

DOCUMENTO
CURRICULAR
do Território do Tocantins

Etapa
Ensino
Médio

+ + + + +
+ + + + +
+ + + + +
+ + + + +
+ + + + +
+ + + + +
+ + + + +
+ + + + +
Caderno
3

TRILHAS DE APROFUNDAMENTO

Ciências da Natureza e suas Tecnologias



TOCANTINS
GOVERNO DO ESTADO
SECRETARIA DA
EDUCAÇÃO



EMENTA DA TRILHA DE APROFUNDAMENTO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

TÍTULO: Energias Renováveis: Expectativa - Energia Fotovoltaica (Solar), Realidade - Usinas Hidrelétricas.

AUTORES:

Cibele Aparecida Martins de Toledo

Israel de Freitas Silva

Jaíra da Cunha Pedrosa

Kelson Dias Gomes

Michael Monteiro Matos

Wellington Rodrigues Fraga

CARGA HORÁRIA: 560 Horas/Aulas

RESUMO: Em um mundo cada vez mais tecnológico, exige que o sistema elétrico gere mais energia para suportar a quantidade de equipamentos elétricos e, para isso, deve produzir energia de uma forma que permita minimizar os danos ao ecossistema. Assim, os objetos de conhecimento relacionados às energias renováveis serão trabalhados. Se introduzirão os tipos de recursos, atuando em diversas atividades para que os estudantes possam compreender a transformação da energia (solar, hídrica e eólica) em eletricidade. Desta forma, os estudantes aprofundarão as diferentes habilidades exercidas na área das ciências da natureza e suas tecnologias ao trabalhar junto com objetos de conhecimento nos campos das energias renováveis na criação de um ambiente sustentável que contribua em conjunto aos 4 eixos estruturantes, para que se entenda a importância das soluções energéticas renováveis para o desenvolvimento sustentável e econômico, para que se entenda a importância de estabelecer um equilíbrio entre o crescimento da demanda global de energia consumida e a preservação de uma biosfera sustentável. No âmbito do tema proposto, dados os temas transversais contemporâneos, envolve a Economia, dadas as possibilidades de geração de emprego e renda, bem como o Meio Ambiente, devido ao contexto de interações e distúrbios socioambientais no processo de desenvolvimento das propostas para esta trilha. Entretanto, a ciência e a tecnologia devido à necessidade dos estudantes de desenvolver procedimentos que envolvam produção criativa, baseada em conhecimentos científicos estruturados para a produção de energia renovável. Neste contexto, os estudantes poderão conhecer diferentes cenários e problemas reais recorrentes, podendo oferecer opiniões e discutir com as propriedades durante momentos de audiências públicas de diferentes empreendimentos instalados e em projeção de instalação no Estado, sendo de fato participativos e pró-ativos, tanto quanto necessário e com o devido desempenho como cidadão na sociedade, como defendido por competências gerais e específicas em Ciências Naturais e suas Tecnologias (argumentação, responsabilidade e cidadania). Assim, o estudante



poderá discutir de certa forma, o Sol sendo a principal fonte de energia na Terra, além de explorar o funcionamento de algumas tecnologias convencionais e alternativas que convertem fontes de energia do tipo solar, nuclear e outras em formas utilizáveis.

ÁREA(S) DO CONHECIMENTO: Ciências da Natureza e suas Tecnologias

HABILIDADES: As dez competências gerais da BNCC aqui estão expressas pelas habilidades gerais que se se alinham com as habilidades específicas, de modo a promover o aprendizado integral, levando-se em consideração as inteligências múltiplas, além das habilidades inatas. Para fortalecer e ampliar o processo de aprendizagem as habilidades se ancoram aos eixos estruturantes, permitindo assim concretizar o aprofundamento da área. As habilidades seguem um padrão progressivo de aprendizagem e imersão na área do conhecimento das Ciências da Natureza e suas tecnologias, bem como na inter-relação com as outras áreas do conhecimento. Já as habilidades específicas vinculam-se a cada um dos quatro eixos estruturantes. (Ver mapa de habilidades). Assim elas ficam distribuídas seguindo essa ideia na planilha em anexo. As trilhas de aprofundamento podem ter diversos formatos e abordar diferentes objetos de conhecimento desde que desenvolvam as habilidades gerais e específicas definidas nos Referenciais Curriculares para as trilhas de aprofundamento.

TEMAS: As trilhas de aprofundamento de Ciências da Natureza propõem a abordagem de temas relevantes durante o seu curso, a fim de que o estudante possa vislumbrar a importância e a significação do estudo da trilha de aprofundamento com a construção do seu projeto de vida. Esta abordagem lhe permitirá ampliar sua visão e seus caminhos, mostrando as possibilidades de atuação e inserção no mundo do trabalho. Os temas transversais estão alinhados a essa perspectiva de trabalho, tornando o aprendizado algo consistente no que tange as possibilidades de exploração e estudo. Outra marca importante do estudo dos temas deve ser a visão de futuro, o estudante tem que estar atento as novas possibilidades, principalmente no campo tecnológico e social, permitindo que ele cresça do ponto de vista profissional e emocional. Para tanto, nessa trilha alguns temas podem e devem ser trabalhos além dos consolidados pela BNCC fim de alcançar seu objetivo almejado, como por exemplo:

