



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA – CONFEA

**4ª REUNIÃO ORDINÁRIA DA COORDENADORIA DE CÂMARAS
ESPECIALIZADAS DE ENGENHARIA INDUSTRIAL - CCEEI**

Brasília/DF, 5 a 7 de dezembro de 2022

PROPOSTA Nº 18/2022 - CCEEI

Temas (art. 2º do anexo II da Resolução 1.012/2005)	I – Exercício e atribuições profissionais;
Assunto	Análise das Resoluções do CFT, CFTA e outros conselhos de fiscalização profissional para fornecer subsídios técnicos para o Confea.
Proponente	CCEEI
Destinatário	CEEP / CONFEA
Item Plano de Ação	1

Os Coordenadores e Representantes de Plenário da Coordenadoria de Câmaras Especializadas de Engenharia Industrial - CCEEI dos CREAS, reunidos em Brasília – DF de 5 a 7 de dezembro de 2022, aprovam proposta de seguinte teor:

a) Situação Existente:

No âmbito da engenharia mecânica, assim como em diversas outras áreas, existem os profissionais de nível superior (engenheiros e tecnólogos) e de nível médio (técnicos). Os engenheiros mecânicos são formados em um curso de graduação com carga horária mínima de 3.600 horas, enquanto os cursos de formação dos tecnólogos da área da mecânica possuem, de modo geral, 2.400 horas de carga horária mínima. Já os técnicos em mecânica são formados em cursos com carga horária mínima de 1.200 horas. Todas essas cargas horárias são definidas pelo Ministério da Educação (MEC).

Dessa forma, o sistema Confea/Crea, ao exercer sua função de fiscalizar o exercício profissional da engenharia, frequentemente se defronta com questionamentos sobre quais são as convergências e divergências entre as atribuições dos engenheiros, tecnólogos e técnicos da área da mecânica, ou seja, quais atividades cada um desses profissionais pode realizar, podendo haver atividades em comum e outras que exigem uma formação mais aprofundada.

Sem menosprezar a importância de cada profissional na sociedade e na economia, é incontestável que cursos com cargas horárias diferentes formam profissionais com capacidades diferentes. Isso é facilmente perceptível quando se trata de profissões com maior visibilidade ao público em geral, como a Medicina e a Engenharia Civil. Levando em consideração o valor do profissional para a sociedade, sabe-se que os enfermeiros e técnicos





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA – CONFEA

4ª REUNIÃO ORDINÁRIA DA COORDENADORIA DE CÂMARAS ESPECIALIZADAS DE ENGENHARIA INDUSTRIAL - CCEEI

Brasília/DF, 5 a 7 de dezembro de 2022

em edificação são profissionais de suma importância e devem ser valorizados constantemente. Do ponto de vista técnico, é sabido que o enfermeiro não pode realizar uma cirurgia cardíaca e um técnico em edificações não pode ser responsável, sozinho, pela construção de um grande prédio. O reconhecimento e a valorização profissional não é comprometida com a separação de atribuições de acordo com o nível de formação. A distribuição de atribuições compatíveis com a respectiva formação profissional tem o objetivo de proteger os destinatários do serviço e também os próprios profissionais, que não merecem se arriscar em realizar tarefas para as quais não receberam qualificação suficiente.

A Engenharia Mecânica não é um ramo conhecido pelo público em geral, como a Medicina e a Engenharia Civil, pois suas obras e serviços são mais direcionados às empresas e menos direcionados às pessoas físicas. Dessa forma, a importância da formação superior do engenheiro mecânico muitas vezes não é conhecida tal como a do médico e do engenheiro civil. Voltando ao exemplo, da mesma forma que uma pessoa se sentiria insegura ao ser operada por uma pessoa que não é médica ou ao subir num edifício que não foi projetado por um engenheiro civil, um trabalhador não se sentiria seguro, ou deveria não se sentir, trabalhando perto de uma tubulação de vapor que não foi projetada por um engenheiro mecânico. Esses exemplos servem para demonstrar a importância de se diferenciar atividades reservadas aos engenheiros mecânicos e atividades que podem ser realizadas por profissionais de nível médio e tecnólogos.

No entanto, conforme as resoluções do Conselho Federal dos Técnicos Industriais, todas as atividades atribuídas aos engenheiros mecânicos podem ser realizadas por técnicos. É incoerente supor que o profissional formado com 1.200 horas seja tão qualificado como o profissional que cursou 3.600 horas. Dessa forma, a partir de uma análise técnica das atribuições da Engenharia Mecânica, é fundamental a revisão da legislação do CFT com vistas à proteção da sociedade e à valorização do ensino e da devida qualificação profissional no país.

b) Propositura:

Apresentar um estudo da legislação vigente e uma análise dos currículos dos cursos de nível médio e superior da área da engenharia mecânica e concluir quais são as atividades que devem ser atribuídas exclusivamente ao engenheiro mecânico, de forma a fornecer subsídios técnicos para o Confea, para impetrar ações judiciais contra tais normativos.





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA – CONFEA

4ª REUNIÃO ORDINÁRIA DA COORDENADORIA DE CÂMARAS ESPECIALIZADAS DE ENGENHARIA INDUSTRIAL - CCEEI

Brasília/DF, 5 a 7 de dezembro de 2022

c) Revisão Normativa

Inicialmente, é necessário analisar a legislação relacionada às profissões de técnico em mecânica (ou industrial) e de engenheiro mecânico.

A Lei nº 5.524/1968 dispõe sobre o exercício da profissão de Técnico Industrial de nível médio:

“Art 1º É livre o exercício da profissão de Técnico Industrial de nível médio, observadas as condições de capacidade estabelecidas nesta Lei.

Art 2º A atividade profissional do Técnico Industrial de nível médio efetiva-se no seguinte campo de realizações:

I - conduzir a execução técnica dos trabalhos de sua especialidade;

II - prestar assistência técnica no estudo e desenvolvimento de projetos e pesquisas tecnológicas;

III - orientar e coordenar a execução dos serviços de manutenção de equipamentos e instalações;

IV - dar assistência técnica na compra, venda e utilização de produtos e equipamentos especializados;

V - responsabilizar-se pela elaboração e execução de projetos, compatíveis com a respectiva formação profissional.

