutura única de redes de comunicação
5. Arquitetura de redes convergentes
6. Exemplos de serviços de convergência existentes

Bibliografia Básica:

- COMER, Douglas E. **Interligação em Rede com TCP/IP**. 3ª Edição. Editora Campus. Rio de Janeiro;
- BERNAL. Paulo Sérgio Milano. **Voz Sobre Protocolo IP - A Nova Realidade da Telefonia**. Editora Érica. São Paulo. 2014.
- SOARES, Lilian Campos; FREIRE, Victor Araujo. **Redes Convergentes**. Editora Alta Books.
- SOARES, Antônio Jose M. **Redes de Comunicação Convergentes: Tecnologia e Protocolos**. Editora UNB. Brasília – DF. 2008.
- ROSS, Júlio. **CFTV Analógico e Digital**. 2ª edição. Editora Livro do Técnico. 2011.

Bibliografia Complementar:

- JESZENSKY, Paul Jean Etienne. **Sistemas Telefônicos**. Editora Manole, Barueri-SP. 2004.
- SOARES, Luiz Fernando G. **Redes de Computadores: das LANs, MANs e WANs às Redes ATM**. 2ª Edição. Editora Campus. Rio de Janeiro.
- SVERZUT, Jose Umberto. **Redes Convergentes - Entenda a Evolução das Redes de Telecomunicações a Caminho da Convergência**. Editora Artliber. 2008.

4.2.3. Redes de Sensores e Atuadores Sem Fio na Indústria e em Prédios Inteligentes

Ementa: Sensores e atuadores; Redes de sensores sem fio; Provisionamento de energia para sensores e atuadores sem fio; Gerenciamento e segurança em redes de sensores sem fio.

Objetivos: Compreender as aplicações de redes de sensores na indústria e em prédios inteligentes; Conhecer os padrões e tecnologias de redes de sensores e atuadores; Conhecer como se dá gerenciamento de redes de sensores; Conhecer como se implementa a segurança em redes de sensores em fio.

Conteúdos Programáticos:

1. Áreas de Aplicação de Redes de Sensores e Atuadores Sem Fio
2. Componentes, Padrões e Tecnologias de Redes de Sensores e Atuadores
3. Modelo Funcional para as Redes de Sensores e Atuadores
4. Energia em Redes de Sensores e Atuadores Sem Fio
5. Gerenciamento de Redes de Sensores e Atuadores Sem Fio
6. Segurança em Redes de Sensores e Atuadores Sem Fio

Bibliografia Básica:

- THOMAZINI, Daniel; ALBUQUERQUE, Pedro Urbano Braga de. **Sensores Industriais: Fundamentos e Aplicações**. 6ª Edição. Editora Érica. São Paulo. 2008.
- MONTEBELLER, Sidney José. **Sensores Sem Fios: Avaliação e Emprego na Automação de Sistemas Prediais**. Editora: Biblioteca 24 Horas. 2011.
- RAMOS, Jadeilson de Santana Bezerra. **Instrumentação Eletrônica sem Fio: Transmitindo Dados com Módulos XBee/ZigBee e PIC16F877A**. Editora Érica. São Paulo.
- PRUDENTE, Francesco. **Automação Predial e Residencial - Uma Introdução**. Editora LTC. Rio de Janeiro.
- GEDRA, Ricardo Luis; BARROS, Benjamim Ferreira de; BORELLI, Reinaldo. **Gerenciamento de Energia**. Editora Érica. São Paulo. 2010.

Bibliografia Complementar:

- SOLOMAN, Sabrie. **Sensores e Sistemas de Controle na Indústria**. Editora LTC. Rio de Janeiro. 2012.
- LUGLI, Alexandre Baratella. **Redes sem Fio para Automação Industrial**. Editora

Érica. São Paulo.

- RUFINO, Nelson Murilo de O. **Segurança em Redes sem Fio**. 3ª Edição. Editora Novatec. 2011.

3.2.4. Projetos e Compatibilização de Projetos em Prédios Inteligentes

Ementa: Sistemas Automatizados em Utilizados em Prédios Inteligentes; Tipos de Redes em Prédios Inteligentes; Tipos de Projetos Prediais; Compatibilização de Projetos Prediais.

