

QUALIFICA MAIS ENERGIF

PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO - PPC
Eletricista de Sistemas de Energias Renováveis
(Instalador de Sistemas Fotovoltaicos)

BRASÍLIA
2021

SUMÁRIO

1. Identificação do Projeto.....	3
2. Característica do Curso.....	4
3. Estrutura e Funcionamento.....	5
3.1 Justificativa da Oferta do Curso.....	5
3.2 Objetivos do Curso.....	5
3.3 Perfil do Profissional de Conclusão.....	5
3.4 Avaliação da Aprendizagem.....	5
3.5 Frequência Mínima Obrigatória.....	6
3.6 Descrição do Certificado.....	6
4. Matriz Curricular.....	6
5. Componentes Curriculares.....	7
6. Referências.....	21

1. IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

PROCESSO NÚMERO:

NOME DO CURSO: Eletricista de Sistemas de Energias Renováveis

EIXO TECNOLÓGICO: Controle e Processos Industriais

SUPERVISOR PEDAGÓGICO: CLAUDIO ALVES PEREIRA

E-MAIL: claudio.pereira@ifmg.edu.br

TELEFONE: 037-3351-5173

SUPERVISOR DE ÁREA: CHARLES MARTINS DINIZ

E-MAIL: charles.diniz@ifmg.edu.br

TELEFONE: 031-99924-7489

**COMISSÃO RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO
PEDAGÓGICO DO CURSO:**

CHARLES MARTINS DINIZ

CLAUDIO ALVES PEREIRA

2. CARACTERÍSTICAS DO CURSO

Nível: Formação Inicial e Continuada de Trabalhadores – FIC

Modalidade: Formação Inicial

Forma de Oferta: Presencial

Tempo de duração do curso: aproximadamente 3 meses

Hora aula: 60 minutos

Turno da oferta: matutino, vespertino ou noturno

Horário de oferta do curso: Noturno

Carga Horária Total: 200 horas

Número máximo de vagas por turma: 40 vagas

Requisito de acesso ao Curso: 18 anos ou mais de idade, e com Ensino Fundamental I (1º a 5º ano) – completo

3. ESTRUTURA E FUNCIONAMENTO

3.1 – Justificativa da oferta do Curso

O curso de Eletricista de Sistemas de Energias Renováveis irá preparar profissionais que irão ter conhecimento teórico e prático de tecnologias fotovoltaicas, aliado com a prática de implantação de sistemas solares renováveis em projetos de pequena, média e grande escala.

Neste caminho, estes profissionais irão atuar e atender as necessidades do mundo globalizado, repassando conhecimentos e critérios técnicos de avaliação dos principais componentes de uma instalação solar fotovoltaica, entre eles, painéis, estrutura, inversores, baterias, cabeamento, formando profissionais experientes, com o objetivo de propiciar a efetiva transmissão de conhecimentos sobre as particularidades e oportunidades do mercado brasileiro, melhores práticas de projetos e lições aprendidas importantes para evitar erros ou retrabalho.

Neste caminho, este curso vai de encontro com os interesses comerciais, pois possui o foco na parte estratégica e no negócio solar fotovoltaico, mostrando as oportunidades de mercado que vão além do conhecimento superficial de equipamentos e seus benefícios.

3.2 – Objetivos do Curso

Promover a ampliação da oferta de profissionais qualificados para o segmento das Energias Renováveis por meio da qualificação profissional de Eletricista de Sistemas de Energias Renováveis.

Formar profissionais para instalar, operar e manter sistemas fotovoltaicos de acordo com as normas técnicas e procedimentos técnicos e regulamentares, garantindo qualidade e segurança da instalação dos sistemas fotovoltaicos com o melhor aproveitamento da conversão da irradiação solar em energia elétrica, respeitando normas de segurança e o meio ambiente.

3.3 – Perfil Profissional de Conclusão

O profissional de eletricista de sistemas voltaicos sairá com uma formação teórica, prática e uma visão sistêmica dos componentes, projetos e mercados que poderá atuar e desenvolver tecnológicas cada vez mais sustentáveis.

Além das habilidades acima aprendidas, poderá identificar pontos relevantes para a criação, gestão e desenvolvimento de negócios nas áreas tecnológicas e de infraestrutura nas regiões geográficas onde atuam, fazendo com que a inovação destes mecanismos seja positivamente alterada e aperfeiçoada, no âmbito da geração de emprego e renda.

3.4 – Avaliação de Aprendizagem

O processo de avaliação será contínuo e será considerada a assiduidade, a pontualidade, a participação nas atividades, bem como a realização das atividades teóricas e práticas.