- Consumo global de energia e seu impacto na biosfera
- Fontes de energia renovável
- Equilibrando o uso de energia com o desenvolvimento sustentável
- Conversão de energia solar, combustíveis fósseis e energia eólica e hídrica em energia térmica e elétrica
- Calores de formação e lei de Hess



- Energias nuclear, eólica, hídrica, biomassa, marés, solar, células de combustível e tecnologias de energia alternativa geotérmica
- Ciência e Tecnologia;
- Legislação ambiental;
- Matriz energética;
- Sustentabilidade;

OBJETOS DE CONHECIMENTO: Os objetos de conhecimento descritos na planilha anexa estão em consonância com os objetos de conhecimento da formação geral básica da área, visto que a trilha de aprofundamento das Ciências da Natureza visa aprofundar e ampliar o conhecimento do estudante na área. Mas além dos objetos de conhecimento da formação geral básica, outros foram incluídos de forma a dar a visão ampliada e aprofundada, contemplando assim os preceitos das trilhas formativas. Os objetos de conhecimento garantem o desenvolvimento das habilidades específicas e gerais além de ampliar e integrar os conhecimentos através dos temas transversais contemporâneos.

EIXOS ESTRUTURANTES: Os eixos estruturantes são complementares, é importante que as trilhas de aprofundamento incorporem e integrem todos eles, a fim de garantir que os estudantes experimentem diferentes situações de aprendizagem e desenvolvam um conjunto diversificado de habilidades relevantes para sua formação integral, permitindo a conexão das experiências educativas com a contemporaneidade.

EIXO 1 – Investigação Científica: é necessário possuir condições de transposição de informações de fontes confiáveis em conhecimento científico de fato, desenvolvendo condições e vocabulários para a adequada interpretação de documentos técnicos da área ambiental, ex. Projetos ambientais, Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental - EIA/RIMA, Termos de compensação ambiental, Planos de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD, Geração distribuída, Corrente contínua e alternada, módulo fotovoltaico.

OBJETIVOS: O eixo desta trilha visa fazer uma inclusão exploratória no tema da pesquisa científica sobre energias renováveis, destacando a importância de fomentar o desenvolvimento sustentável, dando ênfase às relações dos interesses científicos, das empresas e da sociedade. De modo que possam transmitir ideias, conhecimentos, e que possam fazer pesquisas científicas e tecnologias, de modo que as aplicações práticas beneficiem a economia, a sociedade e o meio ambiente.



SUGESTÕES DE UNIDADES CURRICULARES:

- Módulo – situações/atividades educativas organizadas por etapas;
- Núcleo de estudos – estudos acadêmicos;
- Laboratório – experimentos práticos;
- Projeto ou Oficina de Pesquisa – pesquisas aplicadas.

SUGESTÕES DE SEQUÊNCIA DE SITUAÇÕES/ATIVIDADES EDUCATIVAS

- Levantamento e análise do consumo de energia.
- Pesquisa sobre eficiência energética.
- Pesquisas relacionadas aos diferentes medidores de consumo de energia.
- Detalhamento de dispositivos para economizar energia.
- Estudo de maneiras de conservação e utilização de energias alternativas visando o uso racional dos recursos naturais.

EIXO 2 – PROCESSOS CRIATIVOS: Um dos principais desafios das competências gerais da BNCC e especificamente das Ciências da Natureza e suas Tecnologias está na produção de conhecimento pautada em resultados de pesquisa de base, de modo que possa ser aplicada na resolução de conflitos ou problemas cotidianos. Nessa aplicação surge a necessidade dos diferentes olhares para a problemática, no sentido que a criatividade seja aguçada e desencadeada como o fio condutor para proposição de diferentes resoluções. Como caráter exemplificativo, os estudantes com base em informações procedimentais na geração de energia tanto solar quanto hidrelétrica (Energia mecânica Dinamo), possam produzir ensaios ou protótipos com menor grau de impactos ambientais e maior eficiência de produção energética.

OBJETIVO: É necessário que os estudantes desenvolvam procedimentos que envolvam processos de produção criativa que sejam baseados no conhecimento científico de maneira estruturada para alcançar as habilidades necessárias para construir seu projeto de vida.

SUGESTÕES DE UNIDADES CURRICULARES:

- Módulo – situações/atividades educativas organizadas por etapas;



- Curso: aulas teóricas e práticas articuladas por produto criativo;
- Laboratório STEAM – atividades com foco na criação/construção de produtos usando Ciências, Tecnologias, Engenharia, Matemática e Artes.
- Oficina de criação – atividade educativa com foco em criatividade.

SUGESTÕES DE SEQUÊNCIA DE SITUAÇÕES/ATIVIDADES EDUCATIVAS:

- Atividade de grupo de identificação de uma dúvida, questão ou processos de resolução de problemas;
- Elaboração, apresentação e difusão de uma ação, produto, modelo ou solução criativa, como obras e espetáculos artísticos e culturais, campanhas e peças de comunicação, programas, aplicativos, jogos, robôs, circuitos, dentre outros produtos analógicos e digitais.

EIXO 3 – MEDIAÇÃO E INTERVENÇÃO SOCIOCULTURAL: A existência de conflitos passam a existir a partir do momento que se perde a capacidade do diálogo com alternativas equilibradas para ambas partes de interesses. Nesse sentido, essa temática em questão estaria envolvendo os discentes em procedimentos e processos socioambientais, corroborando com objetivos da atuação responsável dos jovens em diferentes níveis locais, regionais e globais (responsabilidade e cidadania). Podendo, por exemplo, ter condições mínimas argumentativas de participação em uma audiência pública, podendo ser interlocutores ativos de sua comunidade no caso de proposição de instalação de Usinas hidrelétricas ou fotovoltaicas em seu contexto ambiental (conhecimento, argumentação).