Objetivos: Conhecer os principais sistemas automatizados utilizados em prédios Inteligentes; Conhecer os diversos tipos de redes aplicadas em prédios inteligentes; Conhecer como se dá gerenciamento de redes de sensores; Conhecer os principais tipos de projetos prediais; Realizar compatibilização de projetos prediais.

Conteúdos Programáticos:

1. Principais Sistemas Automatizados Utilizados em Prédios Inteligentes
 - 1.1. Controle de Iluminação
 - 1.2. Controle de Climatização
 - 1.3. Controle de Incêndio
 - 1.4. Controle de Acesso
 - 1.5. Controle de Energia
2. Principais Tipos de Redes Aplicadas em Prédios Inteligentes
 - 2.1. Rede Elétrica
 - 2.2. Rede para Telecomunicações
 - 2.3. Rede para Controle
 - 2.4. Rede para CFTV
 - 2.5. Rede de Sensores e Controle de Acesso
3. Principais tipos de Projetos Prediais
 - 3.1. Projeto Arquitetônico
 - 3.2. Projeto Hidrossanitário
 - 3.3. Projeto Elétrico
 - 3.4. Projeto de Climatização
 - 3.5. Projeto de Telecomunicações
4. Compatibilização de Projetos Prediais

Bibliografia Básica:

- JUNIOR, Roberto de Carvalho. **Instalações Elétricas e o Projeto de Arquitetura**. 4ª Edição. Editora Blucher. 2013.
- JUNIOR, Roberto de Carvalho. **Instalações Hidráulicas e o Projeto de Arquitetura**. 5ª Edição. Editora Blucher. 2012.
- MILLER, Rex; MILLER, Mark R. **Ar Condicionado e Refrigeração**. 2ª Edição. Editora LTC.
- OBERMEYER, T. L.; “**Manual Autocad Para Desenho de Arquitetura**”; Mcgraw-Hill.
- MATSUMOTO, E. Y.; “**Autocad 2004: fundamentos 2D e 3D**”; Editora Erica. São Paulo.

Bibliografia Complementar:

- MARIN, Paulo Sérgio. **Cabeamento Estruturado - Desvendando Cada Passo: do Projeto à Instalação**. 5ª Edição. Editora Érica. 2014.
- NISKIER, Júlio e A. J. Macntyre. **Instalações Elétricas Prediais**. Editora Guanabara Dois. 1985.
- FILHO, Domingos Leite Lima. **Projetos de Instalações Elétricas Prediais**. 12ª Edição. Editora Érica. São Paulo. 2011.

3.2.5. Sistemas Energia para Telecomunicações

Ementa: Qualidade de energia elétrica; Sistemas de suprimento de energia elétrica para telecomunicações; Sistemas alternativos de energia para telecomunicações.

Objetivos: Compreender qualidade de energia elétrica; Conhecer os principais sistemas de suprimento de energia elétrica para telecomunicações; Conhecer as principais fontes alternativas de energia para telecomunicações.

Conteúdos Programáticos:

1. Qualidade de energia elétrica
 - 1.1. Fatores de degradação da qualidade da energia elétrica
 - 1.2. Qualificação das categorias dos fenômenos eletromagnéticos

- 2. Sistemas de suprimento de energia elétrica para telecomunicações
 - 2.1. Suprimento de corrente alternada para telecomunicações
 - 2.1.1. Subestação
 - 2.1.2. Grupo Motor Gerador
 - 2.1.3. Unidade de Supervisão de Corrente Alternada
 - 2.1.4. Quadro de Transferência Automática
 - 2.1.5. Quadro de Distribuição Geral
 - 2.2. Suprimento de corrente contínua para telecomunicações
 - 2.2.1. Retificação
 - 2.2.2. Sistema de supervisão de corrente contínua
 - 2.3. Sistema Ininterrupto de Energia Elétrica
- 3. Sistemas alternativos de energia para telecomunicações

Bibliografia Básica:

- LOPEZ, Ricardo Aldabó. **Qualidade na Energia Elétrica**. Editora Artliber.
- CHAGAS, Marcos Wilson Pereira das. **Sistemas de Energia e Climatização - Aplicações Práticas em Telecomunicações e Data Center**. Editora Érica. São Paulo. 2013.
- SOUZA, Teófilo Miguel de. **Aterramento Elétrico e Aplicações**. Editora Lighthouse. 2015.
- NISKIER, Júlio e A. J. Macntyre. **Instalações Elétricas Prediais**. Editora Guanabara Dois. 1985.
- SOUZA, Teófilo Miguel de. **Sistemas Alternativos de Energia e os Cálculos Práticos**. 2ª Edição. Editora Lighthouse. 2014.

