



S I S T E M A
N A C I O N A L
D E Q U A L I F I C A Ç Õ E S

Qualificação Profissional

**OPERAÇÕES DE DESSALINIZAÇÃO DE ÁGUAS E TRATAMENTO
DE ÁGUAS RESIDUAIS**

INP002_4

Família Profissional Indústria de Processo

Índice

| | |
|---|----|
| PERFIL PROFISSIONAL | 3 |
| UNIDADES DE COMPETÊNCIA (UC) | 4 |
| UC1: Operar e controlar processos de tratamento de águas em estações de dessalinização (UC86_4)..... | 4 |
| UC2: Operar e controlar processos de tratamento de águas residuais (UC87_5) | 6 |
| UC3: Realizar operações de manutenção de primeiro nível nas estações de dessalinização e de tratamento de águas (UC88_4) | 8 |
| PROGRAMA FORMATIVO DA QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL | 11 |
| MÓDULOS FORMATIVOS (MF) | 12 |
| MF1: Operação e controlo dos processos nas estações de dessalinização de águas (MF86_4) | 12 |
| Unidade Formativa 1: UF91 – Instalações e funcionamento das estações de dessalinização de águas | 12 |
| Unidade Formativa 2: UF92 – Operação e controlo de estações de dessalinização de águas . | 14 |
| Unidade Formativa 3: UF93 – Controlo da qualidade em estações de dessalinização de águas | 15 |
| Unidade Formativa 4: UF94 – Prevenção de riscos laborais e protecção ambiental nos processos de tratamento de águas | 16 |
| MF2: Operação e controlo dos processos nas estações de tratamento de águas residuais - ETAR (MF87_4)..... | 18 |
| Unidade Formativa 1: UF95 – Instalação e funcionamento das ETAR..... | 18 |
| Unidade Formativa 2: UF96 – Operação e controlo das ETAR | 21 |
| Unidade Formativa 3: UF97 – Controlo da qualidade nas ETAR..... | 22 |
| Unidade Formativa 4: UF94 – Prevenção de riscos laborais e protecção ambiental nos processos de tratamento de águas | 23 |
| MF3: Operações de manutenção em estações de dessalinização e de tratamento de águas residuais (MF88_4) | 25 |
| Unidade Formativa 1: UF98 – Operações de manutenção preventiva e correctiva de equipamentos nas estações de dessalinização e nas ETAR..... | 25 |
| Unidade Formativa 2: UF99 – Operações de manutenção, conservação e limpeza das instalações em estações de dessalinização e ETAR | 28 |
| Unidade Formativa 3: UF94 – Prevenção de riscos laborais e protecção ambiental nos processos de tratamento de águas | 29 |
| MÓDULO FORMATIVO EM CONTEXTO REAL DE TRABALHO | 31 |

PERFIL PROFISSIONAL

INP002_4

OPERAÇÕES DE DESSALINIZAÇÃO DE ÁGUAS E
TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS

| PERFIL PROFISSIONAL | | | |
|--------------------------------|--|--|--|
| Código | INP002_4 | Denominação | OPERAÇÕES DE DESSALINIZAÇÃO DE ÁGUAS E TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS |
| Nível | 4 | Família Profissional | Indústria de Processo |
| COMPETÊNCIA GERAL | Operar e controlar processos de dessalinização de águas e tratamento de águas residuais, mantendo operativos os sistemas, máquinas e serviços auxiliares, controlando as variáveis do processo para assegurar a qualidade do produto, cumprindo as normas de prevenção dos riscos laborais, segurança e protecção do meio ambiente. | | |
| UNIDADES DE COMPETÊNCIA | N.º | Denominação | Código |
| | 1 | Operar e controlar processos de tratamento de águas em estações de dessalinização. | UC86_4 |
| | 2 | Operar e controlar processos de tratamento de águas residuais. | UC87_4 |
| | 3 | Realizar operações de manutenção de primeiro nível nas estações de dessalinização e de tratamento de água. | UC88_4 |
| AMBIENTE PROFISSIONAL | Âmbito profissional: Desenvolve sua actividade profissional em serviços autónomos ou empresas municipais de pequenos ou grandes municípios. Empresas públicas e privadas do sector de tratamento de águas; Estações de tratamento de águas residuais urbanas, mistas ou industriais; Estações de tratamento de águas destinadas ao consumo humano. | | |
| | Sectores produtivos: Sectores produtivos associados ao tratamento e purificação de águas. | | |
| | Ocupações e postos de trabalho relacionados: 3132.1 Operador/a de incinerador 3132.2 Operador/a de instalações de tratamento de água Outras ocupações propostas e não catalogadas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Operador/a de Sistemas de Tratamento de Resíduos Sólidos ▪ Operador/a de Estações de Tratamento de Águas Residuais (ETAR) | | |

