

REFERENCIAL DE FORMAÇÃO DE DUPLA CERTIFICAÇÃO



EM VIGOR



Nível de Qualificação: **4**

Área de Educação e Formação	521 . Metalurgia e Metalomecânica
Código e Designação da qualificação	521RA122 - Técnico/a de Manutenção Industrial/Mecatrónica
Modalidades de Educação e Formação	Cursos de Educação e Formação de Adultos
Total de pontos de crédito	207,00 (inclui 20 pontos de crédito da Formação em Contexto de Trabalho)
Publicação e atualizações	Publicado no Boletim do Trabalho e Emprego (BTE) N.º 40 de 29 de outubro de 2025 com entrada em vigor a 29 de outubro de 2025.
Observações	

1. Organização do Referencial de Formação

1.1 Condição de acesso: 9º ano

Áreas de Competências Chave: Cidadania e Profissionalidade

Código	UFCD	Horas
CP_1	Liberdade e responsabilidade democráticas	50
CP_4	Processos identitários	50
CP_5	Deontologia e princípios éticos	50

Áreas de Competências Chave: Sociedade, Tecnologia e Ciência

Código	UFCD	Horas
STC_5	Redes de informação e comunicação	50
STC_6	Modelos de urbanismo e mobilidade	50
STC_7	Sociedade, tecnologia e ciência - fundamentos	50

Áreas de Competências Chave: Cultura, Língua e Comunicação

Código	UFCD	Horas
CLC_5	Cultura, comunicação e média	50
CLC_6	Culturas de urbanismo e mobilidade	50
CLC_7	Fundamentos de cultura, língua e comunicação	50
...	UFCD OPCIONAIS	50
...	UFCD OPCIONAIS	50

Notas:

As UFCD opcionais devem ser selecionadas a partir do referencial de formação global na sua componente de formação de base constante no ponto 2. Estas UFCD podem ser mobilizadas a partir das UFCD de língua estrangeira (caso o adulto não detenha competências neste domínio) ou de qualquer uma das áreas de competências-chave.

Área de Carácter Transversal
PORTEFÓLIO REFLEXIVO DE APRENDIZAGENS
85 h

1.2 Condição de acesso: 10º ano

Áreas de Competências Chave: Sociedade, Tecnologia e Ciência

Código	UFCD	Horas
STC_7	Sociedade, tecnologia e ciência - fundamentos	50

Áreas de Competências Chave: Cultura, Língua e Comunicação

Código	UFCD	Horas
CLC_7	Fundamentos de cultura, língua e comunicação	50
...	UFCD OPCIONAIS	50
...	UFCD OPCIONAIS	50

Notas:

As UFCD opcionais devem ser selecionadas a partir do referencial de formação global na sua componente de formação de base constante no ponto 2. Estas UFCD podem ser mobilizadas a partir das UFCD de língua estrangeira (caso o adulto não detenha competências neste domínio) ou de qualquer uma das áreas de competências-chave.

Área de Carácter Transversal
PORTEFÓLIO REFLEXIVO DE APRENDIZAGENS
70 h

1.3 Condição de acesso: 11º ano

Áreas de Competências Chave: Sociedade, Tecnologia e Ciência

Código	UFCD	Horas
STC_7	Sociedade, tecnologia e ciência - fundamentos	50

Áreas de Competências Chave: Cultura, Língua e Comunicação

Código	UFCD	Horas
CLC_7	Fundamentos de cultura, língua e comunicação	50

Área de Carácter Transversal
PORTEFÓLIO REFLEXIVO DE APRENDIZAGENS
65 h

2. Referencial de Formação Global

Formação de Base

Áreas de Competências Chave: Cidadania e Profissionalidade

Código	UFCD	Horas
CP_1	Liberdade e responsabilidade democráticas	50
CP_2	Processos sociais de mudança	50
CP_3	Reflexão e crítica	50
CP_4	Processos identitários	50
CP_5	Deontologia e princípios éticos	50
CP_6	Tolerância e mediação	50
CP_7	Processos e técnicas de negociação	50
CP_8	Construção de projetos pessoais e sociais	50

Áreas de Competências Chave: Sociedade, Tecnologia e Ciência

Código	UFCD	Horas
STC_1	Equipamentos - princípios de funcionamento	50
STC_2	Sistemas ambientais	50
STC_3	Saúde - comportamentos e instituições	50
STC_4	Relações económicas	50
STC_5	Redes de informação e comunicação	50
STC_6	Modelos de urbanismo e mobilidade	50
STC_7	Sociedade, tecnologia e ciência - fundamentos	50

Áreas de Competências Chave: Cultura, Língua e Comunicação

Código	UFCD	Horas
CLC_1	Equipamentos - impactos culturais e comunicacionais	50
CLC_2	Culturas ambientais	50
CLC_3	Saúde - língua e comunicação	50

Formação de Base

CLC_4	Comunicação nas organizações	50
CLC_5	Cultura, comunicação e média	50
CLC_6	Culturas de urbanismo e mobilidade	50
CLC_7	Fundamentos de cultura, língua e comunicação	50
CLC_LEI_1	Língua estrangeira - iniciação - inglês	50
CLC_LEI_2	Língua estrangeira - iniciação - francês	50
CLC_LEI_3	Língua estrangeira - iniciação - alemão	50
CLC_LEI_4	Língua estrangeira - iniciação - espanhol	50
CLC_LEI_5	Língua estrangeira - iniciação - italiano	50
CLC_LEC_1	Língua estrangeira - continuação - inglês	50
CLC_LEC_2	Língua estrangeira - continuação - francês	50
CLC_LEC_3	Língua estrangeira - continuação - alemão	50
CLC_LEC_4	Língua estrangeira - continuação - espanhol	50
CLC_LEC_5	Língua estrangeira - continuação - italiano	50

Notas:

A esta carga horária poderão ainda acrescer entre 50 e 100 horas correspondentes às UFCD de língua estrangeira, caso o adulto revele particulares carências neste domínio.

Área de Carácter Transversal
PORTEFÓLIO REFLEXIVO DE APRENDIZAGENS
10 h - 85 h

Total de Pontos de Crédito da Formação de Base: 70

Componente Tecnológica

OBRIGATÓRIAS

Código ¹	N.º UC	Unidades de Competência	Pontos de Crédito
UC02877	1	Efetuar desenhos de peças e de componentes mecânicos	4,5
UC02918	2	Efetuar desenho de conjuntos mecânicos simples em CAD	2,25
UC02849	3	Executar operações de serralharia de bancada	2,25
UC02919	4	Efetuar peças mecânicas simples em fresadora e torno convencional	4,5
UC02920	5	Produzir peças mecânicas simples com tecnologia de fabrico aditivo	2,25
UC02921	6	Efetuar a construção de estruturas metálicas	4,5
UC02922	7	Efetuar o dimensionamento de elementos e órgãos de máquinas simples	2,25
UC02923	8	Efetuar a montagem e ensaio de conjuntos mecânicos simples	2,25
UC02855	9	Implementar as normas de segurança e saúde no trabalho em contexto metalúrgico e metalomecânico	2,25
UC02924	10	Efetuar a montagem e ensaio de circuitos simples de corrente contínua	4,5
UC02925	11	Efetuar a montagem e ensaio de circuitos de corrente alternada monofásicos e trifásicos	4,5
UC02926	12	Efetuar a montagem e ensaio de circuitos de eletrónica analógica simples	2,25
UC02927	13	Efetuar a montagem e ensaio de circuitos de eletrónica digital	2,25
UC02928	14	Executar desenho técnico de esquemas eletromecânicos	2,25
UC02929	15	Efetuar a montagem e ensaio de circuitos pneumáticos	4,5
UC02930	16	Efetuar a montagem e ensaio de circuitos óleo-hidráulicos	2,25
UC02862	17	Efetuar a montagem e ensaio de circuitos eletromecânicos	4,5
UC02931	18	Efetuar a montagem e ensaio de circuitos eletropneumáticos e eletro-hidráulicos	2,25
UC02864	19	Aplicar procedimentos de segurança em instalações elétricas e eletrónicas	2,25
UC02932	20	Efetuar a montagem e ensaio de instalações elétricas de edificações	4,5
UC02933	21	Executar e instalar quadros elétricos de distribuição de energia	2,25
UC02934	22	Efetuar a instalação e o ensaio de máquinas elétricas rotativas	4,5
UC02935	23	Efetuar a instalação e o ensaio de transformadores e fontes de alimentação	2,25

Código ¹	N.º UC	Unidades de Competência	Pontos de Crédito
UC02867	24	Executar operações de manutenção em equipamentos mecânicos	4,5
UC02936	25	Instalar dispositivos de comando e proteção elétrica	2,25
UC02937	26	Efetuar operações de planeamento de manutenção industrial	4,5
UC02938	27	Efetuar a verificação e o teste de máquinas e equipamentos industriais	2,25
UC02939	28	Efetuar a instalação e o teste de dispositivos de instrumentação	2,25
UC02940	29	Executar a instalação e programação de automatismos com autómatos programáveis	4,5
UC02941	30	Implementar dispositivos de interface de homem-máquina	2,25
UC02942	31	Efetuar a instalação e o ensaio de variadores eletrónicos de velocidade	2,25
UC02943	32	Efetuar a verificação e teste de instalações elétricas	2,25
UC02944	33	Efetuar a instalação e o ensaio de manipuladores robóticos	2,25
UC02945	34	Efetuar a instalação de quadros elétricos de máquinas e equipamentos industriais	2,25
Total de pontos de crédito:			103,50

¹Os códigos assinalados a preto correspondem a UC específicas desta qualificação. Os códigos assinalados a laranja correspondem a UC que são comuns a outras qualificações.

Para obter a qualificação de Técnico/a de Manutenção Industrial/Mecatrónica, para além das UC Obrigatórias, **terão também de ser realizadas UC Opcionais correspondentes ao total de 13,5 pontos de crédito.**

OPCIONAIS

Opcionais

Código ¹	N.º UC	Unidades de Competência	Pontos de Crédito
UC02946	1	Executar operações de manutenção em máquinas de controlo numérico	2,25
UC02848	2	Efetuar a medição e verificação de peças e componentes mecânicos	2,25
UC02947	3	Aplicar materiais em contextos de manutenção industrial	2,25
UC02948	4	Efetuar o diagnóstico e reparação de avarias em equipamentos industriais	2,25
UC02949	5	Efetuar a montagem e ensaio de instalações elétricas industriais	2,25
UC02878	6	Efetuar a modelação 3D de peças e conjuntos simples em ferramentas de CAD	4,5
UC02950	7	Executar desenho técnico de esquemas eletropneumáticos e eletro-hidráulicos	2,25
UC02951	8	Executar operações de manutenção em máquinas elétricas rotativas	2,25
UC02952	9	Efetuar a instalação e ensaio de servomecanismos	2,25
UC02953	10	Realizar a programação e a configuração de sistemas de automação industrial	2,25
UC02954	11	Aplicar práticas de sustentabilidade na manutenção industrial	2,25
UC02955	12	Efetuar a montagem e ensaio de circuitos de eletrónica de potência	2,25
UC00034	13	Colaborar e trabalhar em equipa	4,5
UC00033	14	Comunicar e interagir em contexto profissional	4,5

Total de pontos de crédito da Componente Tecnológica:	117,00
--	---------------

¹Os códigos assinalados a preto correspondem a UC específicas desta qualificação. Os códigos assinalados a laranja correspondem a UC que são comuns a outras qualificações.

4. Desenvolvimento das Unidades de Competência

Componente Tecnológica

UC02877

Efetuar desenhos de peças e de componentes mecânicos

Pontos de crédito 4,5

Realizações

- Esboçar e preparar a conceção gráfica.
- Executar o desenho dos elementos simples, peças e conjuntos.

Conhecimentos

- Desenho técnico - fundamentos, normalização e normas gerais.
- Noção de esboço.
- Materiais e equipamentos de desenho técnico.
- Traçagem - paralelismo, perpendicularidade, tangencias.
- Sistemas de representação de vistas.
- Projeções.
- Cortes e secções.
- Convenções de utilização geral - vistas auxiliares, parciais, locais, interrompidas, elementos repetidos e ampliados.
- Tipos de linhas e traços normalizados.
- Escalas.
- Cotagem - regras e normas.
- Método de representação de roscas e furos.
- Simbologias - tolerâncias, ajustamentos, rugosidades e tolerâncias de forma.
- Normas de segurança e saúde no trabalho.

Aptidões

- Caracterizar os fundamentos e normas gerais do desenho técnico.
- Identificar simbologias, anotações e materiais de desenho técnico.
- Utilizar os equipamentos e materiais de desenho convencionais.
- Visualizar no espaço a peça e os componentes mecânicos.
- Representar à mão livre o componente.
- Executar a traçagem com ferramentas de desenho.
- Aplicar vistas e projeções.
- Relacionar os tipos de linha.
- Executar a representação de cortes e secções.
- Executar a representação de roscas e furos.
- Executar a cotagem.
- Aplicar as normas em vigor relativas ao desenho técnico mecânico.
- Aplicar as normas de segurança e saúde no trabalho.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Sentido de organização.
- Sentido crítico.
- Assertividade na comunicação.
- Autodisciplina.
- Iniciativa e proatividade.
- Rigor.
- Autocontrolo.
- Cooperação com a equipa.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Critérios de Desempenho

Efetuar desenhos de peças e de componentes mecânicos

- Adequando formas e dimensões da peça e de componentes mecânicos à função.
- Adequando vistas, cortes e seções em função da geometria da peça e do componente.
- Seguindo as regras de cotação.
- Respeitando as regras e normas em vigor.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos da indústria metalomecânica.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com software CAD.
- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Impressoras de grandes formatos ou plotter.
- Livros de desenho técnico.
- Tabelas e normas.
- Materiais e instrumentos de desenho.
- Planos e normas de segurança.

UC02918

Efetuar desenho de conjuntos mecânicos simples em CAD

Pontos de crédito

2,25

Realizações

- **Analisar informações em desenho técnico de conjuntos mecânicos.**
- **Executar a representação das vistas, cortes de conjuntos mecânicos simples.**
- **Aplicar anotações em conjuntos mecânicos simples.**

Conhecimentos

- Desenho técnico – normas, simbologia e materiais.
- Cotação nominal e de fabrico.
- Toleranciamento geral e individual.
- Convenções de utilização geral.

Aptidões

- Interpretar o desenho de fabrico.
- Aplicar normas em desenho técnico mecânico.
- Diferenciar materiais.
- Associar as normas de toleranciamento aos processos de montagem.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Iniciativa.
- Sentido crítico.

Conhecimentos

- Construções geométricas.
- Tipos de traçagem e instrumentos.
- Tabelas de furos.
- Normas de roscas e sua representação.
- Cortes e secções.
- Desenho de conjunto.
- Legendas – norma de criação e de preenchimento.
- Instrumentos de medição e verificação.
- Preparação e gestão de posto de trabalho CAD (Computer-Aided Design).
- Software CAD – comandos básicos.
- Otimização do desenho– blocos, ferramentas de análise e modificação.
- Balões de identificação e lista de peças.
- Normas de segurança e saúde no trabalho.

Aptidões

- Associar as normas de toleranciamento aos processos de fabrico.
- Aplicar elementos de ligação roscados nos desenhos de conjunto.
- Inserir anotações de apoio à interpretação do desenho.
- Aplicar cotagem.
- Utilizar comandos básicos de visualização em software CAD.
- Utilizar comandos básicos de desenho e inquirição em software CAD.
- Criar e editar layers.
- Criar e editar blocos.
- Importar e a exportar ficheiros em diferentes formatos.
- Criar e editar layouts em aplicativos CAD.
- Desenvolver templates.
- Utilizar atributos na legendagem.
- Utilizar aplicativos de visualização de ficheiros CAD.
- Aplicar as normas de segurança e saúde no trabalho.

Atitudes

- Sentido de organização.
- Adaptabilidade.
- Autocontrolo.
- Cooperação com a equipa.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Critérios de Desempenho

Efetuar desenho de conjuntos mecânicos simples em CAD

- Adequando as formas, dimensões e materiais em função do conjunto a representar.
- Respeitando as especificações técnicas na execução dos desenhos.
- Garantindo a organização da informação através de layers.
- Seguindo a norma na criação e no preenchimento da legenda.
- Assegurando a otimização do desenho.
- Adequando a extensão e formato do ficheiro na exportação de geometrias.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos da indústria metalomecânica.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com software CAD.
- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Impressoras de grandes formatos ou plotter.
- Livros e manuais de desenho técnico.
- Tabelas e normas.
- Normas de segurança e saúde no trabalho.

UC02849

Executar operações de serralharia de bancada

Pontos de crédito

2,25

Realizações

- Preparar o posto de trabalho e o equipamento.
- Executar traçagens e operações de bancada.
- Controlar as dimensões e acabamentos de superfície da peça.

Conhecimentos

- Desenho técnico de fabrico – normas e materiais.
- Tecnologia das ferramentas.
- Metrologia dimensional.
- Instrumentos de medição e verificação.
- Traçagem - tipos e instrumentos utilizados.
- Afiamento de ferramentas.
- Bancada - operações elementares.
- Organização do posto de trabalho.
- Limagem de superfícies - planas, convexas, côncavas e angulares.

Aptidões

- Interpretar o desenho de fabrico de peças simples.
- Classificar os materiais.
- Utilizar normas e tabelas.
- Identificar unidades de medida.
- Diferenciar instrumentos de medição e suas escalas.
- Medir com fita métrica, escalas e paquímetro.
- Selecionar ferramentas.
- Aferir os instrumentos de medição e verificação.
- Executar afiamento de ferramentas.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Iniciativa.
- Sentido crítico.
- Sentido de organização.
- Adaptabilidade.
- Autocontrolo.
- Cooperação com a equipa.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Conhecimentos

- Corte com serrote manual e mecânico.
- Furação com máquina de furar.
- Furação para alojamento de parafusos de cabeça cilíndrica e de embeber.
- Acabamentos de superfície.
- Corte com escopro e buril.
- Roscagem - manual, exterior e interior.
- Mandrilagem manual.
- Riscagem manual.
- Esmerilagem.
- Lubrificantes e fluidos de corte.
- Procedimentos de verificação das operações.
- Manutenção dos equipamentos de trabalho.
- Equipamentos de proteção individual (EPI).
- Riscos e prevenção de acidentes.
- Normas de segurança e saúde no trabalho.
- Normas de proteção ambiental.

Aptidões

- Organizar as ferramentas e o espaço de trabalho.
- Efetuar operações de limagem.
- Determinar velocidades de rotação e de avanço de ferramentas rotativas.
- Organizar e aferir os instrumentos de medição e verificação.
- Aplicar técnicas de traçagem.
- Utilizar esquadros, réguas e o graminho para traçagem de peças.
- Executar operações de corte manual e com serrote mecânico.
- Executar operações de furação manual e em engenho de furar.
- Executar operações de roscagem e mandrilagem.
- Selecionar lubrificantes e fluidos de corte.
- Aplicar procedimentos de verificação das operações.
- Executar afiamento de ferramentas.
- Selecionar lubrificantes e fluidos de corte.
- Utilizar equipamentos de proteção individual.
- Aplicar as normas de segurança e saúde no trabalho.
- Aplicar as normas de proteção ambiental.

Critérios de Desempenho

Executar operações de serralharia de bancada

- Adequando as ferramentas e equipamentos às operações a efetuar.
- Efetuando operações de traçagem na peça.
- Respeitando as especificações técnicas nas operações de corte.
- Respeitando as especificações técnicas nas operações de limagem, furação, roscagem e mandrilagem.
- Assegurando a medição e a verificação das operações.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos da indústria metalomecânica.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Instruções de procedimentos.
- Fichas técnicas de materiais.
- Desenhos técnicos.
- Ferramentas de corte e suportes.
- Sistemas de fixação de peças e acessórios.
- Chaves de aperto, alicates, martelos.
- Ferramentas de marcação (graminho, riscador, compasso, punções).
- Máquinas manuais (berbequim, rebarbadora).
- Máquinas oficinais (serrotes, quinadeira, guilhotina, engenho de furar).
- Planos e normas de segurança.
- Equipamentos de proteção individual (EPI).
- Planos e normas de segurança e saúde no trabalho e de proteção ambiental.

UC02919

Efetuar peças mecânicas simples em fresadora e torno convencional

Pontos de crédito 4,5

Realizações

- **Analisar as especificações técnicas e funcionais do componente.**
- **Preparar o posto de trabalho, os equipamentos e os acessórios.**
- **Executar as operações de maquinação.**
- **Controlar as dimensões e acabamento da peça.**

Conhecimentos

- Desenho técnico e normas.
- Tecnologia dos materiais.
- Metrologia dimensional.