Art 3º O exercício da profissão de Técnico Industrial de nível médio é privativo de quem:

I) haja concluído um dos cursos do segundo ciclo de ensino técnico industrial, tenha sido diplomado por escola oficial autorizada ou reconhecida, de nível médio, regularmente constituída nos termos da Lei número 4.024, de 20 de dezembro de 1961;

II) após curso regular e válido para o exercício da profissão, tenha sido diplomado por escola ou instituto técnico industrial estrangeiro e revalidado seu diploma no Brasil, de acordo com a legislação vigente;

III) sem os cursos e a formação atrás referidos, conte na data da promulgação desta Lei, 5 (cinco) anos de atividade integrada no campo da técnica industrial de nível médio e tenha habilitação reconhecida por órgão competente.





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA – CONFEA

4ª REUNIÃO ORDINÁRIA DA COORDENADORIA DE CÂMARAS ESPECIALIZADAS DE ENGENHARIA INDUSTRIAL - CCEEI

Brasília/DF, 5 a 7 de dezembro de 2022

Art 4º Os cargos de Técnico Industrial de nível médio, no serviço público federal, estadual ou municipal ou em órgãos dirigidos indiretamente pelo poder público, bem como na economia privada, somente serão exercidos por profissionais legalmente habilitados.

Art 5º O Poder Executivo promoverá expedição de regulamentos, para execução da presente Lei.

Art 6º Esta Lei será aplicável, no que couber, aos técnicos agrícolas de nível médio.

Art 7º A presente Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Art 8º Revogam-se as disposições em contrário.” (grifou-se)

Essa lei foi regulamentada pelo Decreto nº 90.922/1985. Os artigos pertinentes para estes estudos são:

“[...]”

Art 3º Os técnicos industriais e técnicos agrícolas de 2º grau observado o disposto nos arts. 4º e 5º, poderão:

I - conduzir a execução técnica dos trabalhos de sua especialidade;

II - prestar assistência técnica no estudo e desenvolvimento de projetos e pesquisas tecnológicas;

III - orientar e coordenar a execução dos serviços de manutenção de equipamentos e instalações;

IV - dar assistência técnica na compra, venda e utilização de produtos e equipamentos especializados;

V - responsabilizar-se pela elaboração e execução de projetos compatíveis com a respectiva formação profissional.

*Art 4º As atribuições dos técnicos industriais de 2º grau, em suas diversas modalidades, para efeito do exercício profissional e de sua fiscalização, **respeitados os limites de sua formação**, consistem em:*

I - executar e conduzir a execução técnica de trabalhos profissionais, bem como orientar e coordenar equipes de execução de instalações, montagens, operação, reparos ou manutenção;

II - prestar assistência técnica e assessoria no estudo de viabilidade e desenvolvimento de projetos e pesquisas tecnológicas, ou nos





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA – CONFEA

4ª REUNIÃO ORDINÁRIA DA COORDENADORIA DE CÂMARAS ESPECIALIZADAS DE ENGENHARIA INDUSTRIAL - CCEEI

Brasília/DF, 5 a 7 de dezembro de 2022

trabalhos de vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e consultoria, exercendo, dentre outras, as seguintes atividades:

- 1. coleta de dados de natureza técnica;*
- 2. desenho de detalhes e da representação gráfica de cálculos;*
- 3. elaboração de orçamento de materiais e equipamentos, instalações e mão-de-obra;*
- 4. detalhamento de programas de trabalho, observando normas técnicas e de segurança;*
- 5. aplicação de normas técnicas concernentes aos respectivos processos de trabalho;*
- 6. execução de ensaios de rotina, registrando observações relativas ao controle de qualidade dos materiais, peças e conjuntos;*
- 7. regulagem de máquinas, aparelhos e instrumentos técnicos.*

III - executar, fiscalizar, orientar e coordenar diretamente serviços de manutenção e reparo de equipamentos, instalações e arquivos técnicos específicos, bem como conduzir e treinar as respectivas equipes;

IV - dar assistência técnica na compra, venda e utilização de equipamentos e materiais especializados, assessorando, padronizando, mensurando e orçando;

V - responsabilizar-se pela elaboração e execução de projetos compatíveis com a respectiva formação profissional;

VI - ministrar disciplinas técnicas de sua especialidade, constantes dos currículos do ensino de 1º e 2º graus, desde que possua formação específica, incluída a pedagógica, para o exercício do magistério, nesses dois níveis de ensino.

§ 1º Os técnicos de 2º grau das áreas de Arquitetura e de Engenharia Civil, na modalidade Edificações, poderão projetar e dirigir edificações de até 80m² de área construída, que não constituam conjuntos residenciais, bem como realizar reformas, desde que não impliquem em estruturas de concreto armado ou metálica, e exercer a atividade de desenhista de sua especialidade.





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA – CONFEA

4ª REUNIÃO ORDINÁRIA DA COORDENADORIA DE CÂMARAS ESPECIALIZADAS DE ENGENHARIA INDUSTRIAL - CCEEI

Brasília/DF, 5 a 7 de dezembro de 2022

§ 2º Os técnicos em Eletrotécnica poderão projetar e dirigir instalações elétricas com demanda de energia de até 800 kva, bem como exercer a atividade de desenhista de sua especialidade.

§ 3º Os técnicos em Agrimensura terão as atribuições para a medição, demarcação e levantamentos topográficos, bem como projetar, conduzir e dirigir trabalhos topográficos, funcionar como peritos em vistorias e arbitramentos relativos à agrimensura e exercer a atividade de desenhista de sua especialidade.

Art 5º Além das atribuições mencionadas neste Decreto, fica assegurado aos técnicos industriais de 2º grau, o exercício de outras atribuições, desde que compatíveis com a sua formação curricular.

[...]” (grifou-se)

A Lei nº 13.639/2018 criou o Conselho Federal dos Técnicos Industriais, o Conselho Federal dos Técnicos Agrícolas, os Conselhos Regionais dos Técnicos Industriais e os Conselhos Regionais dos Técnicos Agrícolas. Conforme essa lei, os conselhos federais e regionais têm como função orientar, disciplinar e fiscalizar o exercício profissional das respectivas categorias.

Dessa forma, o Conselho Federal dos Técnicos Industriais (CFT) emitiu a Resolução nº 101/2020, a qual disciplina e orienta as prerrogativas e atribuições dos Técnicos Industriais com habilitação em Mecânica.