OBJETIVOS: Propiciar visão geral das diferentes formas de energias renováveis, com ênfase na energia solar e hidrelétrica, possibilitando aos estudantes que tenham elementos para realizar a análise e avaliação dos impactos econômicos, sociais, políticos e ambientais da produção de energias renováveis;

SUGESTÕES DE UNIDADES CURRICULARES:

- Módulo – situações/atividades educativas organizadas por etapas;
- Projeto – intervenção sociocultural ou ambiental;
- Curso – aulas teóricas e práticas articuladas por ação sociocultural ou ambiental;



- Laboratórios STEAM – atividades com foco na criação/construção de soluções comunitárias usando Ciências, Tecnologias, Engenharia, Matemática e Artes.

SUGESTÕES DE SEQUÊNCIA DE SITUAÇÕES/ATIVIDADES EDUCATIVAS:

Diagnóstico da realidade sobre a qual se pretende atuar, incluindo a busca de dados oficiais e a escuta da comunidade local.

- Ampliação de conhecimento sobre o problema a ser enfrentado.
- Planejamento, execução e avaliação de uma ação sociocultural e/ou ambiental que responda às necessidades e interesses do contexto.
- Superação de situações de estranheza, resistência, conflitos interculturais, dentre outros possíveis obstáculos, com necessários ajustes de rota.

EIXO 4 – EMPREENDEDORISMO: a escola sem a visão de desenvolver o protagonismo no estudante, muitas vezes desconexa das possibilidades e potencialidades da realidade de mercado aliado a ausência de perspectiva de visão dos estudantes, por falta de planejamento ou desenvolvimento claro de seus projetos de vida, tem desperdiçado inúmeros potenciais dos discentes na possível atuação do mercado de trabalho ou mesmo na aptidão de escolhas pós ensino médio. Essa temática, diante do contexto socioambiental e da política da matriz energética no país, possibilita a geração de emprego e renda de diferentes formas e atuações como prestador de serviços com mão de obra qualificada ou como viabilização de seu próprio empreendimento (trabalho e projeto de vida).

OBJETIVOS: Das diferentes formas dessa trilha de aprofundamento de energia renovável, é preciso que o estudante consiga entender e expor os diferentes efeitos naturais e sazonais que podem influenciar esta produção de energia renovável. Assim, ser capaz de conhecer e aplicar medidas de segurança no ambiente de trabalho, ilustrando as diferentes áreas de atuação no mercado de trabalho.

SUGESTÕES DE UNIDADES CURRICULARES:

- Módulo – situações/atividades educativas organizadas por etapas;
- Incubadora – criação de negócio com foco em geração de renda e/ou impacto social.
- Projeto – empreendedorismo social.



- Curso – aulas teóricas e práticas articuladas por ação de empreendedorismo.

SUGESTÕES DE SEQUÊNCIA DE SITUAÇÕES/ATIVIDADES EDUCATIVAS:

- Redefinição do modelo de negócio da distribuição considerando a entrada crescente dos recursos energéticos
- Diagnóstico sobre o mercado de energia e papel do varejista;
- Desenvolvimento de projetos para a construção de geradores eólicos e de painéis solares para a produção de energia elétrica.
- Identificação de potenciais, desafios, interesses, e aspirações pessoais.
- Análise do contexto externo, inclusive em relação ao mundo do trabalho.
- Elaboração de um projeto pessoal ou produtivo.
- Realização de ações-piloto para testagem e aprimoramento do projeto elaborado.
- Desenvolvimento ou aprimoramento do projeto de vida dos estudantes.

AVALIAÇÃO: As Trilhas de Aprofundamento compõem os Itinerários Formativos, tem a intencionalidade pedagógica de aprofundar e ampliar os conhecimentos no decorrer da Etapa do Ensino Médio, visando o desenvolvimento integral do estudante. São escolhidas pelos estudantes conforme seu interesse, valorizando suas escolhas e o protagonismo juvenil. Não reprovam e não exigem atribuição de notas, desta forma, serão observados: a participação/frequência do estudante, o desenvolvimento de competências e habilidades com base no Referencial dos Itinerários Formativos (Portaria nº 1.432/2018), o qualidade do(s) produto(s) elaborados pelo estudante.

Para a consolidação do processo de formação do estudante a avaliação deve acontecer de forma contínua. Sendo assim, o professor deve utilizar diversas formas e recursos para fazer uma avaliação efetiva que promova o aprendizado, detectando dificuldades e explorando o conhecimento já adquirido. Muitos instrumentos podem fazer parte do escopo do trabalho do professor na avaliação em grupo e/ou individual, como por exemplo, relatórios, participação em projetos, produções audiovisuais, trabalhos, provas, pesquisa, gincanas, seminários dentre outros. Nessa parte flexível do currículo a avaliação deve ser flexível e inclusiva além de variada, para que se possa atingir o objetivo da trilha de aprofundamento.