Cada disciplina dos cursos será avaliada no valor de 100 pontos e estes serão distribuídos de maneira cumulativa, contemplando a frequência e participação dos alunos, avaliação individual e avaliação em grupo, sendo estas práticas ou teóricas. Para obter a aprovação, o aluno deverá obter no mínimo 60% de aproveitamento em cada disciplina do curso.

3.5 – Frequência Mínima Obrigatória

O aluno será considerado apto a certificação desde que tenha aproveitamento mínimo de 60% (sessenta por cento) e frequência maior ou igual a 75% (setenta e cinco por cento) ao término do curso.

3.6- Descrição do Certificado

Certificado de Qualificação Profissional em Eletricista de Sistemas de Energias Renováveis.

4. MATRIZ CURRICULAR

 INSTITUTO FEDERAL Minas Gerais Reitoria		
IFMG – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais		
CURSO: Eletricista de Sistemas de Energias Renováveis	CARGA HORÁRIA: 200 horas	
ESTRUTURA CURRICULAR		
COMPONENTE CURRICULAR	TOTAL AULAS	TOTAL HORAS
MODULO BÁSICO		
Eletricidade básica aplicada a Sistemas Fotovoltaicos.	40	40
Fundamentos de Energia Solar Fotovoltaica.	24	24
MÓDULO ESPECÍFICO		
Tecnologia Fotovoltaica: Módulos, Arranjos, Célula.	16	16
Sistemas Fotovoltaicos: Isolados, conectados à Rede, Híbridos, Bombeamento de Água.	24	24
Medidas de Segurança do Trabalho Aplicadas ao Setor Fotovoltaico.	16	16
MÓDULO AVANÇADO		
Montagem de Sistemas Fotovoltaicos (teoria e prática).	60	60
Estudo de Viabilidade de Negócio.	20	20
TOTAL ACUMULADO DE AULAS	200	200
TOTAL ACUMULADO DE HORAS	200	200

5. COMPONENTES CURRICULARES

 INSTITUTO FEDERAL Minas Gerais Reitoria	MÓDULO: BÁSICO	
1. IDENTIFICAÇÃO: IFMG		
CURSO: Eletricista de Sistemas de Energias Renováveis		
COMPONENTE CURRICULAR Eletricidade básica aplicada a Sistemas Fotovoltaicos.	Nº DE AULAS: 40	TOTAL DE HORAS: 40
2. EMENTA: <p>Carga e matéria; Força elétrica; campo elétrico; Potencial elétrico; Diferença de Potencial Elétrico; Condutores e isolantes; Resistência e resistividade; Circuito Elétrico.</p>		
3. OBJETIVOS: <p>Fazer com que o aluno(a) compreenda os mecanismos gerais de eletrostática e eletrodinâmica, com base nas leis de corrente, potência e resistência elétrica presentes, além de suas grandezas.</p>		
4. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: <p>Conhecimentos básicos sobre a eletrostática e eletrodinâmica e as principais grandezas elétricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conceitos básicos sobre eletrostática e eletrodinâmica (estrutura do Átomo, Carga e matéria; • Força elétrica e Lei de Coulomb; • Conceito de campo elétrico; • Potencial elétrico; • Diferença de Potencial Elétrico; • Conceito de corrente elétrica; • Condutores e isolantes; Resistência e resistividade; circuito Elétrico) <p>Compreender os conceitos e realizar cálculos aplicando as leis de Ohm e de Kirchhoff:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conceitos básicos sobre as leis do Ohm e Kirchhoff <p>Compreender os conceitos e realizar cálculos de potência e energia elétrica;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conceitos básicos sobre Potência Elétrica e energia <p>Compreender conceitos sobre circuitos elétricos de corrente contínua e corrente alternada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conceitos básicos de circuitos elétricos de corrente elétrica contínua e alternada; • circuitos elétricos monofásicos e trifásicos (parâmetros elétricos como: tensão elétrica, corrente elétrica, potência elétrica). <p>Conhecer e utilizar corretamente os instrumentos de medição das grandezas elétricas;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manuseio de instrumentos de medição das grandezas elétricas (voltímetro, amperímetro, wattímetro, megômetro). 		

5. METODOLOGIAS:

O estudo da disciplina será desenvolvido mediante aulas expositivas e recursos audiovisuais, estimulando sempre o debate de temas discutidos e a realização de pesquisas bibliográficas.

6. AVALIAÇÃO DE APRENDIZAGEM:

Os alunos serão avaliados em 100 (cem) pontos em cada disciplina:

- Frequência e participação – Total de 25 pontos.
- Avaliação individual (prática ou teórica) – Total de 35 pontos.
- Avaliação em grupo (prática ou teórica) – Total de 40 pontos.

7. RECUPERAÇÃO:

Para conclusão do curso, os alunos deverão ter aproveitamento mínimo de 60% (sessenta) em todas as disciplinas. Se o aluno não obtiver o rendimento mínimo, deverá realizar a recuperação imediatamente após o fechamento da carga horária da disciplina em questão. A recuperação será composta de um trabalho (prático ou teórico) no total de 100 pontos.

