

CARTILHA

---

# Metodologia para criação e atualização de cursos de percurso de aprofundamento e integração de estudos

 **energife**



Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica

## Cartilha

---

# Metodologia para criação e atualização de cursos de percurso de aprofundamento e integração de estudos



Brasília – DF  
2024

# EXPEDIENTE

## **Presidente da República Federativa do Brasil**

Luiz Inácio Lula da Silva

## **Ministro da Educação**

Camilo Sobreira de Santana

## **Secretário de Educação Profissional e Tecnológica**

Getúlio Marques Ferreira

## **Diretor de Desenvolvimento da Rede Federal EPCT**

Marcelo Bregagnoli

## **Diretora de Articulação e Fortalecimento da Educação Profissional e Tecnológica**

Carla Jardim

## **Coordenador do Profissionais do Futuro: Competências para Economia Verde**

Pierry Teza

## **Coordenadora do EnergIFE**

Úrsula Gomes Rosa Maruyama

## **APOIO TÉCNICO**

### **Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH**

#### **Diretor Nacional**

Michael Rosenauer

#### **Diretor do Programa de Energias Renováveis e Eficiência Energética**

Markus Francke

#### **Diretora do Projeto Profissionais do Futuro: Competências para a Economia Verde**

Julia Giebeler Santos

#### **Coordenação do material**

Roberta Hessmann Knopki (GIZ)

Úrsula Gomes Rosa Maruyama (SETEC/MEC)

#### **Projeto gráfico**

Vinicius Chozo Inoue

#### **Edição e Revisão**

Fernanda Lobão (GIZ)

Josiane Falvo (GIZ)

Roberta Hessmann Knopki (GIZ)

#### **Autoria**

Cristine Barreto (Ohje Soluções Educacionais)

Anderson Castanha (UFJF)

Rommulo Barreiro (Ohje Soluções Educacionais)

Marta Picardo (Ohje Soluções Educacionais)

# SUMÁRIO

## 1

**Apresentação** 5

---

## 2

**Metodologia  
OIT/Cinterfor/SENAI** 7

---

## 3

**Metodologia de trabalho** 11

### 3.1

**Elaboração de Perfis  
Profissionais** 11

#### 3.1.1

A Formação dos comitês 12

#### 3.1.2

Estudos sobre o Mundo do Trabalho  
e Tendências de Áreas Tecnológicas 16

#### 3.1.3

Levantamento de dados preliminar 17

#### 3.1.4

Oficina com docentes e  
representantes do setor empresarial 18

### 3.2

**Elaboração de Desenhos  
Curriculares** 29

#### 3.2.1

Reuniões online com os docentes 30

#### 3.2.2

Reuniões de validação dos percursos  
formativos com o setor empresarial 34

---

## 4

**Resumo das etapas para  
elaboração dos percursos  
formativos** 35

---

## 5

**Bibliografia consultada** 38

---

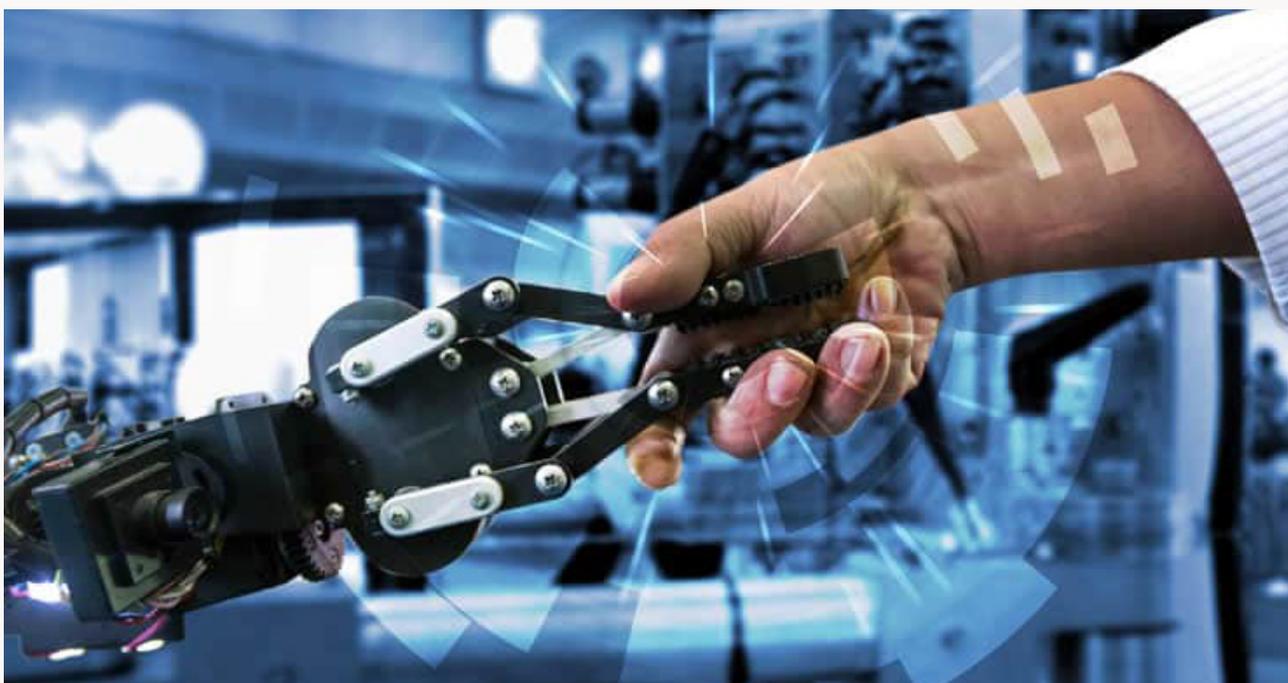
## 6

**Anexos** 39



# 1 APRESENTAÇÃO

O mundo do trabalho encontra-se em um estado de fluxo, com novas tecnologias, automações, plataformas digitais e outras inovações modificando a natureza das atividades laborais. Compreender essa evolução é fundamental para avançarmos na direção de uma mudança de paradigma no ambiente de trabalho. Garantir uma boa gestão de pessoas e a qualidade de vida dos colaboradores tem sido cada vez mais essencial e, nesse cenário, a gestão por competência pode ser um grande diferencial.



**Figura 1:** O cenário nacional e internacional do mercado e do mundo do trabalho vem tendo mudanças rápidas – precisamos acompanhar suas inovações, gargalos, oportunidades e desafios e pensar em como formar profissionais para se adaptar a elas.

Fonte da imagem: <http://www.finep.gov.br/en/noticia/5742-finep-e-firjan-senai-discutem-tendencias-e-desafios-da-industria-4-0-no-brasil>

A gestão por competências é um processo de múltiplas etapas. Envolve identificar, desenvolver, avaliar e otimizar as habilidades dos diferentes profissionais, em especial aqueles que exigem excelência em suas funções específicas. Um modelo de competências efetivo vai além da tradicional “descrição do trabalho”. Requer propor uma estrutura de capacidades fundamentais que delineiem as habilidades necessárias ao exercício de cada função. Quando feito da maneira correta, permite alinhá-las com os valores, objetivos e estratégias da organização, para orientar um alto desempenho.

Antes de entender o que é gestão por competências, é importante compreender o que é “competência”, propriamente dita. O termo se refere aos conhecimentos, habilidades e atitudes de uma pessoa (ou de uma organização). No caso de um profissional, estamos falando tanto de competências técnicas, necessárias ao desempenho de funções específicas, quanto de competências comportamentais, que dizem respeito às atitudes individuais ou em equipe, no exercício das suas tarefas e ações diárias.



**Figura 2:** Conhecimentos, habilidades e atitudes (CHA) são os eixos que compõem as competências de uma pessoa. Conhecimento é o saber teórico que uma pessoa tem. Atitude é o saber ser, ou seja, tem a ver com proatividade, com tomada de iniciativas. Habilidade é a capacidade de colocar seu conhecimento em prática, ou seja, é o saber fazer.

Fonte da imagem: <https://comunidade-apps.pr.sebrae.com.br/comunidade/artigo/ter-ou-nao-ter-um-socio-eis-a-questao>

Na gestão por competências, portanto, identifica-se as habilidades necessárias ao desempenho de determinada função, bem como os pontos mais fortes e aqueles que necessitam de aprimoramento em uma equipe de trabalho, para exercê-la. Assim fica mais fácil traçar um plano de ação para chegar de A até B, diminuindo, cada vez mais, a diferença entre o que a empresa espera e o que o profissional pode fazer, de acordo com seu perfil. A gestão por competências tem impacto no desempenho individual e coletivo de um trabalhador, mas também naquele de toda a equipe.

## 2 METODOLOGIA OIT/Cinterfor/SENAI

O “Centro Interamericano para o Desenvolvimento do Conhecimento e na Formação Profissional (Cinterfor)” é um serviço técnico da Organização Internacional do Trabalho (OIT), criado em 1963. Responde às necessidades das pessoas, empresas e países em termos de formação profissional e desenvolvimento de recursos humanos por meio da coordenação de uma rede de gestão de conhecimento de instituições e organismos relacionados a estes temas.

Ir al sitio principal de OIT Español ▼

Organización Internacional del Trabajo

Centro Interamericano para el Desarrollo del Conocimiento en la Formación Profesional

Sobre OIT/CINTERFOR ▼ Productos ▼ Proyectos ▼ Noticias Plataforma formativa Áreas temáticas ▼ 🔍

**Plataforma de aprendizaje permanente**  
Acceso a la oferta formativa 2023

**LA FORMACIÓN PROFESIONAL COMO EJE DEL DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL**

**04 AL 06 DE OCTUBRE 2023**  
PUNTA CANA

**Reunión Comisión Técnica**  
OIT | CINTERFOR

**CINTERFOR** es un centro de la OIT dedicado a fomentar y estimular la formación profesional en Latinoamérica, el Caribe, España, Portugal y Cabo Verde.

Tiene como misión hacer realidad el potencial transformador de la formación profesional.

[Leer más](#)

<b>29</b> PAÍSES	<b>66</b> INSTITUCIONES	<b>99</b> CONVENIOS
---------------------	----------------------------	------------------------

Apoyando la formación de millones de personas en la región

Noticias Saludos de fin de año Testimonios de la red Cinterfor

**Figura 3:** Visite o site da OIT/Cinterfor. <https://www.oitcinterfor.org/>

A OIT/Cinterfor indica que contar com sistemas eficazes de desenvolvimento de competências profissionais – que vinculem a educação com a formação técnica, a formação técnica com a incorporação ao processo produtivo e a incorporação ao processo produtivo com o lugar de trabalho e de aprendizagem ao longo da vida – pode ajudar os países a obterem um crescimento sustentável da produtividade e a converter esse crescimento em mais e melhores empregos.

A descrição dos perfis profissionais é entendida como uma estrutura de referência decisiva para a formação profissional e para a gestão por competências. A partir dessa compreensão, o Ministério da Educação (MEC), em parceria com a Cooperação Brasil-Alemanha para o Desenvolvimento Sustentável por meio da Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, no âmbito do projeto Profissionais do Futuro: Competências para a Economia Verde, deu início à atualização dos itinerários formativos EnergIFE, publicado em 2018 e atualizado em 2020. O processo de atualização se deu a partir da metodologia DACUM – do inglês, **Develop A CurriculUM** - criada pela OIT Cinterfor, e adaptada pelo SENAI como a Metodologia SENAI de Educação Profissional (MSEP). Esse trabalho resultou na publicação “Percurso de Aprofundamento e Integração de Estudos em Energias Renováveis e Eficiência Energética”.



A GIZ, a encargo do Ministério Alemão de Cooperação Econômica e Desenvolvimento (BMZ), e o Ministério de Educação firmaram em 2021 o projeto de cooperação técnica **Profissionais do Futuro: Competências para a Economia Verde**, que tem por objetivo melhorar as perspectivas de emprego de brasileiros e brasileiras em setores estratégicos para o desenvolvimento econômico verde do país. Para tanto, o projeto atua em quatro frentes: (1) ampliação da oferta de cursos pelas redes de Ensino Técnico e Profissionalizante (EPT), visando a formação de pessoas, principalmente em nível de qualificação, para as áreas de energias renováveis, bioeconomia e economia circular; (2) criação de novos currículos e capacitação de docentes para a inserção de conteúdos aderentes às demandas dos setores supracitados; (3) insumos para a modernização da EPT, a partir de experiências internacionais e do projeto e (4) fomento a parcerias entre empresas e instituições de ensino com foco no ensino.

Conheça mais sobre o projeto:

[Profissionais do Futuro — Ministério da Educação \(www.gov.br\)](http://www.gov.br)

<https://www.gov.br/mec/pt-br/areas-de-atuacao/ept/profissionais-do-futuro>

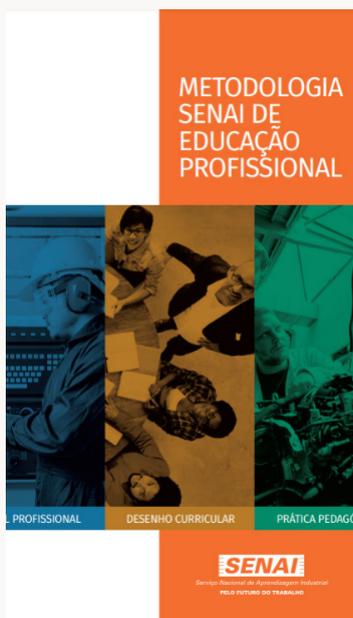
## DACUM



O nome DACUM corresponde à sigla em inglês de **D**eveloping **A** Curricul**UM**. É uma metodologia de análise do trabalho que se desenvolveu originalmente no Canadá com a finalidade de obter a informação sobre os requerimentos para o desempenho de trabalhos específicos. É considerada como uma metodologia muito útil e

rápida na descrição do conteúdo das ocupações. Portanto, é um instrumento amplamente utilizado na preparação dos currículos para os programas de nível técnico e na elaboração da análise do trabalho nos Estados Unidos e Canadá. Sua difusão na América Latina também foi rápida. Em países como: Nicarágua, Venezuela e Chile encontram-se experiências com a metodologia, aplicada do mesmo modo, porém com algumas variações, dependendo de seus fornecedores de treinamento. O DACUM está baseado em três premissas fundamentais: (1) Os trabalhadores especialistas podem descrever seu trabalho mais apropriadamente do que qualquer outro. (2) Uma forma efetiva de definir uma ocupação é descrever as tarefas que os trabalhadores desenvolvem. (3) Todas as tarefas, para serem desenvolvidas corretamente, requerem a aplicação de conhecimentos, conduta e habilidades, assim como o uso de ferramentas e equipamentos.

Fonte da imagem: <https://facilitation.eku.edu/what-developing-curriculum-dacum>



## MSEP

Em 1999, o SENAI/DN criou o Projeto “Certificação Profissional com Base em Competências”, em uma interlocução com a OIT e o Cinterfor. A experiência foi consolidada em três grandes métodos – Elaboração de Perfis Profissionais, Elaboração de Desenhos Curriculares e Avaliação e Certificação de Competências, consolidados como “[Metodologia SENAI de Educação Profissional](#)”, revisados e ampliados em 2019.