Art. 1º. Os Técnicos Industriais com habilitação em Mecânica, têm atribuições para:

I - Responsabilizar-se pela elaboração e execução de projetos mecânicos;

II - Conduzir, elaborar, dirigir e executar os trabalhos de sua especialidade;

III - Prestar assistência técnica no estudo e desenvolvimento de projetos e pesquisas tecnológicas voltadas para sua especialidade;

IV - Dar assistência técnica na compra, venda e utilização de produtos, máquinas e equipamentos mecânicos;

V - Elaborar e/ou aprovar orçamentos na sua especialidade;





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA – CONFEA

4ª REUNIÃO ORDINÁRIA DA COORDENADORIA DE CÂMARAS ESPECIALIZADAS DE ENGENHARIA INDUSTRIAL - CCEEI

Brasília/DF, 5 a 7 de dezembro de 2022

VI - Fabricar peças mecânicas;

VII - Responsabilizar-se tecnicamente por pessoa jurídica que desenvolvam atividades no âmbito da mecânica.

Art. 2º. As atribuições profissionais dos Técnicos Industriais com habilitação em Mecânica, para efeito do exercício profissional, consistem em:

I - Conduzir, coordenar, gerenciar, executar e os trabalhos de sua especialidade;

II - Operar máquinas e equipamentos dentro de sua especialidade;

III - Elaborar especificações e laudos técnicos, vistoriar, projetar, dimensionar, comissionar, testar, prestar manutenção, elaborar procedimentos técnicos, instruções de trabalho, gerenciar máquinas e sistemas mecânicos em geral;

IV - Elaborar especificações e laudos técnicos, projetar e dimensionar equipamentos mecânicos;

V - Elaborar especificações e laudos técnicos, projetar, dimensionar, instalar e testar equipamentos mecânicos, sistemas de refrigeração residencial, comercial e automotiva, tubulações de gás; vasos de pressão, geração e distribuição de vapor e refrigeração industrial;

VI - Elaborar especificações e laudos técnicos, projetar, dimensionar, instalar e testar sistemas de climatização e ar condicionado; ventilação e exaustão mecânica, bem como realizar a manutenção de tais sistemas;

VII - Elaborar especificações e laudos técnicos, projetar, dimensionar, testar, caracterizar e validar os sistemas de lubrificação;

VIII - Elaborar especificações e laudos técnicos, projetar, dimensionar e testar sistemas mecânicos e hidráulicos de combate a incêndio;

IX - Elaborar especificações e laudos técnicos, projetar, dimensionar, instalar, testar e comissionar sistemas hidráulicos e pneumáticos;

X - Elaborar especificações e laudos técnicos, projetar, dimensionar, instalar e ensaiar sistemas de tubulação de gás, água, ar comprimido, fluidos e outros sistemas;





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA – CONFEA

4ª REUNIÃO ORDINÁRIA DA COORDENADORIA DE CÂMARAS ESPECIALIZADAS DE ENGENHARIA INDUSTRIAL - CCEEI

Brasília/DF, 5 a 7 de dezembro de 2022

XI - Executar testes de estanqueidade em tubulações e vasos de pressão;

XII - Elaborar especificações e laudos técnicos, projetar, dimensionar, manter e executar estruturas e suportes metálicos e não metálicos;

XIII - Elaborar especificações e laudos técnicos, projetar, dimensionar, ensaiar, caracterizar, executar e validar sistemas de soldagem em tubulações, estruturas metálicas, máquinas e equipamentos mecânicos;

XIV - Elaborar especificações e laudos técnicos, projetar, dimensionar, testar, e executar sistemas de usinagem;

XV - Elaborar especificações e laudos técnicos, projetar, dimensionar e responsabilizar-se pela fabricação de implementos rodoviários, engates mecânicos e carretas para transporte em geral; bem como responsabilizar-se pela sua manutenção;

XVI - Prestar consultoria técnica no estudo e desenvolvimento de projetos e pesquisas tecnológicas voltadas para a área mecânica;

XVII - Prestar assistência técnica na compra, venda e utilização de produtos, máquinas e equipamentos mecânicos;

XVIII - Responsabilizar-se pela elaboração ou execução de projetos de sistemas mecânicos;

XVII - Efetuar manutenção, transporte, montagem, instalação, ajuste, operação, limpeza, inspeção, alinhamento, balanceamento, desativação e desmonte de máquinas e equipamentos mecânicos;

XIX - Elaborar e executar planos de lubrificação em conjuntos mecânicos;

XX - Elaborar e executar planos de manutenção, operação e controle (PMOC) em sistemas de ar condicionado de acordo com a Resolução nº 068 de 24 de maio de 2019 do Conselho Federal dos Técnicos Industriais.

Art. 3º. Os Técnicos Industriais com habilitação em Mecânica têm, ainda, as seguintes atribuições:

I - Prestar assistência técnica e assessoria no estudo de viabilidade e desenvolvimento de projetos e pesquisas tecnológicas;





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA – CONFEA

4ª REUNIÃO ORDINÁRIA DA COORDENADORIA DE CÂMARAS ESPECIALIZADAS DE ENGENHARIA INDUSTRIAL - CCEEI

Brasília/DF, 5 a 7 de dezembro de 2022

a - Coletar dados de natureza técnica, assim como analisar e tratar os resultados para elaboração de laudos ou relatórios técnicos;

b - Desenhar com detalhes, e representação gráfica de cálculos;

c - Elaborar o orçamento de materiais e equipamentos, instalações e mão-de-obra;

d - Detalhar os programas de trabalho, observando normas técnicas e de segurança;

e - Aplicar as normas técnicas relativas aos respectivos processos de trabalho;

f - Executar os ensaios de rotina, registrando observações relativas ao controle de qualidade dos materiais, peças e conjuntos;

g - Executar, fiscalizar, orientar e coordenar diretamente serviços de manutenção preditiva, preventiva e corretiva de equipamentos, instalações e arquivos técnicos específicos, bem como conduzir e treinar equipes de manutenção instalação e montagem;

h - Prestar assistência técnica na compra, venda e utilização de equipamentos e materiais especializados, assessorando, padronizando, mensurando e orçando;

i - Ministrando disciplinas técnicas de sua especialidade;

j - Aferição, manutenção, ensaios, calibragem, balanceamento e lubrificação de máquinas e equipamentos;

k - Emissão de laudos técnicos de acordo com a resolução nº 63 de 21 de maio de 1998, do CONTRAN e Portaria 13/2016 do Inmetro.

l - Executar inspeções veiculares;

II - Armazenar e manusear lubrificantes;

III - Elaborar especificações e laudos técnicos, vistoriar, projetar, executar, dimensionar, comissionar, ensaiar, prestar manutenção e gerenciar sistemas mecânicos dos setores da economia;

IV - Elaborar, vistoriar, executar, dimensionar e ensaiar materiais para construção de sistemas mecânicos;

V - Instalar, desinstalar, prestar manutenção e reparar pontes e sistemas pórticos de elevação de carga, elevadores, escadas rolantes e esteiras transportadoras.