8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- BENEDITO, Ricardo da Silva. Caracterização Da Geração Distribuída De Eletricidade Por Meio De Sistemas Fotovoltaicos Conectados À Rede, No Brasil, Sob Os Aspectos Técnicos, Econômico E Regulatório. 2009. 110 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
- COELCE. NT 001/2012: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição. Fortaleza, 2012. 61 p.
- FUSANO, Renato Hideo. Análise Dos Índices De Mérito Do Sistema Fotovoltaico Conectado À Rede Do Escritório Verde Da Utfpr. 2013. 94 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Elétrica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2013.
- LIMA FILHO, Domingos Leite. Projeto de instalações elétricas prediais. 6. ed. Érica, 2001.

 <p>INSTITUTO FEDERAL Minas Gerais Reitoria</p>	<p>MÓDULO: BÁSICO</p>	
<p>1. IDENTIFICAÇÃO: IFMG</p>		
<p>CURSO: Eletricista de Sistemas de Energias Renováveis</p>		
<p>COMPONENTE CURRICULAR Fundamentos da Energia Solar Fotovoltaica.</p>	<p>Nº DE AULAS: 16</p>	<p>TOTAL DE HORAS: 16</p>
<p>2. EMENTA: Fontes renováveis e não renováveis de energia; Estatísticas globais e nacionais; Uso e indicadores energéticos; Legislação vigente; Normas de Concessionárias.</p>		
<p>3. OBJETIVOS: Entender o contexto global e nacional da energia elétrica, fazendo com que o aluno(a) entenda os princípios gerais de geração, distribuição e utilização de energia renovável, compreendendo as grandezas e os valores reais energéticos.</p>		
<p>4. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:</p> <p>Contexto global e nacional da energia elétrica (geração, distribuição e utilização):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fontes renováveis e não renováveis de energia; • Estatísticas globais e nacionais de uso da energia; • Situação energética brasileira; • Legislação vigente (RN 482, RN 687, normas de concessionárias locais). <p>Compreender a irradiação solar e sua origem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Insolação; • Irradiação solar; • Tipos de irradiação solar; • Movimento relativo Terra – Sol. <p>Compreender as grandezas e os valores da irradiação solar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grandezas relacionadas com a irradiação solar (tipos); • Medição das grandezas relacionadas com a irradiação solar (equipamentos e estações solarimétricas); • Valores típicos da irradiação solar no Brasil; • Fontes de dados de valores da irradiação solar. <p>Conhecer as formas de aproveitamento da energia solar e sua captação máxima:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conversão direta da irradiação solar em calor e em eletricidade (sistemas básicos); • Escolha do posicionamento ideal para maximizar a energia captada; • Usar corretamente dispositivos auxiliares para caracterização de sistemas solares tais como bússola, trena, inclinômetro. 		

5. METODOLOGIAS:

O estudo da disciplina será desenvolvido mediante aulas expositivas e recursos audiovisuais, estimulando sempre o debate de temas discutidos e a realização de pesquisas bibliográficas.

6. AVALIAÇÃO DE APRENDIZAGEM:

Os alunos serão avaliados em 100 (cem) pontos em cada disciplina:

- Frequência e participação – Total de 25 pontos.
- Avaliação individual (prática ou teórica) – Total de 35 pontos.
- Avaliação em grupo (prática ou teórica) – Total de 40 pontos.


7. RECUPERAÇÃO:

Para conclusão do curso, os alunos deverão ter aproveitamento mínimo de 60% (sessenta) em todas as disciplinas. Se o aluno não obtiver o rendimento mínimo, deverá realizar a recuperação imediatamente após o fechamento da carga horária da disciplina em questão.

A recuperação será composta de um trabalho (prático ou teórico) no total de 100 pontos.

8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- BENEDITO, Ricardo da Silva. Caracterização Da Geração Distribuída De Eletricidade Por Meio De Sistemas Fotovoltaicos Conectados À Rede, No Brasil, Sob Os Aspectos Técnicos, Econômico E Regulatório. 2009. 110 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
- COELCE. NT 001/2012: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição. Fortaleza, 2012. 61 p.
- FUSANO, Renato Hideo. Análise Dos Índices De Mérito Do Sistema Fotovoltaico Conectado À Rede Do Escritório Verde Da Utfpr. 2013. 94 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Elétrica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2013.
- LIMA FILHO, Domingos Leite. Projeto de instalações elétricas prediais. 6. ed. Érica, 2001.
- NISKIER, Julio. MACINTYRE, A.J. Instalações Elétricas. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