Os percursos formativos do EnergIFE foram criados por um grupo de docentes da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (Rede Federal EPCT) em 2018, com a participação ativa de representantes de associações empresariais do setor de energias renováveis. Um currículo (especialização técnica em energia solar fotovoltaica) foi atualizado em 2020 para atender uma diretriz relacionada à carga horária do curso. Desde então os cursos não haviam sido alterados, gerando a necessidade de que os cursos existentes fossem atualizados, de forma a incorporar novidades do setor e melhorias percebidas com a implementação dos cursos pelas instituições. Além disso, o setor empresarial demonstra interesse em outros perfis profissionais que ainda não constavam nos itinerários formativos. Assim, ao longo de 2023, foram organizadas discussões entre representantes de empresas do setor de energias renováveis e docentes da Rede Federal EPCT para a atualização dos itinerários formativos do EnergIFE, de acordo com as demandas do setor privado.



Criado em 2017 e formalizado por meio de portaria em 2020, o **EnergIFE** é um programa do Ministério da Educação (MEC) que visa criar a cultura das energias renováveis e eficiência energética na Rede Federal EPCT. O programa, que conta com cinco eixos estratégicos e nove áreas temáticas, é coordenado pela Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC/MEC) e operacionalizado por docentes da Rede Federal. Como resultados do programa, podemos citar a instalação de mais de 1.000 usinas fotovoltaicas para geração de energia nas instituições de ensino, elaboração de 27 currículos orientativos para a implementação de novos cursos, mais de 1.000 docentes capacitados e mais de 5.000 profissionais qualificados. Visite o site para saber mais!

<http://energif.mec.gov.br/sobre>

Esta cartilha tem como objetivo documentar a metodologia utilizada para a atualização dos percursos formativos, de forma a torná-la replicável na Rede Federal - para qualquer setor e não apenas no setor de energias renováveis - considerando as experiências do trabalho realizado e as boas práticas identificadas no processo de elaboração de perfis profissionais e de desenhos curriculares. O desenvolvimento do trabalho foi baseado na metodologia OIT/CINTERFOR, adequando-a às especificidades, necessidades e interesses da Rede Federal EPCT e do EnergIFE.

# 3 METODOLOGIA DE TRABALHO

As etapas descritas a seguir são baseadas nas metodologias OIT/CINTERFOR e MSEP, adaptadas às especificidades de um processo voltado para a atualização de currículos cujas cargas horárias variadas são compatíveis com programas de qualificação, especialização técnica e especialização lato sensu.

No Anexo 1, é apresentado um descritivo dos itinerários criados ou atualizados como parte do projeto, com suas respectivas categorizações e cargas horárias, bem como um currículo finalizado como exemplo de documento a ser elaborado. Foram criados 18 novos currículos e atualizados quatro, somando-se a outros cinco que se mantiveram inalterados.

As seções que se seguem representam as duas principais etapas do processo de atualização dos itinerários formativos:

- Elaboração de Perfis Profissionais
- Elaboração de Desenhos Curriculares

## 3.1 ELABORAÇÃO DE PERFIS PROFISSIONAIS

“ ... [O currículo] é uma descrição do que, por que e como os alunos devem aprender. Não é, portanto, um fim em si mesmo. O objetivo do currículo é dotar os alunos com os conhecimentos, habilidades, valores e atitudes para serem bem-sucedidos em suas vidas (Unesco IBE, 2011). ”

### Glossário de Terminologia Curricular da Unesco

De acordo com Maximiliano Moder, coordenador do componente curricular da “*Estrategia Central de Integración Curricular*” do Chile e consultor educacional no âmbito da construção da Base Nacional Comum Curricular brasileira, “a definição acima deixa claro que o currículo é uma forma de operacionalizar os objetivos traçados pelas sociedades para a Educação formal de seus sistemas de ensino. É um conceito que se distancia de uma ideia restritiva, focada em uma série de enunciados desvinculados de toda prática, padronizados por um grupo de burocratas para mensurar os aprendizados nas escolas” (Moder 2015).

Assim, antes de desenhar e implementar novos currículos, é fundamental definir o que se espera dos profissionais que cada currículo irá formar. Para tanto, a primeira etapa do processo de atualização ou criação de itinerários formativos é a definição dos Perfis Profissionais para os quais cada currículo está voltado.



**Figura 4:** Antes de desenharmos um currículo é fundamental pensarmos que profissional desejamos formar.

Fonte da imagem: <https://mysominotes.wordpress.com/2018/01/20/curriculum-development-what-do-we-mean-by-the-term-core-curriculum-design-what-are-some-of-its-characteristics/>

### 3.1.1 A Formação dos comitês

A definição dos Perfis Profissionais começa com a formação de dois comitês, o Comitê de Especialistas (CE) e o Grupo de Trabalho de Área (GTA). Primeiramente, constituiu-se um CE composto por especialistas da área dos currículos em desenvolvimento (energia) e pedagógica, incluindo profissionais com experiência em identificação de requisitos para atuação profissional, desenho de processo de trabalho, análise de requisitos de ocupações laborais e síntese documental.

As responsabilidades do CE incluem aspectos metodológicos, técnicos e operacionais, a serem exercidas ao longo do processo de atualização curricular, conforme a sequência de etapas desenvolvidas. No caso da atualização dos percursos formativos do EnergIFE, a composição do CE era de 2 especialistas na metodologia de trabalho, 2 especialistas em educação e 2 especialistas em energia. O quadro 1, a seguir, representa uma síntese das tarefas do CE, organizadas por categoria.

**Quadro 1:** Lista de tarefas do CE, de acordo com diferentes categorias (aspectos metodológicos, técnicos e operacionais). Adaptado de SENAI 2019.

<b>ASPECTOS METODOLÓGICOS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Elaborar um questionário para viabilizar os Estudos sobre o Mundo do Trabalho e sobre Tendências de Áreas Tecnológicas, bem como analisar os resultados obtidos;</li><li>• Preparar as apresentações, os formulários e as estratégias de trabalho;</li><li>• Pesquisar as referências técnicas legais e normativas, bem como pesquisas previamente realizadas que possam impactar ou servir de subsídio para a elaboração dos perfis profissionais;</li><li>• Realizar o alinhamento técnico e metodológico com os participantes para a realização do trabalho;</li><li>• Realizar a condução e preparação dos processos do GTA, consolidando os documentos parciais e finais do trabalho, conforme padrão estabelecido pelos gestores do processo.</li></ul>
<b>ASPECTOS TÉCNICOS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar as instituições que podem participar dos Estudos sobre o Mundo do Trabalho e sobre tendências de áreas tecnológicas, formalizar convites à participação e realizar a gestão operacional do processo;</li><li>• Identificar as instituições que devem ser convidadas para compor o GTA, considerando sua representatividade e contribuição para os perfis profissionais a serem definidos;</li><li>• Analisar os resultados obtidos a partir do questionário para viabilizar os estudos sobre o mundo do trabalho e tendências de áreas tecnológicas;</li><li>• Participar das reuniões online e/ou presenciais para consolidação das propostas discutidas e documentos finais;</li><li>• Realizar atividades preliminares e complementares como parte das etapas relativas ao desenvolvimento do trabalho.</li></ul>

## ASPECTOS OPERACIONAIS

- Solicitar às instituições a indicação de participantes considerando os requisitos: formação e experiência compatíveis com descritos perfis profissionais a serem descritos, visão sistêmica do setor tecnológico em estudo, e facilidade de expressão verbal;
- Formalizar convite às instituições do meio externo;
- Realizar a gestão operacional e financeira da etapa de preparação e realização do GTA;
- Elaborar e disseminar os documentos técnicos e de orientações gerais aos participantes internos e externos;
- Elaborar a memória da reunião do GTA;
- Providenciar o registro fotográfico e material para divulgação do GTA;
- Encaminhar as providências relacionadas à logística dos eventos;
- Atender demandas surgidas durante a realização dos eventos;
- Encaminhar aos representantes do meio externo do GTA validados perfis profissionais validados e a declaração ou o certificado de participação.

Fonte: Adaptado de SENAI (2019). Elaboração própria.

O CE é responsável, ainda, pela criação e instalação do Grupo Técnico de Área (GTA) - um fórum técnico-consultivo que possibilita a aproximação entre o mundo do trabalho e a educação profissional, promovendo a constante atualização dos perfis profissionais e dos currículos e adequando-os às futuras demandas do mundo do trabalho - em parceria com os gestores do projeto. O quadro 2, a seguir, representa uma síntese das tarefas do GTA.

## Quadro 2: Lista de tarefas do GTA.

- Definir perfis profissionais com base em competências, apoiando-se em conhecimentos, informações e documentos já produzidos;
- Sinalizar os impactos causados pelas transformações tecnológicas e organizacionais no setor e seus reflexos no desempenho profissional;
- Contribuir para a análise do mundo do trabalho, fornecendo informações para a elaboração dos perfis profissionais;
- Assessorar as equipes técnico pedagógicas na elaboração do desenho curricular de ofertas formativas com base nos perfis profissionais elaborados pelo GTA;
- Validar os perfis profissionais.

Fonte: Adaptado de SENAI (2019). Elaboração própria.

No caso da atualização dos percursos formativos do EnergIFE, o GTA, foi constituído por representantes ligados a instituições de ensino (docentes e coordenadores de curso) que estudam o desenvolvimento das atribuições profissionais ligadas a essa área de atuação. O GTA também contou com profissionais da área de energia, com larga experiência no processo produtivo, que conheciam as demandas atuais das profissões e que tivessem a capacidade de promover reflexões sobre as demandas futuras dos profissionais.

### GTA E METODOLOGIAS DE TRABALHO

A composição final de cada GTA depende dos objetivos e da natureza específica de cada projeto. A metodologia DACUM sugere a inclusão dos melhores profissionais da ocupação objeto de análise neste comitê, além de não incluir instrutores nem supervisores no painel, de forma a não manipular ou intimidar a participação ativa dos especialistas, que podem descrever seu trabalho mais apropriadamente que qualquer outra pessoa. Já a MSEP sugere, ainda, a inclusão de outros perfis, tais como representantes de sindicatos, por exemplo. O número de pessoas varia, também, de acordo com o número de currículos a serem atualizados. No caso da atualização dos itinerários formativos do EnergIFE, devido à indefinição inicial de quais perfis profissionais seriam descritos, optou-se por uma composição que atendesse a uma demanda mais ampla: o GTA foi composto por pelo menos 1 integrante de empresa ou associação empresarial e pelo menos 6 docentes de cada tema.

### 3.1.2 Estudos sobre o Mundo do Trabalho e Tendências de Áreas Tecnológicas

A MSEP aponta para a importância da realização de pesquisas e estudos técnicos sobre o contexto de trabalho<sup>1</sup> de determinada ocupação, quando da elaboração e atualização dos perfis profissionais, considerando as mudanças estruturais, tecnológicas, produtivas e organizacionais.



**Figura 5:** O Estudo sobre o Mundo do Trabalho e sobre as Tendências de Áreas Tecnológicas ajuda a entender melhor o contexto de trabalho de determinada ocupação, considerando as mudanças estruturais, tecnológicas, produtivas e organizacionais.

Fonte da imagem: Portal Sebrae

Assim, um estudo investigativo dos perfis profissionais a serem atualizados deve ser conduzido anteriormente ao início dos trabalhos, voltado para a evolução da demanda por profissionais em cada ocupação da área em foco (mundo do trabalho) bem como para as evoluções tecnológicas e possíveis mudanças nos elos da cadeia produtiva e nas estratégias e modelos de negócio setoriais (tendências de áreas tecnológicas). O estudo contribui para um delineamento mais preciso e atualizado dos contextos de trabalho e das demandas correntes pelos profissionais em foco.

Anteriormente à atualização dos percursos formativos do EnergIFE, um questionário foi elaborado para ser aplicado junto às empresas que atuavam na área de energias com as seguintes finalidades:

1. Caracterizar as empresas envolvidas, no que tange a porte, maturidade, e área de atuação;
2. Identificar perfis e competências demandadas pelo mercado.

Para assegurar o anonimato dos participantes, este questionário foi enviado para um determinado número de empresas, por meio das associações representantes das empresas atuantes em cada setor, por meio de um formulário eletrônico, sem retenção de nome, origem ou e-mail dos respondentes. Uma cópia do questionário aplicado está disponível no Anexo 2.

<sup>1</sup> O Contexto de Trabalho da Ocupação é o conjunto de informações de natureza técnica, organizacional e socioprofissional característico da Ocupação, que contextualiza e situa o âmbito de atuação do profissional. (MSEP/SENAI - MSEP\_Documento.pdf (oitcinterfor.org))

## QUESTIONÁRIO ESTUDOS SOBRE O MUNDO DO TRABALHO E SOBRE TENDÊNCIAS DE ÁREAS TECNOLÓGICAS EnergIFE

No caso da atualização dos percursos formativos do EnergIFE, o questionário teve ainda um propósito adicional de auxiliar na definição de quais perfis profissionais deveriam ser atualizados, a partir da indicação das demandas das empresas participantes por profissionais e demandas específicas. Nesse sentido, o questionário teve um caráter mais amplo, o que acabou trazendo alguma dificuldade para a análise *a posteriori*. Na hipótese de já haver um entendimento prévio acerca de quais perfis profissionais se deseja atualizar, o Estudo sobre o Mundo do Trabalho e sobre as Tendências de Áreas Tecnológicas pode se beneficiar de um questionário mais explicitamente direcionado.

### 3.1.3 Levantamento de dados preliminar

Parte das atribuições do CE é pesquisar referências técnicas legais e normativas, bem como pesquisas previamente realizadas que possam impactar ou servir de subsídio para a elaboração dos perfis profissionais.

Quanto mais ricas as fontes dessas informações, mais chances haverá de o processo de análise funcional (ver seção 3.1.4, a seguir) e a descrição dos perfis profissionais ser robusto e de expressar o nível de desempenho que se espera que o profissional alcance no contexto de trabalho de sua ocupação.

Além de documentos técnicos, tais como normas reguladoras por exemplo, estudos e pesquisas de naturezas variadas, realizadas por diferentes organizações, idealmente nos 5 anos anteriores ao desenvolvimento do trabalho, podem ser de grande ajuda para a investigação de competências e capacidades técnicas associadas aos perfis profissionais a serem descritos.

Este levantamento é fundamental também para a organização prévia das apresentações, formulários e estratégias de trabalho a serem conduzidas para o levantamento e descrição dos perfis profissionais junto a docentes e setores produtivos (ver seção 3.1.4, a seguir).

Para a atualização dos percursos formativos do EnergIFE, foram realizadas pesquisas em bases secundárias que geraram subsídios para que o trabalho do GTA de definição de perfis profissionais a partir de competências - apoiando-se em conhecimentos, informações e documentos já produzidos. Foi elaborado um conjunto de funções, subfunções e capacidades técnicas relativas aos temas de interesse dos percursos formativos que enriqueceram e agilizaram o início dos trabalhos do GTA em uma oficina. O Anexo 3 exemplifica uma lista de elementos extraídos daquelas referências.