UNIDADES DE COMPETÊNCIA (UC)

UC1: OPERAR E CONTROLAR PROCESSOS DE TRATAMENTO DE ÁGUAS EM ESTAÇÕES DE DESSALINIZAÇÃO

Código: UC86_4

Nível: 4

Elementos de competência (EC) e Critérios de Desempenho (CD)

EC 1: Verificar o funcionamento das instalações e equipamentos da estação de dessalinização de acordo com o manual técnico do fabricante, seguindo as normas de prevenção dos riscos laborais, de qualidade, e de protecção do meio ambiente.

- CD 1.1. A energia é verificada, comprovando a carga disponível e a tensão para evitar sobrecarga ou disparo dos geradores.
- CD 1.2. A abertura e fechamento das válvulas são comprovados, verificando as que devem estar abertas e as que devem permanecer fechadas para evitar possíveis danos.
- CD 1.3. O arranque das bombas auxiliares tais como bomba de captação e bombas dosificadas, o caudal e a pressão de entrada são verificados, comprovando se estão nos valores normais de funcionamento estabelecidos.
- CD 1.4. A pressurização dos filtros e dos tubos das membranas é feita para retirar todo o ar do sistema de modo a evitar danos no momento do arranque da alta pressão.
- CD 1.5. O compressor de ar é verificado, comprovando que esteja carregado para garantir o funcionamento dos equipamentos pneumáticos.
- CD 1.6. Os sistemas de dosificação de reagentes são verificados, para garantir que estejam operacionais.
- CD 1.7. A dosificação dos reagentes é feita segundo os procedimentos estabelecidos para garantir os parâmetros dos níveis de qualidade da água.
- CD 1.8. O nível da água bruta do depósito é verificado visualmente, comprovando que esteja nos limites estabelecidos, para garantir o correcto arranque do sistema.
- CD 1.9. As operações de verificação das instalações são realizadas respeitando as normas de protecção do meio ambiente e de prevenção dos riscos laborais.

EC 2: Realizar o arranque e controlar o processo de dessalinização, seguindo as normas de prevenção dos riscos laborais, de qualidade, e de protecção do meio ambiente.

- CD 2.1. O arranque da bomba de alimentação da água é feita para garantir o caudal e a pressão necessária para o funcionamento correcto do sistema.
- CD 2.2. A circulação da água através do filtro de areia, das tubagens e dos tubos de pressão do bastidor é realizada para garantir a saída de ar e água pelas válvulas de venteio.
- CD 2.3. O sistema de alarmes, inserido no painel de controlo, é verificado e o “reset” é feito em caso de alarme.
- CD 2.4. O arranque dos equipamentos de alta pressão (booster, bomba de alta pressão) é realizado, cumprindo as regras e condições estabelecidas pelo fabricante.
- CD 2.5. Os valores da pressão de entrada e saída de água são controlados, realizando as correcções necessárias.
- CD 2.6. A condutividade da água produzida é controlada através do condutímetro instalado no equipamento, para decidir o momento de seu envio ao depósito de armazenamento.
- CD 2.7. A correcção de acidez da água produzida é feita segundo os procedimentos estabelecidos.
- CD 2.8. O arranque das instalações e controlo do processo de dessalinização é realizado respeitando as normas de prevenção dos riscos laborais, de qualidade, e de protecção do

meio ambiente.