 INSTITUTO FEDERAL Minas Gerais Reitoria		MÓDULO: ESPECÍFICO	
1. IDENTIFICAÇÃO: ???			
CURSO: Eletricista de Sistemas de Energias Renováveis			
COMPONENTE CURRICULAR		Nº DE AULAS:	TOTAL DE HORAS:
Tecnologia Fotovoltaica: módulos, Arranjos, Cédula.		16	16
2. EMENTA:			
Efeito Fotovoltaico; células energéticas; módulos fotovoltaicos; parâmetros e arranjos energéticos.			
3. OBJETIVOS:			
Realizar o estudo, em caráter geral, dos institutos gerais do sistema fotovoltaico e seus componentes, propiciando ao aluno(a) uma visão teórico-prática do sistema energético, construindo e estimulando a reflexão e o debate crítico acerca dos temas.			
4. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:			
Compreender o efeito fotovoltaico			
<ul style="list-style-type: none"> • Conceitos básicos relacionados ao efeito fotovoltaico. 			
Compreender as características das células fotovoltaicas:			
<ul style="list-style-type: none"> • Estudo sobre tipos, produção e aspectos construtivos dos diversos tipos de células fotovoltaicas e seus princípios teóricos; • Interpretação da curva I x V de uma célula fotovoltaica. 			
Conhecer as características e os componentes de diferentes tipos de módulos fotovoltaicos:			
<ul style="list-style-type: none"> • Processo de construção de um módulo fotovoltaico; • Características técnicas, componentes e parâmetros de funcionamento dos principais tipos de módulos fotovoltaicos. 			
Identificar as características e os parâmetros relacionados aos arranjos fotovoltaicos:			
<ul style="list-style-type: none"> • Estudo sobre arranjos em série e em paralelo das células fotovoltaicas; • Utilização de diodos de desvio e de fileira; • Caixa de ligações; • Efeito das condições ambientes e locais (temperatura, sombreamento, etc.) sobre módulos e arranjos fotovoltaicos. 			

5. METODOLOGIAS:

O estudo da disciplina será desenvolvido mediante aulas expositivas e recursos audiovisuais, estimulando sempre o debate de temas discutidos e a realização de pesquisas bibliográficas.

6. AVALIAÇÃO DE APRENDIZAGEM:

Os alunos serão avaliados em 100 (cem) pontos em cada disciplina:

- Frequência e participação – Total de 25 pontos.
- Avaliação individual (prática ou teórica) – Total de 35 pontos.
- Avaliação em grupo (prática ou teórica) – Total de 40 pontos.


7. RECUPERAÇÃO:

Para conclusão do curso, os alunos deverão ter aproveitamento mínimo de 60% (sessenta) em todas as disciplinas. Se o aluno não obtiver o rendimento mínimo, deverá realizar a recuperação imediatamente após o fechamento da carga horária da disciplina em questão.

A recuperação será composta de um trabalho (prático ou teórico) no total de 100 pontos.

8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- BENEDITO, Ricardo da Silva. Caracterização Da Geração Distribuída De Eletricidade Por Meio De Sistemas Fotovoltaicos Conectados À Rede, No Brasil, Sob Os Aspectos Técnicos, Econômico E Regulatório. 2009. 110 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
- COELCE. NT 001/2012: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição. Fortaleza, 2012. 61 p.
- FUSANO, Renato Hideo. Análise Dos Índices De Mérito Do Sistema Fotovoltaico Conectado À Rede Do Escritório Verde Da Utfpr. 2013. 94 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Elétrica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2013.
- LIMA FILHO, Domingos Leite. Projeto de instalações elétricas prediais. 6. ed. Érica, 2001.
- NISKIER, Julio. MACINTYRE, A.J. Instalações Elétricas. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

 INSTITUTO FEDERAL Minas Gerais Reitoria	MÓDULO: ESPECÍFICO	
1. IDENTIFICAÇÃO: IFMG		
CURSO: Eletricista de Sistemas de Energias Renováveis		
COMPONENTE CURRICULAR Sistemas Fotovoltaicos: Isolados, conectados à rede, Híbridos, Bombeamento de água.	Nº DE AULAS: 24	TOTAL DE HORAS: 24
2. EMENTA: <p>Equipamentos fotovoltaicos; instalação elétrica; tipos de redes; normas relacionadas a sistemas fotovoltaicas.</p>		
3. OBJETIVOS: <p>Propor aos alunos(as) a realizarem atividades focadas em sistemas fotovoltaicos, trabalhando ferramentas de medição, confecção, avaliação e distribuição de energia em rede, com base nas normas específicas do setor elétrico.</p>		
4. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: <p>Conhecer os sistemas fotovoltaicos isolados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Características dos equipamentos e componentes utilizados em sistemas fotovoltaicos isolados; • Medição de parâmetros em sistemas fotovoltaicos isolados; • Normas relacionadas com os sistemas fotovoltaicos isolados; • Instalação elétrica (quadro elétrico, cabeamento, proteções contra descargas atmosféricas, disjuntores, fusíveis e outros elementos do circuito elétrico) relacionada com a aplicação. <p>Conhecer os sistemas fotovoltaicos conectados à rede:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Características dos equipamentos e componentes utilizados em sistemas fotovoltaicos conectados à rede; • Medição de parâmetros em sistemas fotovoltaicos conectados a rede; • Normas relacionadas com os sistemas fotovoltaicos conectados à rede; • Instalação elétrica (quadro elétrico, cabeamento, proteções contra descargas atmosféricas, disjuntores, fusíveis e outros elementos do circuito elétrico) relacionada com a aplicação. <p>Conhecer outras aplicações dos sistemas fotovoltaicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Características dos equipamentos e componentes utilizados em sistemas fotovoltaicos de bombeamento de água; • Características dos equipamentos e componentes utilizados em sistemas fotovoltaicos de iluminação; 		