### 3.1.4 Oficina com docentes e representantes do setor empresarial.

A oficina com docentes e representantes do setor empresarial é um encontro que deve ter pelo menos um dia de duração (08h às 18h) e tem como principal objetivo aproximar o mundo do trabalho, representado pelo setor privado, e a educação profissional, representado pelos docentes da Educação Tecnológica, a fim de identificar os perfis profissionais necessários para a evolução do setor em discussão (energia, no caso do EnergIFE). O Anexo 4 mostra a programação simplificada da oficina de atualização dos itinerários formativos do EnergIFE, como um exemplo.



**Figura 6:** A oficina com docentes e representantes do setor empresarial busca estreitar as relações entre a formação técnica e a incorporação ao mundo do trabalho no momento de definição dos perfis profissionais que favorecerão a aprendizagem ao longo da vida e o crescimento sustentável da produtividade das empresas e do país.

Fontes das imagens:

<https://adult.collins-cc.edu/adult-programs/trade-and-industry-programs>

<https://ms.olx.com.br/mato-grosso-do-sul/servicos/presizo-de-serralheiro-saida-para-sao-paulo-1244685819>

<https://www.khaleejtimes.com/business-technology-review/fuelling-the-future-of-auto-repair>

<https://www.renewableenergyworld.com/opinion-and-commentary/climate-gender-lens-investing-a-critical-piece-of-the-puzzle/>

As principais etapas da oficina envolvem:

## Visão do mercado

Nesta etapa, os especialistas do setor empresarial dos temas de interesse dos currículos em desenvolvimento se reúnem em grupos com os docentes responsáveis pela elaboração dos respectivos desenhos curriculares e buscam responder às seguintes perguntas:

- Qual a visão do mercado em termos da oferta de profissionais qualificados para o setor de [área de interesse, por exemplo, eficiência energética]?
- Que tipo de profissional as empresas que atuam em projetos de [área de interesse, por exemplo, energia fotovoltaica] estão procurando?
- Quais as competências e habilidades essas empresas buscam quando da contratação de novas pessoas?
- Quais são as mais difíceis de se encontrar no mercado?
- Há alguma inovação/modernização no setor (em termos de equipamentos, processos, atividades, modelos de negócio, etc.) que pode impactar nos conhecimentos necessários aos profissionais?

Para a atualização dos percursos formativos do EnergIFE, foram trabalhados 6 temas de interesse (energia solar fotovoltaica, energia eólica, biogás e biometano, eficiência energética e mobilidade elétrica), cada tema contando com pelo menos um especialista do mercado.

Após as apresentações, os grupos temáticos compostos por especialistas do setor empresarial e docentes passam a uma roda de perguntas que ajudam a consolidar os perfis profissionais demandados pelo mercado e as competências que devem desenvolver para serem considerados aptos a atuar no contexto de trabalho de sua ocupação.

### PERFIL PROFISSIONAL

Identifica e descreve o que idealmente o profissional deve ser capaz de realizar no campo correspondente à sua ocupação. É o marco de referência ideal para o desenvolvimento profissional. Expressa o nível de desempenho que se espera que seja alcançado, indicando o que assegura que o profissional será competente ou o que o torna apto a atuar, com qualidade, no Contexto de Trabalho da Ocupação. É constituído pelas competências profissionais.

(SENAI 2019)

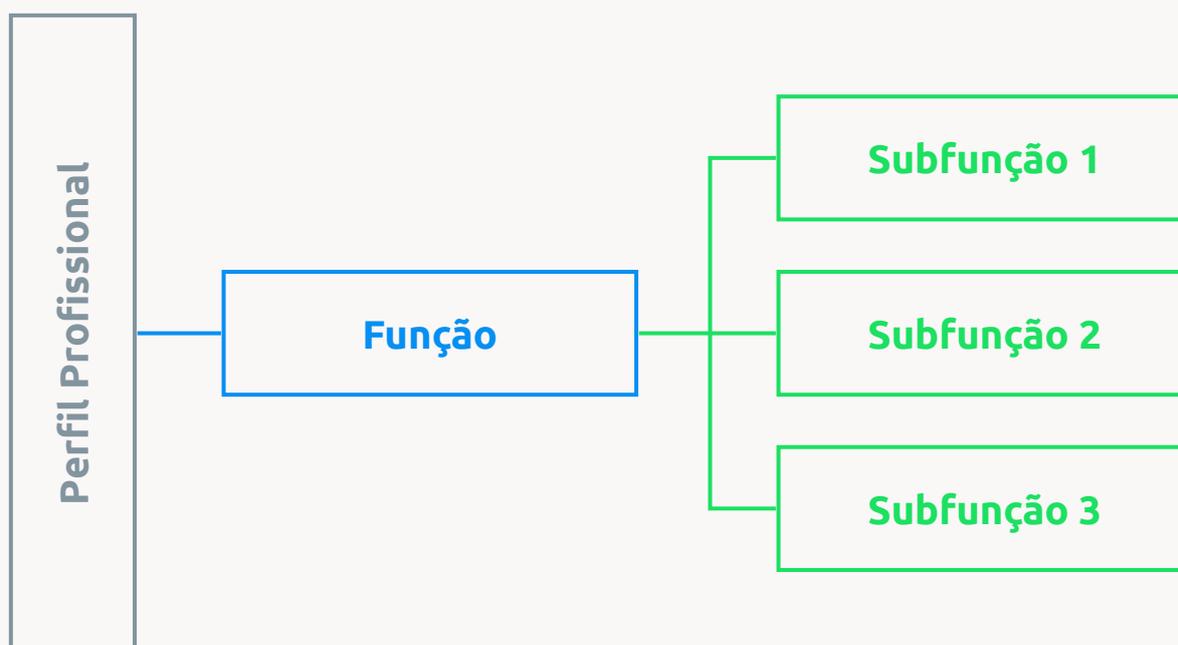
## Definição de função e subfunção

Uma vez definidos os perfis profissionais a serem descritos, a etapa seguinte é a análise funcional - um método que estabelece, do geral para o particular, o propósito de uma ocupação. O processo se inicia com a definição de quais são as principais funções daquele profissional e, em seguida, quais as subfunções de cada uma delas. Como consequência desse trabalho, as funções e as subfunções mantêm entre si uma relação lógica e de interdependência.

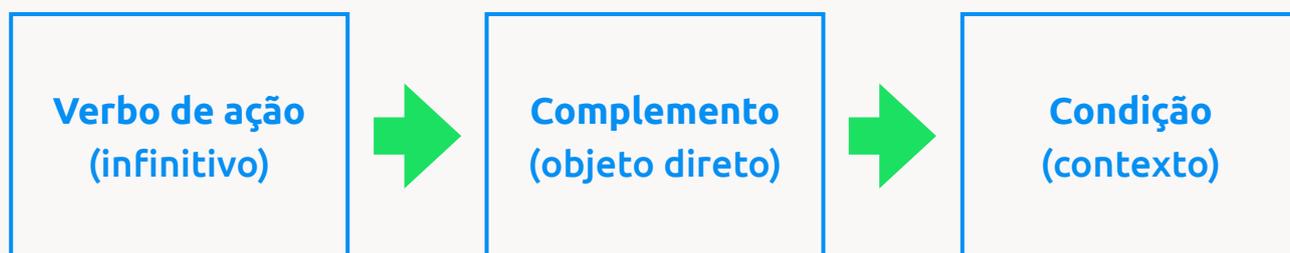
De acordo com a MSEP, perguntas que devem ser respondidas para realizar esta análise são:

1. Quais atividades são realizadas hoje pelos profissionais das ocupações em estudo?
2. Quais atividades que também deveriam ser realizadas, mas que não estão claramente estabelecidas?
3. Quais atividades poderão, em um futuro próximo (5 anos), ser demandadas para esses profissionais em função das mudanças tecnológicas, organizacionais, econômicas e sociais que vão impactar o mundo do trabalho?

Cada função representa um conjunto de subfunções. Quando convertemos as funções e subfunções em um desenho curricular, as funções geralmente são associadas ao que chamamos de módulos, enquanto as subfunções costumam ser associadas ao que chamamos de unidade curricular.



Existe uma maneira específica para redigir a função e a subfunção de um perfil profissional, de forma a deixar clara a função exercida no contexto de trabalho:



De acordo com a MSEP, a redação da função deve incluir sempre a condição. No entanto, na redação da subfunção, a condição só será necessária quando servir para expressar uma circunstância não explícita na função. Essa ressalva é importante para que não se repitam termos desnecessariamente, ao redigir as subfunções, uma vez que o contexto já está explicitado na função.

Para a realização desta atividade, os participantes de cada grupo de discussão temática devem ser divididos em subgrupos, de maneira que cada subgrupo se responsabilize pela descrição de um perfil. O representante do setor empresarial não integra subgrupo algum e fica disponível para atender às demandas que surgirem durante as discussões. Um representante do CE deve estar presente todo o tempo, conduzindo a dinâmica dos subgrupos.

Seguindo a proposta da metodologia DACUM, esta atividade pode ser realizada com auxílio de um painel de tamanho A1 previamente elaborado e impresso em quantidade equivalente ao número máximo de perfis profissionais previstos para serem descritos para cada tema de interesse. Por exemplo, se em um grupo houver 7 docentes e 1 representante do setor empresarial, o maior número de perfis esperados para serem descritos seria equivalente a 3 (2 duplas e 1 trio de docentes, todos permanentemente assessorados pelo representante do setor privado e pelo membro do CE). Assim, 3 painéis são necessários.

Os painéis não somente possibilitam uma maior movimentação dos participantes e uma maior dinâmica na discussão, como representam uma excelente oportunidade de utilização dos elementos levantados na pesquisa prévia de referências e documentos técnicos. No caso dos percursos formativos do EnergIFE, as informações geradas na pesquisa foram convertidas em tarjetas que continham extratos de textos que poderiam ser aproveitados como ideias e inspirações para comporem funções, subfunções e capacidades técnicas, ao longo do processo de descrição dos perfis profissionais. Tarjetas em branco e canetas coloridas também são utilizadas na dinâmica para incluir as reflexões em curso. O Anexo 5 mostra uma cópia do painel que foi utilizado na atualização dos percursos formativos do Energife.

Veja, a seguir, alguns exemplos de função e subfunção extraídos do trabalho:

<b>Instalador de Sistemas Fotovoltaicos – Qualificação profissional (160 h)</b>	
<b>FUNÇÃO</b>	<b>SUBFUNÇÕES</b>
Montar, instalar, realizar manutenção e comissionamento básico de sistemas de geração fotovoltaica, de acordo com a legislação, regulamentação e as normas vigentes, empregando a tecnologia adequada e preservando o meio ambiente.	Montar e instalar sistemas de geração fotovoltaica <i>on-grid</i> , <i>off-grid</i> e híbrido.
	Executar manutenção preventiva e corretiva em sistemas de geração fotovoltaica <i>on-grid</i> , <i>off-grid</i> e híbrido.
	Realizar comissionamento básico de sistemas de geração fotovoltaica <i>on-grid</i> , <i>off-grid</i> e híbrido.
	Identificar contextos de impacto das diferentes aplicações da energia fotovoltaica no âmbito da sociedade, do meio ambiente e da tecnologia.

<b>Especialista técnico em energia solar fotovoltaica – Especialização técnica (300 h)</b>	
<b>FUNÇÃO</b>	<b>SUBFUNÇÕES</b>
Dimensionar, especificar, instalar, operar, manter e supervisionar sistemas fotovoltaicos de acordo com as normas e procedimentos técnicos e regulamentares, garantindo a qualidade, a eficiência, a segurança da instalação e o respeito ao meio ambiente, bem como empreender e inovar no setor de energia fotovoltaica.	Dimensionar e especificar os dispositivos dos sistemas fotovoltaicos considerando a melhor eficiência energética.
	Montar e instalar sistemas fotovoltaicos, e coordenar equipes de instalação e manutenção.
	Realizar inspeção visual e comissionamento de sistemas fotovoltaicos.
	Supervisionar e realizar a operação e manutenção de sistemas fotovoltaico.
	Empreender, inovar e gerir negócios no setor de geração de energia fotovoltaica.

## Validação da atribuição de funções e subfunções dos perfis profissionais

Ao final do trabalho de descrição dos perfis profissionais é importante realizar a validação da etapa de mapeamento de funções e subfunções. Para isso, utilizou-se a lista de verificação apresentada no quadro 3, a seguir. Os subgrupos formados anteriormente para definir as funções e subfunções de cada perfil profissional foram rotacionados para procederem à validação dos painéis elaborados pelo subgrupo vizinho.

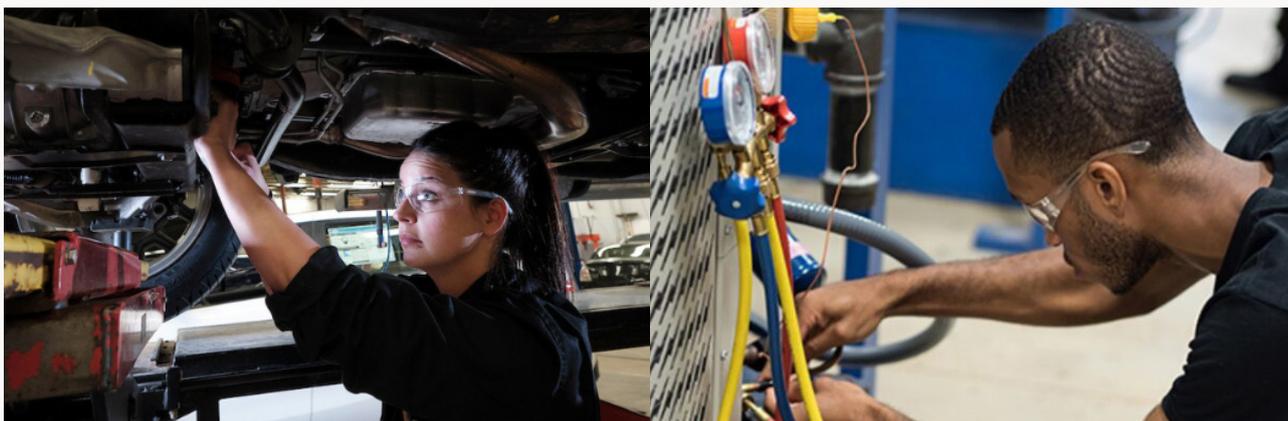
**Quadro 3:** Critérios para validação das funções e subfunções dos perfis profissionais descritos. Adaptado de SENAI (2019).