- CD 2.9. Fazer leitura, registo dos dados dos instrumentos seguindo as normas de prevenção dos riscos laborais, de qualidade e de protecção do meio ambiente.
- CD 2.10. Os valores das leituras são registados nos Boletins de Leitura, seguindo procedimentos estabelecidos.
- CD 2.11. Os valores dos parâmetros (pressão e caudal) são reajustados de acordo com as indicações técnicas, se for necessário.
- CD 2.12. As fichas são enviadas/recolhidas para serem analisadas a fim de programar trabalhos de manutenção.
- CD 2.13. Os valores dos parâmetros recolhidos são processados e registados utilizando os equipamentos e programas informáticos necessários, para conservar o histórico e realizar análises ou outros usos posteriores da informação.
- CD 2.14. A realização das operações de leitura e registo dos parâmetros é feita seguindo as normas de prevenção dos riscos laborais, de qualidade e de protecção do meio ambiente.

EC 3: Realizar a paragem do processo de dessalinização, seguindo as normas de prevenção dos riscos laborais, de qualidade e de protecção do meio ambiente.

- CD 3.1. A sequência de paragem é executada no painel de controlo.
- CD 3.2. A válvula “by-pass” é aberta totalmente quando as bombas estão paradas.
- CD 3.3. As válvulas de ventilação da máquina são abertas e os selectores das bombas de alta pressão são colocadas em posição OFF.
- CD 3.4. As bombas de alimentação são paradas, seguindo os procedimentos estabelecidos para cada tipo de dessalinizadora.
- CD 3.5. Os resíduos e a água não dessalinizada são tratados segundo os procedimentos estabelecidos para a protecção do meio ambiente.
- CD 3.6. A paragem do processo de dessalinização é realizada seguindo critérios de qualidade e respeitando as normas de prevenção dos riscos laborais.

Contexto profissional

Meios de produção:

Geradores, Bombas, Motores; Reagentes para a lavagem das membranas; PLC; Estações de elevação de água; Válvulas; Bombas dosificadoras; Filtros Banda, Centrífugas; Filtros imprensa; Trocadores de calor; Geradores; Turbinas; Instalações eléctricas; Caudalímetros; Sensores de pressão e outros parâmetros; Eléctrodos de *pH* e oxigénio dissolvido; Recolhedores de amostras automáticas; Materiais para limpeza e recolha de resíduos; Computadores.

Produtos e resultados:

Águas dessalinizadas para o consumo.

Informação utilizada ou gerada:

Manuais de operação de estação; Protocolos de trabalho; Instruções técnicas e layout de equipamentos mecânicos ou eléctricos; Manuais de operação de equipamentos de medida; Fichas ou relatórios de manutenção preventiva e correctiva; Fichas de segurança de produtos químicos; Regulamento sobre tratamento de águas e sobre lodos de depuração; Boletins de leitura com os resultados do controlo da qualidade.

UC2: OPERAR E CONTROLAR PROCESSOS DE TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS

Código: UC87_4

Nível: 4

Elementos de competência (EC) e Critérios de Desempenho (CD)

EC 1: Verificar o funcionamento das instalações, seguindo as normas de prevenção dos riscos laborais, de qualidade, e de protecção do meio ambiente.

- CD 1.1. A Energia é verificada para comprovar a carga disponível e a tensão evitando sobrecarga ou disparo dos geradores.
- CD 1.2. A abertura e fechamento das válvulas e a alimentação da bomba são verificados.
- CD 1.3. O sistema de oxigenação é verificado, para assegurar a eliminação de compostos orgânicos.
- CD 1.4. O Arranque das bombas auxiliares é comprovado, verificando o nível de caudal e a pressão.
- CD 1.5. A instrumentação (sensores, pH, colorímetro, e outros instrumentos) é verificada, comprovando seu funcionamento e estado de calibração.
- CD 1.6. Os parâmetros da água (gordura, condutividade, caudal, pressão) a entrada, são controlados verificando que estão dentro dos limites estabelecidos.
- CD 1.7. A verificação do funcionamento das instalações é realizada seguindo as normas de prevenção dos riscos laborais, de qualidade, e de protecção do meio ambiente.

EC 2: Arrancar e realizar o controlo do processo nas estações de tratamento de águas residuais, seguindo as normas de prevenção dos riscos laborais, de qualidade, e de protecção do meio ambiente.