- Características dos equipamentos e componentes utilizados em sistemas fotovoltaicos híbridos;
- Normas relacionadas com outras aplicações dos sistemas fotovoltaicos;
- Instalação elétrica (quadro elétrico, cabeamento, proteções contra descargas atmosféricas, disjuntores, fusíveis e outros elementos do circuito elétrico) relacionada com a aplicação.

5. METODOLOGIAS:

O estudo da disciplina será desenvolvido mediante aulas expositivas e recursos audiovisuais, estimulando sempre o debate de temas discutidos e a realização de pesquisas bibliográficas.

6. AVALIAÇÃO DE APRENDIZAGEM:

Os alunos serão avaliados em 100 (cem) pontos em cada disciplina:

- Frequência e participação – Total de 25 pontos.
- Avaliação individual (prática ou teórica) – Total de 35 pontos.
- Avaliação em grupo (prática ou teórica) – Total de 40 pontos.


7. RECUPERAÇÃO:

Para conclusão do curso, os alunos deverão ter aproveitamento mínimo de 60% (sessenta) em todas as disciplinas. Se o aluno não obtiver o rendimento mínimo, deverá realizar a recuperação imediatamente após o fechamento da carga horária da disciplina em questão.

A recuperação será composta de um trabalho (prático ou teórico) no total de 100 pontos.

8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- BENEDITO, Ricardo da Silva. Caracterização Da Geração Distribuída De Eletricidade Por Meio De Sistemas Fotovoltaicos Conectados À Rede, No Brasil, Sob Os Aspectos Técnicos, Econômico E Regulatório. 2009. 110 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
- COELCE. NT 001/2012: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição. Fortaleza, 2012. 61 p.
- FUSANO, Renato Hideo. Análise Dos Índices De Mérito Do Sistema Fotovoltaico Conectado À Rede Do Escritório Verde Da Utfpr. 2013. 94 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Elétrica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2013.
- LIMA FILHO, Domingos Leite. Projeto de instalações elétricas prediais. 6. ed. Érica, 2001.
- NISKIER, Julio. MACINTYRE, A.J. Instalações Elétricas. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
- PINHO, J. T., GALDINO, M. A. Manual de Engenharia para Sistemas Fotovoltaicos. Rio de Janeiro: CEPEL – CRESESB , 2014.

 <p>INSTITUTO FEDERAL Minas Gerais Reitoria</p>	MÓDULO: ESPECÍFICO	
1. IDENTIFICAÇÃO: IFMG		
CURSO: Eletricista de Sistemas de Energias Renováveis		
COMPONENTE CURRICULAR Medidas de Segurança do Trabalho aplicadas ao Setor Fotovoltaico.	Nº DE AULAS: 16	TOTAL DE HORAS: 16
2. EMENTA: Riscos na Instalação; EPI's; EPC's; NR10; NR 35; Primeiros Socorros.		
3. OBJETIVOS: Realizar o estudo, em caráter geral, dos principais institutos das normas específica de segurança elétrica e seu laboro em altura, como forma de propiciar ao aluno (a) uma visão geral de sua aplicação e segurança na aplicação e condução do potencial energético.		
4. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: Avaliar os riscos inerentes à atividade desempenhada: <ul style="list-style-type: none"> • Lista com riscos que envolvem a atividade fim; • Riscos na instalação e manutenção. Aplicar a NR 10 (trabalho em eletricidade): <ul style="list-style-type: none"> • Lista de equipamentos de proteção; • Utilização apropriada dos EPI's e EPC's no exercício da atividade; • Conhecimento sobre a norma NR10. Aplicar a NR 35 (trabalho em altura): <ul style="list-style-type: none"> • Lista de equipamentos de proteção; • Utilização apropriada dos EPI's e EPC's no exercício da atividade; • Conhecimento sobre a norma NR35. Conhecer e aplicar técnicas de primeiros socorros: <ul style="list-style-type: none"> • Orientação de primeiros socorros. 		
5. METODOLOGIAS: O estudo da disciplina será desenvolvido mediante aulas expositivas e recursos audiovisuais, estimulando sempre o debate de temas discutidos e a realização de pesquisas bibliográficas.		
6. AVALIAÇÃO DE APRENDIZAGEM: Os alunos serão avaliados em 100 (cem) pontos em cada disciplina:		