FONTES DE INFORMAÇÃO



- Folha Informativa - Profissionais para Energias do Futuro (<https://www.giz.de/en/downloads/giz2019-pt-energias-brasil.pdf>)
- Itinerário Nacional de Educação Profissional – SENAI: Energias Renováveis;
- Itinerário Nacional de Educação Profissional – SENAI ENERGIA: Geração Transmissão e Distribuição (GTD);
- Itinerários Formativos em Energias Renováveis e Eficiência Energética (MEC / SETEC) (<http://www.energif.org/materiais/itinerario-formativo-energif.pdf>)
- Material didático para o curso de Instalador de Sistemas Fotovoltaicos (http://www.energif.org/materiais/GIZ_Profissionais_FV_fianl.zip);
- Guia prático de parcerias com empresas (<http://www.energif.org/materiais.php>);
- Revista: Profissionais Para Energias do Futuro (<http://www.energif.org/materiais/RevistaProfissionais.pdf>);
- Potencial de Empregos Gerados na Área de Eficiência Energética no Brasil
(http://www.energif.org/materiais/potencial_empregados.pdf);
- Energia Solar Fotovoltaica para redução de custo em Instituições de Ensino (http://www.energif.org/materiais/cartilha_ifsolar_2019.pdf).
- Quem é Quem da Eficiência Energética (<http://www.mme.gov.br/documents/20182/a2c57853-ea85-8e11-9220-0c013ac884e8>);
- Guia interativo de eficiência energética com edificações (<https://guiaenergiaedificacoes.com.br/>);
- Relatório do Programa Gap Analysis da ISO 50001 na indústria;
- Pesquisa sobre Sistemas de Gestão de Energia/ISO 50001;
- Guia de constituição de Cooperativas de Geração Distribuída Fotovoltaica (<https://www.somoscooperativismo.coop.br/publicacao/33/guia-de-constituicao-de-cooperativas-de-geracao-distribuida-fotovoltaica>);
- Folha informativa sobre Cooperativas de geração compartilhada de energia (<https://www.giz.de/en/downloads/giz2019-pt-sistemas-cooperativas-brasil.pdf>)
- Simulador de cooperativas de energia on-line (<http://americadosol.org/simulador-cooperativas/>);
- Guia de Referência para a Cobertura Jornalística de Energias Renováveis (<https://institutoideal.org/guia-de-referencia-para-a-cobertura-jornalistica-de-energias-renovaveis/>).

CONDIÇÕES PARA IMPLEMENTAÇÃO DA TRILHA DE APROFUNDAMENTO

CARGA HORÁRIA: 560 Horas/Aulas



MODALIDADE: Presencial/Não presencial

PERFIL DOCENTE: Um professor dinâmico e criativo, apresentando formação em qualquer área do conhecimento das Ciências Biológicas, Exatas e da Terra, que seja atento às últimas inovações, utilize de metodologias ativas e que pensam em um sistema híbrido de ensino e aprendizagem.

QUANTIDADE DE ESTUDANTES: 35 estudantes (ou de acordo com a realidade da escola).

RECURSOS: Laboratório de informática, física, química e biologia; Materiais eletrônicos: Motores elétricos, Resistores, capacitores, Lâmpadas de leds, baterias, fios, Protoboard para montagem de circuitos simples, entre outros; alimentação e transporte escolar para visitas em locais onde exista geração e transmissão de energia.



SISTEMATIZAÇÃO DA TRILHA DE APROFUNDAMENTO / CARGA HORÁRIA TOTAL : 560 H/A

Módulo1: Energia Renovável

CARGA HORÁRIA: 60 Horas/Aulas

EIXOS ESTRUTURANTES	HABILIDADES GERAIS (Por Eixo)	HABILIDADES ESPECÍFICAS (Por Área de Conhecimento)	UNIDADES CURRICULARES	OBJETOS DE CONHECIMENTOS	TEMAS CONTEMPORÂNEOS TRANSVERSAIS
1 - Investigação Científica	(EMIFCG01) Identificar, selecionar, processar e analisar dados, fatos e evidências com curiosidade, atenção, criticidade e ética, inclusive utilizando o apoio de tecnologias digitais.	(EMIFCNT02) Levantar e testar hipóteses sobre variáveis que interferem na dinâmica de fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, utilizando procedimentos e linguagens adequados à investigação científica.	Noções gerais sobre Energia Renovável	<ul style="list-style-type: none"> Definição de energia; Uso da energia e ambiente; Padrões de uso de energia; Recursos energéticos; Formas de energia e suas convenções; Conservação de Energia; Tipos de eletricidade e suas fontes (Solares, Eólicas e Hídricas); Tipos de fontes de energias renováveis; Contexto do Tocantins, Brasil e do Mundo na geração de energia renováveis; Visão geral da tecnologia de cada tipo de energias renováveis; 	<ul style="list-style-type: none"> Ciências e tecnologias; Meio Ambiente; Economia;
	(EMIFCG03) Utilizar informações, conhecimentos e ideias resultantes de investigações científicas para criar ou propor soluções para problemas diversos.				
2 -Processos Criativos	(EMIFCG06) Difundir novas ideias, propostas, obras ou soluções por meio de diferentes linguagens, mídias e plataformas, analógicas e digitais, com confiança e coragem, assegurando que alcancem os interlocutores pretendidos	(EMIFCNT04) Reconhecer produtos e/ou processos criativos por meio de fruição, vivências e reflexão crítica sobre a dinâmica dos fenômenos naturais e/ou de processos tecnológicos, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).			