Aptidões

- Interpretar desenho de fabrico de peças simples.
- Classificar os materiais.
- Utilizar normas e tabelas.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.

Conhecimentos

- Instrumentos de medição e verificação - paquímetro, micrómetro, suta e batímetro.
- Tornos e fresadoras convencionais - tipos e arquitetura.
- Dispositivos de aperto, suportes, ferramentas de corte e acessórios.
- Preparação de trabalho em torneamento e fresagem - espaço, equipamentos, ferramentas e instrumentos.
- Acabamentos de superfície.
- Tecnologia de corte aplicado ao torneamento e fresagem.
- Operações elementares de torneamento e fresagem.
- Lubrificantes - Nomenclatura e características.
- Fluidos de corte - tipos, funções e seleção.
- Procedimentos de controlo dimensional
- Riscos e prevenção de acidentes.
- Equipamentos de proteção individual (EPI).
- Normas de segurança e saúde no trabalho.
- Normas de proteção ambiental.

Aptidões

- Identificar unidades de medida.
- Diferenciar instrumentos de medição e suas escalas.
- Medir com paquímetro, micrómetro, suta e batímetro.
- Selecionar ferramentas.
- Aferir os instrumentos de medição e verificação.
- Organizar as ferramentas e o espaço de trabalho.
- Determinar velocidades de rotação, corte e avanço.
- Executar operações de desbastes e acabamentos exteriores e interiores em torno convencional.
- Executar operações de torneamento de superfícies cónicas/obliquas.
- Executar furação e roscagem exteriores e interiores em torno convencional.
- Executar recartilhagem e sangramento em torno convencional.
- Executar operações elementares de fresagem.
- Executar desbaste e acabamentos de superfícies em fresadora convencional.
- Executar caixas, furos, ranhuras e escatéis em fresadora convencional.
- Selecionar lubrificantes e fluidos de corte.
- Aplicar procedimentos de controlo dimensional.
- Utilizar equipamentos de proteção individual.
- Aplicar as normas de segurança e saúde no trabalho.
- Aplicar as normas de proteção ambiental.

Atitudes

- Iniciativa.
- Sentido crítico.
- Sentido de organização.
- Resolução de problemas.
- Adaptabilidade.
- Autocontrolo.
- Cooperação com a equipa.

Aptidões

Critérios de Desempenho

Efetuar peças mecânicas simples em fresadora e torno convencional

- Segundo as indicações do desenho.
- Adequando os dispositivos de aperto à geometria da peça e às sequências de maquinação.
- Adequando os suportes e as ferramentas de corte às operações de maquinação.
- Ajustando as operações de maquinação e os parâmetros de corte em função do controlo dimensional e acabamento superficial.
- Garantindo os requisitos na maquinação da peça.
- Cumprindo as normas de segurança e saúde no trabalho e de proteção ambiental.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos da indústria metalomecânica.

Recursos

- Instrumentos de medida, comparação e verificação.
- Desenhos técnicos.
- Ferramentas de corte e suportes.
- Sistemas de fixação de peças e acessórios.
- Chaves de aperto, alicates, martelos.
- Ferramentas de marcação (graminho, riscador, compasso, punções).
- Fresadoras e tornos paralelos convencionais.
- Equipamentos de proteção individual (EPI).
- Planos e normas de segurança e saúde no trabalho e de proteção ambiental.

UC02920

Produzir peças mecânicas simples com tecnologia de fabrico aditivo

Pontos de crédito

2,25

Realizações

- **Criar modelos de peças simples em 3D a partir de modelos reais.**
- **Selecionar o processo de fabrico aditivo e o material.**

Realizações

- **Configurar e operar equipamentos para fabrico aditivo.**

Conhecimentos

- Instrumentos e técnicas de medida.
- Modelação tridimensional de peças mecânicas simples.
- Comandos de desenho 3D.
- Vistas explodidas.
- Processos de fabrico aditivo.
- Material de adição.
- Manipulação de ficheiros CAD (Computer Aided Design).
- Software de fatiamento.
- Configuração da impressão – parâmetros.
- Suportes – criação e edição.
- Acabamento de peças impressas - remoção de rebarbas, suportes e aplicar primários.
- Pós-processamento de peças.
- Manutenção dos equipamentos.
- Procedimentos de diagnóstico e reparação de avarias simples nos equipamentos e acessórios.
- Economia circular.
- Normas de segurança e saúde no trabalho.
- Normas de proteção ambiental.

Aptidões

- Efetuar a medição das peças.
- Esboçar a peça.
- Determinar os requisitos da peça.
- Executar operações simples de modelação em CAD 3D.
- Utilizar aplicativos paramétricos.
- Importar ficheiros/modelos de peças.
- Diferenciar processos de fabrico aditivo.
- Distinguir materiais usados no fabrico aditivo.
- Utilizar programas de fatiamento.
- Parametrizar a impressão.
- Efetuar acabamento de peças impressas.
- Efetuar operações de manutenção de equipamentos.
- Diagnosticar e reparar avarias simples.
- Aplicar as normas de segurança e saúde no trabalho.
- Aplicar as normas de proteção ambiental.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Iniciativa.
- Sentido crítico.
- Sentido de organização.
- Adaptabilidade.
- Cooperação com a equipa.
- Autocontrolo.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Critérios de Desempenho

Produzir peças mecânicas simples com tecnologia de fabrico aditivo

- Garantindo os requisitos na modelação da peça.
- Adequando o processo aditivo aos requisitos da peça a obter.

- Adequando o material aditivo aos requisitos da peça a obter.
- Garantindo os requisitos na impressão da peça.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Dispositivos tecnológicos com software CAD.
- Dispositivos tecnológicos com aplicações de fatiamento.
- Equipamento para fabrico aditivo.
- Equipamento para acabamento (ar comprimido, lixas, polimento).
- Matéria-prima.
- Livros de desenho técnico.
- Tabelas e normas.
- Materiais e instrumentos de desenho.
- Planos e normas de segurança e saúde no trabalho e de proteção ambiental.

UC02921 Efetuar a construção de estruturas metálicas

Pontos de crédito 4,5

Realizações

- **Analisar especificações técnicas e funcionais de peças e construções.**
- **Estabelecer as etapas operatórias de serralharia e soldadura.**
- **Preparar os equipamentos e materiais para a execução de operações de serralharia e soldadura.**
- **Executar ligações desmontáveis e ligações permanentes.**

Conhecimentos

- Desenho técnico - fundamentos, simbologia e normalização.
- Metrologia dimensional - unidades e instrumentos.
- Propriedade dos materiais.

Aptidões

- Interpretar desenho técnico.
- Interpretar os manuais dos equipamentos.
- Selecionar as ferramentas e equipamentos.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Iniciativa.

Conhecimentos

- Tipos de perfis e chapas.
- Técnicas de traçagem.
- Processos de fabrico.
- Soldadura - tecnologia, processos e equipamentos.
- Ferramentas e equipamentos de corte - tesoura manual e mecânica, escopro e buril.
- Esmerilagem e rebarbagem.
- Corte de perfilados com topos em ângulos.
- Rebitagem manual.
- Medição, verificação e controlo das peças – procedimentos.
- Construção de estruturas em perfil e chapa.
- Ligações aparafusadas, rebitadas e soldadas.
- Material de adição em soldadura.
- Análise de funcionalidade de uma estrutura metálica.
- Traçagens e medições.
- Corte de chapa fina.
- Quinagem manual e mecânica.
- Dobragem e encurvamento de chapas e perfilados.
- Técnicas de desempenho, de rebarbagem, e de limagem.
- Preparação dos materiais para soldadura.
- Conjunto oxi-acetilénico - maçaricos, manómetros, mangueiras, sistemas de segurança.
- Corte com maçarico.

Aptidões

- Aplicar procedimentos de medição, verificação e controlo.
- Utilizar ferramentas e equipamentos.
- Executar operações elementares de construções metálicas.
- Executar corte e fabrico de peças por oxicorte.
- Executar união de peças por processo de soldabrasagem.
- Executar operações simples de soldadura.
- Controlar visualmente a união de peças.
- Utilizar equipamentos de proteção individual.
- Aplicar as normas de segurança e saúde no trabalho.
- Aplicar as normas de proteção ambiental.

Atitudes

- Sentido crítico.
- Resolução de problemas.
- Sentido de organização.
- Adaptabilidade.
- Cooperação com a equipa.
- Autocontrolo.

Conhecimentos

- Soldabrasagem - processos de brasagem, brasagem a estanho.
- Controlo visual de união de peças por operações de soldadura.
- Manutenção dos equipamentos.
- Riscos e prevenção de acidentes.
- Equipamentos de proteção individual.
- Normas de segurança e saúde no trabalho.

Critérios de Desempenho

Efetuar a construção de estruturas metálicas

- Segundo as indicações do desenho ou esquema.
- Cumprindo os procedimentos definidos.
- Adequando as ferramentas e os equipamentos às operações a executar.
- Adequando o processo à peça a soldar.
- Respeitando as normas de segurança e saúde no trabalho.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos da indústria metalomecânica.

Recursos

- Equipamentos de proteção individual (EPI) e coletivo (EPC).
- Ferramentas de corte manual de chapa.
- Martelos e ferramentas manuais diversas.
- Quinadora.
- Guilhotina.
- Engenho de furar.
- Equipamentos de soldadura SER, MIG/MAG e TIG.
- Equipamentos de soldabrasagem.
- Consumíveis associados aos processos.
- Planos e normas de segurança.

UC02922 Efetuar o dimensionamento de elementos e órgãos de máquinas simples

Pontos de crédito 2,25

Realizações

- Selecionar elementos e órgãos de máquinas.
- Executar cálculos de sistemas de transmissão de movimento simples.
- Dimensionar dispositivos de ligação e fixação simples.

Conhecimentos

- Ligas ferro-carbônicas – aplicações.
- Ligas de cobre.
- Ligas de alumínio.
- Tipos de órgãos de máquinas - parafusos, rodas dentadas, engrenagens, parafusos sem-fim, rolamentos, chumaceiras, tambores, correias e correntes, molas, chavetas cames, ressaltos, freios e cavilhas.
- Procedimentos de seleção de órgãos de máquinas.
- Relações de transmissão de movimento – por engrenagens retas, e por correias planas e trapezoidais.
- Procedimentos de cálculo de relações de transmissão.
- Tipos de dispositivos – ligação, fixação e travagem.
- Procedimentos de seleção de dispositivos.
- Dimensionamento de parafusos, rebites e chavetas – funcionalidade e etapas.
- Normas de segurança e saúde no trabalho.

Aptidões

- Diferenciar ligas ferro-carbônicas.
- Diferenciar ligas metálicas.
- Identificar elementos de máquinas.
- Aplicar rolamentos.
- Calcular relações de transmissão por engrenagens retas.
- Calcular relações de transmissão por correias planas e trapezoidais.
- Selecionar dispositivos de ligação, fixação e travagem.
- Dimensionar parafusos para ligação.
- Dimensionar chavetas e rebites para ligação e fixação.
- Aplicar as normas de segurança e saúde no trabalho.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Iniciativa.
- Sentido crítico.
- Sentido de organização.
- Adaptabilidade.
- Cooperação com a equipa.
- Autocontrolo.

Critérios de Desempenho

Efetuar o dimensionamento de elementos e órgãos de máquinas simples

- Adequando ligas ferro-carbônicas e outras ligas metálicas à aplicação.
- Cumprindo os procedimentos definidos.
- Adequando os dispositivos de ligação, fixação e travagem à função.

Contexto (de uso de competência)

- Em contexto de manutenção industrial.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Instruções de procedimentos.
- Fichas técnicas de materiais.
- Interruptores e disjuntores diferenciais.
- Elemento normalizados (parafusos, porcas, anilhas, rebites, pinos).
- Órgãos de máquinas (engrenagens, parafusos sem-fim, rolamentos, tambores, correias e correntes, molas), chavetas, cames e ressaltos, freios e cavilhas.
- Planos e normas de segurança e saúde no trabalho.

UC02923

Efetuar a montagem e ensaio de conjuntos mecânicos simples

Pontos de crédito

2,25

Realizações

- **Analisar a documentação técnica e da especificação da montagem.**
- **Preparar a montagem.**
- **Executar as operações de montagem.**
- **Executar o ensaio e o ajuste dos dispositivos e conjuntos.**

Conhecimentos

- Desenho técnico – simbologia e normalização.
- Metrologia dimensional.
- Esquemas de montagem.
- Tipos de dispositivos – ligação, fixação e travagem.

Aptidões

- Interpretar documentação técnica e esquemas de montagem.
- Selecionar dispositivos de ligação, fixação e travagem.
- Selecionar elementos de transmissão.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Iniciativa.
- Sentido crítico.

Conhecimentos

- Elementos de ligação.
- Ferramentas e equipamento de montagem.
- Massas, óleos, lubrificantes.
- Técnicas de montagem de dispositivos de ligação, fixação e travagem - parafusos e porcas, cavilhas, chavetas, molas, rebites, freios e cavilhas.
- Técnicas de ensaio de dispositivos de ligação, fixação e travagem.
- Procedimentos de ajuste e lubrificação de dispositivos de ligação, fixação e travagem.
- Técnicas de montagem de elementos de transmissão - engrenagens, parafusos sem-fim, tambores, polias, correias e correntes, cames e ressaltos e acoplamentos.
- Elementos de ligação e transmissão – sequência de montagem, localização e espaçamentos.
- Técnicas de ensaio em sistemas de transmissão.
- Procedimentos de ajuste e lubrificação em sistemas de transmissão.
- Composição de conjuntos mecânicos simples – dispositivos de ligação, fixação e travagem e elementos de transmissão.
- Manutenção dos equipamentos.
- Riscos e prevenção de acidentes.
- Equipamentos de proteção individual.
- Normas de segurança e saúde no trabalho.
- Normas de proteção ambiental.

Aptidões

- Selecionar e utilizar as ferramentas e equipamento para a montagem.
- Analisar o estado de óleos lubrificantes.
- Montar dispositivos de ligação, fixação e travagem.
- Efetuar o ensaio de dispositivos de ligação, fixação e travagem.
- Ajustar e lubrificar dispositivos de ligação, fixação e travagem.
- Montar elementos de transmissão.
- Efetuar o ensaio de elementos de transmissão.
- Ajustar e lubrificar elementos de transmissão.
- Montar conjuntos mecânicos simples.
- Utilizar equipamentos de proteção individual.
- Aplicar as normas de segurança e saúde no trabalho.
- Aplicar as normas de proteção ambiental.

Atitudes

- Sentido de organização.
- Adaptabilidade.
- Cooperação com a equipa.
- Autocontrolo.

Critérios de Desempenho

Efetuar a montagem e ensaio de conjuntos mecânicos simples

- Segundo as indicações do desenho ou esquema.
- Adequando as ferramentas e os equipamentos às operações a executar.
- Cumprindo as técnicas e os procedimentos definidos.
- Respeitando as normas de segurança e saúde no trabalho e de proteção ambiental.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos da indústria metalomecânica.

Recursos

- Dispositivos tecnológico com acesso à internet.
- Instruções de procedimentos.
- Fichas técnicas de materiais.
- Ferramentas (alicates de freios, martelos, saca rolamentos, chaves de bocas/roquete).
- Componentes normalizados (parafusos, rodas dentadas, engrenagens, parafusos sem-fim, rolamentos, tambores, correias e correntes, molas, rebites e chavetas, chavetas, cames e ressaltos, freios e cavilhas).
- Equipamentos de proteção individual (EPI).
- Planos e normas de segurança e saúde no trabalho e de proteção ambiental.

UC02855

Implementar as normas de segurança e saúde no trabalho em contexto metalúrgico e metalomecânico

Pontos de crédito 2,25

Realizações

- Interpretar o quadro normativo e os princípios gerais sobre segurança e saúde no trabalho.
- Conhecer as medidas e procedimentos de segurança e saúde no trabalho.

Conhecimentos

- Segurança e saúde no trabalho - conceitos e princípios.
- Normas, documentos legais e disposições relativas à segurança e saúde em contexto de metalurgia e metalomecânica - legislação.
- Riscos gerais e sua prevenção - condições de segurança, meio ambiente de trabalho, carga de trabalho, fadiga e insatisfação laboral.

Aptidões

- Identificar as normas relativas à segurança e saúde no trabalho.
- Analisar os requisitos e avaliar a conformidade dos sistemas de gestão da segurança e saúde ocupacional.
- Interpretar o plano de segurança do estabelecimento.
- Reconhecer os manuais de segurança.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Autocontrolo.
- Sentido de organização.
- Cooperação com a equipa.

Conhecimentos

- Sistemas elementares de controlo de riscos.
- Plano de segurança interno.
- Plano de prevenção de acidentes.
- Plano de prevenção de incêndios.
- Plano de emergência.
- Plano de evacuação.
- Plano contra roubos.
- Manuais de segurança.
- Meios e regras de segurança em contexto industrial.
- Equipamentos de proteção individual (EPI), métodos de supressão da negligência e falta de atenção, proteção de máquinas e ergonomia.
- Regras de segurança na condução de equipamento e na movimentação de materiais - normas do vestuário, prevenção de choques elétricos, movimentação de peças pesadas.
- Prevenção de choques elétricos.
- Causas de acidentes no trabalho - acidentes de movimentação, choques e quedas, acidentes provocados por ferramentas e máquinas em movimento, choques elétricos, acidentes provocados por agentes químicos e gases, queimaduras.
- Caixa de primeiros socorros.
- Situações de emergência - perda de sentidos, feridas aberta e fechada, queimadura, choque elétrico, eletrocussões, ataque cardíaco, entorses ou distensões, esmagamento, queimaduras.
- Causas de incêndio - sistema de aquecimento e cozedura, chaminé e tubos de fumo, materiais inflamáveis, aparelhos elétricos, trabalhadores e outras pessoas fumadoras.

Aptidões

- Aplicar medidas de prevenção do risco.
- Aplicar os procedimentos em caso de acidente de trabalho.
- Aplicar os procedimentos de emergência.
- Aplicar medidas de prevenção de roubo.
- Distinguir os diferentes tipos de incêndio e respetivos sistemas de deteção e de extinção.
- Aplicar medidas de prevenção de incêndios.
- Utilizar o extintor.
- Utilizar equipamentos de proteção individual.
- Reportar a emergência.

Atitudes

- Respeito pelas normas de segurança.

Conhecimentos

- Tipos de incêndio.
- Sistemas de detecção.
- Tipos de extintores.
- Incêndio - plano de ataque, manipulação de extintores, acionamento do sistema automático.
- Riscos específicos e sua prevenção.
- Técnicas de extinção de incêndio de gás.

Critérios de Desempenho

Implementar as normas de segurança e saúde no trabalho em contexto metalúrgico e metalomecânico

- Considerando os tipos de risco existentes no posto de trabalho e respectivas medidas de segurança.
- Cumprindo as medidas de atuação em situação de emergência.
- Respeitando o protocolo interno definido.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos da indústria metalomecânica.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Legislação sobre segurança e saúde no trabalho e diretivas comunitárias.
- Normativos específicos de segurança e saúde no trabalho.
- Documentação sobre segurança e saúde no trabalho (relatórios, folhetos, brochuras, outros).
- Equipamentos de proteção individual (EPI).
- Planos de prevenção de acidentes, de incêndios e de evacuação.
- Planos de emergência.

UC02924

Efetuar a montagem e ensaio de circuitos simples de corrente contínua

Pontos de crédito

4,5

Realizações

- Analisar circuitos de corrente contínua e calcular as suas grandezas.
- Preparar os componentes elétricos e os equipamentos de medida.
- Fixar componentes elétricos e executar ligações em circuitos de corrente contínua.
- Efetuar ensaios a grandezas elétricas.

Conhecimentos

- Propriedades da matéria.
- Condutores e isoladores.
- Constituição de um circuito elétrico - fonte de alimentação, órgão de comando e recetor.
- Efeitos da corrente elétrica.
- Eletricidade em corrente contínua.
- Tensão elétrica e diferença de potencial.
- Intensidade de corrente elétrica.
- Resistência elétrica.
- Grandezas elétricas.
- Lei de Ohm.
- Lei de Joule.
- Trabalho, energia e potência.
- Unidades de medida de energia e potência elétrica.
- Equipamentos de medida - voltímetro, amperímetro, ohmímetro, pinça amperimétrica e wattímetros.
- Circuitos de resistências – em série, em paralelo e mistos.
- Lei dos nós.
- Lei das malhas.