- CD 2.1. O arranque do processo é realizado seguindo os procedimentos estabelecidos. A peneira é controlada verificando que, a retirada dos sólidos é completa.
- CD 2.2. O nível de oxigénio é verificado, comprovando que o mesmo está no limite estabelecido.
- CD 2.3. O compressor é arrancado ou parado segundo o nível de oxigénio detectado.
- CD 2.4. As rotinas de operação (vigilância e regulação) e de manutenção preventiva são executadas, bem como o diagnóstico de avarias (causas e procedimentos de actuação).
- CD 2.5. O arranque e controlo do processo são realizados respeitando as normas de prevenção dos riscos laborais, de qualidade, e de protecção do meio ambiente

EC 3: Realizar as medidas dos parâmetros do processo, seguindo as normas de prevenção dos riscos laborais, de qualidade, e de protecção do meio ambiente.

- CD 3.1. Os parâmetros de regulação das máquinas e equipamentos são introduzidos de acordo com as instruções recebidas e o programa de rotinas de operação.
- CD 3.2. O funcionamento das máquinas e equipamentos é vigiado e controlado, verificando desvios nos parâmetros e procedendo os ajustamentos necessários.
- CD 3.3. As correcções na regulação dos parâmetros das máquinas e equipamentos ao longo do processo de tratamento das águas residuais, são efectuadas de acordo com as instruções recebidas e os processos prescritos.
- CD 3.4. Os valores dos parâmetros recolhidos são processados e registados utilizando os equipamentos e programas informáticos necessários, para conservar o histórico e realizar análises ou outros usos posteriores da informação.
- CD 3.5. A leitura e tratamento dos dados são realizados seguindo as normas de prevenção dos riscos laborais, de qualidade, e de protecção do meio ambiente.

EC 4: Realizar a amostra do afluente e efluentes para determinar os parâmetros (condutividade, cloretos *pH*, entre outros) seguindo as normas de prevenção dos riscos laborais, de qualidade e de protecção do meio ambiente.

- CD 4.1. Os equipamentos, materiais e reagentes necessários para a amostragem são preparados adequadamente e verificadas de acordo com as características da amostra a ser recolhida, assegurando que as amostras estão perfeitamente rotuladas e identificadas.
- CD 4.2. A recolha e identificação das amostras para o exame de rotina, são realizadas seguindo os procedimentos estabelecidos.
- CD 4.3. Os ensaios “in situ” para a determinação de parâmetros (*pH*, cloretos, condutividade eléctrica, entre outros) são realizados, seguindo os procedimentos estabelecidos.
- CD 4.4. Os valores das leituras dos parâmetros são registados nos boletins, e processados nos meios informáticos apropriados para uso posterior.
- CD 4.5. O relatório com resultados das análises é confeccionado e apresentado ao responsável.
- CD 4.6. As operações das amostras são realizadas respeitando as normas de qualidade, de prevenção dos riscos laborais, e de protecção do meio ambiente.

Contexto profissional:

Meios de produção:

Decantadores; Digestores, Filtros, Reactores, Depósitos de reagentes; Peneiras de fundo ou superfície; Bombas; Motores; Estações de elevação de água; Válvulas, bombas dosificadoras; Filtros Banda centrífugos; Filtros imprensa; Trocadores de calor; Geradores; Turbinas; Difusores de ar; Caudalímetros; Grades de limpeza mecânica ou manual; Fitas transportadoras; Compressores; Difusores de oxigénio; Sensores de pressão e outros parâmetros; Eléctrodos de *pH* e oxigénio dissolvidos; Recolhedores de amostras automáticas; Materiais para limpeza e recolha de resíduos; Recipientes; Veículos de retirada de resíduos.

Produtos e Resultados:

Águas purificadas; Produção de água para reciclagem; Lodos tratados para sua valorização ou descarga em lixeira.

Informação utilizada ou gerada:

Manuais de operação de estação; Protocolos de trabalho; Instruções técnicas e layout de equipamentos mecânicos ou eléctricas; Manuais de operação de equipamentos de medida; Fichas ou relatórios de manutenção preventiva e correctiva; Fichas de segurança de produtos químicos; Regulamento de tratamento de águas e de limpeza dos lodos; Resultados das provas de controlo da qualidade registados e processados.