<p>3 - Mediação e Intervenção Sociocultural</p>	<p>(EMIFCG07) Reconhecer e analisar questões sociais, culturais e ambientais diversas, identificando e incorporando valores importantes para si e para o coletivo que assegurem a tomada de decisões conscientes, consequentes, colaborativas e responsáveis.</p>	<p>(EMIFCNT07) Identificar e explicar questões socioculturais e ambientais relacionadas a fenômenos físicos, químicos e/ou biológicos.</p>			
<p>4 -Empreendedorismo</p>	<p>(EMIFCG12) Refletir continuamente sobre seu próprio desenvolvimento e sobre seus objetivos presentes e futuros, identificando aspirações e oportunidades, inclusive relacionadas ao mundo do trabalho, que orientem escolhas, esforços e ações em relação à sua vida pessoal, profissional e cidadã.</p>	<p>(EMIFCNT10) Avaliar como oportunidades, conhecimentos e recursos relacionados às Ciências da Natureza podem ser utilizados na concretização de projetos pessoais ou produtivos, considerando as diversas tecnologias disponíveis e os impactos socioambientais.</p>			
	<p>(EMIFCG10) Reconhecer e utilizar qualidades e fragilidades pessoais com confiança para superar desafios e alcançar objetivos pessoais e profissionais, agindo de forma proativa e empreendedora e perseverando em situações de estresse, frustração, fracasso e adversidade.</p>	<p>(EMIFCNT11) Selecionar e mobilizar intencionalmente conhecimentos e recursos das Ciências da Natureza para desenvolver um projeto pessoal ou um empreendimento produtivo.</p>			



SISTEMATIZAÇÃO DA TRILHA DE APROFUNDAMENTO / CARGA HORÁRIA TOTAL: 560 H/A

Módulo 2: Legislação, Sustentabilidade e Meio Ambiente.

CARGA HORÁRIA: 100 Horas/Aulas

EIXOS ESTRUTURANTES	HABILIDADES GERAIS (Por Eixo)	HABILIDADES ESPECÍFICAS (Por Área de Conhecimento)	UNIDADES CURRICULARES	OBJETOS DE CONHECIMENTOS	TEMAS CONTEMPORÂNEOS TRANSVERSAIS
1- Investigação Científica	<p>(EMIFCG01) Identificar, selecionar, processar e analisar dados, fatos e evidências com curiosidade, atenção, criticidade e ética, inclusive utilizando o apoio de tecnologias digitais.</p> <p>(EMIFCG02) Posicionar-se com base em critérios científicos, éticos e estéticos, utilizando dados, fatos e evidências para respaldar conclusões, opiniões e argumentos, por meio de afirmações claras, ordenadas, coerentes e compreensíveis, sempre respeitando valores universais, como liberdade, democracia, justiça social, pluralidade, solidariedade e sustentabilidade.</p>	<p>(EMIFCNT03) Selecionar e sistematizar, com base em estudos e/ou pesquisas (bibliográfica, exploratória, de campo, experimental etc.) em fontes confiáveis, informações sobre a dinâmica dos fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, identificando os diversos pontos de vista e posicionando-se mediante argumentação, com o cuidado de citar as fontes dos recursos utilizados na pesquisa e buscando apresentar conclusões com o uso de diferentes mídias.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Introdução a Legislação Ambiental • Saúde, Segurança, Sustentabilidade e Meio Ambiente 	<ul style="list-style-type: none"> • Direito ao meio ambiente; • O compromisso com o desenvolvimento sustentável; • Conceito de impacto, poluição e dano ambiental; • Licenciamento ambiental e avaliação de impactos ambientais; • Certificação ambiental pelas normas ISO. • Introdução à Legislação e as Normas de segurança incluindo a ISO; • As principais causas de acidentes, percepção de risco e controle de ferramentas; 	<ul style="list-style-type: none"> • Meio Ambiente; • Cidadania e civismo; • Ciências e Tecnologia; • Saúde • Economia,
2 - Processos Criativos	<p>(EMIFCG04) Reconhecer e analisar diferentes manifestações criativas, artísticas e culturais, por meio de vivências presenciais e virtuais que ampliem a visão de mundo, sensibilidade, criticidade e criatividade.</p>	<p>(EMIFCNT04) Reconhecer produtos e/ou processos criativos por meio de fruição, vivências e reflexão crítica sobre a dinâmica dos fenômenos naturais e/ou de processos tecnológicos, com ou sem o uso de dispositivos e</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Noções de Primeiros Socorros; 	



		aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).		<ul style="list-style-type: none"> Abandono e controle de resíduos em fim de vida útil no meio ambiente. 	
3 - Mediação e Intervenção Sociocultural	(EMIFCG07) Reconhecer e analisar questões sociais, culturais e ambientais diversas, identificando e incorporando valores importantes para si e para o coletivo que assegurem a tomada de decisões conscientes, consequentes, colaborativas e responsáveis.	(EMIFCNT08) Selecionar e mobilizar intencionalmente conhecimentos e recursos das Ciências da Natureza para propor ações individuais e/ou coletivas de mediação e intervenção sobre problemas socioculturais e problemas ambientais.			
	(EMIFCG08) Compreender e considerar a situação, a opinião e o sentimento do outro, agindo com empatia, flexibilidade e resiliência para promover o diálogo, a colaboração, a mediação e resolução de conflitos, o combate ao preconceito e a valorização da diversidade.				
4 - Empreendedorismo	(EMIFCG10) Reconhecer e utilizar qualidades e fragilidades pessoais com confiança para superar desafios e alcançar objetivos pessoais e profissionais, agindo de forma proativa e empreendedora e perseverando em situações de estresse, frustração, fracasso e adversidade.	(EMIFCNT10) Avaliar como oportunidades, conhecimentos e recursos relacionados às Ciências da Natureza podem ser utilizados na concretização de projetos pessoais ou produtivos, considerando as diversas tecnologias disponíveis e os impactos socioambientais.			