Aptidões

- Identificar materiais condutores e isoladores.
- Interpretar a constituição de um circuito elétrico simples. Identificar os efeitos da corrente elétrica.
- Aplicar a Lei de Ohm e a Lei de Joule.
- Selecionar equipamentos de medida de grandezas elétricas.
- Medir tensões, resistências e intensidade de corrente elétrica.
- Montar circuitos de resistências.
- Medir grandezas elétricas em circuitos de resistências.
- Calcular grandezas elétricas num circuito.
- Caracterizar bobinas e condensadores.
- Montar circuitos com bobinas e condensadores.
- Medir grandezas elétricas em circuitos com bobinas e condensadores.
- Ensaiar circuitos elétricos.
- Utilizar equipamentos de proteção individual.
- Aplicar as normas de segurança e saúde no trabalho.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Iniciativa.
- Sentido crítico.
- Sentido de organização.
- Adaptabilidade.
- Cooperação com a equipa.
- Autocontrolo.

Conhecimentos

- Resistividade.
- Unidades de medida de resistência, resistividade elétrica.
- Campos magnéticos criados por correntes elétricas.
- Bobinas.
- Comportamento de uma bobina por ação de uma tensão contínua.
- Condensadores – tipos. associação de condensadores, carga e descarga.
- Condensadores em circuitos de corrente contínua.
- Procedimentos de ensaio de circuitos.
- Manipulação de circuitos elétricos sob tensão - regras de segurança e equipamentos de proteção individual (EPI).
- Normas de segurança e saúde no trabalho.

Critérios de Desempenho

Efetuar a montagem e ensaio de circuitos simples de corrente contínua

- Segundo as indicações do desenho ou esquema.
- Adequando aparelhos de medida à grandeza a medir.
- Assegurando cálculos de grandezas elétricas num circuito.
- Verificando a montagem do circuito.
- Respeitando as normas de segurança e saúde no trabalho.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos da indústria metalomecânica.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Instruções de procedimentos.
- Fichas técnicas de materiais.

- Fontes de alimentação, resistências, bobinas e condensadores.
- Multímetros, pinça amperimétrica e wattímetro.
- Equipamentos de proteção individual (EPI).
- Planos e normas de segurança e saúde no trabalho.

UC02925 Efetuar a montagem e ensaio de circuitos de corrente alternada monofásicos e trifásicos

Pontos de crédito 4,5

Realizações

- **Analisar circuitos de corrente alternada e calcular as suas grandezas.**
- **Preparar os componentes elétricos e os equipamentos de medida.**
- **Fixar componentes elétricos e executar ligações em circuitos monofásicos e trifásicos.**
- **Efetuar ensaios a grandezas elétricas.**

Conhecimentos

- Constituição do circuito elétrico em corrente alternada – simbologia.
- Esquemas elétricos.
- Corrente alternada.
- Geradores de corrente alternada.
- Forma de onda.
- Eletromagnetismo.
- Bobinas.
- Campos magnéticos criados por corrente elétrica alternada.
- Forças eletromagnéticas.
- Indução eletromagnética.
- Grandezas elétricas.
- Lei de Ohm e de Joule em corrente alternada.

Aptidões

- Identificar as partes constituintes de um circuito elétrico de corrente alternada.
- Identificar formas de onda de corrente alternada.
- Interpretar efeitos da corrente elétrica alternada em bobinas e condensadores.
- Aplicar a Lei de Ohm e Lei de Joule em corrente alternada.
- Selecionar equipamentos de medida.
- Medir grandezas elétricas em corrente alternada.
- Montar circuitos de corrente alternada monofásica.
- Ensaiar circuitos.
- Calcular grandezas elétricas num circuito de corrente alternada.
- Montar de circuito em corrente alternada trifásica.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Iniciativa.
- Sentido crítico.
- Sentido de organização.
- Adaptabilidade.
- Cooperação com a equipa.
- Autocontrolo.

Conhecimentos

- Equipamentos de medida - multímetro, pinça amperimétrica, wattímetros aparelhos de medida TRUE RMS.
- Corrente alternada monofásica.
- Circuitos resistivos.
- Circuitos com bobinas.
- Circuitos com condensadores.
- Configuração de circuitos - séries, paralelos e mistos com resistências, bobinas e condensadores.
- Tipos de circuitos de corrente alternada monofásica - resistivos, RL, RC e RLC.
- Potências em corrente alternada - aparente, ativa e reativa.
- Procedimentos de ensaio de circuitos.
- Corrente alternada trifásica.
- Tensão simples e composta.
- Ligação de recetores em estrela e triângulo.
- Cálculo de potência.
- Método do wattímetro trifásico.
- Método dos três wattímetros.
- Método de Aron.
- Sistemas equilibrados e desequilibrados.
- Correção de energia reativa em sistemas desequilibrados.
- Fator de potência.
- Cálculo de condensadores.
- Ligação e parametrização de um relé varimétrico.

Aptidões

- Calcular energias reativas.
- Calcular condensadores para correção de energia reativa.
- Executar circuitos de correção de energia reativa.
- Utilizar equipamentos de proteção individual.
- Aplicar as normas de segurança e saúde no trabalho.

Conhecimentos

- Esquemas de ligação.
- Manipulação de circuitos elétricos sob tensão – regras de segurança e equipamentos de proteção individual (EPI).
- Normas de segurança e saúde no trabalho.

Critérios de Desempenho

Efetuar a montagem e ensaio de circuitos de corrente alternada monofásicos e trifásicos

- Segundo as indicações do desenho ou esquema.
- Adequando aparelhos de medida à grandeza a medir.
- Assegurando cálculos de grandezas elétricas num circuito.
- Garantindo o equilíbrio de um sistema trifásico.
- Respeitando as normas de segurança e saúde no trabalho.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos da indústria metalomecânica.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Instruções de procedimentos.
- Fichas técnicas de materiais.
- Fontes de alimentação, resistências, bobines e condensadores.
- Multímetros, pinça amperimétrica e wattímetro.
- Equipamentos de proteção individual (EPI).
- Planos e normas de segurança e saúde no trabalho.

UC02926	Efetuar a montagem e ensaio de circuitos de eletrónica analógica simples
Pontos de crédito	2,25

Realizações

- Preparar os componentes elétricos e os equipamentos de medida.
- Fixar componentes elétricos e executar ligações em circuitos analógicos simples.

Realizações

- Efetuar ensaios de circuitos analógicos simples.

Conhecimentos

- Resistências em eletrônica.
- LDR's e termístores.
- Semicondutores.
- Desenho esquemático de circuitos eletrônicos – simbologia.
- Díodos - díodos de junção e díodos Zener.
- Polarização inversa e polarização direta.
- Curva característica, reta de carga e ponto de funcionamento.
- Transistores - de junção bipolar (BJT), de efeito de campo (FET), polarização, montagem de base comum, montagem de emissor comum, montagem de coletor comum.
- Acoplamento ótico.
- Fotodíodo e fototransistor.
- Triac e diac - funcionamento e aplicações.
- Relés sólidos - aplicações, montagem e eletrificação.
- Amplificadores operacionais.
- Cálculo de correntes, tensões e ganhos.
- Circuitos integrados simples, temporizadores e osciladores.
- Ficha técnica de componentes eletrônicos – datasheet.
- Circuitos de retificação com díodos - retificação de meia onda, retificação de onda completa.
- Circuitos de filtragem.

Aptidões

- Identificar componentes eletrônicos em eletrônica analógica.
- Interpretar circuitos simples de eletrônica analógica.
- Interpretar fichas técnicas dos componentes eletrônicos.
- Dimensionar de circuitos simples de eletrônica analógica.
- Desenhar esquemas simples para fontes de alimentação com retificação e filtragem.
- Montar circuitos com díodos, transistores, triac e diac.
- Montar circuitos com amplificadores operacionais e circuitos integrados.
- Selecionar os equipamentos de medida.
- Ensaiar circuitos eletrônicos simples.
- Selecionar e preparar componentes e placas para executar a sua soldadura.
- Selecionar os equipamentos de soldadura de componentes eletrônicos.
- Soldar componentes eletrônicos.
- Utilizar equipamentos de proteção individual.
- Aplicar as normas de segurança e saúde no trabalho.
- Aplicar as normas de proteção ambiental.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Iniciativa.
- Sentido crítico.
- Sentido de organização.
- Adaptabilidade.
- Cooperação com a equipa.
- Autocontrolo.

Conhecimentos

- Cálculo e dimensionamento.
- Esquemas de fonte de alimentação.
- Aparelhos de medida de grandezas elétricas
- Técnica de montagem de circuitos eletrónicos.
- Procedimentos de ensaio de circuitos eletrónicos.
- Placas eletrónicas.
- Soldadura a estanho.
- Técnica da soldadura de componentes eletrónicos.
- Manipulação de circuitos elétricos sob tensão – regras de segurança e equipamentos de proteção individual (EPI).
- Normas de segurança e saúde no trabalho e de proteção ambiental.

Critérios de Desempenho

Efetuar a montagem e ensaio de circuitos de eletrónica analógica simples

- Adequando o cálculo e o desenho circuitos de eletrónica analógica simples.
- Adequando aparelhos de medida à grandeza a medir.
- Assegurando o ensaio de circuitos eletrónicos.
- Assegurando a realização de operações de soldadura de componentes eletrónicos.
- Respeitando as normas de segurança e saúde no trabalho e de proteção ambiental.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos da indústria metalomecânica.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Instruções de procedimentos.
- Fichas técnicas de materiais.
- Fontes de alimentação, resistências, díodos, transístores, triac, amplificadores operacionais, circuitos integrados, breadboards.

- Aparelho de medidas elétricas diversas.
- Ferros ou estações de soldadura eletrónica.
- Equipamentos de proteção individual (EPI).
- Planos e normas de segurança e saúde no trabalho e de proteção ambiental.

UC02927 Efetuar a montagem e ensaio de circuitos de eletrónica digital

Pontos de crédito 2,25

Realizações

- Preparar os componentes e os dispositivos para a montagem.
- Fixar componentes elétricos e executar ligações em circuitos de eletrónica digital simples.
- Aplicar algoritmos na resolução de problemas em circuitos digitais.

Conhecimentos

- Simbologia eletrónica.
- Sistemas de numeração e conversões.
- Portas lógicas, famílias lógicas.
- Tecnologia TTL (Transistor-Transistor Logic) e CMOS (Complementary Metal-Oxide-Semiconductor).
- Ficha técnica de componentes eletrónicos datasheet.
- Circuitos de eletrónica digital.
- Operações e funções lógicas.
- Álgebra de Boole e tabelas de verdade.
- Mapas de Karnaugh.
- Descodificador de display 7 segmentos.
- Flip-Flop - conceitos básicos.
- Tipos de memórias em eletrónica digital.

Aptidões

- Identificar componentes eletrónicos em eletrónica digital.
- Interpretar circuitos simples de eletrónica digital.
- Interpretar fichas técnicas dos componentes eletrónicos.
- Utilizar sistemas de conversão de números.
- Interpretar circuitos com portas lógicas.
- Desenhar circuitos de descodificação para display de 7 segmentos com portas lógicas.
- Executar e ensaiar circuitos com portas lógicas.
- Executar e ensaiar circuitos com display de 7 segmentos.
- Diferenciar memórias.
- Medir grandezas elétricas em circuitos de eletrónica digital.
- Utilizar diferentes tipos de variáveis.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Iniciativa.
- Sentido crítico.
- Sentido de organização.
- Adaptabilidade.
- Cooperação com a equipa.
- Autocontrolo.

Conhecimentos

- Conversão de sinais digitais para analógico.
- Aparelhos de medida de grandezas elétricas.
- Técnica de montagem de circuitos eletrônicos digitais.
- Procedimentos de ensaio de circuitos eletrônicos digitais.
- Algoritmia.
- Linguagens de programação
- Fases de desenvolvimento de um programa.
- Análise de problemas.
- Tipos de dados - inteiro, real, booleano, strings.
- Dados de entrada e de saída.
- Formulação de um algoritmo.
- Variáveis e constantes.
- Resolução de problemas e algoritmia.
- Programação de um algoritmo.
- Manipulação de circuitos elétricos sob tensão - regras de segurança e equipamentos de proteção individual (EPI).
- Normas de segurança e saúde no trabalho.

Aptidões

- Descrever a estrutura de um algoritmo.
- Distinguir palavras-chave, variáveis e funções.
- Criar algoritmos.
- Utilizar equipamentos de proteção individual.
- Aplicar as normas de segurança e saúde no trabalho.

Critérios de Desempenho

Efetuar a montagem e ensaio de circuitos de eletrônica digital

- Adequando o cálculo e o desenho circuitos de eletrônica analógica simples.
- Adequando aparelhos de medida à grandeza a medir.
- Assegurando o ensaio de circuitos eletrônicos digitais.
- Adequando algoritmos de programação ao problema a resolver.
- Respeitando as normas de segurança e saúde no trabalho e de proteção ambiental.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos da indústria metalomecânica.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Instruções de procedimentos.
- Fichas técnicas de materiais.
- Fontes de alimentação, resistências, circuitos integrados de portas lógicas, breadboards.
- Aparelho de medida de grandezas elétricas (multímetro).
- Equipamentos de proteção individual (EPI).
- Planos e normas de segurança e saúde no trabalho e de proteção ambiental.

UC02928

Executar desenho técnico de esquemas eletromecânicos

Pontos de crédito 2,25

Realizações

- **Analisar esquemas eletromecânicos.**
- **Preparar a conceção gráfica de esquemas eletromecânicos.**
- **Executar esquemas eletromecânicos.**
- **Executar a exportação e importação de ficheiros CAD.**

Conhecimentos

- Simbologia e normas IEC (International Electrotechnical Commission).
- Equipamentos de comando, sinalização e proteção.
- Esquemas unifilares e multifilares.
- Esquemas eletromecânicos de arranque direto e inversão de marcha de motores elétricos.
- Circuitos de potência para o arranque de motores elétricos.

Aptidões

- Interpretar normas.
- Interpretar circuitos eletromecânicos.
- Selecionar elementos constituintes do esquema.
- Desenhar circuitos eletromecânicos unifilares e multifilares.
- Desenhar esquemas eletromecânicos.
- Dimensionar circuitos.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Iniciativa.
- Sentido crítico.
- Sentido de organização.
- Adaptabilidade.
- Cooperação com a equipa.
- Autocontrolo.

Conhecimentos

- Esquemas eletromecânicos de arranque estrela-triângulo e motores de 2 velocidades.
- Esquemas eletromecânicos com arrancadores suaves.
- Normas de desenho esquemático.
- Tabelas de referências cruzadas.
- Diagramas funcionais.
- Software CAD para desenho de esquemas elétricos.
- Importação e exportação de ficheiros em diferentes formatos.
- Normas de segurança e saúde no trabalho.

Aptidões

- Selecionar dispositivos de proteção.
- Desenhar esquemas eletromecânicos de comando em software CAD.
- Desenhar esquemas eletromecânicos de potência em software CAD.
- Desenhar tabelas de referências cruzadas.
- Representar diagramas funcionais.
- Converter ficheiros CAD em formatos standard de visualização e impressão.
- Gerar listas de material com software CAD.
- Aplicar as normas de segurança e saúde no trabalho.

Atitudes

Critérios de Desempenho

Executar desenho técnico de esquemas eletromecânicos

- Considerando a aplicação das normas de desenho de esquemas eletromecânicos.
- Adequando a seleção componentes aos circuitos em causa.
- Adequando o desenho de esquemas eletromecânicos às especificações técnicas.
- Assegurando a listagem dos componentes usados.
- Respeitando métodos e procedimentos da aplicação informática.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos da indústria metalomecânica.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Dispositivos tecnológicos com aplicações de CAD.
- Instruções de procedimentos.
- Fichas técnicas de materiais.
- Desenhos e esquemas eletromecânicos.
- Planos e normas de segurança e saúde no trabalho.

UC02929 Efetuar a montagem e ensaio de circuitos pneumáticos

Pontos de crédito 4,5

Realizações

- Analisar circuitos pneumáticos.
- Selecionar componentes e ferramentas para a montagem de circuitos pneumáticos.
- Executar a montagem de circuitos pneumáticos.
- Executar o ensaio e diagnóstico de circuitos pneumáticos.

Conhecimentos

- Simbologia e normas.
- Sistemas de produção e tratamento de ar comprimido.
- Distribuição do ar comprimido.
- Aplicações do ar comprimido.
- Acessórios e componentes de circuitos de ar comprimido.
- Válvulas – válvulas limitadoras e de regulação de pressão, válvulas de regulação de caudal, válvulas de sequência, válvulas de simultaneidade e alternadora e válvulas direcionais.
- Válvulas direcionais.
- Atuadores pneumáticos -cilindros lineares e rotativos, motores e ventosas.
- Cálculo de forças de cilindros.
- Cálculo de consumos de ar comprimido.
- Tipos de esquemas pneumáticos – características e aplicações.
- Procedimentos de montagem de componentes de um circuito pneumático.
- Ferramentas de montagem.

Aptidões

- Utilizar simbologia de componentes pneumáticos.
- Distinguir componentes pneumáticos.
- Selecionar componentes e acessórios para circuitos de ar comprimido.
- Selecionar ferramentas.
- Esboçar circuitos pneumáticos.
- Desenhar e simular circuitos pneumáticos em CAD.
- Criar checklist de material.
- Conectar acessórios e componentes pneumáticos.
- Ensaiar circuitos pneumáticos.
- Detetar avarias em circuitos pneumáticos.
- Calcular forças de cilindros pneumáticos.
- Calcular consumos de ar comprimido.
- Utilizar equipamentos de proteção individual.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Iniciativa.
- Sentido crítico.
- Sentido de organização.
- Adaptabilidade.
- Cooperação com a equipa.
- Autocontrolo.

Conhecimentos

- Software CAD.
- Procedimentos de ensaio de circuitos pneumáticos.
- Técnicas de diagnóstico de avarias.
- Normas de saúde e segurança na instalação de sistemas de ar comprimido.
- Normas e legislação associadas a equipamentos sob pressão.
- Riscos e prevenção de acidentes.
- Normas de segurança e saúde no trabalho.

Aptidões

- Aplicar as normas de segurança na instalação de circuitos pneumáticos.
- Aplicar as normas de segurança e saúde no trabalho.

Critérios de Desempenho

Efetuar a montagem e ensaio de circuitos pneumáticos

- Adequando componentes e acessórios em circuitos pneumáticos.
- Segundo as indicações do desenho ou esquema.
- Assegurando o cálculo de forças de cilindros pneumáticos e consumos de ar comprimido.
- Respeitando as normas e regulamentos aplicáveis aos sistemas pneumáticos.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável na montagem e ensaio de circuitos pneumáticos.
- Aplicável na manutenção de equipamentos com dispositivos pneumáticos.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Dispositivos tecnológicos com software de desenho e simulação de componentes e circuitos pneumáticos.
- Instruções de procedimentos.
- Fichas técnicas de materiais.
- Catálogos de componentes pneumáticos industriais.
- Componentes e acessórios pneumáticos e ferramentas.
- Válvulas e cilindros pneumáticos.
- Fonte de alimentação de ar comprimido.
- Planos e normas de segurança e saúde no trabalho.

UC02930 Efetuar a montagem e ensaio de circuitos óleo-hidráulicos

Pontos de crédito 2,25

Realizações

- Analisar circuitos óleo-hidráulicos.
- Selecionar componentes e ferramentas para a montagem óleo-hidráulicos.
- Executar a montagem de circuitos óleo-hidráulicos.
- Executar o ensaio e diagnóstico de circuitos óleo-hidráulicos.

Conhecimentos

- Simbologia e normas.
- Aplicações da óleo-hidráulica.
- Fluidos hidráulicos.
- Bombas Hidráulicas.
- Filtros.
- Acessórios e componentes de circuitos óleo-hidráulicos.
- Válvulas - válvulas limitadoras e de regulação de pressão, válvulas de regulação de caudal, válvulas de sequência e válvulas direcionais.
- Atuadores óleo-hidráulicos - cilindros, motores.
- Cálculo de forças de cilindros.
- Cálculo de caudais.
- Cálculo tubagens do circuito de pressão e de retorno.
- Tipos de esquemas óleo-hidráulicos - características e aplicações.
- Procedimentos de montagem de componentes de um circuito óleo-hidráulico.
- Ferramentas e acessórios de montagem.

Aptidões

- Utilizar simbologia de componentes óleo-hidráulicos.
- Distinguir componentes óleo-hidráulicos.
- Calcular forças de cilindros.
- Calcular caudais.
- Calcular tubagens do circuito de pressão e de retorno.
- Selecionar componentes e acessórios para circuitos óleo-hidráulicos.
- Selecionar ferramentas.
- Esboçar circuitos pneumáticos.
- Desenhar e simular circuitos pneumáticos em CAD.
- Conectar diferentes acessórios e componentes óleo-hidráulicos.
- Ensaiai circuitos óleo-hidráulicos.
- Detetar avarias em circuitos óleo-hidráulicos.
- Utilizar equipamentos de proteção individual.
- Aplicar as normas de segurança na instalação de circuitos óleo-hidráulicos.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Iniciativa.
- Sentido crítico.
- Sentido de organização.
- Adaptabilidade.
- Cooperação com a equipa.
- Autocontrolo.