UC3: REALIZAR OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO DE PRIMEIRO NÍVEL NAS ESTAÇÕES DE DESSALINIZAÇÃO E DE TRATAMENTO DE ÁGUAS

Código: UC88_4

Nível: 4

Elementos de competência (EC) e Critérios de Desempenho (CD)

EC 1: Efectuar as operações de manutenção preventiva das máquinas e equipamentos, de acordo com o plano de manutenção, com vista a assegurar as condições de utilização dos mesmos, aplicando critérios de qualidade e respeitando as normas de protecção do meio ambiente e de prevenção dos riscos laborais.

- CD 1.1. O nível dos sólidos suspensos na água é verificado, comprovando que não supera os limites estabelecidos, para evitar danos nas membranas.
- CD 1.2. A lavagem de manutenção das membranas é realizada seguindo os procedimentos estabelecidos pelo fabricante.
- CD 1.3. A manutenção das bombas é realizada seguindo os procedimentos estabelecidos.
- CD 1.4. A manutenção dos instrumentos de medida é realizada segundo as instruções estabelecidas.
- CD 1.5. A lavagem dos filtros é realizada segundo os procedimentos estabelecidos.
- CD 1.6. A manutenção de válvulas, lâmpadas UV e bombas é realizada seguindo os procedimentos estabelecidos.
- CD 1.7. As operações de manutenção preventiva de instalações e equipamentos são realizadas seguindo as normas de protecção do meio ambiente, de segurança laboral e seguindo critérios de qualidade.

EC 2: Realizar a manutenção correctiva de equipamentos mecânicos, pneumáticos e eléctricos, seguindo procedimentos estabelecidos e respeitando as normas de segurança, protecção do meio ambiente sob normas de qualidade.

- CD 2.1. O espaço de trabalho é organizado e as ferramentas e instrumentos necessários para realizar as operações de manutenção estão disponíveis.
- CD 2.2. O aprovisionamento das peças de substituição é assegurado que as peças estão disponíveis.
- CD 2.3. A identificação de avarias é realizada seguindo as instruções do manual técnico.
- CD 2.4. A substituição das peças é realizada seguindo as instruções do fabricante.
- CD 2.5. O funcionamento dos sistemas depois da substituição é verificado.
- CD 2.6. Os equipamentos de segurança e protecção individual (luvas, óculos, batas entre outros) são utilizados seguindo os procedimentos estabelecidos.
- CD 2.7. A manutenção correctiva é realizada seguindo critérios de qualidade, respeitando as normas de segurança laboral e de protecção do meio ambiente.

EC 3: Realizar operações de conservação e segurança das instalações seguindo procedimentos estabelecidos, respeitando as normas de segurança, protecção do meio ambiente aplicando as normas de qualidade.

- CD 3.1. As partes metálicas das instalações são lavadas com água doce para evitar a concentração de sal e a corrosão.
- CD 3.2. As ferramentas utilizadas para a manutenção das instalações são seleccionadas segundo as tarefas a serem realizadas
- CD 3.3. A desinfecção das instalações e edifícios é realizada seguindo os procedimentos estabelecidos
- CD 3.4. A manutenção de elementos eléctricos, de iluminação e outras pequenas reparações é

realizada, seguindo os procedimentos estabelecidos.

- CD 3.5. As medidas para a prevenção da corrosão (pintado de superfícies, cercas e outros elementos susceptíveis de corrosão) são realizadas segundo os procedimentos e calendários estabelecidos.
- CD 3.6. A limpeza periódica de operação (lavagem dos decantadores, filtros, tanques de preparo de solução, reservatório, entre outros) é realizada seguindo os procedimentos e planos estabelecidos.
- CD 3.7. A limpeza de áreas, jardins, paredes, partes externas é realizada para preservar o aspecto higiénico da ETAR.
- CD 3.8. Os equipamentos de segurança e protecção individual são devidamente utilizados.
- CD 3.9. As operações de conservação das instalações são realizadas seguindo critérios de qualidade, aplicando as normas de segurança laboral e de protecção do meio ambiente.