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA – CONFEA

4ª REUNIÃO ORDINÁRIA DA COORDENADORIA DE CÂMARAS ESPECIALIZADAS DE ENGENHARIA INDUSTRIAL - CCEEI

Brasília/DF, 5 a 7 de dezembro de 2022

Art. 4º. Exercer a função de perito perante aos órgãos Públicos e setor privado, elaborando laudo de vistoria, avaliação, arbitramento e consultoria em atendimento estabelecido no Decreto nº 90.922 de 6 de fevereiro de 1985 e no artigo 156 do Código de Processo Civil.

Art. 5º. Para a regularização das atividades especificadas nesta Resolução, o profissional deverá emitir o Termo de Responsabilidade Técnica - TRT.

Art. 6º. A presente resolução entra em vigor na data de sua publicação.

A partir da leitura da Resolução nº 101/2020 do CFT, verifica-se que a limitação contida na Lei nº 5.524/1968 e no Decreto nº 90.922/1985, a qual diz que as atribuições devem respeitar os limites da formação do profissional, foi ignorada, permitindo aos técnicos com habilitação em mecânica todas as atividades da área, incluindo projeto, execução e inspeção de qualquer sistema mecânico. Conforme será visto adiante, não há limitações dessas atividades em relação àquelas atribuídas aos engenheiros mecânicos.

Partindo para a análise da legislação relacionada à engenharia mecânica, inicia-se com a Lei nº 5.194/1966, a qual, em seu artigo 7º, diz o seguinte:

“Art. 7º As atividades e atribuições profissionais do engenheiro, do arquiteto e do engenheiro-agrônomo consistem em:

- a) desempenho de cargos, funções e comissões em entidades estatais, paraestatais, autárquicas, de economia mista e privada;*
- b) planejamento ou projeto, em geral, de regiões, zonas, cidades, obras, estruturas, transportes, explorações de recursos naturais e desenvolvimento da produção industrial e agropecuária;*
- c) estudos, projetos, análises, avaliações, vistorias, perícias, pareceres e divulgação técnica;*
- d) ensino, pesquisas, experimentação e ensaios;*
- e) fiscalização de obras e serviços técnicos;*
- f) direção de obras e serviços técnicos;*
- g) execução de obras e serviços técnicos;*
- h) produção técnica especializada, industrial ou agro-pecuária.*





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA – CONFEA

4ª REUNIÃO ORDINÁRIA DA COORDENADORIA DE CÂMARAS ESPECIALIZADAS DE ENGENHARIA INDUSTRIAL - CCEEI

Brasília/DF, 5 a 7 de dezembro de 2022

Parágrafo único. Os engenheiros, arquitetos e engenheiros-agrônomo poderão exercer qualquer outra atividade que, por sua natureza, se inclua no âmbito de suas profissões.”

O Conselho Federal de Engenharia e Agronomia – Confea, instituído juntamente com os Conselhos Regionais de Engenharia e Agronomia pelo Decreto nº 23.569/1933, emitiu a Resolução nº 218/1973, a qual, em seus artigos 1º e 12, trata das atribuições do engenheiro mecânico:

“Art. 1º - Para efeito de fiscalização do exercício profissional correspondente às diferentes modalidades da Engenharia, Arquitetura e Agronomia em nível superior e em nível médio, ficam designadas as seguintes atividades:

Atividade 01 - Supervisão, coordenação e orientação técnica;

Atividade 02 - Estudo, planejamento, projeto e especificação;

Atividade 03 - Estudo de viabilidade técnico-econômica;

Atividade 04 - Assistência, assessoria e consultoria;

Atividade 05 - Direção de obra e serviço técnico;

Atividade 06 - Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento, laudo e parecer técnico;

Atividade 07 - Desempenho de cargo e função técnica;

Atividade 08 - Ensino, pesquisa, análise, experimentação, ensaio e divulgação técnica; extensão;

Atividade 09 - Elaboração de orçamento;

Atividade 10 - Padronização, mensuração e controle de qualidade;

Atividade 11 - Execução de obra e serviço técnico;

Atividade 12 - Fiscalização de obra e serviço técnico;

Atividade 13 - Produção técnica e especializada;

Atividade 14 - Condução de trabalho técnico;

Atividade 15 - Condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;

Atividade 16 - Execução de instalação, montagem e reparo;





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA – CONFEA

4ª REUNIÃO ORDINÁRIA DA COORDENADORIA DE CÂMARAS ESPECIALIZADAS DE ENGENHARIA INDUSTRIAL - CCEEI

Brasília/DF, 5 a 7 de dezembro de 2022

Atividade 17 - Operação e manutenção de equipamento e instalação;

Atividade 18 - Execução de desenho técnico.

[...]

Art. 12 - Compete ao ENGENHEIRO MECÂNICO ou ao ENGENHEIRO

MECÂNICO E DE AUTOMÓVEIS ou ao ENGENHEIRO MECÂNICO E DE ARMAMENTO ou ao ENGENHEIRO DE AUTOMÓVEIS ou ao ENGENHEIRO INDUSTRIAL MODALIDADE MECÂNICA:

I - o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1o desta Resolução, referentes a processos mecânicos, máquinas em geral; instalações industriais e mecânicas; equipamentos mecânicos e eletro-mecânicos; veículos automotores; sistemas de produção de transmissão e de utilização do calor; sistemas de refrigeração e de ar condicionado; seus serviços afins e correlatos.

[...]”

d) Análise Técnica:

Em análise à legislação que regula as profissões de engenheiro mecânico e de técnico em mecânica, verifica-se que o Conselho Federal dos Técnicos Industriais entende que seus profissionais têm atribuição para exercer qualquer atividade relacionada à mecânica, não limitando essas atividades conforme a formação do profissional, como determina o Decreto 90.922/1985.

Dessa forma, será feita uma análise dos currículos de ambos os cursos, utilizando como exemplo o curso de Técnico em Mecânica do Senai-GO, e do curso de Engenharia Mecânica da UFG, e a partir disso, uma análise técnica da capacidade dos respectivos profissionais realizarem as atividades relacionadas à área da mecânica, como projetos e inspeções.