SISTEMATIZAÇÃO DA TRILHA DE APROFUNDAMENTO / CARGA HORÁRIA TOTAL: 560 H/A

Módulo 3: Introdução à Eletricidade e Eletrônica

CARGA HORÁRIA: 100 Horas/Aulas

EIXOS ESTRUTURANTES	HABILIDADES GERAIS (Por Eixo)	HABILIDADES ESPECÍFICAS (Por Área de Conhecimento)	UNIDADES CURRICULARES	OBJETOS DE CONHECIMENTOS	TEMAS CONTEMPORÂNEOS TRANSVERSAIS
1-Investigação Científica	(EMIFCG01) Identificar, selecionar, processar e analisar dados, fatos e evidências com curiosidade, atenção, criticidade e ética, inclusive utilizando o apoio de tecnologias digitais.	(EMIFCNT01) Investigar e analisar situações problema e variáveis que interferem na dinâmica de fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, considerando dados e informações disponíveis em diferentes mídias, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais.	<ul style="list-style-type: none"> • Eletrônica; • Eletricidade e Circuitos Elétricos 	<ul style="list-style-type: none"> • Materiais semicondutores, • Diodos, • Retificadores Monofásicos, • Filtros Capacitivos • Regulador de Tensão, • Transistores Bipolares de Junção, • Fontes de Alimentação Reguladas, • Introdução aos Circuitos Elétricos; • Método das tensões de nó; • Método das correntes de malha; • Transformações de fontes; • Elementos armazenadores de energia: indutância e capacitância; • Circuitos Elétricos RL, RC e RLC; 	Ciência e Tecnologia, Economia, Meio Ambiente
2 -Processos Criativos	(EMIFCG05) Questionar, modificar e adaptar ideias existentes e criar propostas, obras ou soluções criativas, originais ou inovadoras, avaliando e assumindo riscos para lidar com as incertezas e colocá-las em prática.	(EMIFCNT05) Selecionar e mobilizar intencionalmente recursos criativos relacionados às Ciências da Natureza para resolver problemas reais do ambiente e da sociedade, explorando e contrapondo diversas fontes de informação. (EMIFCNT04) Reconhecer produtos e/ou processos criativos por meio de fruição, vivências e reflexão crítica sobre a dinâmica dos fenômenos naturais e/ou de processos tecnológicos, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e			



		de realidade virtual, entre outros).			
3 - Mediação e Intervenção Sociocultural	(EMIFCG09) Participar ativamente da proposição, implementação e avaliação de solução para problemas socioculturais e/ou ambientais em nível local, regional, nacional e/ou global, corresponsabilizando-se pela realização de ações e projetos voltados ao bem comum.	(EMIFCNT07) Identificar e explicar questões socioculturais e ambientais relacionadas a fenômenos físicos, químicos e/ou biológicos.			
4 - Empreendedorismo	(EMIFCG11) Utilizar estratégias de planejamento, organização e empreendedorismo para estabelecer e adaptar metas, identificar caminhos, mobilizar apoios e recursos, para realizar projetos pessoais e produtivos com foco, persistência e efetividade.	(EMIFCNT11) Selecionar e mobilizar intencionalmente conhecimentos e recursos das Ciências da Natureza para desenvolver um projeto pessoal ou um empreendimento produtivo.			
	(EMIFCG10) Reconhecer e utilizar qualidades e fragilidades pessoais com confiança para superar desafios e alcançar objetivos pessoais e profissionais, agindo de forma proativa e empreendedora e perseverando em situações de estresse, frustração, fracasso e adversidade.	(EMIFCNT12) Desenvolver projetos pessoais ou produtivos, utilizando as Ciências da Natureza e suas Tecnologias para formular propostas concretas, articuladas com o projeto de vida.			