Conhecimentos

- Software CAD.
- Procedimentos de ensaio de circuitos óleo-hidráulicos.
- Técnicas de diagnóstico de avarias em circuitos óleo-hidráulicos.
- Normas de saúde e segurança na instalação de sistemas óleo-hidráulicos.
- Manutenção dos equipamentos.
- Riscos e prevenção de acidentes.
- Normas de segurança e saúde no trabalho.

Aptidões

- Aplicar as normas de proteção ambiental.

Critérios de Desempenho

Efetuar a montagem e ensaio de circuitos óleo-hidráulicos

- Considerando componentes e acessórios para circuitos óleo-hidráulicos.
- Segundo as indicações do desenho ou esquema.
- Assegurando o cálculo de forças de cilindros hidráulicos e caudais.
- Respeitando as normas de saúde e segurança na instalação de sistemas óleo-hidráulicos.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável na montagem e ensaio de circuitos hidráulicos.
- Aplicável na manutenção de equipamentos com dispositivos pneumáticos.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Dispositivos tecnológicos com software de desenho e simulação de componentes e circuitos óleo-hidráulicos.
- Instruções de procedimentos.
- Fichas técnicas de materiais.
- Catálogos de componentes óleo-hidráulicos industriais para consulta e referência.
- Componentes, válvulas, atuadores e acessórios hidráulicos.
- Bomba óleo-hidráulica.
- Planos e normas de segurança e saúde no trabalho.

Pontos de crédito 4,5

Realizações

- Preparar os componentes e os dispositivos.
- Executar a montagem de circuitos eletromecânicos.
- Executar o ensaio de circuitos eletromecânicos.
- Diagnosticar circuitos eletromecânicos.

Conhecimentos

- Dispositivos de proteção - tipos e dimensionamento.
- Dispositivos de sinalização e comando.
- Desenho de esquemas elétricos - circuitos de comando e de potência.
- Simbologia elétrica.
- Esquemas de arranque de motores elétricos de corrente alternada- arranque direto, arranque direto com inversão de marcha, arranque estrela-triângulo e arranque duas velocidades Dahlander.
- Ferramentas e acessórios de montagem.
- Procedimentos de montagem de componentes de um circuito eletromecânicos.
- Procedimentos de ensaio de circuitos eletromecânicos.
- Comissionamento de circuitos eletromecânicos – testes e ajustes.
- Equipamento de medição de grandezas elétricas.
- Técnicas de diagnóstico de avarias.
- Software CAD.
- Manutenção dos equipamentos.

Aptidões

- Interpretar esquemas de circuitos eletromecânicos.
- Selecionar dispositivos de proteção.
- Dimensionar dispositivos de proteção.
- Selecionar equipamentos e componentes para circuitos de comando e de potência.
- Utilizar ferramentas.
- Executar ligações elétricas entre componentes eletromecânicos.
- Executar o comissionamento de circuitos eletromecânicos.
- Ensaiar circuitos eletromecânicos.
- Detetar avarias em circuitos eletromecânicos.
- Reparar circuitos eletromecânicos.
- Utilizar equipamentos de proteção individual.
- Aplicar as normas de segurança e saúde no trabalho.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Iniciativa.
- Sentido crítico.
- Sentido de organização.
- Adaptabilidade.
- Cooperação com a equipa.
- Autocontrolo.

Conhecimentos

- Riscos e prevenção de acidentes.
- Regulamentação e legislação em vigor.
- Manipulação de circuitos elétricos sob tensão e pneumáticos/hidráulicos sob pressão – regras de segurança e equipamentos de proteção individual (EPI).
- Normas de segurança e saúde no trabalho.

Critérios de Desempenho

Efetuar a montagem e ensaio de circuitos eletromecânicos

- Adequando equipamentos e componentes.
- Respeitando os esquemas na conexão de componentes.
- Assegurando testes funcionais para verificar o desempenho do circuito.
- Assegurando a correção de falhas ou anomalias detetadas.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos da indústria metalomecânica.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com software CAD.
- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Instruções de procedimentos.
- Fichas técnicas de materiais.
- Esquemas de circuitos eletromecânicos diversos.
- Ferramentas manuais e elétricas utilizadas em eletricidade.
- Diversos motores de corrente alternada.
- Componentes eletromecânicos para o comando e alimentação de potência dos motores de corrente alternada.
- Multímetros, pinça amperimétrica, wattímetro.
- Equipamentos de proteção individual (EPI).
- Planos e normas de segurança.

UC02931

Efetuar a montagem e ensaio de circuitos eletropneumáticos e eletro-hidráulicos

Pontos de crédito

2,25

Realizações

- Analisar esquemas electropneumáticos e electro-hidráulicos.
- Preparar os componentes e os dispositivos de circuitos electropneumáticos e electro-hidráulicos.
- Executar a montagem de circuitos electropneumáticos.
- Executar a montagem de circuitos electro-hidráulicos.
- Executar o ensaio e diagnóstico de circuitos electropneumáticos e electro-hidráulicos.

Conhecimentos

- Normas e simbologia.
- Esquemas elétricos de comando.
- Electroválvulas.
- Sensores e fins-de-curso elétricos.
- Fontes de alimentação.
- Dispositivos de comando e sinalização.
- Software CAD
- Ferramentas de montagem.
- Normas de montagem de circuitos electropneumáticos.
- Procedimentos de ensaio de circuitos pneumáticos.
- Técnicas de diagnóstico de avarias.
- Normas de montagem de circuitos electro-hidráulicos.
- Procedimentos de ensaio circuitos hidráulicos.
- Técnicas de diagnóstico de avarias.
- Ferramentas e acessórios de montagem.
- Manutenção dos equipamentos.

Aptidões

- Identificar a simbologia de componentes de comando de circuitos electropneumáticos e electro-hidráulicos.
- Desenhar e simular circuitos electropneumáticos e electro-hidráulicos em CAD.
- Selecionar dispositivos para montagem de circuitos.
- Utilizar ferramentas.
- Montar circuitos electropneumáticos.
- Ensaiar circuitos electropneumáticos.
- Detetar avarias em circuitos electropneumáticos.
- Reparar avarias em circuitos electropneumáticos.
- Montar circuitos electro-hidráulicos.
- Ensaiar circuitos electro-hidráulicos.
- Detetar avarias em circuitos electro-hidráulicos.
- Reparar avarias em circuitos electropneumáticos.
- Utilizar equipamentos de proteção individual.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Iniciativa.
- Sentido crítico.
- Sentido de organização.
- Adaptabilidade.
- Cooperação com a equipa.
- Autocontrolo.

Conhecimentos

- Riscos e prevenção de acidentes.
- Normas de segurança e higiene associadas.
- Normas de segurança e saúde no trabalho.
- Normas de proteção ambiental.

Aptidões

- Aplicar as normas de segurança e saúde no trabalho.
- Aplicar as normas de proteção ambiental.

Critérios de Desempenho

Efetuar a montagem e ensaio de circuitos eletropneumáticos e eletro-hidráulicos

- Segundo desenhos de componentes e esquemas.
- Assegurando a aplicação de componentes de comando elétrico e acessórios.
- Assegurando testes de funcionamento e correção de avarias.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos industriais.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Dispositivos tecnológicos com software de desenho e simulação de circuitos de electropneumática e electro-hidráulica.
- Instruções de procedimentos.
- Fichas técnicas de materiais.
- Catálogos de componentes e acessórios.
- Ferramentas manuais e elétricas.
- Componentes electropneumáticos e electro-hidráulicos.
- Multímetros, pinça amperimétrica.
- Equipamentos de proteção individual (EPI).
- Planos e normas de segurança e saúde no trabalho e de proteção ambiental.

UC02864

Aplicar procedimentos de segurança em instalações elétricas e eletrónicas

Pontos de crédito

2,25

Realizações

- Analisar a segurança elétrica de instalações e equipamentos elétricos e eletrônicos.
- Aplicar medidas de proteção contra contactos diretos e indiretos.

Conhecimentos

- Riscos e perigos associados à eletricidade.
- Tipos de lesões causadas por choques elétricos e queimaduras elétricas.
- Índices de proteção de equipamentos.
- Regimes de neutro – diferenças entre regimes e escolha do regime.
- Ligação à terra.
- Resistência de terra.
- Proteção das pessoas e animais contra contatos diretos.
- Proteção das pessoas e animais contra contatos indiretos.
- Proteção contra sobretensões/descargas atmosféricas.
- Ferramentas de medição – multímetros, megôhmetros, terrômetros.
- Princípios de medição e análise de resultados.
- Manutenção dos equipamentos.
- Riscos e prevenção de acidentes.
- Manipulação de circuitos elétricos sob tensão – regras de segurança e equipamentos de proteção individual (EPI).
- Normas de segurança e saúde no trabalho.

Aptidões

- Identificar situações de possível contato direto ou indireto.
- Identificar situações de possível sobretensão.
- Diagnosticar riscos decorrentes de descargas atmosféricas.
- Identificar regimes de neutro de uma instalação.
- Interpretar esquemas elétricos para determinar o regime de neutro.
- Analisar o impacto do regime escolhido.
- Medir resistência de ligação terra.
- Utilizar instrumentos como terrômetros.
- Analisar valores.
- Medir resistências de isolamento.
- Utilizar megôhmetros.
- Identificar problemas de isolamento.
- Aplicar dispositivos de proteção diferencial.
- Instalar e testar dispositivos para proteção contra falhas à terra.
- Aplicar descarregadores de sobretensão.
- Medir resistências de terra e de isolamento.
- Planejar medições.
- Analisar resultados.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Iniciativa.
- Sentido crítico.
- Sentido de organização.
- Adaptação na mudança.
- Cooperação com a equipa.
- Autocontrolo.

Aptidões

- Instalar barreiras, invólucros e isolamentos.
- Utilizar equipamentos de proteção individual.
- Aplicar as normas de segurança e saúde no trabalho.

Critérios de Desempenho

Aplicar procedimentos de segurança em instalações elétricas e eletrônicas

- Efetuando uma observação de situações de contato direto ou indireto em instalações elétricas, segundo as normas de segurança.
- Medindo resistência terra e de isolamento de instalações elétricas.
- Atuando de acordo com os resultados da análise da instalação.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos da indústria metalomecânica.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Instruções de procedimentos.
- Fichas técnicas de materiais.
- Interruptores e disjuntores diferenciais.
- Descarregadores de sobretensão.
- Eléttodos de terras.
- Para raios.
- Multímetros e medidor multifunções / analisador de redes elétricas.
- Medidor de terras.
- Mega ohmímetro.
- Equipamentos de proteção individual (EPI).
- Normas e diretivas em vigor.
- Planos e normas de segurança.

UC02932

Efetuar a montagem e ensaio de instalações elétricas de edificações

Pontos de crédito

4,5

Realizações

- Desenhar circuitos unifilares e multifilares de instalações elétricas de edificações.
- Preparar os materiais para o trabalho.
- Executar ligações de fios e cabos dos circuitos de iluminação e de tomadas.
- Executar ligações da aparelhagem técnica à cablagem.
- Executar ensaios de funcionamento a instalações elétricas.

Conhecimentos

- Desenho esquemático de circuitos elétricos – simbologia.
- Aparelhagem elétrica - dispositivos e equipamentos.
- Condutores e cabos.
- Conduatas e tubos.
- Tecnologia das lâmpadas.
- Tecnologia das ferramentas.
- Circuitos de iluminação.
- Sensores de movimento e fotocélulas.
- Telerruptor e automático de escada.
- Instrumentos de medida e verificação em instalações elétricas.
- Medição de grandezas elétricas.
- Quadros elétricos.
- Ferramentas e acessórios de montagem.
- Circuitos de tomadas monofásicas.
- Procedimentos de ensaio em circuitos de uma instalação elétrica.
- Normas técnicas e legislação.

Aptidões

- Identificar simbologia.
- Efetuar a representação de circuitos unifilares.
- Efetuar a representação de circuitos multifilares.
- Caracterizar condutores, cabos, conduatas e tubos.
- Selecionar dispositivos e equipamentos.
- Utilizar as ferramentas de trabalho em instalações elétricas.
- Utilizar instrumentos de medida e verificação em instalações elétricas.
- Executar ligações de fios e cabos em circuitos de iluminação.
- Executar ligações de fios e cabos em circuitos de tomadas monofásicas.
- Montar e ligar aparelhagem.
- Ensaiai circuitos de iluminação.
- Ensaiai circuitos de tomadas monofásicas.
- Montar quadros elétricos.
- Aplicar as normas e regulamentos relativos a instalações elétricas.
- Utilizar equipamentos de proteção individual.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Iniciativa.
- Sentido crítico.
- Sentido de organização.
- Adaptabilidade.
- Cooperação com a equipa.
- Autocontrolo.

Conhecimentos

- Equipamentos de proteção individual.
- Manutenção dos equipamentos.
- Riscos e prevenção de acidentes.
- Manipulação de circuitos elétricos sob tensão – regras de segurança e equipamentos de proteção individual (EPI).
- Normas de segurança e saúde no trabalho e de proteção ambiental.

Aptidões

- Aplicar as normas de segurança e saúde no trabalho e de proteção ambiental.

Critérios de Desempenho

Efetuar a montagem e ensaio de instalações elétricas de edificações

- Adequando os instrumentos e ferramentas às operações.
- Segundo as indicações do desenho ou esquema.
- Cumprindo os procedimentos definidos.
- Cumprindo as normas e regulamentos aplicáveis a instalações elétricas.
- Cumprindo as normas de segurança e saúde no trabalho e de proteção ambiental.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável em contexto industrial.
- Aplicável em contexto habitacional.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Instruções de procedimentos.
- Fichas técnicas de materiais para consulta e referência.
- Plantas de edifícios.
- Folhas de características ou guias de instalação da aparelhagem elétrica.
- Esquemas de instalações elétricas de edificações.
- Ferramentas de electricista diversas.
- Quadros elétricos, aparelhagem e suporte de lâmpadas.
- Lâmpadas.
- Equipamentos de proteção individual (EPI).
- Planos e normas de segurança e saúde no trabalho e de proteção ambiental.

UC02933

Executar e instalar quadros elétricos de distribuição de energia

Pontos de crédito 2,25

Realizações

- Preparar os componentes e os dispositivos para a montagem de quadros elétricos de distribuição de energia.
- Executar a montagem de quadros elétricos de distribuição de energia.
- Testar o funcionamento de quadros elétricos de distribuição de energia.

Conhecimentos

- Projeto de instalações elétricas.
- Desenho esquemático de circuitos elétricos – simbologia.
- Esquemas elétricos.
- Tecnologia dos materiais – aparelhagem elétrica.
- Ferramentas de eletricista.
- Instrumentos de medida e verificação.
- Ferramentas e acessórios de montagem.
- Regimes de neutro.
- Equipamentos de proteção magnética e térmica.
- Equipamentos de proteção diferencial.
- Equipamentos de proteção contra sobretensões.
- Procedimentos de montagem de um quadro elétrico.
- Procedimentos de teste de quadros elétricos.
- Comissionamento de quadros elétricos – testes e ajustes.

Aptidões

- Interpretar projetos de instalações elétricas.
- Analisar esquemas de quadros elétricos de distribuição de energia.
- Identificar aparelhagem de comando e proteção.
- Selecionar aparelhagens e quadros elétricos.
- Posicionar aparelhagem no quadro.
- Utilizar as ferramentas de trabalho em instalações elétricas.
- Utilizar instrumentos de medida e verificação em instalações elétricas.
- Montar e ligar aparelhagem.
- Executar a eletrificação de um quadro elétrico de distribuição monofásico e trifásico.
- Identificar os circuitos no quadro elétrico.
- Executar o teste de um quadro elétrico.
- Executar o comissionamento de um quadro elétrico.
- Medir resistências de isolamento.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Iniciativa.
- Sentido crítico.
- Sentido de organização.
- Adaptabilidade.
- Cooperação com a equipa.
- Autocontrolo.

Conhecimentos

- Teste e comissionamento de quadros elétricos.
- Medição de grandezas elétricas.
- Normas técnicas e legislação.
- Normas de saúde e segurança na manipulação da energia elétrica.
- Manutenção dos equipamentos.
- Riscos e prevenção de acidentes.
- Manipulação de circuitos elétricos sob tensão – regras de segurança e equipamentos de proteção individual (EPI).
- Normas de segurança e saúde no trabalho e de proteção ambiental.

Aptidões

- Ensaiar quadros elétricos de distribuição.
- Utilizar equipamentos de proteção individual.
- Aplicar as normas de segurança e saúde no trabalho e de proteção ambiental.

Critérios de Desempenho

Executar e instalar quadros elétricos de distribuição de energia

- Segundo as indicações do desenho ou esquema.
- Adequando os instrumentos e ferramentas às operações.
- Cumprindo os procedimentos definidos.
- Cumprindo as normas e regulamentos aplicáveis a instalações elétricas de baixa tensão.
- Cumprindo as normas de segurança e saúde no trabalho e de proteção ambiental.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos da indústria metalomecânica.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Instruções de procedimentos.
- Fichas técnicas de materiais.
- Folhas de características e guias de instalação da aparelhagem elétrica.
- Esquemas de quadros elétricos de distribuição de energia.
- Equipamentos de proteção individual (EPI).
- Planos e normas de segurança e saúde no trabalho e de proteção ambiental.

UC02934 Efetuar a instalação e o ensaio de máquinas elétricas rotativas

Pontos de crédito 4,5

Realizações

- Instalar motores elétricos de corrente contínua e de corrente alternada monofásicos trifásicos.
- Ensaiair motores elétricos de corrente contínua e de corrente alternada monofásicos e trifásicos.
- Diagnosticar o funcionamento de motores elétricos.

Conhecimentos

- Desenho esquemático de esquemas de circuitos elétricos – simbologia.
- Grandezas elétricas.
- Eletromagnetismo.
- Constituição e funcionamento de motores elétricos de corrente contínua.
- Tipos de motores elétricos de corrente contínua de excitação - imanes permanentes, série, saralela, sompound e brushless.
- Relação de velocidade e tensão de alimentação.
- Constituição e funcionamento de um motor elétrico de corrente alternada.
- Tipos de motores elétricos de corrente alternada monofásica.
- Arranque de motores monofásicos.
- Cálculo de condensadores de motores monofásicos.
- Tipos de motores elétricos de corrente alternada trifásica - gaiola de esquilo, rotor bobinado e enrolamento em ligação dalhandler.
- Relação de velocidade, frequência e pares de polos.

Aptidões

- Interpretar esquemas de circuitos elétricos.
- Utilizar as ferramentas de trabalho em instalações elétricas.
- Utilizar instrumentos de medida e verificação em instalações elétricas.
- Identificar partes constituintes de um motor de corrente contínua.
- Selecionar técnicas de arranque de motores de corrente alternada trifásica e monofásica.
- Executar a ligação de um motor de corrente contínua.
- Ensaiair e medir grandezas elétricas num motor de corrente contínua.
- Identificar partes constituintes de um motor de corrente alternada.
- Executar a ligação de um motor de corrente alternada monofásica.
- Ensaiair e medir grandezas elétricas num motor de corrente alternada monofásica.
- Executar a ligação de um motor de corrente alternada trifásica.
- Ensaiair e medir grandezas elétricas num motor de corrente alternada trifásica.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Iniciativa.
- Sentido crítico.
- Sentido de organização.
- Adaptabilidade.
- Cooperação com a equipa.
- Autocontrolo.

Conhecimentos

- Manutenção de motores elétricos.
- Procedimentos de verificação e desmontagem de motores elétricos.
- Procedimentos de ensaio de motores elétricos.
- Princípio de funcionamento de servomotores.
- Manutenção dos motores.
- Riscos e prevenção de acidentes.
- Manipulação de circuitos elétricos sob tensão – regras de segurança e equipamentos de proteção individual (EPI).
- Normas de segurança e saúde no trabalho.
- Normas de proteção ambiental.

Aptidões

- Diagnosticar avarias em motores elétricos.
- Desmontar motores elétricos para diagnóstico de avarias.
- Utilizar equipamentos de proteção individual.
- Aplicar as normas de segurança e saúde no trabalho.
- Aplicar as normas de proteção ambiental.

Critérios de Desempenho

Efetuar a instalação e o ensaio de máquinas elétricas rotativas

- Considerando as partes constituintes de um motor elétrico.
- Cumprindo os procedimentos definidos
- Adequando as ligações de comando e controle.
- Cumprindo as normas e regulamentos aplicáveis a instalações elétricas de baixa tensão.
- Cumprindo as normas de segurança e saúde no trabalho e de proteção ambiental.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos da indústria metalomecânica.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Instruções de procedimentos.
- Fichas técnicas de materiais.
- Folhas de características e guias de instalação da aparelhagem elétrica.
- Motores elétricos de corrente contínua.
- Motores elétricos de corrente alternada monofásica e trifásica.
- Quadro branco e tela de projeção.