Elaboração De Projetos Mecânicos





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA – CONFEA

4ª REUNIÃO ORDINÁRIA DA COORDENADORIA DE CÂMARAS ESPECIALIZADAS DE ENGENHARIA INDUSTRIAL - CCEEI

Brasília/DF, 5 a 7 de dezembro de 2022

Conforme a Res. 1073/2016 do Confea, projeto é a representação gráfica ou escrita necessária à materialização de uma obra ou instalação, realizada através de princípios técnicos, arquitetônicos ou científicos, visando à consecução de um objetivo ou meta, adequando-se aos recursos disponíveis e às alternativas que conduzem à viabilidade da decisão.

Uma das atividades atribuídas ao Engenheiro Mecânico é o projeto mecânico. Segundo Norton (2003):

“O objetivo final do projeto de máquinas é dimensionar e dar forma às peças (elementos de máquinas) e escolher os materiais e os processos de manufatura apropriados, de modo que a máquina resultante possa desempenhar a função desejada sem falhar. Isso requer que o engenheiro seja capaz de calcular e de prever o modo e as condições de falha de cada elemento e, então, projetá-lo para prevenir tal falha, o que requer que uma análise de tensão e deflexão seja feita para cada peça. Uma vez que as tensões são função dos esforços aplicados e de inércia, assim como da geometria da peça, uma análise das forças, momentos, torques e dinâmica do sistema deve ser feita antes de as tensões e deflexões poderem ser completamente calculadas.

Se a “máquina” em questão não possuir peças móveis, a tarefa de projetar torna-se muito mais simples, pois requer somente uma análise estática das forças. Mas se a máquina não tiver peças móveis, não se trata exatamente de uma máquina (e não se encaixa na definição acima); é, portanto, uma estrutura. As estruturas também precisam ser projetadas para evitar falhas e, na verdade, grandes estruturas externas (pontes, edifícios, etc.) também estão sujeitas às forças dinâmicas do vento, de terremotos, de tráfego, etc., e, assim, também devem ser projetadas para essas condições. [...]”

O curso de graduação em engenharia mecânica contém diversas disciplinas que ensinam o futuro profissional a fazer as análises e os cálculos necessários para dimensionar as peças e escolher os materiais e os processos de manufatura adequados para produzir determinada máquina ou estrutura. As características e funções da máquina ou estrutura projetada irão definir quais são as disciplinas utilizadas pelo projetista.





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA – CONFEA

4ª REUNIÃO ORDINÁRIA DA COORDENADORIA DE CÂMARAS ESPECIALIZADAS DE ENGENHARIA INDUSTRIAL - CCEEI

Brasília/DF, 5 a 7 de dezembro de 2022

De modo geral, utiliza-se principalmente os conhecimentos de Mecânica (área da Física dividida em Estática e Dinâmica) e Resistência dos Materiais para prever as forças que as peças serão submetidas e dimensioná-las para suportar tais forças. Essas matérias estão presentes no meio de uma cadeia de disciplinas que se inicia nos primeiros períodos do curso, com a Física, onde o aluno aprende a ciência básica que dá origem às matérias aplicadas, e termina ao final do curso, com disciplinas de projeto, onde se aplica diretamente os conhecimentos.

Tomando como exemplo a matriz curricular do curso de Engenharia Mecânica da UFG, temos a seguinte sequência de disciplinas, em que cada uma depende dos conhecimentos obtidos nas anteriores: Física 1 (64 h), Estática (64 h), Dinâmica (64 h), Resistência dos Materiais 1 (64 h), Resistência dos Materiais 2 (64 h), Dinâmica das Máquinas (48 h), Elementos de Máquinas (96 h) e Projeto de Sistemas Mecânicos (64 h). Nessa cadeia, a carga horária total é de 528 horas.

Além dessas, as disciplinas de Desenho Técnico Mecânico (64 h) e Desenho de Máquinas (64 h) são necessárias para elaborar e compreender um projeto mecânico, enquanto as disciplinas de Ciência dos Materiais (64 h), Materiais de Engenharia (64 h), Termodinâmica Clássica (64 h), Conformação dos Metais e Moldagem de Polímeros (64 h), Sistemas Térmicos (64 h), Mecânica dos Fluidos 1 (64 h), Metrologia (32 h), Mecânica dos Fluidos 2 (64 h), Máquinas Térmicas (64 h), Estruturas Metálicas (64 h), Máquinas de Fluxo e Deslocamento (48 h), Transferência de Calor 1 (64 h), Transferência de Calor 2 (64 h), Usinagem (64 h), Vibrações dos Sistemas Mecânicos (64 h), Processos Metalúrgicos (64 h), Máquinas de Elevação e Transporte (32 h), Sistema e Acionamentos Hidráulicos e Pneumáticos (80 h), Geração e Distribuição de Vapor (64 h), Refrigeração e Ar Condicionado (48 h) podem ser fundamentais dependendo do tipo de projeto. Todas essas disciplinas totalizam 1328 horas.

Já o curso de Técnico em Mecânica, tomando como exemplo o plano de curso do Senai-GO, possui as seguintes unidades curriculares relacionadas a projetos: Desenvolvimento de Projetos (60 h) e Desenvolvimento de Projetos Mecânicos (180 h).

Em Desenvolvimento de Projetos (60 h), os alunos cursam os tópicos de Fundamentos de Projeto, Pesquisa Aplicada, Planejamento de Projetos, Desenvolvimento de Projetos, Trabalho em Equipe, Empreendedorismo e Intraempreendedorismo, Organização de Apresentação de Projeto, Apresentação de Projetos.





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA – CONFEA

4ª REUNIÃO ORDINÁRIA DA COORDENADORIA DE CÂMARAS ESPECIALIZADAS DE ENGENHARIA INDUSTRIAL - CCEEI

Brasília/DF, 5 a 7 de dezembro de 2022

Conforme o próprio plano de curso, essa unidade curricular tem objetivo de “desenvolver capacidades técnicas e científicas relativos ao desenvolvimento de projetos de produto e/ou processo do segmento industrial químico, bem como capacidades sociais, organizativas e metodológicas, de acordo com a atuação do técnico no mundo do trabalho”. Trata-se, portanto, de uma unidade curricular relacionada à metodologia de projetos, não contemplando conhecimentos científicos e técnicos de aplicação direta em um projeto.