Contexto profissional:

Meios de produção:

Estações de elevação de água; Válvulas; Bombas dosificadoras; Filtros; Banda centrífugas; Filtros imprensa; Turbinas; Difusores de ar; Instalações eléctricas; Caudalímetros; Grades de limpeza mecânica ou manual; Fitas transportadoras; Compressores; Difusores de oxigénio; Sensores de pressão e outros parâmetros; Instrumentos de medida eléctricos; Material para limpeza e recolha de resíduos; Recipientes; Veículos de transporte de resíduos; Ferramentas para trabalho mecânico e eléctrico; Utensílios básicos de pintura; Equipamentos de soldadura; Equipamentos de protecção individual; Equipamentos básicos de primeiros socorros; Material de sinalização; Sistemas móveis de comunicação.

Produtos e resultados:

Equipamentos mecânicos e eléctricos; Instalações, canalizações e depósitos em condições de funcionamento operativo continuado.

Informação utilizada ou gerada:

Informação de risco fornecida pelo centro de trabalho; Etiquetas e fichas de segurança dos produtos perigosos; Instruções preventivas, protocolos de actuação e procedimentos de trabalho; Manuais de equipas de trabalho; Partes de comunicação de risco, incidências e avarias; Manuais técnicos de equipamentos e protocolos de trabalho de manutenção; Instruções técnicas e *layout* de equipamentos mecânicos ou eléctricos; Relatórios de manutenção preventivos e correctivos; Fichas de segurança de produtos químicos; Regulamento sobre resíduos.

PROGRAMA FORMATIVO ASSOCIADO AO PERFIL PROFISSIONAL

INP002_4

OPERAÇÕES DE DESSALINIZAÇÃO DE ÁGUAS E TRATAMENTO DE
ÁGUAS RESIDUAIS

| PROGRAMA FORMATIVO DA QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL | | | |
|--|------------|--|--|
| Código | INP002_4 | Denominação | OPERAÇÕES DE DESSALINIZAÇÃO DE ÁGUAS E TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS |
| Nível | 4 | Família Profissional | Indústria de Processo |
| Duração indicativa (Horas) | | 940 | |
| Unidades de competência | N.º | Denominação | Código |
| | 1 | Operar e controlar processos de tratamento de águas em estações de dessalinização. | UC86_4 |
| | 2 | Operar e controlar processos de tratamento de águas residuais. | UC87_4 |
| | 3 | Realizar operações de manutenção de primeiro nível nas estações de dessalinização e de tratamento de água. | UC88_4 |

| MÓDULOS FORMATIVOS | | | UNIDADES FORMATIVAS | |
|---------------------------|--|--|---|---------------|
| N.º | Denominação | Código | Denominação | Código |
| 1 | Operação e controlo dos processos nas estações de dessalinização de águas. (240 horas) | MF86_4 | Instalações e funcionamento das estações de dessalinização de águas (40 horas) | UF91 |
| | | | Operação e controlo de estações de dessalinização de águas (80 horas). | UF92 |
| | | | Controlo da qualidade em estações de dessalinização de águas (80 horas). | UF93 |
| | | | Prevenção de riscos laborais e protecção ambiental nos processos de tratamento de águas (40 horas). | UF94 |
| 2 | Operação e controlo dos processos nas estações de tratamento de águas residuais (240 horas) | MF87_4 | Instalação e funcionamento das Estações de Tratamento de Águas Residuais - ETAR (40 horas). | UF95 |
| | | | Operação e controlo das ETAR - (80 horas). | UF96 |
| | | | Controlo da qualidade nas ETAR (80 horas). | UF97 |
| | | | Prevenção de riscos laborais e protecção ambiental nos processos de tratamento de águas (40 horas). | UF94 |
| 3 | Operações de manutenção em estações de dessalinização e de tratamento de águas residuais (180 horas) | MF88_4 | Operações de manutenção preventiva e correctiva de equipamentos nas estações de dessalinização e nas ETAR (80 horas). | UF98 |
| | | | Operações de manutenção, conservação e limpeza das instalações em estações de dessalinização e ETAR (60 horas). | UF99 |
| | | | Prevenção de riscos laborais e protecção ambiental nos processos de tratamento de águas (40 horas). | UF94 |
| MT_INP002 | | Módulo formativo em contexto real de trabalho (360 horas) | | |