- Frequência e participação – Total de 25 pontos.
- Avaliação individual (prática ou teórica) – Total de 35 pontos.
- Avaliação em grupo (prática ou teórica) – Total de 40 pontos.


7. RECUPERAÇÃO:

Para conclusão do curso, os alunos deverão ter aproveitamento mínimo de 60% (sessenta) em todas as disciplinas. Se o aluno não obtiver o rendimento mínimo, deverá realizar a recuperação imediatamente após o fechamento da carga horária da disciplina em questão.

A recuperação será composta de um trabalho (prático ou teórico) no total de 100 pontos.

8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- FUSANO, Renato Hideo. Análise Dos Índices De Mérito Do Sistema Fotovoltaico Conectado À Rede Do Escritório Verde Da Ufpr. 2013. 94 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Elétrica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2013.
- Fraidenraich, N.; Lyra, F. Energia Solar. Fundamentos e Tecnologias de Conversão Heliotermoeletrica e Fotovoltaica. Ed. Universitária da UFPE. 1995;
- INBEP <http://blog.inbep.com.br/equipamento-de-protecao-individual-epi/>;
- NISKIER, Julio. MACINTYRE, A.J. Instalações Elétricas. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008;
- SARAIVA, Editora. Segurança e Medicina do Trabalho. São Paulo: Edição 2009 Atualizada.
- RAMPINELLI, Giuliano Arns. Estudo De Características Elétricas E Térmicas De Inversores Para Sistemas Fotovoltaicos Conectados À Rede. 2010. 285 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Mecânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

 INSTITUTO FEDERAL Minas Gerais Reitoria	MÓDULO: AVANÇADO	
1. IDENTIFICAÇÃO: IFMG		
CURSO: Eletricista de Sistemas de Energias Renováveis		
COMPONENTE CURRICULAR Montagem de Sistemas Fotovoltaicos.	Nº DE AULAS: 60	TOTAL DE HORAS: 60
2. EMENTA: Suporte; Painéis Fotovoltaicos; Instalação; Sistemas Solares; Normas Específicas; Segurança. Carga horária de atividade prática composta por 12 horas.		
3. OBJETIVOS: Realizar o estudo, em caráter geral, das estruturas, painéis solares e suas conexões dos sistemas fotovoltaicos, propiciando a este profissional a leitura exata dos fatores energéticos, medições de grandeza e parâmetros gerais da criação, condução, transporte e armazenamento elétrico.		
4. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: Montar estrutura de suporte: <ul style="list-style-type: none"> • Integração de sistemas fotovoltaicos em edificações (BAPV – sobreposto e BIPV - integrado) • Tipos de estruturas de fixação dos painéis e suas aplicações. Instalar painéis fotovoltaicos em telhados: <ul style="list-style-type: none"> • Orientações para instalação de painéis fotovoltaicos e suportes metálicos; • Apresentação das ferramentas utilizadas para montagem de sistemas fotovoltaicos. • Boas práticas de manuseio e montagem de painéis fotovoltaicos. Instalar e ativar um sistema solar fotovoltaico conectado à rede: <ul style="list-style-type: none"> • Montagem dos dispositivos de proteção, inversores, quadros de distribuição, medidores, com conexão ao gerador fotovoltaico; • Realizar a ativação e medições de grandezas do sistema. Instalar e ativar outros tipos de sistemas solares fotovoltaicos: <ul style="list-style-type: none"> • Montagem dos dispositivos de proteção, inversores e sistemas: de bombeamento solar, híbridos e de iluminação com conexão ao gerador fotovoltaico • Realizar a ativação e medições de grandezas do sistema. Instalar e ativar um sistema solar fotovoltaico isolado: <ul style="list-style-type: none"> • Montagem dos dispositivos de proteção, inversores, banco de baterias, controlador de carga, com conexão ao gerador fotovoltaico • Realizar a ativação e medições de grandezas do sistema. Aplicar normas de instalações de arranjos fotovoltaicos, de instalações elétricas de baixa tensão, SPDA, aterramento e afins:		

- Verificação do atendimento às normas aplicáveis.

5. METODOLOGIAS:

O estudo da disciplina será desenvolvido mediante aulas expositivas e recursos audiovisuais, estimulando sempre o debate de temas discutidos e a realização de pesquisas bibliográficas.