Em Desenvolvimento de Projetos Mecânicos (180 h), os alunos cursam os tópicos de Negociação, Planejamento, Projetos (com os subtópicos de Definição de projeto/especificações iniciais, Elementos de máquinas, Resistência dos materiais, Tratamentos térmicos/Tratamento de superfícies, Metalografia, Ataques químicos, Análise Metalográfica, Consumíveis, Prototipagem, CAD) e Conhecimentos relacionados às Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas.

Essa unidade curricular, conforme o plano de curso, tem o objetivo de “favorecer o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas que permitam a atuação no desenvolvimento de projetos, de acordo com os procedimentos técnicos, princípios de qualidade, segurança, higiene e preservação ambiental bem como proporcionar, ao aluno, uma visão macro dos processos de engenharia, tendo como base o planejamento e os processos produtivos”.

Tendo em vista a cadeia central de disciplinas relacionadas a projetos mecânicos do curso de graduação em Engenharia Mecânica da UFG (Física 1, Estática, Dinâmica, Resistência dos Materiais 1, Resistência dos Materiais 2, Dinâmica das Máquinas, Elementos de Máquinas e Projeto de Sistemas Mecânicos), verifica-se que o curso de Técnico em Mecânica contém apenas Resistência dos Materiais e Elementos de Máquinas. Ainda assim, esses nomes aparecem como subtópicos do tópico de Projetos, e este, por sua vez, figura com um dos tópicos da unidade curricular de Desenvolvimento de Projetos Mecânicos, de 180 horas. Os outros tópicos dessa unidade constituem conhecimentos de administração.

Ainda que os subtópicos de Resistência dos Materiais e Elementos de Máquinas, no curso técnico, tenham os nomes idênticos às matérias da UFG, sabe-se que é inviável o aprendizado eficaz dessas matérias sem antes cursar Física 1, Estática e Dinâmica e com uma carga horária tão inferior. Apenas essas duas matérias na UFG somam 224 horas, enquanto todas as disciplinas fundamentais para projetos mecânicos da UFG somam 528 horas. Já a unidade curricular de Desenvolvimento de Projetos Mecânicos, que envolve apenas





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA – CONFEA

4ª REUNIÃO ORDINÁRIA DA COORDENADORIA DE CÂMARAS ESPECIALIZADAS DE ENGENHARIA INDUSTRIAL - CCEEI

Brasília/DF, 5 a 7 de dezembro de 2022

subtópicos de Resistência dos Materiais e Elementos de Máquinas e diversos outros conteúdos de Administração contém, toda ela, carga horária de 180 horas.

Os projetos mecânicos atuais são feitos normalmente com uso de ferramentas computacionais, conhecidas como CAD (*Computer-aided Design*, ou Desenho Auxiliado por Computador) e CAE (*Computer-aided Engineering*, ou Engenharia Auxiliada por Computador). No CAD, enquadram-se softwares de desenho, e no CAE, softwares de análises e cálculos, como os que utilizam o método FEA (*Finite Element Analysis*, ou Análises por Elementos Finitos). Segundo Norton (2003):

“O FEA tornou-se relativamente fácil de usar, devido à disponibilidade de softwares comerciais de análise, muitos dos quais têm interface com diversos softwares de modelagem de desenho (CAD). Os engenheiros que ingressarem no mercado de trabalho do século XXI terão maior probabilidade de encontrar modeladores sólidos (CAD) e a análise pelo FEA sendo utilizados nas suas empresas para o projeto de produtos e máquinas. A utilização de softwares comerciais torna muito fácil obter resultados de análises pelo FEA, mas se o usuário não compreender direito como utilizar esta ferramenta de forma adequada, os resultados podem conter erros grosseiros. É bastante recomendado que os estudantes de projetos de máquinas façam um curso sobre a teoria e a aplicação do FEA. Muitos currículos de engenheiros já contemplam esta habilidade.”

O curso de Engenharia Mecânica da UFG fornece a disciplina optativa de Introdução ao Método dos Elementos Finitos (64 h). Tal matéria não é vista no plano de curso de Técnico em Mecânica do Senai-GO, mas apenas tópicos referentes a CAD (Desenho Auxiliado por Computador).

Como Norton escreveu, os programas de Elementos Finitos são ferramentas que devem ser utilizadas por pessoas que compreendem o método, e não por uma pessoa leiga, sob pena de análises equivocadas gerarem erros grosseiros.

São exemplos de equipamentos, máquinas e estruturas que se encontram nas atribuições dos engenheiros mecânicos que podem causar graves acidentes quando mal projetados, considerando o todo e também seus componentes: geradores de vapor (caldeiras), vasos de pressão, elevadores, escadas rolantes, transportadores industriais, sistemas de refrigeração e ar-condicionado, veículos automotores, carretas, motores de combustão,





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA – CONFEA

4ª REUNIÃO ORDINÁRIA DA COORDENADORIA DE CÂMARAS ESPECIALIZADAS DE ENGENHARIA INDUSTRIAL - CCEEI

Brasília/DF, 5 a 7 de dezembro de 2022

tubulações de vapor e de ar comprimido, máquinas hidráulicas e pneumáticas, brinquedos de parques de diversão, estruturas metálicas diversas (destinadas a suportar pessoas ou máquinas), guias, guindastes, máquinas agrícolas, fornos e autoclaves industriais, máquinas de usinagem (serras, tornos, furadeiras), armas de fogo, entre outros.

Todos esses objetos podem falhar caso haja erros no dimensionamento de seus componentes ou na seleção inadequada de materiais. Por exemplo, uma tubulação de vapor em que o projetista não prevê corretamente as condições de pressão e temperatura do vapor (Termodinâmica) pode romper e causar queimaduras em pessoas próximas. O mesmo pode ocorrer se as condições forem corretamente previstas, mas a espessura da tubulação (Resistência dos Materiais) for calculada com erros, ou se o material selecionado (Ciência dos Materiais) não apresentar as características necessárias. Esse exemplo também pode ser aplicado em tubulações subterrâneas ou marítimas de combustíveis, em que falhas podem causar danos ambientais graves. Existem inúmeros exemplos de como um projeto equivocado pode causar danos às pessoas ou ao meio ambiente.

Dessa forma, verifica-se que o egresso do curso de Técnico em Mecânica não possui tempo e aprofundamento suficiente de estudos em disciplinas fundamentais para elaborar um projeto mecânico que não seja simples o suficiente a ponto de não oferecer riscos. Não possui tempo de estudo pois a carga horária verificada nessas disciplinas é muito inferior quando comparada com a carga horária das mesmas disciplinas no curso de graduação em Engenharia Mecânica, e não possui aprofundamento pois não estuda as ciências que servem de base para o domínio eficaz desse conteúdo.