SISTEMATIZAÇÃO DA TRILHA DE APROFUNDAMENTO / CARGA HORÁRIA TOTAL: 560 H/A

Módulo 4: Gestão e projetos

CARGA HORÁRIA: 100 Horas/Aulas

EIXOS ESTRUTURANTES	HABILIDADES GERAIS (Por Eixo)	HABILIDADES ESPECÍFICAS (Por Área de Conhecimento)	UNIDADES CURRICULARES	OBJETOS DE CONHECIMENTOS	TEMAS CONTEMPORÂNEOS TRANSVERSAIS
1 - Investigação Científica	(EMIFCG03) Utilizar informações, conhecimentos e ideias resultantes de investigações científicas para criar ou propor soluções para problemas diversos.	(EMIFCNT03) Selecionar e sistematizar, com base em estudos e/ou pesquisas (bibliográfica, exploratória, de campo, experimental etc.) em fontes confiáveis, informações sobre a dinâmica dos fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, identificando os diversos pontos de vista e posicionando-se mediante argumentação, com o cuidado de citar as fontes dos recursos utilizados na pesquisa e buscando apresentar conclusões com o uso de diferentes mídias.	<ul style="list-style-type: none"> • Gestão Ambiental; • Gestão de Projetos; 	<ul style="list-style-type: none"> • Conservação de recursos e proteção ambiental; • Noção de sistema de gestão ambiental; • Riscos ambientais e responsabilidade social. • Legislação nacional, estadual e local; • Aplicação de normas de eliminação e descarte; Impacto Ambiental • Conceitos básicos de gestão de projetos; • Revisões literárias, • Métodos de análise qualitativa • Métodos de análise • Escopo e definição do projeto; • Planejamento do projeto; • Variáveis na gestão de projetos; • Iniciação e gestão do escopo de projetos. Atribuições de recursos; • Cronograma do projeto; • Gestão de riscos e incertezas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cidadania e Civismo, • Ciência e Tecnologia, • Economia, • Meio Ambiente
2 - Processos Criativos	(EMIFCG06) Difundir novas ideias, propostas, obras ou soluções por meio de diferentes linguagens, mídias e plataformas, analógicas e digitais, com confiança e coragem, assegurando que alcancem os interlocutores	(EMIFCNT06) Propor e testar soluções éticas, estéticas, criativas e inovadoras para problemas reais, considerando a aplicação de design de soluções e o uso de tecnologias digitais, programação e/ou pensamento computacional que apoiem a construção de protótipos, dispositivos e/ou equipamentos, com o intuito de melhorar a qualidade de vida e/ou os processos produtivos.			



	pretendidos				
	<p>(EMIFCG05) Questionar, modificar e adaptar ideias existentes e criar propostas, obras ou soluções criativas, originais ou inovadoras, avaliando e assumindo riscos para lidar com as incertezas e colocá-las em prática.</p>				
3 - Mediação e Intervenção Sociocultural	<p>(EMIFCG09) Participar ativamente da proposição, implementação e avaliação de solução para problemas socioculturais e/ou ambientais em nível local, regional, nacional e/ou global, corresponsabilizando-se pela realização de ações e projetos voltados ao bem comum.</p>	<p>(EMIFCNT09) Propor e testar estratégias de mediação e intervenção para resolver problemas de natureza sociocultural e de natureza ambiental relacionados às Ciências da Natureza.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Criação de projetos inovadores 	



4 - Empreendedorismo	(EMIFCG11) Utilizar estratégias de planejamento, organização e empreendedorismo para estabelecer e adaptar metas, identificar caminhos, mobilizar apoios e recursos, para realizar projetos pessoais e produtivos com foco, persistência e efetividade.	(EMIFCNT12) Desenvolver projetos pessoais ou produtivos, utilizando as Ciências da Natureza e suas Tecnologias para formular propostas concretas, articuladas com o projeto de vida.			
		(EMIFCNT10) Avaliar como oportunidades, conhecimentos e recursos relacionados às Ciências da Natureza podem ser utilizados na concretização de projetos pessoais ou produtivos, considerando as diversas tecnologias disponíveis e os impactos socioambientais.			



SISTEMATIZAÇÃO DA TRILHA DE APROFUNDAMENTO / CARGA HORÁRIA TOTAL: 560 H/A

Módulo 5: Fundamentos de Energia Solar Fotovoltaica e Hidrelétrica

CARGA HORÁRIA: 100 Horas/Aulas

EIXOS ESTRUTURANTES	HABILIDADES GERAIS (Por Eixo)	HABILIDADES ESPECÍFICAS (Por Área de Conhecimento)	UNIDADES CURRICULARES	OBJETOS DE CONHECIMENTOS	TEMAS CONTEMPORÂNEOS TRANSVERSAIS
1 - Investigação Científica	<p>(EMIFCG02) Posicionar-se com base em critérios científicos, éticos e estéticos, utilizando dados, fatos e evidências para respaldar conclusões, opiniões e argumentos, por meio de afirmações claras, ordenadas, coerentes e compreensíveis, sempre respeitando valores universais, como liberdade, democracia, justiça social, pluralidade, solidariedade e sustentabilidade.</p>	<p>(EMIFCNT01) Investigar e analisar situações problema e variáveis que interferem na dinâmica de fenômenos da natureza e/ ou de processos tecnológicos, considerando dados e informações disponíveis em diferentes mídias, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas Fotovoltaicos; • Sistemas Hidrelétricos 	<ul style="list-style-type: none"> • Radiação proveniente do sol; • Os Componentes de um sistema solar e de Hidrelétrica; • Noção de Circuito solar; • Noções de Mecânica dos Fluidos; • Princípios do funcionamento de Turbinas hidráulicas; • Energia Solar no contexto atual; • Célula Solar e seus princípio de funcionamento; • Tecnologia de • Fabricação das Células e Módulos Fotovoltaicos. 	<p>Ciência e Tecnologia, Economia, Meio Ambiente,</p>
	<p>(EMIFCG03) Utilizar informações, conhecimentos e ideias resultantes de investigações científicas para criar ou propor soluções para problemas diversos.</p>				