6. AVALIAÇÃO DE APRENDIZAGEM:

Os alunos serão avaliados em 100 (cem) pontos em cada disciplina:

- Frequência e participação – Total de 25 pontos.
- Avaliação individual (prática ou teórica) – Total de 35 pontos.
- Avaliação em grupo (prática ou teórica) – Total de 40 pontos.


7. RECUPERAÇÃO:

Para conclusão do curso, os alunos deverão ter aproveitamento mínimo de 60% (sessenta) em todas as disciplinas. Se o aluno não obtiver o rendimento mínimo, deverá realizar a recuperação imediatamente após o fechamento da carga horária da disciplina em questão.

A recuperação será composta de um trabalho (prático ou teórico) no total de 100 pontos.

8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- FUSANO, Renato Hideo. Análise Dos Índices De Mérito Do Sistema Fotovoltaico Conectado À Rede Do Escritório Verde Da Utfpr. 2013. 94 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Elétrica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2013.
- Fraidenraich, N.; Lyra, F. Energia Solar. Fundamentos e Tecnologias de Conversão Heliotermoeletrica e Fotovoltaica. Ed. Universitária da UFPE. 1995, 471p.
- GRUPO DE TRABALHO DE ENERGIA SOLAR – GTES. CEPTEL-DTE-CRESESB. Manual de Engenharia para Sistemas Fotovoltaicos. Rio de Janeiro- Março 2014.
- Grupo de Trabalho de Energia Solar fotovoltaica – GTEF. Sistemas fotovoltaicos. Manual de Engenharia. 1 ed., junho de 1995.
- KINDERMAN, Geraldo. CAMPAGNOLO, J.M. Aterramento elétrico. 3. ed. Porto Alegre: Sagra-DC Luzzatto, 1995.
- LIMA FILHO, Domingos Leite. Projeto de instalações elétricas prediais. 6. ed. Érica, 2001.

 INSTITUTO FEDERAL Minas Gerais Reitoria		MÓDULO: AVANÇADO	
1. IDENTIFICAÇÃO: IFMG			
CURSO: Eletricista de Sistemas de Energias Renováveis			
COMPONENTE CURRICULAR		Nº DE AULAS:	TOTAL DE HORAS:
Estudo de Viabilidade do Negócio		20	20
2. EMENTA:			
Globalização; ação empreendedora; Espírito empreendedor; Plano de negócio; Pesquisa de mercado			
3. OBJETIVOS:			
O aluno(a) será conduzido e preparado para traçar um retrato fiel do mercado, do produto e das atitudes do empreendedor, o que propicia segurança para quem quer iniciar uma empresa com maiores condições de êxito ou mesmo ampliar ou promover inovações em seu negócio.			
4. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introdução; 2. Globalização e a ação empreendedora; 3. Evolução Histórica do empreendedorismo; 4. O empreendedor; <ol style="list-style-type: none"> 4.1 - Algumas definições; 4.2 – Características; 5. A visão; <ol style="list-style-type: none"> 5.1 – Alguns conceitos; 6. A teoria visionaria dos empreendedores; <ol style="list-style-type: none"> 6.1 - As categorias de visão; 6.2 - O processo de pensar através de uma visão; 7. As forças e as etapas da criação de um negócio; 8. Pesquisa de mercado e seus requisitos; 9. Plano de negócios e suas partes; 			
5. METODOLOGIAS:			
O estudo da disciplina será desenvolvido mediante aulas expositivas e recursos audiovisuais, estimulando sempre o debate de temas discutidos e a realização de pesquisas bibliográficas.			
6. AVALIAÇÃO DE APRENDIZAGEM:			
Os alunos serão avaliados em 100 (cem) pontos em cada disciplina:			
<ul style="list-style-type: none"> • Frequência e participação – Total de 25 pontos. • Avaliação individual (prática ou teórica) – Total de 35 pontos. 			

- Avaliação em grupo (prática ou teórica) – Total de 40 pontos.

7. RECUPERAÇÃO:

Para conclusão do curso, os alunos deverão ter aproveitamento mínimo de 60% (sessenta) em todas as disciplinas. Se o aluno não obtiver o rendimento mínimo, deverá realizar a recuperação imediatamente após o fechamento da carga horária da disciplina em questão.

A recuperação será composta de um trabalho (prático ou teórico) no total de 100 pontos.