Execução De Projetos Mecânicos

Execução, segundo o Confea, é a atividade em que o profissional, por conta própria ou a serviço de terceiros, realiza trabalho técnico ou científico visando à materialização do que é previsto nos projetos de um serviço ou obra.

Da mesma forma que a atividade de elaborar projetos deve ser feita por profissionais devidamente qualificados, a execução desses projetos também requer uma qualificação suficiente. Entende-se que essa qualificação, embora sejam atividades diferentes, deve ser do mesmo nível do profissional responsável pela elaboração do projeto, pois é necessário ter os conhecimentos fundamentais que embasaram o projeto para executá-lo.

O profissional executor pode ter uma experiência profissional diferente daquela do projetista, mas ambos precisam da mesma qualificação a nível de ensino, ou seja, terem se formado em curso superior, ambos com conhecimento das disciplinas necessárias para





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA – CONFEA

4ª REUNIÃO ORDINÁRIA DA COORDENADORIA DE CÂMARAS ESPECIALIZADAS DE ENGENHARIA INDUSTRIAL - CCEEI

Brasília/DF, 5 a 7 de dezembro de 2022

elaboração e execução do projeto. O profissional, ao finalizar e entregar um projeto, não é responsável por eventuais erros em sua execução. Apenas será responsabilizado se for constatado um erro de projeto. Portanto, a responsabilidade deve continuar sendo de um profissional com qualificação suficiente durante todo o processo até a concretização do objetivo final, evitando que parte do processo não esteja sob responsabilidade de um profissional qualificado.

Retomando o exemplo anterior, um profissional contratado para executar um projeto de tubulação de vapor precisa de conhecimentos suficientes para averiguar se os parâmetros do material recebido correspondem àqueles definidos pelo projetista.

Dessa forma, a responsabilidade de executar e posteriormente verificar se a máquina ou estrutura foi feita de acordo com o projeto não pode ser concedida a uma pessoa que não tem uma formação suficiente para essa tarefa, pois erros na execução podem ter os mesmos resultados dos erros de projeto já exemplificados.

Inspeção De Equipamentos Mecânicos

Segundo o Confea, inspeção é atividade que envolve vistorias, exames ou avaliações das condições técnicas, de uso e de manutenção do objeto inspecionado, visando a orientar a manutenção e corrigir as anomalias e falhas da mesma.

Uma inspeção tem o poder de detectar riscos de acidentes e evitar que eles aconteçam. Por isso, existem diversas normas que exigem inspeções de segurança em equipamentos com maior potencial de risco, como caldeiras e elevadores.

Para uma inspeção eficaz, é necessário que o profissional tenha a mesma qualificação daqueles que projetaram e executaram o equipamento. Sem que o responsável pela inspeção possua os conhecimentos básicos, eventuais riscos podem passar despercebidos.

Como exemplo, pode-se citar as caldeiras, cuja inspeção periódica de segurança é exigida pela Norma Regulamentadora 13 do Ministério do Trabalho. A inspeção de segurança e outras atividades realizadas pelo profissional habilitado demandam conhecimento do código de projeto. Segundo o glossário da norma, o código de projeto é:

"Conjunto de normas e regras que estabelece os requisitos para o projeto, construção, montagem, controle de qualidade da fabricação e inspeção de equipamentos." (grifou-se)





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA – CONFEA

4ª REUNIÃO ORDINÁRIA DA COORDENADORIA DE CÂMARAS ESPECIALIZADAS DE ENGENHARIA INDUSTRIAL - CCEEI

Brasília/DF, 5 a 7 de dezembro de 2022

Conhecer e seguir um código de projeto (sendo o ASME o mais utilizado no Brasil) demanda um grau de conhecimento em Resistência dos Materiais que apenas uma formação superior em engenharia é capaz de fornecer.

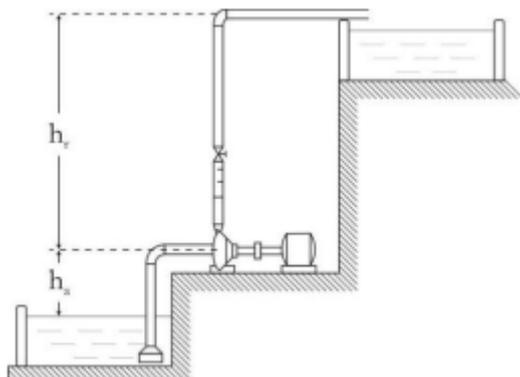
Outros tipos de máquinas e estruturas podem ter trincas imperceptíveis a olho nu, mas detectáveis a partir de instrumentos. Saber se uma trica de determinado tamanho é suficiente para causar a falha de uma peça é possível graças a uma ciência chamada de Mecânica da Fratura, que é estudada na disciplina de Resistência dos Materiais. Assim, uma grande estrutura ou uma máquina de grande valor pode até continuar funcionando apesar de possuir trincas, mas desde que um profissional qualificado e capacitado analise a situação e utilize seus conhecimentos para garantir que não haja riscos de falhas.

Estudo De Caso

Quando se fala em projetos mecânicos, necessita-se de conhecimentos globais e diversificados, ou seja, conhecer os fenômenos físicos envolvidos em seus processos, prevendo e dimensionando todos as possibilidades de operação da máquina e ou equipamento.

Como exemplo prático da importância dos conhecimentos técnicos adquiridos na formação de um engenheiro, expõe-se os conceitos envolvidos no projeto e instalação de um sistema de bombeamento simples. Esses sistemas são constituídos por um conjunto de tubulações, bombas, motores e instalações elétricas, conforme explicito na figura 1.

Figura 1 – Sistema de bombeamento hidráulico.



Fonte: (GOMES, 2012)





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

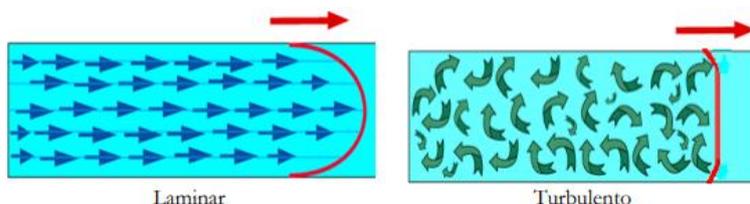
CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA – CONFEA

4ª REUNIÃO ORDINÁRIA DA COORDENADORIA DE CÂMARAS ESPECIALIZADAS DE ENGENHARIA INDUSTRIAL - CCEEI

Brasília/DF, 5 a 7 de dezembro de 2022

A análise do sistema inicia-se com o entendimento do comportamento do fluido a ser escoado e suas propriedades, como massa específica, peso específico, viscosidade e temperatura. O escoamento desse fluido deve ser previsto e pode adotar comportamento laminar ou turbulento, conforme apresentado na figura 2.