MAPEAMENTO DE FUNÇÕES E SUBFUNÇÕES		
As funções estabelecidas explicitam os macroprocessos ou as grandes responsabilidades do profissional no mundo do trabalho?	( ) Sim	( ) Não / Justificativa:
As funções estabelecidas representam um processo completo (com início, meio e fim), cujo resultado corresponde a um produto ou serviço?	( ) Sim	( ) Não / Justificativa:
As funções possuem grau de concretude suficiente para serem avaliadas?	( ) Sim	( ) Não / Justificativa:
A redação das funções possui uma linguagem clara e precisa, de acordo com a estrutura estabelecida (verbo + complemento + condição)?	( ) Sim	( ) Não / Justificativa:
Cada função tem sua consistência própria e não se sobrepõe a outra função do Perfil Profissional?	( ) Sim	( ) Não / Justificativa:
As subfunções refletem cada uma das ações de trabalho realizadas pelo trabalhador em cada função?	( ) Sim	( ) Não / Justificativa:
As subfunções são aplicáveis a distintas situações de trabalho, uma vez que não são atividades ou tarefas fragmentadas?	( ) Sim	( ) Não / Justificativa:
As subfunções possuem grau de concretude suficiente para serem avaliadas?	( ) Sim	( ) Não / Justificativa:
As funções e subfunções garantem a coerência ao nível de qualificação associado?	( ) Sim	( ) Não / Justificativa:
As subfunções são menos amplas e menos complexas que a função?	( ) Sim	( ) Não / Justificativa:

## Identificação das capacidades técnicas

A identificação das capacidades técnicas faz parte da etapa de elaboração de desenhos curriculares, descrita na seção 3.2, a seguir. No entanto, uma vez que a oficina traz a oportunidade de discussão intensa entre docentes e representantes do setor empresarial, este momento se mostra interessante para dar início à discussão mais detalhada das subfunções anteriormente descritas. Ainda que seja necessário retomar e consolidar as capacidades técnicas identificadas durante a oficina, vale a pena aproveitar essas circunstâncias e as perspectivas trazidas de um olhar coletivo sobre um dos componentes mais importantes do desenho curricular.

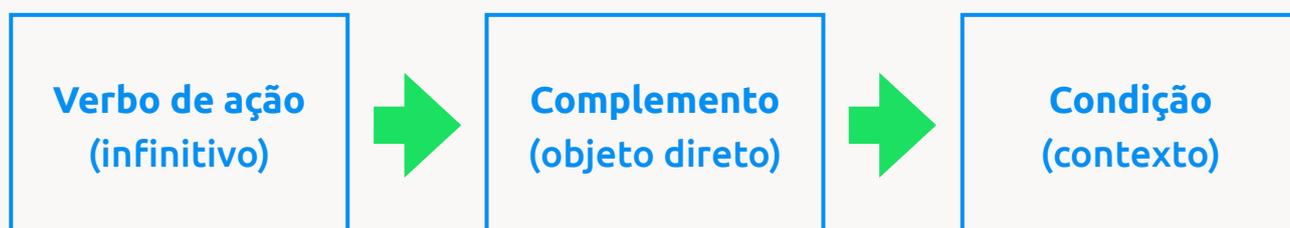
De acordo com a MSEP, as capacidades técnicas caracterizam-se por expressarem desempenhos típicos de uma determinada ocupação. Permitem ao profissional realizar, com eficiência, as atividades inerentes às funções profissionais. Implicam o domínio de conteúdos característicos da ocupação (conhecimentos, procedimentos, tecnologias, normas etc.).



**Figura 7:** As capacidades técnicas expressam os desempenhos típicos de uma ocupação e implicam o domínio da atividade exercida.

Fontes das imagens: <https://saskpolytech.ca/programs-and-courses/programs/Automotive-Service-Technician.aspx>  
<https://richmondstandard.com/community/2021/06/15/san-pablo-edc-invites-job-seekers-to-hiring-fair/>

A redação das capacidades técnicas segue o mesmo desenho das funções e subfunções:



Veja, a seguir, o exemplo de desdobramento de uma subfunção, em suas respectivas capacidades técnicas, extraído do trabalho de atualização dos percursos formativos EnergIFE:

<b>Profissional de Tecnologia em Energia Eólica <i>Offshore</i> – Extensão (90 h)</b>	
<b>SUBFUNÇÃO</b>	<b>CAPACIDADES TÉCNICAS</b>
Caracterizar a tecnologia e os componentes de um parque eólico <i>offshore</i> .	Identificar e descrever o funcionamento dos componentes de um parque eólico <i>offshore</i> .
	Relacionar os aerogeradores de parques eólicos <i>offshore</i> com os princípios tecnológicos de seu funcionamento.
	Identificar fatores que influenciam a fixação de aerogeradores no leito marinho.
	Descrever os sistemas fixos de ancoragem de um parque eólico no leito marinho.
	Descrever os sistemas flutuantes de ancoragem de um parque eólico no leito marinho.
	Reconhecer os aspectos considerados no <i>design</i> dos sistemas de ancoragem de um parque eólico no leito marinho.

### Identificação das competências socioemocionais

O contexto de trabalho mudou muito nos últimos tempos - uma transformação rápida, com diversas facetas, que não deve parar tão cedo. Um ambiente caracterizado por constantes mudanças pode ser descrito pelo acrônimo VUCA, em inglês *volatility, uncertainty, complexity, and ambiguity* (volatilidade, incerteza, complexidade e ambiguidade). Preparar um profissional para um futuro imprevisível é um enorme desafio para as organizações e o desenvolvimento de competências socioemocionais é parte integral do sucesso.

A identificação das competências socioemocionais é a última etapa da descrição dos perfis profissionais. Não por representarem recursos menos relevantes à construção do perfil de um profissional, mas, ao contrário, por serem um conjunto de capacidades humanas, com o foco na pessoa, que devem estar alinhadas com as competências que as organizações necessitam para os cargos ou funções. Portanto, é fundamental pensá-las à luz da ocupação que cada indivíduo irá exercer.

A aprendizagem socioemocional está ganhando um espaço cada vez maior no mundo do trabalho. A maioria das empresas está prestando cada vez mais atenção em competências tais como colaboração, resolução de problemas e regulação emocional no processo de recrutamento. O desenvolvimento socioemocional é definido como uma maneira de aprender habilidades que contribuem para que o indivíduo compreenda e gerencie suas ações, se relacionado com outras pessoas, e fazendo escolhas responsáveis.



**Figura 8:** Colaboração e resolução de problemas são duas das competências socioemocionais mais valorizadas, hoje, nos processos de recrutamento realizados por empresas de todos os setores.

Fonte da imagem: [https://www.freepik.com/premium-photo/engineering-team-meeting-with-technician-worker-operating-teamwork-industrial-factory-manufacturing-concept\\_28786325.htm](https://www.freepik.com/premium-photo/engineering-team-meeting-with-technician-worker-operating-teamwork-industrial-factory-manufacturing-concept_28786325.htm)

Tais competências podem ser aprendidas, praticadas e ensinadas. Embora possuam um caráter transversal, sem relação de exclusividade com a ocupação ou com as funções que constituem o perfil profissional, é importante pensá-las considerando as especificidades que caracterizam a atuação dos profissionais em diferentes níveis. As competências socioemocionais devem ser desenvolvidas de forma integrada, ao longo de todo o processo ensino-aprendizagem.

Assim como para as funções, subfunções e capacidades técnicas, as competências socioemocionais devem ser redigidas de maneira clara e observando a mesma estrutura:



Durante a oficina, para cada perfil descrito, os integrantes de cada subgrupo identificaram a partir de uma lista de competências socioemocionais previamente elaborada aquelas que mais se alinham com as ocupações previstas para os perfis em análise. O quadro 4, a seguir, traz a lista de competências utilizadas na construção dos percursos formativos do EnergIFE.

**Quadro 4:** Lista de competências socioemocionais.

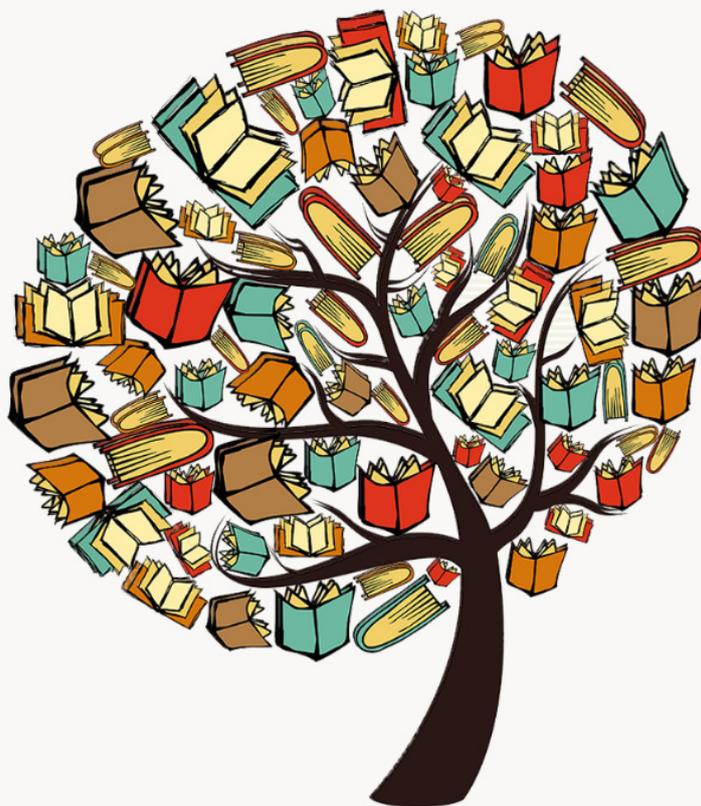
<b>COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS</b>	
<b>1. Comportamento ético</b>	Apresentar comportamento/Ser ético na conduta profissional, vivenciando valores, respeitando princípios, praticando a inclusão e justiça social, respeitando diferenças.
<b>2.1 Resolução de problemas</b>	Apresentar disposição para resolver problemas em contextos de sua atuação profissional, demonstrando postura proativa.
<b>2.2 Resolução de problemas com solução</b>	Diagnosticar problemas e apresentar possibilidades para resolução de problemas em contextos de sua atuação profissional, demonstrando postura proativa.
<b>2.3 Resolução de problemas com decisão</b>	Tomar decisões no planejamento e na resolução de problemas relacionados às atividades sob sua responsabilidade.
<b>3. Trabalhar em equipes</b>	<p>Atuar em equipes multidisciplinares de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos de representações internas e externas.</p> <p>Trabalhar em equipes, demonstrando flexibilidade e adaptabilidade, respeitando pares, superiores e subordinados, compartilhando conhecimentos, ideias, experiências e opiniões, mantendo bom relacionamento com a equipe.</p>
<b>4. Postura proativa e mudanças</b>	<p>Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que impactam as suas atividades.</p> <p>Demonstrar disposição para mudanças, flexibilidade e adaptação a novos contextos tecnológicos e/ou organizacionais.</p>

<b>COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS</b>	
<b>5. Princípios técnicos</b>	<p>Atuar profissionalmente, respeitando os princípios e procedimentos técnicos e de qualidade, de higiene, saúde e segurança e de meio ambiente.</p> <p>Desenvolver o trabalho em conformidade com as diretrizes e procedimentos da empresa, assegurando a qualidade técnica de produtos e serviços.</p>
<b>6. Visão sistêmica</b>	<p>Ter visão sistêmica, considerando conjuntamente os aspectos técnicos, sociais, econômicos, tecnológicos e de qualidade aplicáveis às atividades sob a sua responsabilidade.</p>
<b>7.1 Autogestão</b>	<p>Apresentar, no planejamento e no desenvolvimento das suas atividades profissionais, uma postura de comprometimento, responsabilidade, engajamento, atenção, disciplina, organização, precisão e zelo.</p>
<b>7.2 Autogestão com gestão do Tempo</b>	<p>Demonstrar consciência e coerência nas atitudes relacionadas à autogestão de suas atividades profissionais, considerando critérios de organização, disciplina, responsabilidade, concentração e gestão do tempo.</p>

## 3.2 Elaboração de Desenhos Curriculares

A elaboração do desenho curricular refere-se a um processo de organização e desenvolvimento de um plano educacional para satisfazer as necessidades formativas dos alunos. É o documento que descreve os objetivos do currículo, as competências a serem desenvolvidas, as características do programa de formação e a certificação concedida. Uma vez definido, o desenho curricular serve de base para a elaboração do currículo, que pode ser adaptado às condições específicas de cada instituição de ensino, sempre respeitando os princípios estabelecidos no documento.

Uma vez descritos os perfis profissionais, a próxima etapa do processo de atualização dos percursos formativos do EnergIFE envolveu elaborar os desenhos curriculares dos cursos concebidos para desenvolver as competências necessárias ao exercício das ocupações atribuídas àqueles profissionais. Esse processo, ao traduzir pedagogicamente as competências de um perfil profissional, realiza a transposição das informações do mundo do trabalho para o mundo da educação. No âmbito do EnergIFE, esse processo iniciou com reuniões online do CE com docentes da Rede Federal EPCT.



**Figura 9:** O processo de traduzir em ações pedagógicas os perfis profissionais descritos é determinante para que, ao final da formação, o desenho curricular gere os frutos semeados.

Fonte da imagem: <https://gifs.eco.br/imagens-de-arvore-de-livros-png/>

### 3.2.1 Reuniões online com os docentes

Para a elaboração dos desenhos curriculares, as reuniões online contaram com os produtos gerados na oficina com docentes e setores produtivos:

- Descrição dos perfis profissionais em termos de suas funções, subfunções e competências socioemocionais;
- Identificação das capacidades técnicas associadas às subfunções descritas.

Conforme mencionado anteriormente, a identificação das capacidades técnicas é parte da elaboração dos desenhos curriculares. Nesse processo do EnergIFE, essa etapa foi iniciada e adiantada durante a oficina presencial, necessitando apenas de ajustes e detalhamento. Para cada perfil, uma média de 3 a 4 reuniões com 2 horas de duração cada foram necessárias para construir o documento final. Cada uma das reuniões 3-4 teve seus objetivos respectivamente direcionados para os tópicos descritos a seguir.

#### Definição das características do curso e revisão das funções e subfunções

Essa etapa envolveu definir as informações iniciais do curso voltado para a formação de cada perfil descrito:

- Nome do curso
- Objetivo geral
- Público-alvo
- Nível de educação profissional
- Eixo tecnológico
- Segmento tecnológico
- Carga horária

Envolveu, ainda, rever as atribuições de função e subfunção dos perfis profissionais descritos que, nos percursos formativos do EnergIFE, são nomeadas como Competência Geral e Unidades de Competência, respectivamente. A seguir um exemplo dessas definições.

Essa etapa geralmente é resolvida com apenas uma reunião.

## Área: Mobilidade Elétrica

**Ocupação: Profissional de manutenção de veículos elétricos levíssimos e de duas rodas.**

---

### 1. APRESENTAÇÃO

**1.1. Objetivo Geral:** Difundir e desenvolver conhecimentos técnicos sobre a manutenção de veículos elétricos levíssimos e de duas rodas, assim como, gestão básica de oficinas de pequeno porte, promovendo a capacitação profissional em conceitos de mobilidade elétrica.

**1.2. Público-alvo:** Profissionais em geral, direcionado para eletricistas e técnicos em mecânica, eletrotécnica, automação e áreas afins.

---

### 2. DESCRIÇÃO GERAL DA OCUPAÇÃO

**Educação Profissional:** Qualificação Profissional

**Eixo Tecnológico:** Controle e Processos Industriais

**Segmento Tecnológico:** Energia

**Carga Horária Mínima (h):** 160

**Competência Geral:**

Identificar e implementar soluções adequadas à manutenção de veículos elétricos levíssimos e de duas rodas, atendendo às normas técnicas, de qualidade, e de segurança vigentes.