8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- COLLINS, James e PORRAS, Jerry. Construindo a visão da empresa. Revista Management, São Paulo, ano 2, n. 7, p. 32-42, mar/abr. 1998.
- CHIVENATO, Idalberto., Planejamento estratégico. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.
- DOLABELA, Fernando. Oficina do empreendedor: a metodologia de ensino que ajuda a transformar conhecimento em riqueza. 1 ed. São Paulo: Cultura, 1999b.
- FILION, Louis Jaques. Visão e relações: elementos para um meta modelo empreendedor. Revista de administração de empresas, São Paulo, 33(6), p. 50-61, nov/dez. 1993
- MENDONÇA, Márcia Furtado; NOVO, Damáris Vieira; CARVALHO, Rosângela. Gestão e Liderança – Série CADEMP – Publicações FGV Management. 1ª edição. Editora FGV. Rio de Janeiro, 2011.
- SEBRAE. D- Olho na Qualidade - 5S para pequenos negócios: manual do participante. Minas Gerais, 2003.

6. REFERÊNCIAS

- BENEDITO, Ricardo da Silva. Caracterização Da Geração Distribuída De Eletricidade Por Meio De Sistemas Fotovoltaicos Conectados À Rede, No Brasil, Sob Os Aspectos Técnicos, Econômico E Regulatório. 2009. 110 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
- COELCE. NT 001/2012: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição. Fortaleza, 2012.
- COLLINS, James e PORRAS, Jerry. Construindo a visão da empresa. Revista Management, São Paulo, ano 2, n. 7, p. 32-42, mar/abr. 1998.
- DOLABELA, Fernando. Oficina do empreendedor: a metodologia de ensino que ajuda a transformar conhecimento em riqueza. 1 ed. São Paulo: Cultura, 1999b.
- ENERGY PLUS. Weather Data Sources. Disponível em: . Acesso em: 15 jul. 2016.
- FILION, Louis Jaques. Visão e relações: elementos para um meta modelo empreendedor. Revista de administração de empresas, São Paulo.1993
- FUSANO, Renato Hideo. Análise Dos Índices De Mérito Do Sistema Fotovoltaico Conectado À Rede Do Escritório Verde Da Utfpr. 2013. 94 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Elétrica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2013.
- Fraidenraich, N.; Lyra,F. Energia Solar. Fundamentos e Tecnologias de Conversão Heliotermoeletrica e Fotovoltaica. Ed. Universitária da UFPE.1995.
- GUILHON, Paulo de Tarso; LEZANA, Álvaro G. Rojas; TONELLI, Alessandra. Características do Empreendedor. In: MORI, Flávio de (org.) Empreender: identificando, avaliando e planejando um novo negócio. Florianópolis: Escola de Novos Empreendedores, 1998.
- GRUPO DE TRABALHO DE ENERGIA SOLAR – GTES. CEPEL-DTE-CRESESB. Manual de Engenharia para Sistemas Fotovoltaicos. Rio de Janeiro- Março 2014.
- Grupo de Trabalho de Energia Solar fotovoltaica – GTEF. Sistemas fotovoltaicos. Manual de Engenharia. 1 ed., junho de 1995.
- IEA-PVPS. Analysis Of Photovoltaic Systems. St. Ursen: Report Iea-pvps T2-01: 2000, 2000.
- INBEP <http://blog.inbep.com.br/equipamento-de-protecao-individual-epi/> .
- KINDERMAN, Geraldo. CAMPAGNOLO, J.M. Aterramento elétrico. 3. ed. Porto Alegre: Sagra-DC Luzzatto,1995.
- LIMA FILHO, Domingos Leite. Projeto de instalações elétricas prediais. 6. ed. Érica, 2001.
- MACEDÔ, Wilson Negrão. Análise Do Fator De Dimensionamento Do Inversor Aplicando A Sistemas Fotovoltaicos Conectados À Rede. 2006. 201 f. Tese (Doutorado) - Curso de Energia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

- NISKIER, Julio. MACINTYRE, A.J. Instalações Elétricas. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
- PATI, Vera O empreendedor: descoberta e desenvolvimento do potencial empresarial. In: PEREIRA, Heitor José e SANTOS, Sílvio Aparecido dos (org.). Criando seu próprio negócio: como desenvolver o potencial empreendedo. São Paulo: USP/SEBRAE, 1995.
- PINHO, J. T., GALDINO, M. A. Manual de Engenharia para Sistemas Fotovoltaicos. Rio de Janeiro: CEPEL – CRESESB , 2014.
- Programa De Capacitação Em Energias Renováveis/Energia Solar Fotovoltaica – ONUDI (Observatório De Energias Renováveis Para América Latina E Caribe) PINHO, João Tavares. GALDINO, Marco Antonio.
- SARAIVA, Editora. Segurança e Medicina do Trabalho. São Paulo: Edição 2009 Atualizada.
- SOLARGIS (Eslováquia). About SolarGIS. Disponível em: . Acesso em: 05 de janeiro 2018.
- RAMPINELLI, Giuliano Arns. Estudo De Características Elétricas E Térmicas De Inversores Para Sistemas Fotovoltaicos Conectados À Rede. 2010. 285 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Mecânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.