Bibliografia Complementar:

- VILLALVA, Marcelo Gradella; GAZOLI, Jonas Rafael. **Energia Solar Fotovoltaica: Conceitos e Aplicações: Sistemas Isolados e Conectados à Rede**. Editora Érica. São Paulo. 2012.
- CUSTÓDIO, Ronaldo. **Energia Eólica para Produção de Energia Elétrica**. Editora Synergia. Segunda Edição. 2013.
- NETO, Manuel Rangel Borges; CARVALHO, Paulo Cesar Marques de. **Geração de Energia Elétrica – Fundamentos**. Editora Érica. São Paulo. 2012.
- BARROS, Benjamim Ferreira de; GEDRA, Ricardo Luiz. **Cabine Primária: Subestações de Alta Tensão de Consumidor**. Editora Érica. São Paulo. 2009.

3.2.6. Compatibilidade Eletromagnética em Cabeamento Metálico

Ementa: Compatibilidade eletromagnética; Interferência Eletromagnética; Métodos de redução da interferência eletromagnética.

Objetivos: Compreender compatibilidade eletromagnética e interferência eletromagnética; Conhecer os métodos de redução da interferência eletromagnética.

Conteúdos Programáticos:

1. Projetando para Compatibilidade Eletromagnética
2. Interferência Eletromagnética
 - 2.1. Fontes de ruídos elétricos
 - 2.2. Métodos de acoplamento de ruído
3. Métodos de redução da interferência eletromagnética
 - 3.1. Blindagem
 - 3.2. Aterramento
 - 3.3. Separação e orientação
 - 3.4. Controle do nível de impedância do circuito
 - 3.5. Projeto de cabo
 - 3.6. Técnicas cancelamento (no domínio da frequência ou do tempo)

Bibliografia Básica:

- OTT, Henry W. **Noise Reduction Techniques in Electronic Systems**. 2nd Edition. Editora Wiley-Interscience. 1988.
- OTT, Henry W. **Electromagnetic Compatibility Engineering**. Editora John Wiley & Sons, Inc. 2009.
- PAUL, C.R. **Introduction to Electromagnetic Compatibility**. Ed. Prentice Hall, New York, 1990.
- DUGAN, R.C. MCGRANAGHAN, M.F. BEATY, H.W. **Electrical Power Systems Quality**. McGraw-Hill, 2002.
- SOUZA, Teófilo Miguel de. **Aterramento Elétrico e Aplicações**. Editora Lighthouse. 2015.

Bibliografia Complementar:

- MARIN, Paulo Sérgio. **Cabeamento Estruturado - Desvendando Cada Passo: do Projeto à Instalação**. 5ª Edição. Editora Érica. 2014.
- MARTINHO, Edson. **Distúrbios da Energia Elétrica**. 2ª Edição. Editora Érica. 2009.
- LOPEZ, Ricardo Aldabó. **Qualidade na Energia Elétrica**. Editora Artliber.

5. PROFESSORES ENVOLVIDOS NO CURSO

A Tabela a seguir mostra os dados dos professores do Curso.

PROFESSOR	GRADUAÇÃO/ INSTITUIÇÃO	TITULAÇÃO /INSTITUIÇÃO	ÁREA DE CONCENTRAÇÃO	REGIME DE TRABALHO
Arquimedes Lopes da Silva	Eng. Elétrica / UFG	Doutor / UFU	Computação Gráfica	DE
Cloves Ferreira Junior	Ciência da Comp. / UFG	Mestre / UFPE	Engenharia de Software	DE
João Batista Jose Pereira	Eng. Elétrica / PUC - GO	Doutor / UNB	Telecomunicações	DE
Kelias de Oliveira	Lic. Eletricidade / CEFET - MG	Mestre / UFU	Telecomunicações	DE
Marco Antônio Cardoso de Lima	Eng. Elétrica / UFG	Doutor / UNICAMP	Telecomunicações	DE

6. NÚMERO DE VAGAS

O Curso de Especialização em Telecomunicações: Prédios Inteligentes oferecerá 30 (vinte) vagas com reserva de 20% para servidores do IFG. A oferta de outras turmas fica condicionada a avaliação do desempenho da primeira turma e disponibilidade de recursos de pessoal, infraestrutura, etc.