**Requisitos de acesso:**

Conclusão do Ensino Fundamental.

---

### 3. UNIDADES DE COMPETÊNCIA:

**Unidade de Competência 1:** Diagnosticar as condições de funcionamento de veículos elétricos levíssimos e de duas rodas.

**Unidade de Competência 2:** Realizar manutenção preventiva e corretiva de veículos elétricos levíssimos e de duas rodas.

**Unidade de Competência 3:** Realizar a gestão da oficina de veículos elétricos levíssimos e de duas rodas.

## Revisão das capacidades técnicas e descrição dos conhecimentos básicos

Esta etapa envolve rever as capacidades técnicas identificadas na oficina, à luz das revisões realizadas na etapa anterior, além de iniciar a descrição dos conhecimentos básicos associados a cada uma delas.

Os conhecimentos básicos se relacionam com o conteúdo programático de um curso ou disciplina e representam o saber teórico e prático necessários à prática docente, conforme demonstrado no exemplo a seguir.

Profissional de Tecnologia em Energia Eólica Offshore – Extensão (90 h)	
CAPACIDADE TÉCNICA	CONHECIMENTOS BÁSICOS
Relacionar os aerogeradores de parques eólicos <i>offshore</i> com os princípios tecnológicos de seu funcionamento.	Tipos de aerogeradores de parques eólicos (velocidades fixa e variável).
	Características de geradores elétricos de parques eólicos <i>offshore</i> (eficiência, confiabilidade, tamanho, relação custo-benefício, peso, facilidade de instalação, grau de torqueamento e velocidade de funcionamento).
	Novos conceitos e tecnologias de aerogeradores em parques <i>offshore</i> .

Essa etapa pode exigir mais de uma reunião. A experiência mostrou que 2 reuniões, em média, são necessárias.

## Estruturação dos módulos e das unidades

A etapa final do desenho curricular envolve organizar as capacidades técnicas em módulos e unidades, que em geral é resolvida com apenas uma reunião. Para isso, algumas diretrizes importantes são:

- Realizar agrupamentos temáticos lógicos e não apenas baseados na carga horária;
- Respeitar a prática de organização horária de cada instituição, de maneira a adaptar o currículo à realidade existente;
- Respeitar a carga horária da formação a que se destina o currículo;
- Dar nomes aos módulos e unidades, os primeiros mais genéricos que os últimos.

Exemplo de estrutura de módulos e unidades:

<b>Dimensionador de sistemas de armazenamento de energia por baterias para mini e microgeração (Especialização técnica – 320 h)</b>			
<b>MÓDULO</b>	<b>UNIDADES CURRICULARES</b>	<b>CARGA HORÁRIA (h)</b>	<b>CARGA HORÁRIA DO MÓDULO (h)</b>
E S P E C Í F I C O	1. Dimensionamento de sistemas de armazenamento	1.1. Análise das unidades consumidora e geradora de energia	220
		1.2. Dimensionamento do armazenamento	
		1.3. Dimensionamento de componentes elétricos e eletrônicos	
		1.4. Representação gráfica de sistemas de armazenamento	
2. Projetos complementares de sistemas de armazenamento (comunicação e viabilidade)		2.1 Análise de viabilidade técnico, econômica e financeira do projeto	100
		2.2 Comunicação e supervisão de sistemas de armazenamento	
		2.3 Elaboração de Projeto de sistemas de armazenamento	
		<b>TOTAL</b>	<b>320</b>

### **PARA AGILIZAR AS REUNIÕES ONLINE**

Ao organizar as reuniões *online* com os professores, é recomendado definir dias e horários fixos semanais para cada subgrupo, idealmente desde a oficina e evitar o agendamento de reuniões isoladas.

### 3.2.2 Reuniões de validação dos percursos formativos com o setor empresarial

Uma vez finalizados os desenhos curriculares relativos a todos os perfis profissionais descritos, os mesmos representantes do setor empresarial que participaram da oficina presencial foram convidados a participar de reuniões *online* para validar os documentos finais. As reuniões tiveram duração de aproximadamente 1 hora cada e os documentos finais foram enviados antecipadamente aos representantes das empresas e associações empresariais para que pudessem realizar uma análise cuidadosa das propostas. Para as reuniões, contou-se também com a participação de pelo menos um docente que participou da construção dos percursos formativos.

As propostas de intervenção feitas pelo setor empresarial foram registradas e, posteriormente, incorporadas aos documentos. Para tanto, normalmente foi necessária uma última reunião *online* com a equipe de docentes para discutir a melhor maneira de incorporar as proposições feitas e, assim, finalizar o currículo e o processo de trabalho como um todo.

# 4 RESUMO DAS ETAPAS PARA ELABORAÇÃO DOS PERCURSOS FORMATIVOS

## Formação dos comitês

---

Comitê de especialistas (CE):

- Responsáveis pelos aspectos metodológicos, técnicos e operacionais.
- No EnergIFE, contou com especialistas em educação, na metodologia e em energia.

Grupo de trabalho de área (GTA):

- Responsáveis por aproximar as informações dos setores da educação e empresarial.
- No EnergIFE foi formado por docentes das áreas técnicas e representantes de empresas e/ou associações.



## Estudo sobre o Mundo do Trabalho e Tendências de Áreas Tecnológicas

---

- Realizado pelo CE antes do início dos trabalhos do GTA.
- Busca compreender os contextos de trabalho, as tendências tecnológicas e a demanda por profissionais.
- Levantamento de perfis profissionais, funções e capacidades técnicas dos profissionais do setor.
- No EnergIFE, além de uma pesquisa, foi utilizado um questionário online distribuído às associações empresariais com o objetivo de caracterizar as empresas do setor e os perfis profissionais demandados.





## Definição dos perfis profissionais: Oficina com docentes e representantes do setor empresarial

---

- **Objetivo principal:** definir os perfis profissionais demandados pelo setor.
- Aproxima as instituições de ensino das demandas do mundo do trabalho.
- Permite entender a visão do mercado sobre os profissionais a serem qualificados.
- Com base nessa visão, os perfis profissionais são definidos e validados, bem com suas funções e subfunções.
- No EnergIFE, cada GTA foi dividido em subgrupos que trabalharam em duplas ou trios cada perfil profissional. Também iniciou-se a discussão sobre capacidades técnicas e socioemocionais, que faz parte do desenho curricular.



## Desenho curricular: Reuniões com docentes

---

- Com base nas funções e subfunções, define-se as capacidades técnicas necessárias aos profissionais a serem qualificados.
- Identifica-se também as competências socioemocionais necessárias.
- Para cada capacidade técnica, elabora-se os conhecimentos básicos a serem transmitidos no curso.
- Tendo em vista todas as capacidades e conhecimentos a serem desenvolvidos, define-se as características básicas do curso (nome, carga horária, público, requisitos de entrada, etc.).
- Finalmente, monta-se a estrutura curricular do curso, dividida em módulos e unidades curriculares.
- No EnergIFE, essas reuniões ocorreram de forma online, com mediação e condução do CE.



### Validação dos desenhos curriculares: Reuniões com o setor empresarial

---

- **Objetivo:** obter impressões e últimas contribuições sobre a demanda do setor empresarial acerca dos novos profissionais a serem qualificados.
- No EnergIFE, os documentos foram enviados previamente aos mesmos representantes que participaram da oficina, juntamente com o convite para uma reunião online para discussão. As contribuições foram contempladas no documento final.

# 5 BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Equipe editorial de Conceito.de. (25 de Agosto de 2020). *Desenho curricular - O que é, conceito e definição*. Conceito.de. Disponível em: <https://conceito.de/desenho-curricular>. Acesso em 12/11/2023.

Itinerários formativos em energias renováveis e eficiência energética / [Coordenação de] Roberta Hessmann Knopki; Robson Caldas de Oliveira. - 1. ed. - Brasília: SETEC/MEC: IF Goiano, 2018. - Revisão e 2. ed. 2020. 156 p., il.

MODER M. 2015. Desenhos curriculares internacionais: cinco experiências para reflexões sobre o Sistema Educacional Brasileiro. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/#/site/base>. Acesso em 12/11/2023.

SENAI. Departamento Nacional. Metodologia SENAI de educação profissional. Brasília, 2013. Disponível em: [MSEP\\_Documento.pdf \(oitcinterfor.org\)](#)

SENAI. Departamento Nacional. Metodologia SENAI de educação profissional. Brasília, 2019. Disponível em: [Livro\\_Msep\\_SENAI.pdf \(oitcinterfor.org\)](#)

UNESCO. 2011. Compendio Mundial de la educacion 2011. Montreal: Instituto de Estadísticas de la Unesco.

Vargas, F.; Steffen, I. & Brígido, R. 2002. Certificação de Competências Profissionais - Análise Qualitativa do Trabalho, Avaliação e Certificação de Competências – Referenciais Metodológicos. Organizadores: Alexim, J.C. & Freire, L. Organização Internacional do Trabalho. 288 p.

88.a reunión de la Conferencia Internacional del Trabajo, 30 de mayo - 15 de junio de 2000. Disponível em: <https://www.ilo.org/ilc/ILCSessions/previous-sessions/88thSession/lang-es/index.htm> Acesso em 12/11/2023.

# 6 ANEXOS

## ANEXO 1

### Lista de percursos formativos do EnergIFE

ÁREAS	ITINERÁRIOS FORMATIVOS ENERGIFE	
EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	1	Especialista técnico/a em eficiência energética em edificações
	2	Especialista técnico/a em eficiência energética industrial
	3	Analista de projetos de eficiência energética em edificações
	4	Profissional de manutenção em sistemas energéticos e equipamentos industriais
	5	Gestor/a de energias e eficiência energética
	6	Profissional em automação e controle para eficiência energética
	7	Especialista em eficiência energética predial
	8	Especialista em eficiência energética industrial
ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA	1	Especialista técnico/a em energia solar fotovoltaica
	2	Especialista em sistemas fotovoltaicos
	3	Instalador/a de sistemas fotovoltaicos
	4	Instalador/a de sistemas fotovoltaicos <i>off-grid</i>
ENERGIA EÓLICA	1	Especialista em projetos de geração de energia eólica
	2	Especialista técnico/a em implantação e comissionamento de parques eólicos
	3	Operador/a em fabricação e reparação de pás de aerogeradores
	4	Especialista técnico/a em operação e manutenção de parques eólicos
	5	Profissional de segurança em parques eólicos
	6	Profissional de tecnologia em energia eólica <i>offshore</i>

ÁREAS	ITINERÁRIOS FORMATIVOS ENERGIFE	
APROVEITAMENTO ENERGÉTICO DE BIOGÁS	1	Especialista técnico/a em geração de energia com biogás
	2	Especialista técnico/a em biodigestores
ARMAZENAMENTO ENERGÉTICO	1	Operador/a de sistemas de armazenamento para mini e microgeração de energia
	2	Dimensionador/a de sistemas de armazenamento de energia por baterias para mini e microgeração
	3	Instalador/a de sistemas de armazenamento para mini e microgeração de energia
MOBILIDADE ELÉTRICA	1	Especialista técnico/a em manutenção elétrica de veículos elétricos
	2	Profissional de instalação e manutenção de infraestrutura de carregamento de veículos elétricos
	3	Auxiliar de manutenção básica ou preventiva em veículos elétricos
	4	Profissional de manutenção de veículos elétricos levíssimos e de duas rodas

-  Atualizados (4)
-  Mantidos sem alteração (5)
-  Novos (18)

**TOTAL**      **27**

## ANEXO 2

### Exemplo de percurso formativo do EnergIFE elaborado por meio da metodologia apresentada



## 1. APRESENTAÇÃO

### 1.1 Objetivo geral

Formar profissionais para dimensionar, supervisionar, especificar, 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 e respeitando o meio ambiente.

### 1.2 Público-alvo

Técnicos/as de nível médio em Eletrotécnica, Eletroeletrônica, Eletromecânica, Eletrônica ou áreas afins.

## 2. DESCRIÇÃO GERAL DA OCUPAÇÃO

Educação Profissional	Especialização técnica
Eixo Tecnológico	Controle e processos industriais
Segmento Tecnológico	Energia
Carga Horária Mínima (h)	300
Competência Geral	Dimensionar, especificar, instalar, operar, manter e supervisionar sistemas fotovoltaicos de acordo com as normas e procedimentos técnicos e regulamentares, garantindo a qualidade, a eficiência, a segurança da instalação e o respeito ao meio ambiente, bem como empreender e inovar no setor de energia fotovoltaica.
Requisitos de acesso	Conclusão de curso técnico em eletrotécnica, eletroeletrônica, eletromecânica, eletrônica ou áreas afins do eixo tecnológico controle e processos industriais.

## 3. UNIDADES DE COMPETÊNCIA

Unidade de Competência 1	Dimensionar e especificar os dispositivos dos sistemas fotovoltaicos considerando a melhor eficiência energética.
Unidade de Competência 2	Montar e instalar sistemas fotovoltaicos, e coordenar equipes de instalação e manutenção.
Unidade de Competência 3	Realizar inspeção visual e comissionamento de sistemas fotovoltaicos.
Unidade de Competência 4	Supervisionar e realizar a operação e manutenção de sistemas fotovoltaicos.
Unidade de Competência 5	Empreender, inovar e gerir negócios no setor de geração de energia fotovoltaica.