Figura 2 – Tipo de comportamento dos fluídos.



Fonte: (GOMES, 2012)

Em tubos, os regimes laminar ou turbulento podem ser identificados através do parâmetro conhecido como número de Reynolds, descrito na Figura 3.

Figura 3 – Cálculo do número de Reynolds

Número de Reynolds $R_e = \frac{VD\rho}{\mu} = \frac{VD}{\nu} \quad (1.3)$	\Rightarrow V = Velocidade média (m/s). D = Diâmetro do tubo (m). ρ = Densidade (kg/m ³). μ = Viscosidade absoluta (N.s/m ²). ν = Viscosidade cinemática (m ² /s).
--------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fonte: (GOMES, 2012)

O comportamento da movimentação do fluido no interior de uma tubulação pode ser descrito pelo princípio de conservação de energia proposto pelo teorema de Bernoulli, conforme equação 4.

Equação 4 – Teorema de Bernoulli.

Equação de Bernoulli $\frac{P_1}{\rho g} + \frac{V_1^2}{2g} + z_1 = \frac{P_2}{\rho g} + \frac{V_2^2}{2g} + z_2 = \text{cte} \quad (1.6)$	\Rightarrow p = Pressão (N/m ²). ρ = Densidade (kg/m ³). V = Velocidade média (m/s). g = Aceleração da gravidade (m/s ²). z = Cota em relação ao nível de referência (m).
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fonte: (GOMES, 2012)





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA – CONFEA

4ª REUNIÃO ORDINÁRIA DA COORDENADORIA DE CÂMARAS ESPECIALIZADAS DE ENGENHARIA INDUSTRIAL - CCEEI

Brasília/DF, 5 a 7 de dezembro de 2022

Para o dimensionamento das tubulações presentes no projeto, deve-se considerar o material utilizado na sua fabricação, pois isso influencia na rugosidade das paredes do tubo e, conseqüentemente, no atrito do fluido sobre elas. Além disso, considera-se todos os componentes que tendem a provocar perda de carga no sistema, como por exemplo as curvas, válvulas, redução e registro.

A seleção e classificação de bombas é uma tarefa complexa e particular de cada tipo de projeto, existindo diversas grandezas físicas correlacionadas e que devem ser ajustadas para o bom funcionamento do equipamento, como vazão, velocidade de rotação, potência, rendimento, altura monométrica entre outras. As características conhecidas nessa etapa envolvem conceitos de sucção, recalque, cavitação e energia.

Note que, em um projeto simples como o exposto, diversos conceitos devem ser aplicados e disciplinas como física, cálculo, hidráulica, mecânica dos fluidos, tubulações industriais, materiais de engenharia, ciência dos materiais, elementos de máquinas, desenho técnico e projetos de sistemas mecânicos, seriam essenciais para sua elaboração e, não são contemplados na matriz curricular de um curso técnico.

e) Conclusão:

Diante do exposto, conclui-se que somente um profissional com formação superior em Engenharia Mecânica tem qualificação suficiente para projetar, executar e inspecionar equipamentos mecânicos que possam oferecer riscos à vida das pessoas ou ao meio ambiente.

f) Referências Bibliográficas:

BRASIL. Portaria N° 1.082, de 18 de dezembro de 2018. **NR-13 Caldeiras, Vasos de pressão, tubulações e tanques metálicos de armazenamento**, Brasília-DF, 18 dez 2018.

GOMES, H. P.; CARVALHO, PSO de. Manual de sistemas de bombeamento: eficiência energética. **João Pessoa: Editora da UFPB**, 2012.

NORTON, Robert L. **Projetos de Máquinas: Uma Abordagem Integrada – 4 ed.** Porto Alegre: Bookman, 2013.





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA – CONFEA

4ª REUNIÃO ORDINÁRIA DA COORDENADORIA DE CÂMARAS ESPECIALIZADAS DE ENGENHARIA INDUSTRIAL - CCEEI

Brasília/DF, 5 a 7 de dezembro de 2022

g) Justificativa:

Fornecer subsídios técnicos para o Confea de forma a impetrar ações judiciais contra normativos do CFT.

h) Fundamentação Legal:

Lei nº 5.194, de 24 de dezembro de 1966;

Resolução nº 1.012, de 10 de dezembro de 2005;

Resolução nº 473, de 26 de novembro de 2002;

Resolução nº 427, de 05 de março de 1999;

Referenciais Curriculares Nacionais dos Cursos de Bacharelado e Licenciatura do MEC

i) Sugestão de Mecanismos de Ação:

Encaminhar à CEEP para apreciação e demais encaminhamentos.





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA – CONFEA

4ª REUNIÃO ORDINÁRIA DA COORDENADORIA DE CÂMARAS
ESPECIALIZADAS DE ENGENHARIA INDUSTRIAL - CCEEI

Brasília/DF, 5 a 7 de dezembro de 2022

FOLHA DE VOTAÇÃO

CREA	SIM	NÃO	ABSTENÇÃO	AUSENTE	OBSERVAÇÃO
Acre	X				
Alagoas	X				
Amapá	X				
Amazonas	X				
Bahia					COORDENADOR
Ceará	X				
Distrito Federal				X	
Espírito Santo	X				
Goiás	X				
Maranhão				X	
Mato Grosso	X				
Mato Grosso do Sul	X				
Minas Gerais	X				
Pará				X	
Paraíba	X				
Paraná				X	
Pernambuco	X				
Piauí	X				
Rio de Janeiro	X				
Rio Grande do Norte				X	
Rio Grande do Sul	X				
Rondônia	X				
Roraima	X				
Santa Catarina	X				
São Paulo	X				
Sergipe	X				COORDENADOR
Tocantins	X				
TOTAL	21			5	
Desempate do Coordenador					

Aprovado por unanimidade

Aprovado por maioria

Não aprovado

Eng. Mec. EDER RAMOS
Coordenador Nacional da CCEEI