- Videoprojector.
- Equipamentos de medidas (mega ohmímetro, pinça amperimétrica, multímetro).
- Ferramenta de electricista.
- Equipamentos de proteção individual (EPI).
- Planos e normas de segurança e saúde no trabalho e de proteção ambiental.

UC02935	Efetuar a instalação e o ensaio de transformadores e fontes de alimentação
Pontos de crédito	2,25

Realizações

- Preparar o trabalho.
- Instalar e ensaiar transformadores monofásicos e trifásicos.
- Instalar e ensaiar fontes de alimentação.

Conhecimentos

- Desenho esquemático de esquemas de circuitos elétricos – simbologia.
- Grandezas elétricas.
- Eletromagnetismo.
- Criação de campos magnéticos.
- Indução magnética.
- Lei de Lenz e de Faraday.
- Histerese magnética.
- Equipamentos de medição e testes.
- Ferramentas e acessórios de montagem.
- Constituição e funcionamento de um transformador monofásico.
- Transformadores elevadores e redutores.

Aptidões

- Interpretar esquemas de circuitos elétricos.
- Identificar partes constituintes de um transformador monofásico e trifásico.
- Selecionar ferramentas de trabalho e instrumentos de medida e verificação em instalações elétricas.
- Utilizar ferramentas de trabalho e instrumentos de medida e verificação em instalações elétricas.
- Alimentar e testar um transformador monofásico.
- Alimentar e testar um transformador trifásico.
- Medir grandezas elétricas em transformadores.
- Identificar partes constituintes de uma fonte de alimentação.
- Alimentar, regular e testar uma fonte de alimentação.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Iniciativa.
- Sentido crítico.
- Sentido de organização.
- Adaptabilidade.
- Cooperação com a equipa.
- Autocontrolo.

Conhecimentos

- Procedimentos de ensaio de transformadores em vazio, em carga e em curto-circuito.
- Paralelo de transformadores.
- Transformadores trifásicos.
- Ligações e índice horário.
- Proteção elétrica de transformadores elétricos – dispositivos e dimensionamento.
- Constituição e princípio de funcionamento fontes de alimentação.
- Procedimentos de ligação e de ensaio de fontes de alimentação fixas e reguláveis.
- Proteção elétrica de fontes de alimentação – dispositivos e dimensionamento.
- Manutenção dos equipamentos.
- Riscos e prevenção de acidentes.
- Manipulação de circuitos elétricos sob tensão – regras de segurança e equipamentos de proteção individual (EPI).
- Normas de segurança e saúde no trabalho.
- Normas de proteção ambiental.

Aptidões

- Dimensionar dispositivos de proteção elétrica de transformadores e fontes de alimentação.
- Realizar operações de manutenção preventiva.
- Utilizar equipamentos de proteção individual.
- Aplicar as normas de segurança e saúde no trabalho.
- Aplicar as normas de proteção ambiental.

Critérios de Desempenho

Efetuar a instalação e o ensaio de transformadores e fontes de alimentação

- Considerando as partes constituintes de um transformador e de uma fonte de alimentação.
- Cumprindo os procedimentos definidos.
- Garantindo o dimensionamento de dispositivos de proteção elétrica de transformadores e fontes de alimentação.
- Cumprindo as normas de segurança e saúde no trabalho e de proteção ambiental.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos da indústria metalomecânica.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Instruções de procedimentos.
- Fichas técnicas de materiais.
- Folhas de características e guias de instalação da aparelhagem elétrica.
- Transformadores elétricos.
- Fonte de alimentação reguláveis.
- Quadro branco e tela de projeção.
- Videoprojector.
- Equipamentos de medidas (mega ohmímetro, pinça amperimétrica, multímetro).
- Ferramenta de eletricitista.
- Equipamentos de proteção individual (EPI).
- Planos e normas de segurança e saúde no trabalho e de proteção ambiental.

UC02867

Executar operações de manutenção em equipamentos mecânicos

Pontos de crédito 4,5

Realizações

- **Montar e desmontar rolamentos e outros dispositivos de transmissão de potência.**
- **Desmontar e substituir filtros.**
- **Realizar lubrificação de elementos e conjuntos mecânicos.**
- **Diagnosticar e reparar avarias mecânicas.**

Conhecimentos

- Dispositivos de Vedação - vedantes e retentores.
- Desmontagem e montagem de rolamentos.
- Tipos de rolamentos – esferas, roletes, agulhas.
- Consulta de catálogos.
- Cargas radiais, axiais, oblíquas.
- Manuseamento e conservação.

Aptidões

- Selecionar rolamentos.
- Desmontar rolamentos.
- Montar rolamentos.
- Montar veios, polias, correias e engrenagens.
- Substituir filtros.
- Selecionar o tipo de lubrificante de acordo com a sua aplicação.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Iniciativa.
- Sentido crítico.
- Sentido de organização.
- Adaptação na mudança.
- Cooperação com a equipa.

Conhecimentos

- Buchas de fixação, porcas de fixação, arruelas de trava.
- Chumaceiras ou mancais.
- Ferramentas de montagem e desmontagem de rolamentos.
- Operações de montagem e desmontagem de rolamentos.
- Sistemas de transmissão – montagem, alinhamento e afinação.
- Ajuste de tensão de correias.
- Técnicas de montagem e desmontagem de sistemas de transmissão.
- Tipos filtros para fluídos.
- Lubrificação.
- Óleos e massas lubrificantes.
- Técnicas de lubrificação - manual e automática.
- Diagnóstico de avarias mecânicas.
- Técnicas de diagnóstico.
- Ferramentas e acessórios de montagem.
- Manutenção dos equipamentos.
- Riscos e prevenção de acidentes.
- Manipulação de circuitos elétricos sob tensão – regras de segurança e equipamentos de proteção individual (EPI).
- Normas de segurança e saúde no trabalho.
- Normas de proteção ambiental.

Aptidões

- Executar a lubrificação manual de elementos mecânicos.
- Implementar sistemas de lubrificação automática.
- Aplicar métodos de diagnóstico de avarias mecânicas.
- Interpretar a informação de numa análise de vibrações de elementos mecânicos.
- Utilizar equipamentos de proteção individual.
- Aplicar as normas de segurança e saúde no trabalho.
- Aplicar as normas de proteção ambiental.

Atitudes

- Autocontrolo.

Critérios de Desempenho

Executar operações de manutenção em equipamentos mecânicos

- Selecionando o tipo de rolamentos em função da sua aplicação.
- Montando e desmontando rolamentos.

- Substituindo filtros.
- Selecionando o tipo de lubrificante de acordo com a sua aplicação.
- Executando lubrificações de elementos mecânicos.
- Aplicando métodos de diagnóstico de avarias mecânicas.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos da indústria metalomecânica.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Instruções de procedimentos e fichas técnicas de materiais para consulta e referência.
- Materiais de escrita, como lápis, canetas e borrachas para esboçar e anotar informações.
- Instalações técnicas para realizar manutenções aos equipamentos.
- Rolamentos, polias, correias, veios, chumaceiras e engrenagens.
- Filtros de ar, água e óleo.
- Massas e óleos lubrificantes.
- Equipamentos de proteção individual (EPI).
- Planos e normas de segurança e saúde no trabalho e de proteção ambiental.

UC02936	Instalar dispositivos de comando e proteção elétrica
Pontos de crédito	2,25

Realizações

- Montar dispositivos de comando.
- Montar dispositivos de proteção elétrica.
- Dimensionar canalizações elétricas.

Conhecimentos

- Equipamentos de comando.
- Regimes de neutro.
- Sobrecargas.
- Curto-circuitos.

Aptidões

- Interpretar a constituição de um circuito elétrico simples.
- Selecionar equipamentos de comando.
- Aplicar equipamentos de comando.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Iniciativa.

Conhecimentos

- Sub e sobretensão.
- Proteção das pessoas e animais, contra contatos diretos e indiretos.
- Proteção contra sobreintensidades.
- Proteção contra sobretensões.
- Proteção diferencial.
- Dimensionamento de condutores.
- Dimensionamento de cabos elétricos.
- Quedas de tensão.
- Ferramentas e acessórios de montagem.
- Manutenção dos equipamentos.
- Riscos e prevenção de acidentes.
- Regras de segurança e equipamentos de proteção individual (EPI) para manipulação de circuitos elétricos sob tensão.
- Normas de segurança e saúde no trabalho.

Aptidões

- Interpretar procedimentos de segurança na utilização da energia elétrica.
- Selecionar e calcular dispositivos de proteção contra sobreintensidades.
- Selecionar e calcular dispositivos de proteção diferencial.
- Calcular a corrente estipulada dos dispositivos de proteção.
- Montar circuitos com dispositivos contra sobreintensidades em quadros elétricos.
- Identificar as formas de proteção contra sobretensões.
- Selecionar o nível de proteção contra sobretensões transitórias.
- Dimensionar condutores elétricos
- Dimensionar cabos elétricos.
- Aplicar as normas de segurança e saúde no trabalho.

Atitudes

- Sentido crítico.
- Sentido de organização.
- Adaptabilidade.
- Cooperação com a equipa.
- Autocontrolo.

Critérios de Desempenho

Instalar dispositivos de comando e proteção elétrica

- Considerando as partes constituintes de um circuito elétrico.
- Executando circuitos com interruptores e seccionadores em quadros elétricos.
- Assegurando o dimensionamento dos equipamentos de proteção.
- Assegurando as medições de grandezas elétricas.
- Adequando a montagem de dispositivos diferenciais e de proteção contra sobreintensidade em quadros elétricos.
- Adequando o nível de proteção contra sobretensões em instalações elétricas.
- Assegurando o dimensionamento de condutores e cabos elétricos.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos da indústria metalomecânica.

Recursos

- Dispositivos tecnológico com acesso à internet.
- Instruções de procedimentos.
- Fichas técnicas de materiais.
- Equipamentos de proteção e comando.
- Quadros elétricos.
- Multímetros, pinça amperimétrica, e aparelho de verificação de instalações elétricas.
- Planos e normas de segurança e saúde no trabalho.

UC02937

Efetuar operações de planeamento de manutenção industrial

Pontos de crédito 4,5

Realizações

- **Analisar especificações de um serviço de manutenção.**
- **Preparar os recursos e organizar a distribuição de tarefas.**
- **Desenvolver planos de manutenção.**

Conhecimentos

- Modelos e filosofias de manutenção.
- Tipos de manutenção – segundo o género da indústria, condições ideais de funcionamento, campo de ação da manutenção.
- Introdução ao TPM (Manutenção Produtiva Total).
- Organização e planeamento do trabalho - métodos de trabalho, organização de postos de trabalho.
- Distribuição de tarefas.
- Metodologias de sequências de operações.
- Ergonomia do posto de trabalho.
- Produtividade.
- Melhoria da qualidade.

Aptidões

- Interpretar e analisar especificações técnicas, históricos de manutenção e manuais de equipamento.
- Caracterizar modelos e filosofias de manutenção.
- Classificar modos de falha e causas de avarias.
- Definir prioridades para intervenções de manutenção.
- Dimensionar recursos humanos e materiais.
- Controlar stocks de peças sobressalentes e consumíveis.
- Coordenar e distribuir tarefas entre equipas de manutenção.
- Planificar um serviço de manutenção preventiva de um equipamento industrial.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Iniciativa.
- Sentido crítico.
- Sentido de organização.
- Adaptabilidade.
- Cooperação com a equipa.
- Autocontrolo.

Conhecimentos

- Preparação de fichas de trabalho.
- Documentos de registo de atividade.
- Metodologias Lean.
- Composição de um organograma de manutenção.
- Chefe de manutenção – suas atribuições.
- Preparação e formação do pessoal de manutenção.
- Planificação da manutenção curativa – estratégias, documentação técnica, identificação de recursos.
- Planificação da manutenção preventiva – estratégias, documentação técnica, identificação de recursos.
- Técnicas de manutenção preditiva.
- Custos e stocks de manutenção.
- Economia de movimentos.
- Normas de segurança e saúde no trabalho.
- Normas de proteção ambiental.

Aptidões

- Planificar um serviço de manutenção curativa para um equipamento industrial.
- Registrar operações de manutenção.
- Programar e utilizar software de gestão da manutenção.
- Aplicar técnicas de manutenção preventiva.
- Controlar custos e stocks de manutenção.
- Aplicar as normas de segurança e saúde no trabalho.
- Aplicar as normas proteção ambiental.

Critérios de Desempenho

Efetuar operações de planeamento de manutenção industrial

- Assegurando o planeamento e a programação das atividades de manutenção.
- Respeitando métodos e procedimentos definidos para um serviço de manutenção.
- Garantindo que os recursos necessários estejam disponíveis.
- Gerindo custos e recursos associados à manutenção.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos da indústria metalomecânica.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Instruções de procedimentos.
- Fichas técnicas de materiais.
- Equipamentos industriais para realização de operações de manutenção.
- Planos e normas de segurança e saúde no trabalho e de proteção ambiental.

UC02938	Efetuar a verificação e o teste de máquinas e equipamentos industriais
Pontos de crédito	2,25

Realizações

- **Verificar e testar máquinas.**
- **Diagnosticar avarias elétricas em máquinas e equipamentos.**

Conhecimentos

- Documentação técnica - manuais de máquinas, esquemas elétricos, fichas técnicas, normas de ensaio e relatórios de inspeção.
- Diretiva máquinas - requisitos, testes.
- Diretiva equipamentos - requisitos, testes, procedimentos.
- Dispositivos de segurança e proteção - sensores, relés térmicos, contactores, disjuntores e sistemas de paragem de emergência.
- Instrumentos de medida - multímetros, osciloscópios, analisadores de vibração, termografia e outros equipamentos de teste.
- Técnicas de diagnóstico de avarias elétricas em máquinas e equipamentos industriais com circuitos eletromecânicos, variadores de velocidade e equipamentos de automação.
- Danos e falhas elétricas.
- Ferramentas e acessórios de montagem.

Aptidões

- Interpretar documentação técnica.
- Selecionar ferramentas.
- Verificar procedimentos da diretiva máquina.
- Aplicar as normativas da diretiva máquinas à testagem de dispositivos de proteção.
- Realizar medições elétricas e mecânicas.
- Verificar procedimentos da diretiva equipamentos.
- Aplicar as normativas da diretiva equipamentos à testagem de dispositivos de proteção.
- Registrar e documentar os resultados das verificações e testes.
- Interpretar esquemas elétricos de quadros, instalações e equipamentos industriais.
- Selecionar e utilizar o equipamento de medida

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Iniciativa.
- Sentido crítico.
- Sentido de organização.
- Adaptabilidade.
- Cooperação com a equipa.
- Autocontrolo.

Conhecimentos

- Processos de verificação e ensaio.
- Documentação técnica –registo de verificações, elaboração de relatórios.
- Manutenção dos equipamentos.
- Riscos e prevenção de acidentes.
- Regras de segurança e equipamentos de proteção individual (EPI) para manipulação de circuitos elétricos sob tensão.
- Equipamentos de proteção individual (EPI).
- Normas de segurança e saúde no trabalho

Aptidões

- Aplicar técnicas de medida.
- Aplicar técnicas de diagnóstico de avarias elétricas.
- Localizar e classificar avarias elétricas.
- Utilizar equipamentos de proteção individual.
- Aplicar as normas de segurança e saúde no trabalho.

Critérios de Desempenho

Efetuar a verificação e o teste de máquinas e equipamentos industriais

- Cumprindo nas máquinas os procedimentos definidos na diretiva máquinas.
- Cumprindo nos equipamentos os procedimentos definidos na diretiva equipamentos.
- Assegurando o diagnóstico de avarias elétricas em máquinas e equipamentos industriais.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos da indústria metalomecânica.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Instruções de procedimentos.
- Fichas técnicas de materiais.
- Máquinas e equipamentos industriais.
- Multímetros, pinça amperimétrica, e aparelho de verificação de instalações elétricas.
- Quadros elétricos de máquinas e equipamentos industriais para diagnóstico de avarias.
- Equipamentos de proteção individual (EPI).
- Planos e normas de segurança e saúde no trabalho.

UC02939

Efetuar a instalação e o teste de dispositivos de instrumentação

Pontos de crédito

2,25

Realizações

- Efetuar a análise das especificações técnicas e funcionais dos dispositivos de instrumentação.
- Ensaiar sensores e dispositivos de instrumentação.
- Analisar sinais elétricos de grandezas não elétricas.

Conhecimentos

- Instrumentação Industrial - constituição e classificação.
- Instrumentação de painel.
- Sensores e transdutores - constituição, classificação, características estáticas e calibração.
- Detetor de fim de curso.
- Sensor de presença/proximidade – indutivos, capacitivos e fotoelétricos.
- Sensor de temperatura.
- Sensor de luminosidade.
- Sensor de pressão.
- Célula de carga.
- Caudalímetro.
- Sensor de nível e humidade.
- Sensor de velocidade, aceleração e posição.
- Encoders.
- Condicionamento de sinal.
- Aquisição de sinais de temperatura com recurso a sondas PT100.
- Aquisição de sinais de grandezas não elétricas e conversão em sinais analógicos de 0 a 10V ou 4 a 20mA – peso, temperatura, luminosidade.
- Simbologia.

Aptidões

- Identificar dispositivos de instrumentação de painel e de campo.
- Descrever o princípio de funcionamento de dispositivos de instrumentação.
- Instalar e ensaiar sensores de presença/posição.
- Instalar e ensaiar sensores de temperatura e de pressão.
- Instalar e ensaiar sensores de luminosidade.
- Instalar e ensaiar células de carga.
- Adquirir sinais de temperatura
- Converter sinais de grandezas não elétricas em sinais.
- Ler sinais elétricos gerados por um encoder
- Instalar e ensaiar dispositivos de conversão de sinais analógicos em sinais digitais.
- Utilizar equipamentos de proteção individual.
- Aplicar as normas de segurança e saúde no trabalho.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Iniciativa.
- Sentido crítico.
- Sentido de organização.
- Adaptabilidade.
- Cooperação com a equipa.
- Autocontrolo.

Conhecimentos

- Ferramentas e acessórios de montagem.
- Manutenção dos equipamentos.
- Riscos e prevenção de acidentes.
- Regras de segurança e equipamentos de proteção individual (EPI) para manipulação de circuitos elétricos sob tensão.
- Normas de segurança e saúde no trabalho.

Critérios de Desempenho

Efetuar a instalação e o teste de dispositivos de instrumentação

- Assegurando a instalação e o ensaio de sensores de presença/posição.
- Assegurando a instalação e o ensaio de sensores de luminosidade, temperatura e pressão
- Assegurando a instalação e o ensaio de células de carga.
- Garantindo a análise e conversão de sinais de tensão (0-10V) e de corrente (4 a 20mA).

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos da indústria metalomecânica.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Instruções de procedimentos.
- Fichas técnicas de materiais.
- Multímetros, pinça amperimétrica, e aparelho de verificação de instalações elétricas.
- Quadros elétricos de máquinas e equipamentos industriais para diagnóstico de avarias.
- Sensores de posição/presença (indutivos, capacitivos e fotoelétricos).
- Sensores de temperatura e luminosidade.
- Encoders.
- Células de carga.
- Conversor de temperatura para PT100 de saída de 0 a 10 V e de 4 a 20mA.
- Equipamentos de proteção individual (EPI).
- Planos e normas de segurança e saúde no trabalho.

UC02940

Executar a instalação e programação de automatismos com autómatos programáveis

Pontos de crédito 4,5

Realizações

- Montar um autómato programável.
- Realizar a programação de um autómato programável.
- Realizar o arranque de um automatismo com autómato programável.

Conhecimentos

- Arquitetura de um controlador lógico programável.
- Constituição de um PLC.
- Esquema elétrico de ligação de um PLC.
- Esquema elétrico de automatismos com comando a PLC.
- Fluxograma funcional.
- Diagrama Funcional Sequencial (SFC).
- Linguagens de programação: Ladder, SFC/Grafcet, Código ST/instruções IL e Blocos lógicos.
- Funções básicas utilizadas em programação de PLC.
- Software de programação de PLC.
- Procedimentos de teste e depuração - verificação de erros, simulação offline e depuração online.
- Comissionamento e arranque de automatismo com PLC.
- Ferramentas e acessórios de montagem.
- Manutenção dos equipamentos.
- Riscos e prevenção de acidentes.