## 4. DESENHO CURRICULAR

	MÓDULO	UNIDADES CURRICULARES	CARGA HORÁRIA (h)	CARGA HORÁRIA DO MÓDULO (h)
BÁSICO	1. Conceitos básicos de eletricidade aplicada a sistemas fotovoltaicos	1.1. Revisão de Fundamentos: Circuitos Elétricos Aplicados a Sistemas Fotovoltaicos.	8	8
	2. Fundamentos de energia solar fotovoltaica	2.1. Energia Solar Fotovoltaica: cenário global, irradiação solar e formas de aproveitamento.	16	16
ESPECÍFICO	3. Tecnologia solar fotovoltaica	3.1. Tecnologia Solar Fotovoltaica: módulos, Arranjo, Células.	20	276
	4. Sistemas fotovoltaicos e aplicações	4.1. Sistemas Fotovoltaicos: Isolados, Conectados à Rede e Híbridos.	32	
	5. Dimensionamento e simulação de sistemas fotovoltaicos	5.1. Dimensionamento e Simulação de Sistemas Fotovoltaicos.	52	
	6. Segurança do trabalho no setor fotovoltaico	6.1. Medidas de Segurança do Trabalho Aplicadas ao Setor Fotovoltaico.	12	
	7. Montagem e instalação de sistemas fotovoltaicos	7.1. Montagem e instalação de Sistemas Fotovoltaicos.	48	
	8. Consultoria técnica em sistemas fotovoltaicos	8.1. Consultoria Técnica em Sistemas Fotovoltaicos: Viabilidade, Operação Assistida.	32	

E S P E C Í F I C O	9. Comissionamento de sistemas de geração fotovoltaica	9.1. Inspeção visual e ensaio de comissionamento de categorias 1 e 2 de sistemas fotovoltaicos.	12	276
	10. Operação e manutenção de sistemas fotovoltaicos	10.1. Operação e Manutenção de Sistemas Fotovoltaicos.	32	
	11. Gestão e empreendedorismo no setor fotovoltaico	11.1. Regulamentação do Setor, Gestão e Empreendedorismo.	24	
	12. Projeto de geração de energia fotovoltaica	12.1. Elaboração de Projeto de geração de energia fotovoltaica.	12	
TOTAL			300	300

## 5. DESCRIÇÃO DAS UNIDADES CURRICULARES

### MÓDULO 1 – BÁSICO: Conceitos básicos de eletricidade aplicada a sistemas fotovoltaicos

**Unidade 1.1:** Revisão de Fundamentos: Circuitos Elétricos Aplicados a Sistemas Fotovoltaicos (8h)

Capacidades Técnicas	Conhecimentos Básicos
Empregar conceitos sobre circuitos elétricos de corrente contínua e corrente alternada	<p>Revisão de conceitos básicos sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Circuitos elétricos de corrente elétrica contínua e alternada;</li> <li>• Circuitos elétricos monofásicos e trifásicos (parâmetros elétricos como: tensão elétrica, corrente elétrica, potência elétrica).</li> </ul>
Executar a instalação elétrica e do sistema de aterramento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisão de conceitos sobre instalações elétricas prediais/residenciais e sistemas de aterramento aplicados a sistemas fotovoltaicos;</li> <li>• Realização de práticas sobre os temas.</li> </ul>
Identificar e utilizar corretamente os instrumentos de medição das grandezas elétricas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manuseio de instrumentos de medição das grandezas elétricas (voltímetro, amperímetro, wattímetro, megômetro).</li> </ul>
Interpretar desenhos técnicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leitura e interpretação de desenhos técnicos.</li> </ul>

## MÓDULO 2 – INTRODUTÓRIO: Fundamentos de energia solar fotovoltaica

**Unidade 2.1:** Energia Solar Fotovoltaica: cenário global, irradiação solar e formas de aproveitamento (16h)

Capacidades Técnicas	Conhecimentos Básicos
<b>Descrever o contexto global e nacional da energia elétrica (geração, distribuição e utilização)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fontes renováveis e não renováveis de energia;</li> <li>• Estatísticas globais e nacionais de uso da energia;</li> <li>• Situação energética brasileira;</li> <li>• Legislação vigente (RN 482, RN 687, normas de concessionárias locais).</li> </ul>
<b>Descrever conceitos básicos de irradiação solar e sua origem</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Insolação;</li> <li>• Irradiação solar;</li> <li>• Tipos de irradiação solar;</li> <li>• Movimento relativo Terra – Sol;</li> </ul>
<b>Realizar medição de grandezas relacionadas com a irradiação solar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grandezas relacionadas com a irradiação solar (tipos);</li> <li>• Medição das grandezas relacionadas com a irradiação solar (equipamentos e estações solarimétricas);</li> <li>• Tipos de sensores de medição de irradiação;</li> <li>• Valores típicos da irradiação solar no Brasil;</li> <li>• Fontes de dados de valores da irradiação solar.</li> </ul>
<b>Realizar o aproveitamento eficiente da irradiação solar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversão direta da irradiação solar em calor e em eletricidade (sistemas básicos);</li> <li>• Escolha do posicionamento ideal para maximizar a energia captada;</li> <li>• Uso correto de dispositivos auxiliares para caracterização de sistemas solares tais como bússola, trena, inclinômetro.</li> </ul>

## MÓDULO 3 – ESPECÍFICO: Tecnologia Solar Fotovoltaica

### Unidade 3.1: Tecnologia Solar Fotovoltaica: Módulos, Arranjo, Células (20h)

Capacidades Técnicas	Conhecimentos Básicos
Reconhecer o funcionamento dos diodos semicondutores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tipos e funcionalidades dos diodos semicondutores.</li> </ul>
Descrever o efeito fotovoltaico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conceitos básicos relacionados ao efeito fotovoltaico.</li> </ul>
Descrever as características das células fotovoltaicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudo sobre tipos, produção e aspectos construtivos dos diversos tipos de células fotovoltaicas e seus princípios teóricos;</li> <li>Interpretação da curva I x V de uma célula fotovoltaica.</li> </ul>
Identificar as características e os componentes de diferentes tipos de módulos fotovoltaicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Processo de construção de um módulo fotovoltaico;</li> <li>Características técnicas, componentes e parâmetros de funcionamento dos principais tipos de módulos fotovoltaicos;</li> <li>Novas tecnologias em módulos fotovoltaicos.</li> </ul>
Identificar as características e os parâmetros relacionados aos arranjos fotovoltaicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudo sobre arranjos em série e em paralelo das células fotovoltaicas;</li> <li>Utilização de diodos de desvio e de fileira;</li> <li>Caixa de ligações;</li> <li>Parâmetros de qualidade de módulos fotovoltaicos (fator de forma, coeficientes de temperatura, eficiência, entre outros);</li> <li>Efeito das condições ambientes e locais (temperatura, sombreamento, etc.) Sobre módulos e arranjos fotovoltaicos.</li> </ul>

## MÓDULO 4 – ESPECÍFICO: Sistemas fotovoltaicos e aplicações

### Unidade 4.1: Sistemas Fotovoltaicos: Isolados, Conectados à Rede, Híbridos (32h)

Capacidades Técnicas	Conhecimentos Básicos
<b>Caracterizar os sistemas fotovoltaicos isolados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Características dos equipamentos e componentes utilizados em sistemas fotovoltaicos isolados;</li> <li>• Medição de parâmetros em sistemas fotovoltaicos isolados;</li> <li>• Normas relacionadas com os sistemas fotovoltaicos isolados;</li> <li>• Instalação elétrica (quadro elétrico, cabeamento, proteções contra descargas atmosféricas, disjuntores, fusíveis e outros elementos do circuito elétrico) relacionada com a aplicação.</li> </ul>
<b>Caracterizar os sistemas fotovoltaicos conectados à rede</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Características dos equipamentos e componentes utilizados em sistemas fotovoltaicos conectados à rede;</li> <li>• Medição de parâmetros em sistemas fotovoltaicos conectados à rede;</li> <li>• Normas relacionadas com os sistemas fotovoltaicos conectados à rede;</li> <li>• Instalação elétrica (quadro elétrico, cabeamento, proteções contra descargas atmosféricas, disjuntores, fusíveis e outros elementos do circuito elétrico) relacionada com a aplicação;</li> <li>• Funcionamento do inversor, seus parâmetros e aplicações.</li> </ul>
<b>Caracterizar os sistemas fotovoltaicos híbridos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Características dos equipamentos e componentes utilizados em sistemas fotovoltaicos híbridos;</li> <li>• Medição de parâmetros em sistemas fotovoltaicos híbridos;</li> <li>• Normas relacionadas com os sistemas fotovoltaicos híbridos;</li> <li>• Instalação elétrica (quadro elétrico, cabeamento, proteções contra descargas atmosféricas, disjuntores, fusíveis e outros elementos do circuito elétrico) relacionada com a aplicação;</li> <li>• Funcionamento do inversor, seus parâmetros e aplicações.</li> </ul>
<b>Caracterizar os sistemas fotovoltaicos de bombeamento de água</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Características dos equipamentos e componentes utilizados em sistemas fotovoltaicos de bombeamento de água;</li> <li>• Medição de parâmetros em sistemas de bombeamento de água;</li> <li>• Normas relacionadas com os sistemas de bombeamento de água;</li> <li>• Instalação elétrica (quadro elétrico, cabeamento, proteções contra descargas atmosféricas, disjuntores, fusíveis e outros elementos do circuito elétrico) relacionada com a aplicação;</li> <li>• Funcionamento do inversor, seus parâmetros e aplicações.</li> </ul>
<b>Distinguir outras aplicações dos sistemas fotovoltaicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Características dos equipamentos e componentes utilizados em outras aplicações de sistemas fotovoltaicos;</li> <li>• Normas relacionadas com outras aplicações dos sistemas fotovoltaicos.</li> </ul>

## MÓDULO 5 – ESPECÍFICO: Dimensionamento e Simulação de Sistemas Fotovoltaicos

### Unidade 5.1: Dimensionamento e Simulação de Sistemas Fotovoltaicos (52h)

Capacidades Técnicas	Conhecimentos Básicos
Aplicar a legislação, regulamentações, convenções e normas técnicas vigentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Legislação, regulamentações, convenções e normas técnicas vigentes aplicáveis a sistemas fotovoltaicos.</li> </ul>
Distinguir inovações e tendências tecnológicas aplicadas a sistemas fotovoltaicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Novas tecnologias aplicadas a sistemas fotovoltaicos: materiais, equipamentos, sistemas, etc.</li> </ul>
Dimensionar sistemas fotovoltaicos isolados, conectados à rede, híbridos e de bombeamento de água, de até 75 kW	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obtenção e análise dos dados de consumo do cliente;</li> <li>Determinação do potencial solarimétrico do local de instalação do sistema fotovoltaico;</li> <li>Determinação da quantidade e da potência dos módulos fotovoltaicos necessários;</li> <li>Determinação das estruturas mecânicas necessárias para o projeto;</li> <li>Análise da compatibilidade entre gerador e inversor;</li> <li>Determinação da quantidade e potência dos equipamentos auxiliares, tais como inversores controladores de carga, banco de baterias e demais componentes integrantes do sistema;</li> <li>Cálculos de dimensionamento de: condutores, dispositivos de proteção, aterramento, etc;</li> <li>Determinação das perdas e do fator de desempenho de um sistema FV;</li> <li>Risco do projeto (estrutural).</li> </ul>
Utilizar programas de simulação de projetos de sistemas fotovoltaicos e de desenho técnico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilização de programas de simulação e projetos de sistemas fotovoltaicos;</li> <li>Utilização de programas CAD;</li> <li>Análise de simulação para dimensionamento de sistemas fotovoltaicos.</li> </ul>
Especificar componentes do sistema fotovoltaico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gerenciamento da qualidade dos componentes de sistemas fotovoltaicos;</li> <li>Especificação dos módulos fotovoltaicos e demais equipamentos;</li> <li>Especificação dos materiais necessários para a montagem do projeto;</li> <li>Determinação da lista de materiais do projeto.</li> </ul>
Elaborar o orçamento indicativo para a realização do projeto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Levantamento sobre equipamentos e preços conforme mercado.</li> </ul>

## MÓDULO 6 – ESPECÍFICO: Segurança do Trabalho no Setor Fotovoltaico

### Unidade 6.1: Medidas de Segurança do Trabalho Aplicadas ao Setor Fotovoltaico (12h)

Capacidades Técnicas	Conhecimentos Básicos
<b>Avaliar os riscos inerentes à atividade desempenhada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lista com riscos que envolvem a atividade fim;</li> <li>• Riscos na instalação e manutenção.</li> </ul>
<b>Aplicar a NR 10 (trabalho com eletricidade)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lista de equipamentos de proteção;</li> <li>• Utilização apropriada dos EPIs e EPCs no exercício da atividade;</li> <li>• Conhecimento sobre a norma NR 10.</li> </ul>
<b>Aplicar a NR 35 (trabalho em altura)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lista de equipamentos de proteção;</li> <li>• Utilização apropriada dos EPIs e EPCs no exercício da atividade;</li> <li>• Conhecimento sobre a norma NR 35.</li> </ul>
<b>Coordenar e fiscalizar as atividades de risco</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medidas de segurança de equipes;</li> <li>• Mapa de risco inerente à atividade fim.</li> </ul>
<b>Conhecer e aplicar técnicas de primeiros socorros</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medidas de primeiros socorros.</li> </ul>

## MÓDULO 7 – ESPECÍFICO: Montagem e instalação de Sistemas Fotovoltaicos

### Unidade 7.1: Montagem e instalação de Sistemas Fotovoltaicos (48h)

Capacidades Técnicas	Conhecimentos Básicos
<b>Ler, interpretar e identificar os componentes do projeto de sistema de geração fotovoltaica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leitura e interpretação de projeto de sistemas fotovoltaicos.</li> </ul>
<b>Realizar análise do projeto a fim de viabilizar a instalação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliação técnica do projeto.</li> </ul>
<b>Montar estrutura de suporte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integração de sistemas fotovoltaicos em edificações (BAPV – sobreposto e BIPV – integrado);</li> <li>• Tipos de estruturas de fixação dos módulos e suas aplicações.</li> </ul>
<b>Instalar módulos fotovoltaicos em telhados e em solo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientações para instalação de módulos fotovoltaicos e suportes metálicos;</li> <li>• Apresentação das ferramentas utilizadas para montagem de sistemas fotovoltaicos;</li> <li>• Boas práticas de manuseio e montagem de módulos fotovoltaicos.</li> </ul>

<b>Instalar e ativar um sistema fotovoltaico isolado, conectado à rede, híbrido e de bombeamento de água</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Montagem dos dispositivos de proteção e inversores;</li> <li>• Realização das conexões elétricas do sistema;</li> <li>• Ativação e medições de grandezas do sistema.</li> </ul>
<b>Instalar sistemas de aquisição de dados operacionais e solarimétricos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Montagem e ativação dos equipamentos e sensores para medição e aquisição de dados das grandezas elétricas operacionais do sistema fotovoltaico e solarimétricas.</li> </ul>
<b>Aplicar normas de instalações de arranjos fotovoltaicos, de instalações elétricas de baixa tensão, SPDA, aterramento e outras afins</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliação do atendimento às normas aplicáveis.</li> </ul>
<b>Coordenar equipes e elaborar planos de trabalho</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerenciamento e planejamento de equipes e elaboração de planos de trabalho.</li> </ul>

## MÓDULO 8 – ESPECÍFICO: Consultoria Técnica em Sistemas Fotovoltaicos

### Unidade 8.1: Consultoria Técnica em Sistemas Fotovoltaicos: Viabilidade, Operação Assistida (32h)

Capacidades Técnicas	Conhecimentos Básicos
<b>Elaborar avaliação financeira</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tarifação da energia elétrica;</li> <li>• Parâmetros financeiros relevantes para avaliação para sistemas solares;</li> <li>• Legislação brasileira (ICMS, ISS, entre outros) e normas da concessionária local;</li> <li>• Linhas de financiamento.</li> </ul>
<b>Elaborar documentos técnicos e instruções</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redação técnica de memoriais descritivos e relatórios;</li> <li>• Planilha eletrônica;</li> <li>• Técnicas de apresentação;</li> <li>• Gráficos custos X irradiação X ganhos;</li> <li>• Diagramas unifilares;</li> <li>• Esquemas de montagem;</li> <li>• Elaboração da documentação junto às concessionárias para condições de acesso ao sistema;</li> <li>• Estimativa de redução de CO<sub>2</sub>.</li> </ul>
<b>Elaborar material de divulgação para potenciais clientes de sistemas fotovoltaicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenvolvimento de material de informação técnica e econômica;</li> <li>• Técnicas de abordagem comercial.</li> </ul>