7. TURNOS DE FUNCIONAMENTO

O Curso de Especialização em Telecomunicações: Prédios Inteligentes funcionará de segunda-feira a sexta-feira no turno vespertino e noturno, e aos sábado nos turnos matutino e vespertino. As disciplinas serão semestrais. As disciplinas deverão ser cursadas em até dois semestres.

8. PRAZO PARA A INTEGRALIZAÇÃO CURRICULAR

O Curso de Especialização em Telecomunicações: Prédios Inteligentes terá duração

máxima 2 (dois) anos.

9. COORDENAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO DO CURSO

O Curso de Especialização em Telecomunicações: Prédios Inteligentes faz parte do Chefe do Departamento de Áreas Acadêmicas IV e terá Coordenação e Administração sob a Responsabilidade da Coordenação do Curso de Engenharia Elétrica. A Coordenação estará a cargo do Professor João Batista José Pereira.

10. INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

A Tabela a seguir mostra as características dos Laboratórios que serão utilizados na execução deste Curso.

Laboratório de Telefonia		Área (m ²)	m ² por estação	m ² por aluno
Sala S - 301		48		2,4
Descrição (Softwares Instalados, e/ou outros dados).				
Aulas práticas e teóricas das disciplinas próprias e afins. Disponibilização para alunos em projetos e pesquisas.				
Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)				
Qtde.	Especificações			
01	Mesa de Professor			
01	Quadro branco			
02	Ventiladores			
01	Ar Condicionado Split			
01	TV LCD 29 polegadas			
06	Bancadas com instalações elétricas de 2,1x0,55m			
12	Cadeiras almofadadas			
01	Armário de Aço			
01	Rack para equipamentos de telecomunicações			
06	Microcomputadores			
04	Centrais telefônicas			
13	Aparelhos telefônicos novos			
02	Telefones VoIP sem fio			
02	Access point			
03	Concentradores (HUB, SWITCH, ROTER)			
02	Osciloscópios Digitais			
01	Osciloscópio Analógico			
02	Geradores de Função			
01	Ponte RLC			
15	Modens			
06	Matrizes de Contato			
03	Multímetros			
Laboratório de Pesquisa		Área (m ²)	m ² por estação	m ² por aluno
Sala S.- 302		24		1
Descrição (Softwares Instalados, e/ou outros dados).				
Disponibilização para alunos em projetos e pesquisas.				
Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)				
Qtde.	Especificações			

01	Quadro branco pequeno			
01	Ventilador			
01	Ar Condicionado			
02	Mesas para computadores			
01	Bancada			
08	Cadeiras Almofadadas			
01	Armário de Aço			
05	Microcomputadores			
01	Switch gerenciável			
02	Penta Scanner 1GHz			
01	Analizador de Espectro 6GHz			
01	Gerador de Sinal de RF 6GHz			
01	Osciloscópio Analógico			
01	Multímetro Digital			
01	Multímetro Analógico			
Laboratório de Sistemas Digitais		Área (m²)	m² por estação	m² por aluno
Sala S - 304		92		3,68
Descrição (Softwares Instalados, e/ou outros dados)				
Aulas práticas e teóricas das disciplinas próprias e afins. Disponibilização para alunos em projetos e pesquisas.				
Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)				
Qtde	Especificações			
01	Mesa do Professor			
01	Sala de professor			
01	Ventilador de teto			
02	TV 29" (LCD e Convencional)			
08	Bancadas com instalações elétricas			
25	Cadeiras almofadadas			
04	Armários de Aço			
01	Microcomputador			
08	Kits de experiências para circuitos digitais			
Diversos	Componentes eletrônicos para experiências			
01	Sistema CFTV			
Laboratório de Radiocomunicação		Área (m²)	m² por estação	m² por aluno
Sala S – 305		92		3,68
Descrição (Softwares Instalados, e/ou outros dados)				
Aulas práticas e teóricas das disciplinas próprias e afins. Disponibilização para alunos em projetos e pesquisas.				
Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)				
Qtde	Especificações			
01	Sala de professor			
01	Mesa de Professor			
01	Quadro branco			
02	Ventiladores			
01	TV 29 polegadas com transcodificador VGA/VHF			
08	Bancadas com instalações elétricas			
25	Cadeiras almofadadas			
04	Armários de Aço			
01	Estante de Aço			
01	Rack para TV			
01	Microcomputador			
08	Osciloscópios Analógicos			
01	Osciloscópio Digital			
04	Geradores de RF			
01	Wattímetro de RF			
01	Analizador de Espectro			
01	GPS Antigo			
01	Radio amador			
02	Frequencímetros			