Aptidões

- Realizar o esquema de ligação de entradas e saídas de um autómato programável.
- Eletrificar um autómato programável.
- Selecionar e utilizar ferramentas e acessórios.
- Interpretar o esquema elétrico de potência e comando a PLC.
- Interpretar um fluxograma.
- Utilizar software de programação de PLC.
- Implementar funções básicas de programação.
- Desenvolver um programa do PLC controlando entradas e saídas analógicas.
- Executar operações de teste e depuração offline e online.
- Executar o teste funcional do automatismo desenvolvido.
- Verificar o comportamento de entradas e saídas digitais e analógicas.
- Ajustar parâmetros e otimizar a lógica de controlo.
- Interpretar procedimentos de segurança aplicados na utilização da energia elétrica.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Iniciativa.
- Sentido crítico.
- Sentido de organização.
- Adaptabilidade.
- Cooperação com a equipa.
- Autocontrolo.

Conhecimentos

- Regras de segurança e equipamentos de proteção individual (EPI) para manipulação de circuitos elétricos sob tensão.
- Normas de segurança e saúde no trabalho.

Aptidões

- Utilizar equipamentos de proteção individual.
- Aplicar as normas de segurança e saúde no trabalho.

Critérios de Desempenho

Executar a instalação e programação de automatismos com autómatos programáveis

- Desenhando esquemas de ligação de um autómato programável
- Assegurando a eletrificação de um autómato programável.
- Programando um autómato programável.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos da indústria metalomecânica.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Instruções de procedimentos.
- Fichas técnicas de materiais.
- Ferramentas para execução de eletrificação de quadro elétrico.
- Multímetro.
- Dispositivos de corte, proteção, comando e sinalização.
- Sensores.
- Atuadores.
- Computador.
- Autómato programável.
- Software para programação de autómato programável.
- Equipamentos de proteção individual (EPI).
- Planos e normas de segurança e saúde no trabalho.

UC02941

Implementar dispositivos de interface de homem-máquina

Pontos de crédito

2,25

Realizações

- **Instalar uma consola HMI (Interface Homem-Máquina).**

Realizações

- Realizar a programação de uma HMI.

Conhecimentos

- Áreas de memória.
- Endereços de memória.
- Sistema de numeração.
- Conversão de Sistemas de numeração.
- Eletrificação de uma HMI.
- Protocolos de comunicação entre HMI e PLC.
- Desenho de layouts dos ecrãs da HMI.
- Objetos de interface com o utilizador.
- Objetos simples, botões, sinalizadores, gráficos.
- Objetos avançados, gestão de alarmes, níveis de segurança, registo de dados.
- Ferramentas e acessórios de montagem.
- Manutenção dos equipamentos.
- Riscos e prevenção de acidentes.
- Regras de segurança e equipamentos de proteção individual (EPI) para manipulação de circuitos elétricos sob tensão.
- Normas de segurança e saúde no trabalho.

Aptidões

- Identificar características da consola HMI, dimensão, tipo de tela e memória.
- Selecionar uma consola HMI.
- Interpretar esquemas elétricos de ligação e circuitos de alimentação de uma HMI.
- Efetuar a montagem e eletrificação da HMI.
- Configurar o Protocolo de Comunicações entre HMI e PLC.
- Testar a conectividade entre a HMI e o PLC.
- Implementar objetos simples na interface gráfica.
- Implementar objetos avançados na interface gráfica.
- Testar as funcionalidades criadas na consola e a interligação ao autómato.
- Identificar mensagens e alarmes de anomalias.
- Ajustar parâmetros.
- Utilizar equipamentos de proteção individual.
- Aplicar as normas de segurança e saúde no trabalho.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Iniciativa.
- Sentido crítico.
- Sentido de organização.
- Adaptação na mudança.
- Cooperação com a equipa.
- Autocontrolo.

Critérios de Desempenho

Implementar dispositivos de interface de homem-máquina

- Considerando uma consola HMI de acordo com a aplicação pretendida.
- Assegurando a configuração dos Protocolos de Comunicações entre HMI e PLC.
- Assegurando a interface gráfica na consola com objetos simples e avançados.
- Assegurando o teste das funcionalidades criadas na consola e a interligação ao autómato.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos da indústria metalomecânica.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Instruções de procedimentos.
- Fichas técnicas de materiais.
- Ferramentas para execução de eletrificação de quadro elétrico.
- Multímetro.
- Dispositivos de corte, proteção, comando e sinalização.
- Autómato programável.
- Consola HMI.
- Software para programação de autómato programável.
- Equipamentos de proteção individual (EPI).
- Planos e normas de segurança e saúde no trabalho.

UC02942 Efetuar a instalação e o ensaio de variadores eletrónicos de velocidade

Pontos de crédito 2,25

Realizações

- Executar a eletrificação de motores assíncronos trifásicos com variador de velocidade.
- Executar a parametrização e ensaio de variadores de velocidade.

Conhecimentos

- Princípios de funcionamento de variadores de velocidade – relação de pólos, frequência e r.p.m., métodos de variação de velocidade de motores assíncronos.
- Sistemas de conversão de frequência – vantagens e desvantagens dos variadores eletrónicos face aos mecânicos.
- Tipos de variadores de velocidade e suas aplicações industriais.

Aptidões

- Interpretar esquemas elétricos de ligação de variadores de velocidade.
- Eletrificar e ensaiar um arrancador suave.
- Selecionar um variador de velocidade.
- Identificar os blocos constituintes do variador de velocidade.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Iniciativa.
- Sentido crítico.
- Sentido de organização.
- Adaptação na mudança.

Conhecimentos

- Arranquadores suaves – funcionamento e aplicações.
- Interpretação de esquemas elétricos.
- Execução de ligações elétricas de comando e potência para variadores de velocidade.
- Configuração e parametrização de variadores de velocidade – ajustes de controle de tensão, frequência e binário.
- Diagnóstico de avarias e alarmes.
- Monitorização do desempenho de motores elétricos.
- Ferramentas e acessórios de montagem.
- Manutenção dos equipamentos.
- Riscos e prevenção de acidentes.
- Regras de segurança e equipamentos de proteção individual (EPI) para manipulação de circuitos elétricos sob tensão.
- Normas de segurança e saúde no trabalho.

Aptidões

- Executar as ligações elétricas de comando e potência no variador de velocidade.
- Configurar o variador de velocidade com os parâmetros do motor.
- Parametrizar o tipo de controle, tensão/frequência e velocidade/binário.
- Ajustar parâmetros básicos de aceleração, desaceleração e frequência.
- Parametrizar e ensaiar parâmetros avançados de multivelocidade, frequência de portadora, travagem e bloqueios.
- Monitorizar o funcionamento do motor.
- Identificar alarmes de anomalias.
- Utilizar equipamentos de proteção individual.
- Aplicar as normas de segurança e saúde no trabalho.

Atitudes

- Cooperação com a equipa.
- Autocontrolo.

Critérios de Desempenho

Efetuar a instalação e o ensaio de variadores eletrônicos de velocidade

- Assegurando a eletrificação e o ensaio de um arrancador suave.
- Assegurando a eletrificação de um variador de velocidade.
- Assegurando a configuração e parametrização de um variador de velocidade.
- Avaliando o funcionamento do motor de acordo com a parametrização.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos da indústria metalomecânica.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Instruções de procedimentos.

- Fichas técnicas de materiais.
- Aparelhos de medição.
- Platinas com equipamento de comando e variador de velocidade.
- Motores elétricos trifásicos.
- Equipamentos de proteção individual (EPI) para manipulação elétrica.
- Planos e normas de segurança e saúde no trabalho.

UC02943 Efetuar a verificação e teste de instalações elétricas

Pontos de crédito 2,25

Realizações

- Executar a manutenção de uma instalação elétrica.
- Executar a manutenção de um quadro elétrico.
- Efetuar a correção da energia reativa de uma instalação elétrica.

Conhecimentos

- Categorias das instalações elétricas.
- Regimes de neutro.
- Classificação das influências externas.
- Índices de proteção dos equipamentos e aparelhagem elétrica.
- Instalação das canalizações modos de instalação.
- Ligação à terra elédrodo terra, condutor terra, ligador amovível e condutor de proteção.
- Estabelecimento das instalações elétricas consoante a utilização do local.
- Compensação do fator de potência.
- Leitura e interpretação de esquemas elétricos de instalações elétricas e quadros elétricos de distribuição.

Aptidões

- Inspeccionar componentes e circuitos elétricos.
- Realizar teste de continuidade elétrica em instalações elétricas.
- Realizar testes de isolamento elétrico em quadros elétricos.
- Medir de tensão em instalações elétricas.
- Executar medições da resistência de isolamento.
- Diagnosticar falhas em instalações elétricas.
- Realizar operações de limpeza em quadros elétricos.
- Realizar operações de manutenção preventiva em quadros elétricos.
- Realizar leitura termográfica de quadro elétricos.
- Medir resistências de terra.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Iniciativa.
- Sentido crítico.
- Sentido de organização.
- Adaptação na mudança.
- Cooperação com a equipa.
- Autocontrolo.

Conhecimentos

- Regras técnicas das instalações elétricas de baixa tensão.
- Medição da resistência de ligação à terra de uma instalação.
- Medição da resistência de isolamento de uma instalação.
- Execução de teste a aparelhos de proteção – disjuntores e “diferenciais”.
- Verificação da tensão de alimentação e a sequência de fases de uma instalação elétrica.
- Medição da potência ativa, reativa, aparente e fator de potência de uma instalação elétrica.
- Ferramentas e acessórios de montagem.
- Manutenção dos equipamentos.
- Riscos e prevenção de acidentes.
- Regras de segurança e equipamentos de proteção individual (EPI) para manipulação de circuitos elétricos sob tensão.
- Normas de segurança e saúde no trabalho.

Aptidões

- Medir resistências de isolamento em quadros elétricos.
- Medir potências num quadro elétrico.
- Calcular a bateria de condensadores para corrigir energia reativa.
- Ensaiar sistema de correção de energia reativa.
- Utilizar equipamentos de proteção individual.
- Aplicar as normas de segurança e saúde no trabalho.

Critérios de Desempenho

Efetuar a verificação e teste de instalações elétricas

- Assegurando testes elétricos em instalações elétricas de acordo com as normas.
- Assegurando a manutenção de quadros elétricos de acordo com as normas.
- Assegurando a medição das resistências de terra e de isolamento em quadros elétricos de acordo com as normas.
- Assegurando o ensaio de sistema de correção de energia reativa de acordo com as normas.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos da indústria metalomecânica.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.

- Instruções de procedimentos.
- Fichas técnicas de materiais.
- Aparelhos de medição.
- Platinas de instalações de edificações.
- Acesso ao elétrodo de terra da instalação.
- Acesso a um quadro elétrico.
- Equipamentos de proteção individual (EPI) para manipulação elétrica.
- Planos e normas de segurança e saúde no trabalho.

UC02944 Efetuar a instalação e o ensaio de manipuladores robóticos

Pontos de crédito 2,25

Realizações

- **Analisar documentação técnica e especificações de montagem.**
- **Executar instalações pneumáticas e elétricas de apoio ao manipulador robótico.**
- **Efetuar a simulação e validação das sequências operatórias do manipulador robótico.**

Conhecimentos

- Princípios de robótica industrial - conceitos fundamentais, aplicações e tendências.
- Tipos de manipuladores e braços robóticos - classificação, funções e características operacionais.
- Eixos de um robô e sistemas de coordenadas.
- Programação de manipuladores robóticos - tipos de linguagens e interfaces de programação.
- Instalação e configuração elétrica e pneumática - esquemas de ligação, circuitos de potência e comando.
- Sistemas de segurança em células robotizadas - sensores, barreiras óticas e dispositivos de emergência.
- Fontes de energia aplicadas aos periféricos de um robô.
- Ferramentas e acessórios de montagem.

Aptidões

- Interpretar manuais técnicos, esquemas elétricos e pneumáticos dos manipuladores robóticos.
- Identificar os diversos tipos de manipuladores robóticos.
- Identificar os modos de operação e dos painéis operativos dos manipuladores robóticos.
- Analisar requisitos operacionais e de segurança para a instalação do manipulador robótico.
- Selecionar os componentes para as ligações elétricas e pneumáticas.
- Montar a instalação electropneumática necessária ao funcionamento dos manipuladores.
- Proceder ao arranque dos manipuladores robóticos.
- Programar trajetórias simples do manipulador com garra pneumática ou ventosa.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Iniciativa.
- Sentido crítico.
- Sentido de organização.
- Adaptação na mudança.
- Cooperação com a equipa.
- Autocontrolo.

Conhecimentos

- Manutenção dos equipamentos.
- Riscos e prevenção de acidentes.
- Regras de segurança e equipamentos de proteção individual (EPI) para manipulação de circuitos elétricos sob tensão.
- Normas de segurança e saúde no trabalho.

Aptidões

- Programar trajetórias simples do manipulador com garra elétrica.
- Configurar e testar parâmetros de velocidade, aceleração e precisão.
- Validar a execução dos movimentos e ajustar a programação.
- Utilizar equipamentos de proteção individual.
- Aplicar as normas de segurança e saúde no trabalho.

Critérios de Desempenho

Efetuar a instalação e o ensaio de manipuladores robóticos

- Assegurando as operações de instalação em conformidade com plano de instalação dos manipuladores robóticos.
- Assegurando a instalação de fontes de energia para o funcionamento do manipulador robótico.
- Assegurando o ensaio dos manipuladores robóticos de acordo com as instruções do fabricante.
- Verificando os sistemas de segurança do manipulador robótico.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos da indústria metalomecânica.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Dispositivos tecnológicos com software de comunicação PC-Manipulador.
- Instruções de procedimentos.
- Fichas técnicas de materiais.
- Manipuladores robóticos.
- Documentação de apoio à instalação dos manipuladores robóticos.
- Equipamentos de proteção individual (EPI).
- Planos e normas de segurança e saúde no trabalho.

UC02945

Efetuar a instalação de quadros elétricos de máquinas e equipamentos industriais

Pontos de crédito

2,25

Realizações

- Executar quadros elétricos de máquinas e equipamentos industriais.
- Executar ligações em quadros elétricos de máquinas e equipamentos industriais.
- Efetuar o ensaio de quadros elétricos de máquinas e equipamentos industriais.

Conhecimentos

- Simbologia elétrica.
- Leitura e interpretação de esquemas eletromecânicos e de automação industrial.
- Tecnologia dos materiais (equipamentos elétricos industriais).
- Tecnologia das ferramentas.
- Proteção das pessoas e animais, contra contatos diretos e indiretos.
- Proteção contra sobreintensidades e sobretensões.
- Graus de proteção (IP).
- Tipos de instalações elétricas.
- Processos de fixação
- Processos de ligação.
- Medição de grandezas elétricas.
- Execução de ensaios em quadros elétricos.
- Normas Técnicas e Legislação.
- Normas de segurança e saúde associadas à manipulação da energia elétrica.
- Ferramentas e acessórios de montagem.
- Manutenção dos equipamentos.
- Riscos e prevenção de acidentes.

Aptidões

- Analisar esquemas de quadros elétricos de máquinas e equipamentos industriais.
- Selecionar ferramentas e equipamentos.
- Selecionar componentes elétricos.
- Executar a montagem estrutural dos quadros elétricos.
- Realizar as ligações elétricas de potência e comando.
- Organizar e marcar cabos.
- Posicionar e fixar o quadro elétrico na máquina ou equipamento industrial.
- Verificar a compatibilidade da instalação com as ligações de alimentação.
- Efetuar conexões de alimentação, terra e sinalização entre o quadro elétrico e o equipamento.
- Assegurar a proteção contra contatos diretos e indiretos.
- Executar a montagem de quadros elétricos de máquinas e equipamentos industriais com circuitos eletromecânicos e equipamentos de automação.
- Executar a eletrificação de quadros elétricos de máquinas e equipamentos industriais com circuitos eletromecânicos e equipamentos de automação.
- Realizar medições de grandezas elétricas.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Iniciativa.
- Sentido crítico.
- Sentido de organização.
- Adaptação na mudança.
- Cooperação com a equipa.
- Autocontrolo.

Conhecimentos

- Regras de segurança e equipamentos de proteção individual (EPI) para manipulação de circuitos elétricos sob tensão.
- Normas de segurança e saúde no trabalho.

Aptidões

- Realizar o teste e comissionamento de quadros elétricos.
- Realizar o ensaio de quadros elétricos com circuitos eletromecânicos.
- Realizar o ensaio de quadros elétricos com equipamentos de automação.
- Utilizar equipamentos de proteção individual.
- Aplicar as normas de segurança e saúde no trabalho.

Critérios de Desempenho

Efetuar a instalação de quadros elétricos de máquinas e equipamentos industriais

- Considerando a análise dos esquemas de quadros elétricos e organização dos componentes.
- Assegurando a montagem e eletrificação de quadros elétricos de máquinas e equipamentos industriais de acordo com o esquema e normas em vigor.
- Assegurando a instalação do quadro elétrico no equipamento/máquina.
- Assegurando o ensaio de quadros elétricos com circuitos eletromecânicos e equipamentos de automação.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos da indústria metalomecânica.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Dispositivos tecnológicos com software de comunicação PC-Manipulador.
- Instruções de procedimentos.
- Esquemas de quadros elétricos e equipamentos industriais.
- Aparelhos de medida, de grandezas elétricas (multímetro e/ou pinça amperimétrica).
- Certificador de instalações.
- Equipamentos de montagem de quadros elétricos e equipamentos industriais.
- Ferramentas manuais de montagem de equipamentos.
- Equipamentos de proteção individual (EPI).
- Planos e normas de segurança e saúde no trabalho.

UC OPCIONAIS

Opcinais

UC02946	Executar operações de manutenção em máquinas de controlo numérico
Pontos de crédito	2,25

Realizações

- Analisar planos de manutenção de máquinas e equipamentos.
- Executar operações periódicas de limpeza em equipamentos e outros dispositivos das máquinas-ferramentas.
- Executar operações simples de sequências operatórias e percursos da ferramenta.

Conhecimentos

Aptidões

Atitudes

- Organização e planeamento do trabalho - métodos de trabalho, organização de postos de trabalho.
- Tecnologia dos materiais.
- Constituição e funcionamento de máquinas de controlo numérico.
- Modos de operação e do painel operativo das máquinas de controlo numérico.
- Métodos e técnicas de simulação e ensaio das operações básicas das máquinas de controlo numérico.
- Plano de manutenção.
- Procedimentos de manutenção preventiva.
- Ferramentas e acessórios de montagem.
- Manutenção dos equipamentos.
- Riscos e prevenção de acidentes.
- Regras de segurança e equipamentos de proteção individual (EPI) para manipulação de circuitos elétricos sob tensão.
- Normas de segurança e saúde no trabalho.

- Identificar a simbologia das instalações e equipamentos.
- Interpretar e aplicar as instruções e procedimentos de segurança.
- Interpretar manuais técnicos e planos de manutenção.
- Aplicar procedimentos de manutenção. preventiva.
- Registrar as intervenções no plano de manutenção.
- Diagnosticar avarias mecânicas e elétricas.
- Efetuar limpeza, conservação e lubrificação dos equipamentos.
- Proceder à paragem e a arranque das máquinas.
- Aplicar ciclos de maquinação.
- Identificar alarmes da máquina e propor soluções.
- Utilizar equipamentos de proteção individual.
- Aplicar as normas de segurança e saúde no trabalho.

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Iniciativa.
- Sentido crítico.
- Sentido de organização.
- Adaptação na mudança.
- Cooperação com a equipa.
- Autocontrolo.

Conhecimentos

- Normas de proteção ambiental.

Aptidões

- Aplicar as normas de proteção ambiental.

Critérios de Desempenho

Executar operações de manutenção em máquinas de controlo numérico

- Assegurando a organizando o posto de trabalho em função das operações, ferramentas e instrumentos a utilizar.
- Analisando e validando os erros e os alarmes de detetados.
- Assegurando a manutenção preventiva e periódica dos equipamentos e máquinas de controlo numérico de acordo com o plano de manutenção da máquina.
- Adequando a proteção contra os tipos de risco existentes no posto de trabalho e respetivas medidas de segurança.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos fabris.

Recursos

- Máquina-ferramenta de controlo numérico.
- Manuais técnicos e planos de manutenção dos equipamentos e máquinas de controlo numérico.
- Exemplos de planos de manutenção.
- Materiais de limpeza e conservação.
- Óleos de lubrificação, conservação, refrigeração e de corte.
- Instrumentos de medida, comparação e verificação.
- Ferramentas de uso geral em manutenção.
- Equipamentos de proteção individual (EPI).
- Planos e normas de segurança e saúde no trabalho e de proteção ambiental.