<p>2 - Processos Criativos</p>	<p>(EMIFCG06) Difundir novas ideias, propostas, obras ou soluções por meio de diferentes linguagens, mídias e plataformas, analógicas e digitais, com confiança e coragem, assegurando que alcancem os interlocutores pretendidos</p>	<p>(EMIFCNT05) Selecionar e mobilizar intencionalmente recursos criativos relacionados às Ciências da Natureza para resolver problemas reais do ambiente e da sociedade, explorando e contrapondo diversas fontes de informação.</p>			
<p>3 - Mediação e Intervenção Sociocultural</p>	<p>(EMIFCG08) Compreender e considerar a situação, a opinião e o sentimento do outro, agindo com empatia, flexibilidade e resiliência para promover o diálogo, a colaboração, a mediação e resolução de conflitos, o combate ao preconceito e a valorização da diversidade.</p>	<p>(EMIFCNT07) Identificar e explicar questões socioculturais e ambientais relacionadas a fenômenos físicos, químicos e/ou biológicos.</p> <p>(EMIFCNT09) Propor e testar estratégias de mediação e intervenção para resolver problemas de natureza sociocultural e de natureza ambiental relacionados às Ciências da Natureza.</p>			



4 - Empreendedorismo	(EMIFCG12) Refletir continuamente sobre seu próprio desenvolvimento e sobre seus objetivos presentes e futuros, identificando aspirações e oportunidades, inclusive relacionadas ao mundo do trabalho, que orientem escolhas, esforços e ações em relação à sua vida pessoal, profissional e cidadã.	(EMIFCNT11) Selecionar e mobilizar intencionalmente conhecimentos e recursos das Ciências da Natureza para desenvolver um projeto pessoal ou um empreendimento produtivo.			
----------------------	---	--	--	--	--



SISTEMATIZAÇÃO DA TRILHA DE APROFUNDAMENTO / CARGA HORÁRIA TOTAL: 560 H/A

Módulo 6: Ecossistema e os financiamentos para área energética fotovoltaica

CARGA HORÁRIA: 100 Horas/Aulas

EIXOS ESTRUTURANTES	HABILIDADES GERAIS (Por Eixo)	HABILIDADES ESPECÍFICAS (Por Área de Conhecimento)	UNIDADES CURRICULARES	OBJETOS DE CONHECIMENTOS	TEMAS CONTEMPORÂNEOS TRANSVERSAIS
1 - Investigação Científica	(EMIFCG02) Posicionar-se com base em critérios científicos, éticos e estéticos, utilizando dados, fatos e evidências para respaldar conclusões, opiniões e argumentos, por meio de afirmações claras, ordenadas, coerentes e compreensíveis, sempre respeitando valores universais, como liberdade, democracia, justiça social, pluralidade, solidariedade e sustentabilidade.	(EMIFCNT02) Levantar e testar hipóteses sobre variáveis que interferem na dinâmica de fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, utilizando procedimentos e linguagens adequados à investigação científica.	<ul style="list-style-type: none"> • Ecossistema de inovação energética; Carga Horária • Análise financeira de Sistemas fotovoltaicos; 	<ul style="list-style-type: none"> • Ecossistema e potencial energético do estado do Tocantins; • As inovações para combater os impactos socioambientais; • Novas Inovações na transformação estratégica; • Novas perspectivas das novas inovações energéticas; • Situação do mercado fotovoltaico no Brasil e no mundo; • Políticas públicas para energia solar fotovoltaica; • Parâmetros financeiros em Sistema Fotovoltaico; • Avaliação de riscos de investimento e financiamento • Elaboração de plano de negócio. 	Cidadania e Civismo, Ciência e Tecnologia, Economia, Meio Ambiente
2 - Processos Criativos	(EMIFCG04) Reconhecer e analisar diferentes manifestações criativas, artísticas e culturais, por meio de vivências presenciais e virtuais que ampliem a visão de mundo, sensibilidade, criticidade e criatividade.	(EMIFCNT06) Propor e testar soluções éticas, estéticas, criativas e inovadoras para problemas reais, considerando a aplicação de design de soluções e o uso de tecnologias digitais, programação e/ou pensamento computacional que apoiem a construção de protótipos,			



		dispositivos e/ou equipamentos, com o intuito de melhorar a qualidade de vida e/ou os processos produtivos.			
		(EMIFCNT05) Selecionar e mobilizar intencionalmente recursos criativos relacionados às Ciências da Natureza para resolver problemas reais do ambiente e da sociedade, explorando e contrapondo diversas fontes de informação.			
3 - Mediação e Intervenção Sociocultural	(EMIFCG09) Participar ativamente da proposição, implementação e avaliação de solução para problemas socioculturais e/ou ambientais em nível local, regional, nacional e/ou global, corresponsabilizando-se pela realização de ações e projetos voltados ao bem comum.	(EMIFCNT08) Selecionar e mobilizar intencionalmente conhecimentos e recursos das Ciências da Natureza para propor ações individuais e/ou coletivas de mediação e intervenção sobre problemas socioculturais e problemas ambientais.			
	(EMIFCG07) Reconhecer e analisar questões sociais, culturais e ambientais diversas, identificando e incorporando valores	(EMIFCNT09) Propor e testar estratégias de mediação e intervenção para resolver problemas de natureza			



	importantes para si e para o coletivo que assegurem a tomada de decisões conscientes, consequentes, colaborativas e responsáveis.	sociocultural e de natureza ambiental relacionados às Ciências da Natureza.			
4 - Empreendedorismo	(EMIFCG12) Refletir continuamente sobre seu próprio desenvolvimento e sobre seus objetivos presentes e futuros, identificando aspirações e oportunidades, inclusive relacionadas ao mundo do trabalho, que orientem escolhas, esforços e ações em relação à sua vida pessoal, profissional e cidadã.	(EMIFCNT12) Desenvolver projetos pessoais ou produtivos, utilizando as Ciências da Natureza e suas Tecnologias para formular propostas concretas, articuladas com o projeto de vida.			