09	Geradores de Áudio			
01	Gerador de Padrão			
06	Fontes CC			
08	Fontes CA 12+12			
01	Ponte LC			
01	Rádio			
01	Som antigo 3 em 1			
01	Retroprojektor			
01	Kit de Antenas			
01	Kit Didático BIT 9.			
08	Matrizes de contato			
08	Multímetros Digitais			
08	Multímetros Analógicos			
Laboratório de Audiovisual		Área (m²)	m² por estação	m² por aluno
Sala S – 306		72		1,8
Descrição (Softwares Instalados, e/ou outros dados)				
Aulas teóricas das disciplinas próprias e afins. Disponibilização para alunos em projetos e pesquisas.				
Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)				
Qtde	Especificações			
01	Mesa de Professor			
01	Quadro branco			
01	Ventilador			
01	TV 29 polegadas			
40	Carteiras de ferro com assento e encosto em PVC			
01	Rack para TV			
01	Microcomputador com placa com saída AV			
01	Videocassete			
01	DVD			
Laboratório de Microcontroladores		Área (m²)	m² por estação	m² por aluno
Sala S - 309		80	1,5	4,0
Descrição (Softwares Instalados, e/ou outros dados)				
Aulas práticas e teóricas das disciplinas próprias e afins. Disponibilização para alunos em projetos e pesquisas.				
Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)				
Qtde	Especificações			
01	Sala de professor			
01	Mesa do professor			
01	Quadro Branco			
02	Ar Condicionados Split			
01	TV 29" com placa AV na saída do computador do professor			
08	Bancadas com instalações elétricas e lógicas			
17	Poltronas almofadadas			
06	Cadeira Almofadas			
01	Estante para TV			
01	Armário de Aço			
18	Microcomputadores em rede			
01	Câmera			
01	Gravador de EPROM/EEPROM/MICROCONTROLADORES			
01	Apagador de EPROM			
02	Kits de desenvolvimento com microcontroladores			
08	Modems			
05	Multímetros Digitais			
08	Matrizes de contato			
Diversas	Memórias EEPROM			
Diversos	Micontroladores das famílias PIC e 8051			
Diversos	Display de sete segmentos (cristal líquido e LED)			
Laboratório de Informática		Área (m²)	m² por estação	m² por aluno

Sala S - 310		80	1,5	4,0
Descrição (Softwares Instalados, e/ou outros dados)				
Aulas práticas e teóricas das disciplinas próprias e afins. Disponibilização para alunos em projetos e pesquisas.				
Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)				
Qtde	Especificações			
01	Sala do professor / ambiente de rede			
01	Mesa de Professor			
01	Quadro Branco			
02	Ar Condicionado Sprint			
01	TV 29''			
10	Bancadas com instalações elétricas e lógicas			
20	Poltronas almofadadas			
05	Cadeiras Almofadadas			
01	Estante para TV			
20	Microcomputadores em rede			
01	Servidor: Estação ITAUTEC			
01	Estação de gerência			
02	Estabilizadores de potência de 7,5kVA			
03	Hubs			
01	Switch			

11. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS E ORÇAMENTÁRIOS

Os recursos bibliográficos necessários estão disponíveis na Biblioteca do IFG campus Goiânia. Os recursos orçamentários fazem parte do planejamento da Coordenação do Curso de Engenharia Elétrica.