UC02848	Efetuar a medição e verificação de peças e componentes mecânicos
Pontos de crédito	2,25

Realizações

- **Definir a estratégia de medição e verificação.**
- **Preparar os instrumentos de medição e verificação.**
- **Realizar e registar as medições e verificações.**

Conhecimentos

- Desenho técnico - normas, projeções, cortes e secções, cotagem, simbologias e anotações.
- Carta de controlo – aplicação, formato e tipo de dados.
- Tolerâncias e Qualidades de fabrico.
- Normas de toleranciamento geral, dimensional e angular.
- Sistema de furo normal e normas.
- Toleranciamento geométrico – fundamentos.
- Sistemas de unidades - Sistema SI e Imperial.
- Conversão de unidades de comprimento.
- Múltiplos e submúltiplos de unidades de comprimento.
- Organização da área e posto de trabalho – boas práticas e procedimentos.
- Instrumentos e técnicas de medição – Réguas, paquímetros, micrómetros, rugosímetros e sutas.
- Instrumentos e técnicas de verificação - relógio comparador, mesa de seno, blocos padrões, escantilhões e calibres.
- Nónio – conceito.
- Precisão, exatidão e resolução – conceitos.
- Verificação e ajuste dos instrumentos – técnicas e procedimentos.
- Equipamentos de medição - colunas e braço.
- Estado de acabamento de superfícies – Simbologia e parâmetros Ra e Rz.
- Instrumentos e técnicas de medição e verificação de acabamento de superfícies – escalas, blocos padrões e rugosímetros.

Aptidões

- Interpretar o desenho de fabrico e normas.
- Interpretar a carta de controlo.
- Identificar as tolerâncias e os graus de acabamento.
- Utilizar tabelas de tolerâncias.
- Identificar os elementos a controlar.
- Definir nos elementos a controlar as zonas e os pontos de medição.
- Converter medidas entre milímetros e polegadas.
- Aplicar os procedimentos relativos à organização do posto de trabalho.
- Reconhecer os instrumentos de medição, verificação e o seu campo de aplicação.
- Identificar a resolução do instrumento de medição.
- Executar a verificação e ajuste dos instrumentos.
- Medir com réguas, paquímetros, micrómetros e suta.
- Verificar com relógio comparador, mesa de seno, blocos padrões, escantilhões e calibres.
- Medir elementos roscados.
- Medir e verificar com colunas ou braços de medição.
- Comparar os graus de acabamento de superfícies com escalas e blocos padrão.
- Medir os graus de acabamento de superfícies com rugosímetros.
- Preencher a carta de controlo.
- Aplicar as normas de segurança e saúde no trabalho.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Autocontrolo.
- Sentido de organização.
- Cooperação com a equipa.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Conhecimentos

- Normas de segurança e saúde no trabalho.

Critérios de Desempenho

Efetuar a medição e verificação de peças e componentes mecânicos

- Organizando o posto de trabalho em função dos instrumentos de medição e verificação a utilizar.
- Garantido a aferição e ajuste dos instrumentos.
- Adequando os instrumentos e as técnicas de medição e verificação ao elemento a controlar.
- Assegurando o registo na carta de controlo.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos da indústria electro-metalomecânica.

Recursos

- Diversos tipos de paquímetros.
- Diversos tipos de micrómetros.
- Diversos tipos de calibres.
- Relógios comparadores.
- Plano de medição.
- Mesa de seno.
- Rugosímetro e escalas de acabamento superficial.
- Colunas e/ou braços de medição.

UC02947	Aplicar materiais em contextos de manutenção industrial
Pontos de crédito	2,25

Realizações

- **Identificar materiais e as suas propriedades.**
- **Avaliar a aptidão de materiais de construção para uma peça.**
- **Determinar materiais condutores e isoladores.**

Conhecimentos

- Estrutura básica da matéria.
- Estados da matéria.
- Propriedades físicas, químicas e mecânicas dos materiais.
- Materiais metálicos e não metálicos.
- Ligas metálicas: aço, alumínio e cobre.
- Materiais condutores e isolantes.
- Materiais não metálicos - polímeros, cerâmicos, compósitos e as suas utilizações na manutenção industrial.
- Materiais orgânicos.
- Materiais minerais.
- Materiais condutores e isolantes elétrico - características e aplicações em reparações elétricas.
- Técnicas de proteção e tratamento de materiais - revestimentos, galvanização, lubrificação e proteção contra corrosão.
- Fatores económicos e ambientais na escolha dos materiais.
- Normas de segurança e saúde no trabalho.

Aptidões

- Classificar materiais metálicos e não metálicos.
- Identificar tecnologias de fabrico e de processamento de materiais metálicos e não metálicos.
- Identificar propriedades físicas, químicas, mecânicas e elétricas dos materiais.
- Avaliar a resistência dos materiais ao desgaste, corrosão, temperatura e outros fatores.
- Identificar as propriedades elétricas dos materiais.
- Selecionar materiais para a manutenção de estruturas, equipamentos e sistemas mecânicos.
- Determinar tratamento de materiais para reparações e prolongamento da vida útil de equipamentos.
- Identificar fatores económicos e ambientais na escolha de materiais para manutenção.
- Diferenciar materiais condutores e isolantes elétricos.
- Selecionar materiais para cablagens, isolamento térmico e proteção elétrica.
- Aplicar as normas de segurança e saúde no trabalho.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Iniciativa.
- Sentido crítico.
- Sentido de organização.
- Adaptabilidade.
- Cooperação com a equipa.
- Autocontrolo.

Critérios de Desempenho

Aplicar materiais em contextos de manutenção industrial

- Identificando materiais metálicos e não metálicos em função da sua aplicação na manutenção.
- Assegurando a seleção de materiais de construção de acordo com a função a desempenhar.
- Adequando a seleção de materiais em função do seu desempenho, tendo em conta conceitos económicos/práticos, no âmbito elétrico.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos da indústria metalomecânica.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Livros e manuais de desenho técnico.
- Tabelas e normas.
- Exemplos de desenhos técnicos reais de conjuntos mecânicos.
- Materiais de escrita (lápis, canetas e borrachas).
- Planos e normas de segurança e saúde no trabalho.

UC02948	Efetuar o diagnóstico e reparação de avarias em equipamentos industriais
Pontos de crédito	2,25

Realizações

- **Diagnosticar e reparar avarias mecânicas.**
- **Diagnosticar e reparar avarias elétricas.**
- **Testar e validar o equipamento após reparação.**

Conhecimentos

- Documentação técnica - manuais de máquinas, esquemas elétricos, fichas técnicas, normas de ensaio e relatórios de inspeção.
- Normas técnicas e legislação.
- Interpretação de esquemas elétricos, diagramas de princípio e manuais técnicos.
- Métodos de diagnóstico de avarias mecânicas, hidráulicas, pneumáticas e elétricas.
- Técnicas de reparação e substituição de componentes industriais.
- Utilização e calibração de instrumentos de medição - multímetro, medidor de terras e isolamento, verificador de sequência de fases, wattímetro e analisadores de energia, calibrador/simulador de processos, aparelho de medição de vibrações, termómetros e termografia.
- Modelos e filosofias de manutenção.

Aptidões

- Interpretar a documentação técnica, incluindo manuais de equipamentos e normas de manutenção.
- Identificar e localizar avarias em sistemas mecânicos, hidráulicos, pneumáticos, elétricos e eletromecânicos.
- Efetuar medições de continuidade, tensão, corrente elétrica e sequência de fases de um equipamento industrial.
- Medir as potências e fator de potência de um equipamento industrial.
- Medir e simular grandezas de processos.
- Medir as vibrações de elementos mecânicos.
- Medir de temperaturas por meio de termómetros ou imagens térmicas.
- Detetar anomalias e propor soluções.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Iniciativa.
- Sentido crítico.
- Sentido de organização.
- Adaptabilidade.
- Cooperação com a equipa.
- Autocontrolo.

Conhecimentos

- Ferramentas e acessórios de montagem.
- Manutenção dos equipamentos.
- Riscos e prevenção de acidentes.
- Regras de segurança e equipamentos de proteção individual (EPI) para manipulação de circuitos elétricos sob tensão.
- Normas de segurança e saúde no trabalho.

Aptidões

- Reparar, substituir ou ajustar componentes defeituosos.
- Testar o equipamento após a intervenção.
- Registrar e documentar as intervenções realizadas.
- Utilizar equipamentos de proteção individual.
- Aplicar as normas de segurança e saúde no trabalho.
- Aplicar as normas de proteção ambiental.

Critérios de Desempenho

Efetuar o diagnóstico e reparação de avarias em equipamentos industriais

- Seguindo os desenhos técnicos e esquemas elétricos da máquina ou equipamento.
- Assegurando as medições necessárias ao diagnóstico de avarias.
- Garantindo a análise dos resultados e apresentando soluções.
- Assegurando a reparação dos equipamentos, colocando-o em funcionamento.
- Adequando soluções em função do diagnóstico das avarias.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos da indústria metalomecânica.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Instruções de procedimentos e fichas técnicas de materiais.
- Materiais de escrita (lápiz, canetas, borrachas).
- Analisador de vibrações.
- Termómetros de contato, sem contato e câmara termográfica.
- Mega ohmímetro para medição de isolamento.
- Analisador de instalações elétricas.
- Multímetros e outros equipamentos de medições de grandezas elétricas.
- Equipamentos de proteção individual (EPI).
- Planos e normas de segurança e saúde no trabalho.

UC02949	Efetuar a montagem e ensaio de instalações elétricas industriais
Pontos de crédito	2,25

Realizações

- Preparar o trabalho.
- Executar a montagem de instalações industriais elétricas industriais.
- Efetuar teste de instalações industriais elétricas industriais.

Conhecimentos

- Simbologia elétrica.
- Leitura e interpretação de plantas e esquemas elétricos.
- Tecnologia dos materiais – aparelhagem elétrica.
- Tecnologia das ferramentas.
- Proteção das pessoas e animais, contra contatos diretos e indiretos.
- Proteção contra sobreintensidades e sobretensões.
- Grau de proteção (IP).
- Tipos de instalações elétricas.
- Processos de fixação
- Processos de ligação.
- Medição de grandezas elétricas.
- Normas técnicas e legislação.
- Ferramentas e acessórios de montagem.
- Manutenção dos equipamentos.
- Riscos e prevenção de acidentes.
- Regras de segurança e equipamentos de proteção individual (EPI) para manipulação de circuitos elétricos sob tensão.

Aptidões

- Interpretar esquemas elétricos industriais.
- Identificar aparelhagem no esquema.
- Descrever a função da aparelhagem no esquema.
- Selecionar e preparar os materiais e equipamentos para a montagem da instalação.
- Posicionar, fixar e montar os equipamentos na instalação industrial.
- Eletrificar a instalação elétrica industrial.
- Medir e verificar as grandezas elétricas.
- Testar a instalação elétrica industrial.
- Identificar e corrigir anomalias.
- Elaborar registos das intervenções realizadas.
- Utilizar equipamentos de proteção individual.
- Aplicar as normas de segurança e saúde no trabalho.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Iniciativa.
- Sentido crítico.
- Sentido de organização.
- Adaptabilidade.
- Cooperação com a equipa.
- Autocontrolo.

Conhecimentos

- Normas de segurança e saúde no trabalho.

Critérios de Desempenho

Efetuar a montagem e ensaio de instalações elétricas industriais

- Assegurando a seleção de recursos materiais e dos equipamentos.
- Assegurando o posicionamento, montagem e eletrificação de uma instalação elétrica industrial de acordo com o projeto.
- Adequando o ensaio da instalação elétrica industrial de acordo com as normas.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos da indústria metalomecânica.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Instruções de procedimentos e fichas técnicas de materiais.
- Materiais de escrita (lápiz, canetas, borrachas).
- Esquemas de instalações elétricas industriais.
- Aparelhos de medida, de grandezas elétricas (multímetro e/ou pinça amperimétrica).
- Certificador de instalações.
- Equipamentos para a montagem de uma instalação elétrica industrial.
- Ferramentas manuais para a montagem dos equipamentos.
- Oficina ou laboratório para simular a montagem de uma instalação elétrica industrial.
- Equipamentos de proteção individual (EPI).
- Planos e normas de segurança e saúde no trabalho.

UC02878	Efetuar a modelação 3D de peças e conjuntos simples em ferramentas de CAD
Pontos de crédito	4,5

Realizações

- **Efetuar a modelação 3D de componentes mecânicos.**
- **Executar montagens simples, a partir de um conjunto de componentes mecânicos 3D.**
- **Elaborar desenhos 2D a partir de componentes mecânicos 3D.**

Conhecimentos

- Desenho técnico - normas, projeções, cortes e secções, cotação nominal e de fabrico, simbologias e anotações, toleranciamento geral, legendas, balões de identificação lista de peças.
- Noção de esboço.
- Relações geométricas e dimensões paramétricas em geometrias 2D.
- Ferramentas de modelação 3D.
- Operações booleanas de adição e subtração na modelação 3D.
- Relações geométricas entre componentes de uma montagem 3D.
- Parametrização e equações matemáticas entre diferentes dimensões paramétricas.
- Ligações dinâmicas entre folhas de cálculo e componentes ou 'montagens' 3D.
- Componentes mecânicos 3D normalizados.
- Materiais.
- Gestão da documentação associada a projetos de modelação 3D.
- Normas de segurança e saúde no trabalho.

Aptidões

- Estabelecer estratégias de modelação 3D de componentes.
- Aplicar relações geométricas adequadas à definição de geometrias 2D.
- Aplicar operações booleanas para a modelação de componentes 3D.
- Aplicar relações geométricas entre os componentes na montagem.
- Criar novos componentes em contexto de montagem.
- Criar novos componentes por partilha de geometrias de outros componentes.
- Parametrizar e criar relações ou equações matemáticas entre as diferentes geometrias 2D e 3D.
- Representar as vistas e cortes em 2D.
- Representar vistas explodidas e lista de balões.
- Aplicar cotação e simbologia.
- Definir a esquadria e a legenda.
- Criar ligações dinâmicas entre parâmetros de uma geometria e folhas de cálculo.
- Aplicar as normas relativas à seleção de elementos de ligação mecânica.
- Aplicar as normas sobre os diferentes materiais industriais a aplicar aos componentes 3D.
- Aplicar as propriedades de massa de um componente ou de uma montagem 3D.
- Aplicar procedimentos documentais em projetos de modelação 3D.
- Aplicar as normas de segurança e saúde no trabalho.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Sentido de organização.
- Sentido crítico.
- Rigor.
- Assertividade na comunicação.
- Autodisciplina.
- Iniciativa e proatividade.
- Autocontrolo
- Cooperação com a equipa.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Critérios de Desempenho

Efetuar a modelação 3D de peças e conjuntos simples em ferramentas de CAD

- Definindo os elementos geométricos necessários à modelação 3D.
- Assegurando a representação em desenhos 2D dos componentes modelados.
- Assegurando, em 'montagens' 3D, as diferentes ligações funcionais entre os diferentes componentes.
- Considerando a funcionalidade do conjunto na seleção dos diferentes elementos de ligação.
- Adequando os diferentes materiais industriais aos componentes mecânicos 3D.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos de design, conceção e de modelação 3D.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com software CAD.
- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Impressoras de grandes formatos ou plotter.
- Livros de desenho técnico.
- Folhas de cálculo.
- Tabelas e normas.
- Catálogos de elementos normalizados.
- Materiais e instrumentos de desenho.
- Planos e normas de segurança.

UC02950	Executar desenho técnico de esquemas eletropneumáticos e eletro-hidráulicos
Pontos de crédito	2,25

Realizações

- **Desenvolver e executar esquemas electropneumáticos.**
- **Desenvolver e executar esquemas electro-hidráulicos.**

Conhecimentos

- Simbologia e normas.
- Princípios de funcionamento de circuitos pneumáticos e hidráulicos.
- Caracterização dos circuitos e componentes elétricos, pneumáticos e hidráulicos.

Aptidões

- Identificar e caracterizar sistemas pneumáticos e óleo-hidráulicos de transmissão de potência e movimento.
- Identificar e interpretar simbologia de componentes pneumáticos e óleo-hidráulicos.
- Relacionar grandezas físicas em circuitos pneumáticos e hidráulicos.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Iniciativa.
- Sentido crítico.
- Sentido de organização.

Conhecimentos

- Especificações técnicas dos componentes electropneumáticos e electro-hidráulicos previstos nos projetos.
- Projetos de dispositivos mecânicos simples, acionados e controlados por sistemas electropneumáticos e electro-hidráulicos.
- Utilização de software CAD para desenho de esquemas.
- Formatos de ficheiros CAD - DWG, DXF e PDF.
- Conversão e exportação de esquemas.
- Simuladores electro-óleo-pneumáticos.
- Normas de segurança e saúde no trabalho.

Aptidões

- Dimensionar e seleccionar atuadores pneumáticos e hidráulicos.
- Caracterizar os componentes de uma central de produção e tratamento de ar comprimido.
- Caracterizar redes de distribuição de ar comprimido.
- Caracterizar os componentes de uma central de óleo-hidráulica.
- Caracterizar os princípios de funcionamento de circuitos de electropneumáticos e electro-hidráulicos.
- Interpretar a simbologia usada na identificação de componentes electropneumáticos e electro-hidráulicos.
- Desenhar dispositivos mecânicos atuados e controlados por sistemas electropneumáticos e electro-hidráulicos, manualmente e através de CAD.
- Converter ficheiros CAD em formatos standard de visualização e impressão.
- Executar esquemas pneumáticos e hidráulicos com software de CAD.
- Aplicar as normas de segurança e saúde no trabalho.

Atitudes

- Adaptação na mudança.
- Cooperação com a equipa.
- Autocontrolo.

Critérios de Desempenho

Executar desenho técnico de esquemas eletropneumáticos e eletro-hidráulicos

- Cumprindo normas e regras de desenho de esquemas.
- Adequando a instalação de dispositivos mecânicos, acionados e controlados por circuitos electropneumáticos e electro-hidráulicos.
- Assegurando que os esquemas desenhados realizam as funcionalidades do projeto.
- Assegurando e impressão de peças desenhadas e lista de equipamentos.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos fabris.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Instruções de procedimentos e fichas técnicas de materiais.
- Materiais de escrita, como lápis, canetas e borrachas.
- Computadores com acesso a software de CAD.
- Exemplos de desenhos e projetos de equipamentos industriais.
- Planos e normas de segurança e saúde no trabalho.

UC02951	Executar operações de manutenção em máquinas elétricas rotativas
Pontos de crédito	2,25

Realizações

- **Diagnosticar e reparar avarias mecânicas em máquinas elétricas rotativas.**
- **Diagnosticar e reparar avarias elétricas em máquinas elétricas rotativas.**

Conhecimentos

- Diagnóstico de avarias mecânicas.
- Técnicas de diagnóstico.
- Desmontagem/montagem de rolamentos.
- Tipos de rolamentos, chumaceiras ou mancais.
- Prática de montagem e desmontagem.
- Lubrificação.
- Noções de lubrificação.
- Óleos e massas lubrificantes.
- Análise de vibrações.
- Termografia.
- Diagnóstico de avarias elétricas.
- Técnicas de diagnóstico.
- Medição de resistências - Enrolamentos e Isolamento.
- Medição da corrente dos enrolamentos.

Aptidões

- Aplicar métodos de diagnóstico de avarias mecânicas.
- Selecionar o tipo de rolamentos em função da sua aplicação.
- Desmontar e montar rolamentos.
- Selecionar o tipo de lubrificante.
- Executar a lubrificação manual de elementos mecânicos e implementar sistemas de lubrificação automática.
- Interpretar informação dada numa análise de vibrações de elementos mecânicos.
- Interpretar a informação dada numa análise termográfica ou de leitura pontual das temperaturas.
- Aplicar métodos de diagnóstico de avarias elétricas.
- Medir resistência de isolamento.
- Medir resistência dos enrolamentos.
- Medir correntes de consumo dos enrolamentos à tensão nominal.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Iniciativa.
- Sentido crítico.
- Sentido de organização.
- Adaptação na mudança.
- Cooperação com a equipa.
- Autocontrolo.

Conhecimentos

- Substituição de escovas de coletores ou anéis.
- Ferramentas e acessórios de montagem.
- Manutenção dos equipamentos.
- Riscos e prevenção de acidentes.
- Regras de segurança e equipamentos de proteção individual (EPI) para manipulação de circuitos elétricos sob tensão.
- Normas de segurança e saúde no trabalho.

Aptidões

- Comparar medida da corrente de consumo dos enrolamentos à tensão nominal com a corrente nominal da chapa de características.
- Substituir escovas de coletores ou anéis.
- Utilizar equipamentos de proteção individual.
- Aplicar as normas de segurança e saúde no trabalho.