## MÓDULO 9 – ESPECÍFICO: Comissionamento de sistemas de geração fotovoltaica

**Unidade 9.1:** Inspeção visual e ensaio de comissionamento de categorias 1 e 2 de sistemas fotovoltaicos (12h)

Capacidades Técnicas	Conhecimentos Básicos
<b>Realizar a inspeção visual de sistemas de geração fotovoltaica <i>on-grid</i>, <i>off-grid</i> e híbrido, e seus componentes, de acordo com a normalização vigente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normas relativas ao comissionamento básico de sistemas de geração fotovoltaica;</li> <li>• Equipamentos necessários à inspeção visual e aos ensaios de comissionamento de categoria 1 de sistemas de geração fotovoltaica;</li> <li>• Etapas da inspeção visual de sistemas de geração fotovoltaica.</li> </ul>
<b>Realizar ensaios de comissionamento de categorias 1 e 2 de sistemas de geração fotovoltaica <i>on-grid</i>, <i>off-grid</i> e híbrido de acordo com a normalização vigente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etapas dos ensaios de comissionamento de categorias 1 e 2 de sistemas de geração fotovoltaica.</li> </ul>

## MÓDULO 10 – ESPECÍFICO: Operação e Manutenção de Sistemas Fotovoltaico

**Unidade 10.1:** Operação e Manutenção de Sistemas Fotovoltaicos (32h)

Capacidades Técnicas	Conhecimentos Básicos
<b>Revisar as técnicas e conceitos de manutenção</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnicas e conceitos relativos à manutenção aplicados a sistemas fotovoltaicos;</li> <li>• Conceitos, aspectos e técnicas de manutenção preventiva, corretiva, emergencial e preditiva aplicados a sistemas fotovoltaicos.</li> </ul>
<b>Elaborar o plano de manutenção de sistemas fotovoltaicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliação das condições físicas do local de instalação para manutenção e reparos com o fim de assegurar o atendimento das necessidades técnicas do sistema solar fotovoltaico.</li> </ul>
<b>Apoiar e executar ações de manutenção em sistemas fotovoltaicos, de acordo com o plano de manutenção ou necessidades de prevenção e reparo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rotinas e procedimentos de manutenção e limpeza de sistemas fotovoltaicos.</li> </ul>
<b>Realizar ações de operação assistida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceitos sobre operação assistida;</li> <li>• Indicadores de desempenho para monitoramento de sistemas fotovoltaicos: produtividade dos sistemas (kWh/kW), taxa de desempenho, fator de capacidade.</li> </ul>

## MÓDULO 11 – ESPECÍFICO: Gestão e Empreendedorismo no setor fotovoltaico

### Unidade 11.1: Regulamentação do Setor, Gestão e Empreendedorismo (48h)

Capacidades Técnicas	Conhecimentos Básicos
Reconhecer as características do mercado de Energia Solar Fotovoltaica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Principais marcos normativos (legislação e regulamentação vigentes) e a organização do setor.</li> </ul>
Identificar as melhores práticas de gestão para micro e pequenas empresas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Organização administrativa da empresa: setores essenciais, marketing, operações, gestão de pessoas e financeiro.</li> </ul>
Reconhecer ações de gestão, empreendedorismo e inovação para o setor fotovoltaico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Empreendedorismo e empresas de pequeno porte;</li> <li>Criatividade e inovação;</li> <li>Planejamento e estratégia;</li> <li>Plano de negócios como ferramenta empreendedora;</li> <li>Ferramentas, estratégias, técnicas e informações sobre negociação.</li> </ul>

## MÓDULO 12 – ESPECÍFICO: Projeto de geração de energia fotovoltaica

### Unidade 12.1: Elaboração de Projeto de geração de energia fotovoltaica (12h)

Capacidades Técnicas	Conhecimentos Básicos
Avaliar o local e as condições gerais para instalação do sistema fotovoltaico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análise das condições do local da instalação;</li> <li>Análise de recurso solar no local da instalação e condições de sombreamento;</li> <li>Análise dos requisitos técnicos para a conexão do sistema fotovoltaico.</li> </ul>
Dimensionar os sistemas e seus componentes de acordo com as características do local definido para o projeto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Especificação e dimensionamento dos componentes de um sistema fotovoltaico;</li> <li>Elaboração de leiaute do sistema fotovoltaico a ser desenvolvido.</li> </ul>
Estimar a produção de energia elétrica do sistema proposto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificação do dimensionamento e validação dos componentes do sistema fotovoltaico com uso de programas de simulação.</li> </ul>
Elaborar documentação técnica do projeto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análise da viabilidade financeira do sistema fotovoltaico;</li> <li>Elaboração da memória de cálculo e desenhos técnicos;</li> <li>Elaboração de plano de trabalho;</li> <li>Estimativa da redução de emissões de CO<sub>2</sub>.</li> </ul>

**Infraestrutura sugerida à operacionalização do curso:**

- Sala de aula com computador, projetor e acesso à *internet*;
- Laboratório com computadores, *softwares* específicos para confecção de projetos de sistemas fotovoltaicos (no mínimo 01 licença para demonstração), e acesso à *internet*;
- Biblioteca com bibliografia básica e normas regulamentadoras;
- Laboratório de demonstração de sistemas fotovoltaicos conectados e não conectados equipado com ferramentas especiais básicas e equipamentos de testes, confecção de conectores, medição de irradiação e temperatura (termovisores) e bancadas didáticas.

Competências Socioemocionais do Curso	MÓDULO 1	MÓDULO 2	MÓDULO 3	MÓDULO 4	MÓDULO 5	MÓDULO 6	MÓDULO 7	MÓDULO 8	MÓDULO 9	MÓDULO 10	MÓDULO 11	MÓDULO 12
Apresentar interesse e entusiasmo para aprender com o outro, demonstrando empatia nas relações e atividades profissionais.	X											
Atuar profissionalmente, respeitando os princípios e procedimentos técnicos e de qualidade, de higiene, saúde e segurança e de meio ambiente.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ser ético na conduta pessoal e profissional.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptandose, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que impactam as suas atividades.			X	X	X		X	X	X	X		X
Assumir uma postura crítica e argumentativa, visando à compreensão e ao aperfeiçoamento das etapas e processos de trabalho sob sua responsabilidade.				X	X							

<b>Competências Socioemocionais do Curso</b>	<b>MÓDULO 1</b>	<b>MÓDULO 2</b>	<b>MÓDULO 3</b>	<b>MÓDULO 4</b>	<b>MÓDULO 5</b>	<b>MÓDULO 6</b>	<b>MÓDULO 7</b>	<b>MÓDULO 8</b>	<b>MÓDULO 9</b>	<b>MÓDULO 10</b>	<b>MÓDULO 11</b>	<b>MÓDULO 12</b>
Apresentar disposição para resolver problemas em contextos de sua atuação profissional, demonstrando postura proativa.						X	X					X
Atuar em equipes multidisciplinares de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos de representações internas e externas.							X			X	X	X
Apresentar disposição para resolver problemas em contextos de sua atuação profissional, demonstrando postura proativa.												
Apresentar, no planejamento e no desenvolvimento das suas atividades profissionais, uma postura de comprometimento, responsabilidade, engajamento, atenção, disciplina, organização, precisão e zelo.								X			X	X
Diagnosticar problemas e apresentar possibilidades para resolução de problemas em contextos de sua atuação profissional, demonstrando postura proativa.									X	X		
Ter visão sistêmica, considerando conjuntamente os aspectos técnicos, sociais, econômicos, tecnológicos e de qualidade aplicáveis às atividades sob a sua responsabilidade											X	X

**Elaborado por:**

Eduardo Shigueo Hoji (IFSP)

Manoel Henrique de Oliveira Pedrosa Filho (IFPE)

**Contribuições sobre demanda do mercado:**

Carlos Felipe (Associação Brasileira de Geração Distribuída)

## ANEXO 3

### Questionário sobre demanda por profissionais no setor de energias renováveis

## Questionário Mercado & Tecnologias:

### Profissionais em Energia Solar

Esta pesquisa está sendo conduzida no âmbito do Programa EnergIFE, do MEC, e do projeto Profissionais do Futuro, uma cooperação técnica entre o MEC e a Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, com o objetivo de identificar as maiores demandas por perfis e competências profissionais no setor de energias renováveis. Essa pesquisa servirá de insumo para que docentes da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica elaborem novos currículos, que serão posteriormente implementados pelos Institutos Federais. Espera-se, com esses novos cursos, que empresas e indústrias consigam encontrar profissionais mais aderentes às suas necessidades e que esses novos ou novas profissionais entrem no mercado de trabalho com mais celeridade.

Para buscar essas informações, foram elaborados 6 diferentes questionários, um para cada temática que será discutida com os docentes da referida Rede Federal. Caso sua empresa atue também em outro(s) setor(es) relacionado(s), fique à vontade para responder o(s) respectivo(s) questionário(s). As temáticas que serão trabalhadas nesse momento são: (1) Energia eólica; (2) Energia solar fotovoltaica; (3) Armazenamento de energia e redes inteligentes; (4) Biogás e biometano; (5) Eficiência energética em indústrias e edificações e (6) mobilidade elétrica.

MEC e GIZ agradecem o apoio das associações setoriais que estão apoiando esse trabalho, na divulgação dos questionários entre seus associados: ABAQUE, ABEEÓLICA, ABESCO ABGD, ABiogás, ABREN, ABSOLAR, ABVE e PNME. Ao final da pesquisa, retornaremos um resultado compilado das respostas às associações, que poderão divulgá-lo também entre as empresas associadas.

O formulário estará aberto para respostas até o dia 31/03/2023 e é sempre válido ressaltar que a pesquisa não avaliará e/ou divulgará as respostas individualmente, mas somente de forma conjunta e agregada. Dúvidas podem ser esclarecidas pelos e-mails [energife@mec.gov.br](mailto:energife@mec.gov.br) e [roberta.knopki@giz.de](mailto:roberta.knopki@giz.de).

Agradecemos desde já a participação na pesquisa. Ela será de grande valia para a construção de cursos de Educação Profissional e Tecnológica (EPT) mais aderentes ao mercado de trabalho.

Marco Antonio Juliatto (MEC)

Roberta Knopki (GIZ)



Por meio da:



MINISTÉRIO DA  
EDUCAÇÃO



1. Qual o número de colaboradores da empresa em que você atua?

*Mark only one oval.*

- de 1 a 10 colaboradores
- de 11 a 100 colaboradores
- de 101 a 500 colaboradores
- de 501 a 1000 colaboradores
- mais de 1000 colaboradores

2. Há quanto tempo a empresa está no mercado?

*Mark only one oval.*

- Menos de 2 anos
- De 2 a 5 anos
- De 6 a 10 anos
- De 11 a 20 anos
- Mais de 20 anos

3. Em quais áreas sua empresa atua?

Caso a empresa atue em outro setor além do de energia fotovoltaica, pedimos gentilmente que assinale aqui e preencha o respectivo formulário com as informações dessa outra área.

*Check all that apply.*

- Energia eólica
- Energia solar fotovoltaica
- Armazenamento de energia e redes elétricas inteligentes
- Biogás e biometano
- Eficiência energética (na indústria e em edificações)
- Mobilidade elétrica
- Outra

4. No que tange a energia, quais atividades são exercidas pela empresa em que atua?

*Mark only one oval.*

- Estudo de viabilidade técnica e financeira
- Elaboração de projeto (básico e/ou executivo)
- Instalação de sistemas de geração (de armazenamento, de postos de recarga, etc.)
- Operação, manutenção e limpeza
- Gerenciamento e monitoramento de dados, inclusive instalação de medidores, sistema de monitoramento e estações meteorológicas
- Comissionamento de sistemas
- Venda/comercialização de energia
- Venda de equipamentos isolados (sem instalação)
- Outras (especifique na questão seguinte)

5. Se você marcou “outras”, especifique quais atividades não listadas que são exercidas pela empresa em que atua.

---

6. Qual é a perspectiva de crescimento da empresa em que você atua, em número de colaboradores que executam atividades diretamente relacionadas com energia?

Assinale ao lado de cada opção se a perspectiva de crescimento se refere a CP (curto prazo, para o período de até 2 anos), MP (médio prazo, para o período de 2 a 5 anos) e LP (Longo prazo, para o período a partir de 5 anos).

*Mark only one oval per row.*

	CP (até 2 anos)	MP (2 a 5 anos)	LP (a partir de 5 anos)
<b>Deve haver redução do quadro</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Deve se manter constante</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Deve aumentar um pouco (menos de 10% ao ano)</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Deve aumentar (10 a 49% ao ano)</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Deve aumentar consideravelmente (50 a 99% ao ano)</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>A expectativa é de, no mínimo, dobrar de tamanho a cada ano</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Não sei</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Perfil de Profissionais em Energia Solar Fotovoltaica

7. Quais perfis profissionais ligados à atuação técnica na área de energia solar fotovoltaica fazem parte dos colaboradores atuais da empresa em que você atua?

---

---

---

---

---

8. Quais perfis profissionais ligados à atuação técnica na área de energia solar fotovoltaica a empresa em que você atua procura no mercado atualmente?

---

---

---

---

---

9. Onde você busca os perfis profissionais ligados à atuação técnica em sua empresa?

*Mark only one oval.*

- Institutos Federais
- Universidades Federais
- Universidades Estaduais
- Instituições Privadas
- SENAI
- Outros
- Não sei

10. Quais perfis profissionais ligados à atuação técnica na área de energia solar fotovoltaica a empresa em que você atua procura no mercado atualmente?

---

---

---

---

---

11. Quais perfis profissionais ligados à atuação técnica na área de energia solar fotovoltaica a empresa em que você atua pretende ou imagina contratar no horizonte de 2 a 5 anos?

---

---

---

---

---

12. Qual a visão da empresa em que você atua com relação à oferta de mão de obra qualificada?

*Mark only one oval.*

- Consigo os profissionais de que preciso no mercado
- Tenho dificuldades para encontrar os profissionais de que preciso no mercado
- Não encontro profissionais qualificados no mercado
- Ainda não preciso de profissionais qualificados
- A empresa qualifica os profissionais contratados

13. Considerando as atividades da empresa relacionadas diretamente à área de energia solar fotovoltaica, indique para quais delas a empresa em que você atua tem maior dificuldade em encontrar profissionais capacitados. Caso seja possível, indique o motivo da dificuldade (por exemplo, mão de obra pouco experiente, não há formação dessa mão de obra na minha região etc.).

---

---

---

---

---

14. A empresa em que você atua tem programas de desenvolvimento, treinamento e educação?

*Mark only one oval.*

- A. Sim
- B. Não tem, mas a empresa dispõe de empresas parceiras para a oferta de programas de desenvolvimento, treinamento e educação
- C. Não tem, e a empresa não dispõe de empresas parceiras para a oferta de programas de desenvolvimento, treinamento e educação

15. Se você marcou as opções (A) ou (B) na pergunta anterior, especifique que quais treinamentos. Caso possível, discrimine se são realizados na modalidade presencial e/ou online/híbrida.