Critérios de Desempenho

Executar operações de manutenção em máquinas elétricas rotativas

- Adequando os métodos de diagnóstico de avarias mecânicas de acordo com as especificações.
- Adequando a seleção do tipo de rolamentos em função da sua aplicação.
- Assegurando a montagem e desmontagem de rolamentos.
- Assegurando a seleção do tipo de lubrificante de acordo com a sua aplicação.
- Adequando métodos de diagnóstico de avarias elétricas de acordo com as especificações dos equipamentos.
- Assegurando a medição de resistências de isolamento elétrico de acordo com as normas.
- Assegurando a medição de resistências de enrolamentos e de correntes elétricas de acordo com as características técnicas dos motores.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos da indústria metalomecânica.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Instruções de procedimentos e fichas técnicas de materiais.
- Materiais de escrita (lápis, canetas).
- Rolamentos, massas e óleos lubrificantes.
- Analisador de vibrações.
- Termômetros de contato, sem contato ou câmara termográfica.
- Mega-ohmímetro.
- Pinça amperimétrica.
- Planos e normas de segurança e saúde no trabalho.

UC02952	Efetuar a instalação e ensaio de servomecanismos
Pontos de crédito	2,25

Realizações

- Efetuar a análise das especificações técnicas e funcionais do componente.
- Executar a eletrificação de motores com os servodrive.
- Realizar a parametrização de um servodrive.
- Verificar o funcionamento de um servodrive.

Conhecimentos

- Esquemas elétricos e simbologia.
- Alimentação e proteção elétrica de motores.
- Máquinas Elétricas Rotativas, Relação de pólos, frequência, r.p.m, binários e momentos de inércia.
- Compatibilidade eletromagnética
- Controlo de movimento em malha aberta e em malha fechada.
- Controlo de movimento linear e angular.
- Controlo de velocidade.
- Controlo de binário.
- Diagnóstico de avarias.
- Técnicas de diagnóstico.
- Ferramentas e acessórios de montagem.
- Manutenção dos equipamentos.
- Riscos e prevenção de acidentes.
- Regras de segurança e equipamentos de proteção individual (EPI) para manipulação de circuitos elétricos sob tensão.

Aptidões

- Ler e interpretar esquemas elétricos da ligação do motor ao servodrive.
- Diferenciar o tipo do servodrive de acordo com as características e do tipo de motor a controlar.
- Identificar os blocos constituintes do servodrive.
- Avaliar as vantagens e desvantagens da utilização do servodrive.
- Efetuar as ligações elétricas de comando e potência no servodrive e a ligação ao autómato ou outro controlador.
- Diferenciar os sinais de entrada/saída analógicos e digitais.
- Introduzir os parâmetros do motor e do seu modo de funcionamento em software próprio ou em terminal frontal.
- Regular as proteções elétricas do motor no servodrive.
- Selecionar controlo em malha.
- Selecionar o tipo de posicionamento eletrónico (linear ou angular), velocidade ou controlo de binário.
- Testar a interligação do servodrive com o motor e o autómato ou outro controlador.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Iniciativa.
- Sentido crítico.
- Sentido de organização.
- Adaptação na mudança.
- Cooperação com a equipa.
- Autocontrolo.

Conhecimentos

- Normas de segurança e saúde no trabalho.

Aptidões

- Monitorizar o funcionamento do motor de acordo com a parametrização.
- Identificar alarmes de anomalias.
- Utilizar equipamentos de proteção individual.
- Aplicar as normas de segurança e saúde no trabalho.

Critérios de Desempenho

Efetuar a instalação e ensaio de servomecanismos

- Considerando componentes e acessórios a aplicar de acordo com os esquemas elétricos.
- Assegurando as ligações elétricas no servodrives de acordo com as especificações técnicas.
- Adequando a parametrização do servodrives de acordo com as especificações do projeto.
- Assegurando o teste e monitorização do funcionamento do motor de acordo com as especificações do projeto.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos da indústria metalomecânica.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Instruções de procedimentos e fichas técnicas de materiais.
- Materiais de escrita (lápiz, canetas, borrachas).
- Laboratório de eletricidade.
- Aparelhos de medição
- Platinas com equipamento de comando, motores e servodrivess.
- Equipamentos de proteção individual (EPI) para manipulação elétrica.
- Planos e normas de segurança e saúde no trabalho.

UC02953	Realizar a programação e a configuração de sistemas de automação industrial
Pontos de crédito	2,25

Realizações

- Programar controladores lógicos programáveis.

Realizações

- Programar e configurar interfaces homem-máquina (HMI).
- Parametrizar servodrives.
- Integrar sistemas de automação.

Conhecimentos

- Arquitetura, funcionamento e aplicações industriais dos PLC.
- Linguagens de programação.
- Estruturas de programas para controlo de processos industriais.
- Métodos de depuração e diagnóstico de falhas em PLC.
- Comunicação industrial entre PLC.
- Conceitos e funcionalidades das HMI.
- Desenvolvimento de telas gráficas para supervisão e operação.
- Configuração de alarmes, tendências e registos históricos.
- Integração entre HMI e PLC via protocolos de comunicação.
- Servodrives – tipos, funcionalidades, arquitetura.
- Comunicação entre servodrives e PLC.
- Integração de Sistemas de Automação.
- Comunicação entre dispositivos – redes industriais e buses de campo.
- Testes e validação de sistemas automatizados.
- Ferramentas e acessórios de montagem.
- Manutenção dos equipamentos.

Aptidões

- Desenvolver e testar programas em software de programação de PLC.
- Estruturar programas de automação.
- Desenvolver páginas e grafismos em software de desenvolvimento de ambientes gráficos para HMI.
- Estabelecer comunicação entre PLC e HMI.
- Parametrizar servo-acionamentos de motores com software próprio ou em terminal frontal.
- Diagnosticar e corrigir falhas em PLC, HMI e servodrives.
- Interligar os PLC, HMI e servodrives para automatizar um processo produtivo.
- Realizar testes e validação de sistemas automatizados.
- Utilizar equipamentos de proteção individual.
- Aplicar as normas de segurança e saúde no trabalho.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Iniciativa.
- Sentido crítico.
- Sentido de organização.
- Adaptação na mudança.
- Cooperação com a equipa.
- Autocontrolo.

Conhecimentos

- Riscos e prevenção de acidentes.
- Regras de segurança e equipamentos de proteção individual (EPI) para manipulação de circuitos elétricos sob tensão.
- Normas de segurança e saúde no trabalho.

Critérios de Desempenho

Realizar a programação e a configuração de sistemas de automação industrial

- Assegurando a programação de um autômato programável de acordo com as especificações do projeto.
- Assegurando a programação da HMI de acordo com as especificações do projeto.
- Assegurando a parametrização de Servodrives de acordo com as especificações do projeto.
- Assegurando a interligação do autômato, HMI e servodrive entre si de acordo com as especificações do projeto.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos da indústria metalomecânica.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Instruções de procedimentos e fichas técnicas de materiais.
- Materiais de escrita (lápiz, canetas, borrachas).
- Laboratório de automatismos.
- Computadores com softwares de apoio à programação de autômatos, produção de grafismo para HMI e parametrizações de servodrives.
- Instalações ou automatismos com os autômatos, HMI e servodrives instalados.
- Equipamentos de proteção individual (EPI).
- Planos e normas de segurança e saúde no trabalho e de proteção ambiental.

UC02954	Aplicar práticas de sustentabilidade na manutenção industrial
Pontos de crédito	2,25

Realizações

- **Analisar a eficiência energética e o consumo de materiais.**
- **Desenvolver ações de sustentabilidade e otimização.**

Realizações

- Monitorizar e avaliar o consumo de energia e recursos.

Conhecimentos	Aptidões	Atitudes
<ul style="list-style-type: none"> ● Processos produtivos indústrias. ● Eficiência energética em equipamentos industriais. ● Conceito de energia - Elétrica e Mecânica. ● Medição e análise de consumos energéticos. ● Fugas de ar. ● Perdas térmicas. ● Indicadores de desempenho energético e produtivo. ● Manutenção preventiva e corretiva. ● Auditoria energética. ● Gestão de resíduos. ● Ferramentas de otimização industrial: Lean Manufacturing, Kaizen, 5S e outras práticas sustentáveis. ● Instrumentos de medição e de monitorização. ● Produtividade e rendimento. ● Custos energéticos. ● Impacto económico e ambiental da eficiência energética. ● Processos de recolha e análise de dados. ● Tempos e métodos. ● Relatórios de resultados. ● Equipamentos de proteção individual (EPI). 	<ul style="list-style-type: none"> ● Identificar equipamentos e processos. ● Selecionar os equipamentos e técnicas de inspeção. ● Medir e analisar consumos energéticos ● Avaliar perdas térmicas, fugas de ar comprimido e outras ineficiências nos equipamentos. ● Interpretar relatórios de consumo energético. ● Implementar procedimentos para a realização periódica de auditorias energéticas. ● Propor soluções para diminuir consumos energéticos e desperdícios. ● Calcular custos de energia. ● Avaliar a eficiência dos processos e fluxos de produção. ● Implementar medidas de reaproveitamento de materiais e redução de resíduos na manutenção. ● Identificar oportunidades de melhoria dos processos e fluxos de produção. ● Integrar práticas de economia circular na gestão de recursos industriais. ● Utilizar sensores e sistemas de medição. ● Registrar e analisar dados sobre eficiência energética e desperdícios. ● Diagnosticar variações nos consumos. ● Elaborar relatórios. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Responsabilidade pelas suas ações. ● Autonomia no âmbito das suas funções. ● Iniciativa. ● Sentido crítico. ● Sentido de organização. ● Adaptação na mudança. ● Cooperação com a equipa. ● Autocontrolo.

Conhecimentos

- Normas de segurança e saúde no trabalho.

Aptidões

- Utilizar equipamentos de proteção individual.
- Aplicar as normas de segurança e saúde no trabalho.

Critérios de Desempenho

Aplicar práticas de sustentabilidade na manutenção industrial

- Analisando a eficiência energética e o consumo de materiais.
- Monitorizando consumos energéticos e materiais.
- Assegurando o cálculo dos custos de energia tendo em atenção os preços em vigor.
- Assegurando a realização de relatórios com os dados necessários à tomada de decisão de otimização de processos produtivos.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos da indústria metalomecânica.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Computador com software de CAD 2D.
- Livros e manuais de desenho técnico
- Tabelas e normas.
- Exemplos de desenhos técnicos reais de conjuntos mecânicos.
- Materiais de escrita (lápiz, canetas, borrachas).
- Equipamentos necessários para realizar auditorias energéticas.
- Equipamentos de proteção individual (EPI).
- Planos e normas de segurança e saúde no trabalho.

UC02955	Efetuar a montagem e ensaio de circuitos de eletrónica de potência
Pontos de crédito	2,25

Realizações

- **Analisar esquemas técnicos e da especificação da montagem.**
- **R2. Executar a montagem e ensaio de circuitos de eletrónica de potência.**
- **R3. Realizar o diagnóstico de avarias e substituir componentes eletrónicos de potência.**

Conhecimentos

- Resistências utilizadas em eletrônica.
- Semicondutores.
- Simbologia.
- Díodos - funcionamento e aplicações.
- Tiristores/Triac- funcionamento e aplicações.
- Mosfet - funcionamento e aplicações.
- Ficha técnica de componentes eletrônicos – datasheet.
- Leitura e interpretação de circuitos eletrônicos simples.
- Circuitos de retificação com díodos - Retificação de meia onda e Retificação de onda completa.
- Esquemas de fonte de alimentação.
- Comando de cargas ON/OFF ou PWM.
- Aparelhos de medida de grandezas elétricas.
- Técnica de montagem de circuitos eletrônicos.
- Ensaio de circuitos eletrônicos.
- Placas eletrônicas.
- Soldadura a estanho.
- Técnica da soldadura de componentes eletrônicos.
- Ferramentas e acessórios de montagem.
- Manutenção dos equipamentos.
- Riscos e prevenção de acidentes.
- Regras de segurança e equipamentos de proteção individual (EPI) para manipulação de circuitos elétricos sob tensão.

Aptidões

- Identificar características e princípios de funcionamento dos semicondutores de potência.
- Interpretar simbologia de díodos, tiristores, triac e mosfet.
- Interpretar fichas técnicas dos componentes eletrônicos.
- Interpretar simbologia de componentes eletrônicos de potência e características técnicas.
- Interpretar circuitos eletrônicos e realizar dimensionamentos simples.
- Realizar esquemas simples para retificação e controlo de cargas.
- Montar de circuitos com díodos.
- Montar de circuitos com tiristores/triac.
- Montar de circuitos com mosfet.
- Selecionar os equipamentos de medida para a medição de grandezas elétricas.
- Ensaiar circuitos eletrônicos de potência por medição de grandezas elétricas.
- Selecionar e preparar componentes e placas para executar a sua soldadura.
- Selecionar os equipamentos para realizar soldadura de componentes eletrônicos de potência.
- Realizar a soldadura de componentes eletrônicos de potência.
- Utilizar equipamentos de proteção individual.
- Aplicar as normas de segurança e saúde no trabalho.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Iniciativa.
- Sentido crítico.
- Sentido de organização.
- Adaptação na mudança.
- Cooperação com a equipa.
- Autocontrolo.

Conhecimentos

- Normas de segurança e saúde no trabalho.

Critérios de Desempenho

Efetuar a montagem e ensaio de circuitos de eletrônica de potência

- Seguindo as especificações de componentes eletrônicos de potência.
- Assegurando a montagem de circuitos eletrônicos de potência de acordo com as especificações.
- Adequando o ensaio de circuitos eletrônicos medindo grandezas elétricas de acordo com as especificações.
- Assegurando o cálculo e desenho de circuitos de eletrônica de potência de acordo com as especificações do projeto.
- Assegurando operações de soldadura de componentes eletrônicos de potência de acordo com as especificações e normas de segurança.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos da indústria metalomecânica.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Instruções de procedimentos e fichas técnicas de materiais.
- Materiais de escrita (lápiz, canetas, borrachas).
- Fontes de alimentação, resistências, díodos, tirístores, triac, mosfet, breadboards.
- Aparelhos de medida elétricas diversas.
- Ferros ou estações de soldadura eletrônica.
- Equipamentos de proteção individual (EPI).
- Planos e normas de segurança e saúde no trabalho.

UC00034	Colaborar e trabalhar em equipa
Pontos de crédito	4,5

Realizações

- **Analisar a identidade pessoal e partilhada e respetivos comportamentos associados.**
- **Colaborar na aplicação de dinâmicas facilitadoras do trabalho em equipa.**
- **Colaborar na definição de estratégias de resolução de problemas e de tomada de decisão.**

Conhecimentos

- Identidade pessoal, social e profissional.
- Fenómenos da dinâmica de grupo - influência social e papel social, normas sociais, atitudes e comportamentos facilitadores e dificultadores, padrão de grupo e motivação individual.
- Trabalho em equipa - fatores pessoais, relacionais e organizacionais.
- Equipa de trabalho - princípios de organização de grupo vs. equipa de trabalho, estilos comportamentais, estrutura e fases de desenvolvimento da equipa, perceção de desempenho individual, formas e técnicas de organização, cooperação e colaboração.
- Comunicação assertiva - verbal e não-verbal, fatores facilitadores e inibidores, canais de comunicação presencial e não presencial.
- Importância da comunicação no trabalho entre equipas - fluxos de comunicação, comunicação vertical e horizontal, feedback do desempenho.
- Técnicas de negociação, resolução de problemas e de tomada de decisão.
- Gestão de tempo – técnicas, planeamento, autoavaliação e otimização das tecnologias.
- Trabalho online ou teletrabalho - condições facilitadoras, equipas 4D e atitude partilhada.
- Saúde no trabalho.
- Organização das equipas na área profissional.

Aptidões

- Identificar e analisar os estilos comportamentais individuais.
- Identificar as competências individuais.
- Identificar os papéis dos membros da equipa - competências e responsabilidades.
- Reconhecer a fase de desenvolvimento de competências na qual a equipa se encontra.
- Identificar os valores e as principais competências necessárias para a equipa atingir o(s) objetivo(s) traçado(s).
- Colaborar na definição dos mecanismos de coesão e controlo na equipa.
- Colaborar na definição de tarefas e prazos para alcançar os objetivos traçados.
- Participar na execução de tarefas predefinidas para a equipa.
- Aplicar técnicas de comunicação em diferentes contextos.
- Utilizar ferramentas de comunicação.
- Partilhar informação presencialmente e/ou online.
- Discutir ideias e sugestões em diferentes contextos comunicacionais.
- Trocar conhecimentos e experiências.
- Desenvolver rotinas em equipa em momentos formais, informais, presenciais e online.
- Reconhecer sinais de burnout próprio e/ou dos colegas.
- Identificar os princípios subjacentes à tomada de decisão.
- Selecionar e utilizar técnicas de análise e tomada de decisão.
- Analisar problemas e tomar decisões.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Autoconhecimento.
- Automotivação.
- Assertividade.
- Empatia.
- Escuta ativa.
- Cooperação com a equipa.
- Empenho e persistência na resolução de problemas.
- Sentido crítico
- Sentido criativo.
- Flexibilidade e adaptabilidade.
- Disponibilidade para aprender.
- Respeito e valorização das diferenças individuais.
- Respeito pela sensibilidade e bem-estar dos outros.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Critérios de Desempenho

Colaborar e trabalhar em equipa

- Mobilizando os recursos pessoais para a obtenção dos melhores resultados da equipa.
- Aplicando técnicas de comunicação e negociação adequadas aos interlocutores e ao contexto.
- Gerando oportunidades de desenvolvimento e aprendizagem colaborativa.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Ferramentas de interação, de comunicação e produtividade.
- Recursos multimédia e audiovisuais.

UC00033	Comunicar e interagir em contexto profissional
Pontos de crédito	4,5

Realizações

- Preparar a mensagem a comunicar em contexto profissional.
- Informar e esclarecer diferentes interlocutores em contexto presencial e não presencial.

Conhecimentos

- Princípios da comunicação e do relacionamento interpessoal – processo, funções e elementos intervenientes.
- Fatores facilitadores e inibidores da comunicação.
- Comunicação verbal (oral e escrita) e comunicação não-verbal – cinésica (movimentos corporais, gestos, expressão facial e postura), paralinguística (tom, projeção da voz, pausas no discurso, outros) e proxémica (distância espacial face a alguém).
- Canais de comunicação presencial e não presencial.

Aptidões

- Organizar a informação a comunicar.
- Adaptar a comunicação oral e escrita em função do interlocutor e do contexto.
- Interpretar informação de diferentes interlocutores em contexto presencial e não presencial.
- Identificar as expectativas do interlocutor.
- Utilizar técnicas de comunicação verbal e não verbal assertiva.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Cuidado com a imagem e postura profissional.
- Assertividade.
- Escuta ativa.
- Empatia.
- Controlo emocional.

Conhecimentos

- Comunicação telefónica - técnicas de atenção telefónica, expressão verbal e sorriso "telefónico".
- Comunicação através das internet (navegadores, email, redes sociais, mensagens) – técnicas.
- Comunicação escrita – normas.
- Características dos estilos de comunicação - agressivo, passivo, manipulador, assertivo.
- Comunicação assertiva – vantagens, componentes verbais e não-verbais, técnicas.
- Escuta ativa, empatia e controlo emocional.
- Processamento interno da informação – fonético, literal (significado) e reflexivo (empático).
- Perguntas no processo de comunicação – abertas, fechadas, retorno, reformulação.
- Mensagem - construção, adaptação, envio, receção e interpretação.
- Imagem e comunicação – autoimagem e autoconceito, primeiras impressões, expectativas e motivação.
- Técnicas de programação neurolinguística (PNL) na comunicação.
- Relações interpessoais no trabalho.
- Conflito nas relações interpessoais – tipos e técnicas de resolução de conflitos.

Aptidões

- Formular questões, pedir esclarecimentos ou colocar dúvidas para interpretar e/ou explicitar a mensagem.
- Partilhar informação com diferentes interlocutores.
- Reportar informação profissional.
- Aplicar técnicas de interlocução orais e escritas.
- Aplicar técnicas de tratamento e resolução de conflitos.

Atitudes

- Autoconfiança.
- Respeito pela diferença.
- Autoconhecimento.
- Sentido crítico.
- Cooperação com a equipa.
- Sentido de organização.

Crítérios de Desempenho

Comunicar e interagir em contexto profissional

- Adaptando a linguagem e a comunicação ao tipo de canal utilizado.
- Demonstrando assertividade e uma imagem positiva de si e da sua organização.
- Demonstrando uma comunicação verbal e não verbal empática e ajustada ao interlocutor.
- Avaliando o resultado do seu desempenho e contributo para a melhoria do processo de comunicação.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Recursos multimédia e audiovisuais.
- Ferramentas de interação e de comunicação.
- Boas práticas na comunicação.