---

---

---

---

---

16. Quais novas tecnologias de energia solar fotovoltaica são capazes de impactar as atividades e os processos produtivos da empresa em que você atua no curto prazo?

---

---

---

---

---

17. Quais possíveis mudanças nas atividades profissionais podem surgir no curto prazo (devido a inovações tecnológicas, de métodos, de mercado, etc.)?

---

---

---

---

---

18. Quais são os ambientes internos e externos dos postos de trabalho associados às atribuições diárias dos diferentes perfis profissionais vinculados à área de energia solar fotovoltaica da empresa em que você atua? Se desejar, discrimine por perfil profissional.

---

---

---

---

---

19. Quais os principais equipamentos, máquinas e instrumentos que são utilizados como parte das atribuições diárias dos diferentes perfis profissionais associados à área de energia solar fotovoltaica da empresa em que você atua? Se desejar, discrimine por perfil profissional.

---

---

---

---

---

---

---

This content is neither created nor endorsed by Google.

Google Forms

## ANEXO 4

### Exemplos de competências necessárias para os profissionais no setor de energias renováveis

#### COMPETÊNCIAS PARA O PROFISSIONAL DO FUTURO – TRANSVERSAIS

Identificar os componentes de um sistema de energia elétrica, considerando a introdução da geração distribuída

Identificar os tipos de sistemas de armazenamento e suas formas de integração com o sistema elétrico, considerando aspectos técnicos

Avaliar e aplicar os modelos de resposta a demanda na análise de sistemas de geração distribuída

Compreender a regulação vigente e os novos modelos de negócios do setor elétrico

Analisar e aplicar os conceitos principais de cibersegurança (malware, protocolos de conformidade)

Avaliar riscos de segurança cibernética, ética e uso de dados

Propor ações para reduzir riscos de ataques virtuais com base na regulamentação vigente do setor elétrico, considerando aspectos éticos de segurança de dados

Avaliar padrões de bases de dados

Analisar base de dados para aplicação de técnicas mais adequadas de big data para previsão de comportamento e tomada de decisão no setor elétrico

Aplicar as técnicas mais adequadas de *machine learning* e *big data* para previsão de comportamento e tomada de decisão no setor elétrico

Considerar e respeitar ética de dados relacionado a manipulação de dados

Entender os conceitos de diferentes topologias de redes elétricas (smart, mini, micro e nano)

Reconhecer normas, regras, leis e diretrizes, aplicadas ao setor energético, que orienta as atividades das organizações, exigindo determinados procedimentos e ações sob o risco de penalizações

Analisar aspectos técnicos, financeiros, econômicos, ambientais e sociais envolvidos em projetos e gestão de projetos, com o intuito de verificar questões de aplicabilidade, exequibilidade, competitividade e impactos ao meio ambiente e à sociedade, bem como aplicar metodologias para elaboração, gestão e execução de atividades em projetos

Utilizar e desenvolver ferramentas matemáticas, estatísticas e computacionais que possibilitam observar, analisar e simular fenômenos, sistemas, processos, uso de materiais ou de tecnologias, bem como identificar padrões e tendências em um conjunto de dados

Aplicar e desenvolver técnicas e estudos que visam à identificação, mensuração, avaliação e minimização de possíveis impactos ao meio ambiente, à saúde, à segurança e à sociedade

Conhecer, interpretar e aplicar de normas técnicas e de diretrizes de qualidade, saúde, meio ambiente e segurança relacionadas a projetos, processos construtivos e operação de sistemas de energias renováveis

Conhecer e desenvolver dispositivos e sistemas que visam ao controle e à garantia da integridade das atividades desenvolvidas no setor energético

**COMPETÊNCIAS PARA O PROFISSIONAL DO FUTURO – TEMA ARMAZENAMENTO**

Realizar análise de viabilidade técnica e financeira para implementação de sistemas de micro e minigeração distribuída

Habilitar rede elétrica a veículos elétricos plug-in e a novas opções de armazenamento de energia

Projetar e instalar pequenas centrais geradoras que se utilizam de fontes renováveis ou cogeração para produção de energia elétrica

Desenvolver e implementar tecnologias e infraestruturas inteligentes de monitoramento e automação

Acompanhar e influenciar atualizações de normas e regulamentações relacionadas à micro e à minigeração distribuída

Implementar sistemas que analisem o impacto da expansão da geração distribuída na rede elétrica e que proporcionem soluções eficientes

Conhecer e aplicar procedimentos para acesso de micro e minigeradores ao sistema de distribuição

Avaliar a viabilidade de projetos e do escalonamento de tecnologias de armazenamento de energia

Viabilizar projetos de redes elétricas inteligentes com incorporação de sistemas de micro e minigeração distribuída

Desenvolvimento soluções compatíveis com as demandas de mercado quanto ao tempo de resposta e ciclos de carga-descarga de sistemas de armazenamento de energia

Monitorar o funcionamento de sistemas de micro e minigeração de energia

Projetar sistemas de armazenamento de energia com melhor dimensionamento e capacidade de trabalhar em sobrecarga com segurança

Realizar manutenção de sistemas de micro e minigeração distribuída

Instalar e monitorar sistemas de armazenamento de energia

Realizar estudos de mercado orientados à análise da oferta e demanda do setor energético

Simular, desenvolver e aperfeiçoar mecanismos para otimização dos sistemas de armazenamento de energia

Desenvolver estudos de viabilidade de projetos de eficiência energética e de geração de energia

Realizar gestão sustentável de resíduos gerados pelos sistemas de geração e armazenamento de energia

Identificar potenciais energéticos regionais

Avaliar estratégias de adequação e customização de tecnologias de armazenamento de energia

Analisar e adequar projetos às regulamentações vigentes

## COMPETÊNCIAS PARA O PROFISSIONAL DO FUTURO – TEMA ENERGIA EÓLICA

Desenvolver e implementar métodos de previsão de resposta dos sistemas eólicos

Avaliar, monitorar e controlar a operação dos sistemas eólicos

Analisar complementaridade entre as fontes de energias renováveis em sistemas híbridos

Analisar complementaridade entre as fontes de energia no sistema interligado nacional

Elaborar e executar projetos alinhados à regulamentação vigente

Coletar e analisar dados para planejamento da expansão de sistemas de geração eólicos

Mapear e analisar potencial energético para geração de energia eólica *onshore* e *offshore*

Simular e implementar sistemas de automação e sensoriamento aplicados à energia eólica

Realizar a manutenção e operação de sistemas eólicos

Adequar projetos de sistemas eólicos às normas e regulamentações do setor energético e de meio ambiente

Realizar estudos de viabilidade técnico-econômica e ambiental de projetos eólicos

Dimensionar, projetar e instalar sistemas de controle de geração de energia eólica

Realizar simulações do funcionamento de sistemas eólicos

Planejar e executar operação dos sistemas eólicos

Realizar diagnósticos técnicos e operacionais em sistemas de energia eólica e solar

Gerenciar e executar manutenção preditiva, preventiva e corretiva em sistemas de geração eólica

Realizar melhorias em sistemas de geração de energia eólica

Utilizar boas práticas de segurança no trabalho específicas para atividades de operação e manutenção de sistemas de geração eólica

Monitorar e controlar a operação dos sistemas eólicos

**COMPETÊNCIAS PARA O PROFISSIONAL DO FUTURO – TEMA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA**

Elaboração de diagnóstico energético de unidades industriais, edificações e áreas urbanas

Identificar e quantificar potenciais para redução do consumo de energia

Projetar e instalar sistemas energéticos de maior eficiência, para unidades industriais, edificações e áreas urbanas

Elaborar projetos de retrofit de máquinas, equipamentos e sistemas elétricos

Criar certificação energética de produtos e processos por organizações de diferentes setores

Implementar sistemas de medição e verificação de processos produtivos e produtos energéticos em edificações

Realizar diagnóstico energético de unidades industriais, edificações e áreas urbanas

Projetar e instalar sistemas energéticos de maior eficiência, para unidades industriais, edificações e áreas urbanas

Implantar sistemas de medição e verificação de processos produtivos e produtos

Realizar estudos de mercado orientados à análise da oferta e demanda do setor energético

Desenvolver estudos de viabilidade de projetos de eficiência energética e de geração de energia

Realizar estudos prospectivos, modelagens, análises numéricas e processos de inteligência competitiva no âmbito setorial

Identificar potenciais energéticos regionais.

Elaborar projeto executivo do sistema de energia renovável a ser construído e implantado

Especificar e adquirir materiais e serviços para a execução do projeto de energias renováveis

Gerenciar processos e equipes técnicas visando à execução, operação e manutenção de projetos de energias renováveis

Elaborar e utilizar processos de Qualidade, Segurança, Meio Ambiente e Saúde

Realizar gestão sustentável de resíduos gerados pelos sistemas de geração e armazenamento de energia

Avaliar estratégias de adequação e customização de tecnologias de armazenamento de energia

## COMPETÊNCIAS PARA O PROFISSIONAL DO FUTURO – TEMA MOBILIDADE ELÉTRICA

Produzir informações técnicas e estratégicas para projetos de eletrificação do transporte e adequação de regulamentações

Desenvolver plano de marketing orientado à inserção de veículos elétricos e/ou híbridos no mercado

Desenvolver e testar protótipos de veículos inseridos no contexto da eletrificação do transporte

Prospectar inovações na área de eletrificação do transporte para veículos leves e pesados

Identificar soluções híbridas, alternativas e adequadas à realidade local para aplicação em modais de transporte

Desenvolver e dimensionar baterias de maior eficiência e com altos níveis de segurança de armazenamento

Projetar dispositivos e estruturas para abastecimento de veículos elétricos

Identificar soluções híbridas, alternativas e adequadas à realidade local para aplicação em modais de transporte

Desenvolver e dimensionar baterias de maior eficiência e com altos níveis de segurança de armazenamento

Projetar dispositivos e estruturas para abastecimento de veículos elétricos

**COMPETÊNCIAS PARA O PROFISSIONAL DO FUTURO – TEMA ENERGIA FOTOVOLTAICA**

Gerenciar projetos de sistemas solares fotovoltaicos - TÉCNICO

Realizar simulações do funcionamento de sistemas solares - TÉCNICO

Planejar ações e operar sistemas solares - TÉCNICO e PÓS-GRADUAÇÃO

Realizar diagnósticos técnicos e operacionais em sistemas de energia solar - TÉCNICO e PÓS-GRADUAÇÃO

Gerenciar manutenção preditiva, preventiva e corretiva em sistemas de geração solar - PÓS-GRADUAÇÃO

Realizar melhorias em sistemas de geração de energia solar - BÁSICO e TÉCNICO

Utilizar boas práticas de segurança no trabalho específicas para atividades de operação e manutenção de sistemas de geração solar - BÁSICO e TÉCNICO

Interpretar mapas solarimétricos e identificar potenciais energéticos - PÓS-GRADUAÇÃO

Desenvolver pesquisa nas áreas de materiais e de tecnologias aplicadas a sistemas fotovoltaicos - PÓS-GRADUAÇÃO

Realizar instalação e manutenção de sistemas solares fotovoltaicos - BÁSICO e TÉCNICO

Executar as conexões dos sistemas solares fotovoltaicos à rede elétrica - BÁSICO e TÉCNICO

Coordenar equipes atuantes na instalação, operação e manutenção de sistemas solares fotovoltaicos - TÉCNICO

Prestar consultoria orientada à concepção e implantação de sistemas solares fotovoltaicos - PÓS-GRADUAÇÃO

Dimensionar, projetar e instalar sistemas de controle de geração de energia solar - PÓS-GRADUAÇÃO

Desenvolver e implementar métodos de previsão de resposta dos sistemas solares - PÓS-GRADUAÇÃO

Avaliar, monitorar e controlar a operação dos sistemas fotovoltaicos - TÉCNICO

Analisar complementariedade entre as fontes de energias renováveis em sistemas híbridos - PÓS-GRADUAÇÃO

Analisar complementariedade entre as fontes de energia no sistema interligado nacional - PÓS-GRADUAÇÃO

Elaboração e executar projetos alinhados à regulamentação vigente - TÉCNICO e PÓS-GRADUAÇÃO

Coletar e analisar dados para planejamento da expansão de sistemas de geração fotovoltaico - TÉCNICO

## ANEXO 5

### Programação resumida da oficina com representantes do setor empresarial

DURAÇÃO	ATIVIDADE	OBJETIVO
60 minutos	Apresentação dos objetivos do encontro e dos especialistas  Apresentação da metodologia do trabalho	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentar os objetivos da atualização dos Percursos Formativos do EnergIFE, por meio da revisão e inserção de novos currículos para as áreas temáticas descritas no edital.</li> <li>• Apresentar o perfil dos especialistas de cada área.</li> <li>• Apresentar a metodologia do trabalho, explicar o que é um currículo baseado em competências.</li> <li>• Explicar a dinâmica do dia e dividir os grupos por área temática.</li> </ul>
40 minutos	Demandas do setor empresarial: Fala do especialista da área e momento de perguntas	[EM GRUPOS POR ÁREA ESPECÍFICA] Visão do mercado, dentro de cada área, por parte do especialista convidado. Questionamentos do lado dos participantes.
30 minutos	Apontar e priorizar os perfis profissionais demandados	Identificar, a partir de uma lista pré-existente, da fala do especialista, e de proposições adicionais do GTA, um conjunto de perfis profissionais a serem descritos.
30 minutos	Mapeamento das Funções	Identificar a competência geral de cada perfil.
90 minutos	Mapeamento das Subfunções	Identificar subfunções para cada função apontada.
20 minutos	Revisão e validação dos perfis	Validar a atribuição de funções e subfunções de cada perfil profissional descrito.
70 minutos	Mapear capacidades técnicas	Identificar as capacidades técnicas dentro dos perfis. Todos os componentes do GTA analisam os perfis descritos e indicam, coletivamente, as capacidades necessárias à execução de cada subfunção atribuída.
20 minutos	Competências socioemocionais	Identificar as competências socioemocionais.
20 minutos	Encerramento e próximos passos	Explicar próximos passos (etapas online para elaboração do desenho curricular).

\* Para a realização da oficina, pausas, deslocamentos e outros momentos devem ser pensados e incluídos na programação.

## ANEXO 6

### Exemplo de painel para criação de perfis profissionais

Área: <b>Eficiência Energética</b>					
<b>Perfil profissional:</b> <hr/> <i>Nome do curso:</i>					
<b>Função:</b> <i>Competência Geral</i>					
<b>Subfunções:</b> <i>Unidades de Competência</i>	<b>Capacidade Técnicas:</b>				
<hr/>	<hr/>				
<hr/>	<hr/>				
<hr/>	<hr/>				
<hr/>	<hr/>				
<hr/>	<hr/>				
<hr/>	<hr/>				
<b>Observações:</b>	<table border="1"> <tr> <td><b>Autores:</b></td> <td><b>Validadores:</b></td> </tr> <tr> <td><hr/></td> <td><hr/></td> </tr> </table>	<b>Autores:</b>	<b>Validadores:</b>	<hr/>	<hr/>
<b>Autores:</b>	<b>Validadores:</b>				
<hr/>	<hr/>				





MINISTÉRIO DA  
EDUCAÇÃO