MÓDULOS FORMATIVOS (MF)

| | | |
|---|-----------------|---------------------------|
| MF1: OPERAÇÃO E CONTROLO DOS PROCESSOS NAS ESTAÇÕES DE DESSALINIZAÇÃO DE ÁGUAS | | |
| Código: MF86_4 | Nível: 4 | Duração: 240 Horas |
| Associado à UC86_4: Operar e controlar processos de tratamento de águas em estações de dessalinização. | | |

SUBDIVISÃO DO MÓDULO EM UNIDADES FORMATIVAS

Este MF está subdividido nas seguintes Unidades Formativas:

| | Código |
|---|---------------|
| ■ UNIDADE FORMATIVA 1: INSTALAÇÕES E FUNCIONAMENTO DAS ESTAÇÕES DE DESSALINIZAÇÃO DE ÁGUAS | UF91 |
| ■ UNIDADE FORMATIVA 2: OPERAÇÃO E CONTROLO DE ESTAÇÕES DE DESSALINIZAÇÃO DE ÁGUAS | UF92 |
| ■ UNIDADE FORMATIVA 3: CONTROLO DA QUALIDADE EM ESTAÇÕES DE DESSALINIZAÇÃO DE ÁGUAS | UF93 |
| ■ UNIDADE FORMATIVA 4: PREVENÇÃO DE RISCOS LABORAIS E PROTECÇÃO AMBIENTAL NOS PROCESSOS DE TRATAMENTO DE ÁGUAS | UF94 |

UNIDADE FORMATIVA 1: UF91 – Instalações e funcionamento das estações de dessalinização de águas(40 HORAS)

Capacidades (C) e critérios de avaliação (CA)

C1: Interpretar a sequência de tratamentos no processo de dessalinização da água.

- CA 1.1. Descrever as propriedades da água do mar para o consumo humano.
- CA 1.2. Descrever os principais conceitos no processo de dessalinização tais como pressão, pressão por osmose, condutividade, caudal, *pH*.
- CA 1.3. Descrever os processos principais de dessalinização de água.
- CA 1.4. Descrever o funcionamento de uma estação de dessalinização.
- CA 1.5. Identificar numa situação real, as diferentes etapas do processo de dessalinização, segundo a tecnologia utilizada.
- CA 1.6. Numa situação prática:
 - Verificar a abertura e fechamento das válvulas.
 - Verificar o arranque das bombas: de captação e auxiliares.
 - Verificar os parâmetros de entrada: caudal e pressão.
 - Realizar a pressurização dos filtros.
 - Verificar os sistemas de dosificação dos reagentes.

C2: Identificar as instalações e equipamentos principais e auxiliares da dessalinizadora descrevendo basicamente o funcionamento dos elementos principais tais como membranas, bombas, válvulas, sistemas de dosificação, sensores.

- CA 2.1. Identificar as principais componentes duma estação de dessalinização.
- CA 2.2. Descrever os principais tipos de válvulas, suas funções e seu funcionamento.
- CA 2.3. Descrever as bombas e suas funções.
- CA 2.4. Descrever os sistemas de Dosificação.

- CA 2.5. Descrever as membranas e suas funções.
- CA 2.6. Descrever os diferentes tipos de filtros e suas funções.
- CA 2.7. Interpretar os elementos do sistema eléctrico.

Conteúdos

1. Aspectos gerais

- 1.1. Contexto das reservas de água potável mundial;
- 1.2. A problemática da água em Cabo Verde;
- 1.3. Aspectos históricos da dessalinização de água;
- 1.4. Principais conceitos relativos aos processos de tratamento de águas;
- 1.5. Águas marinhas e águas continentais;
- 1.6. Parâmetros físicos tais como cor, odor, sabor, temperatura, pH, sólidos, condutividade;
- 1.7. Parâmetros químicos tais como matéria orgânica, oxigénio dissolvido, nutrientes, metais pesados;
- 1.8. Parâmetros biológicos: bactérias, proto-zoários, vírus, organismos microscópicos;
- 1.9. Classificação das águas residuais em urbanas, industriais, agrícolas, pluviais.

2. Processos de dessalinização

- 2.1. Processos químicos:
 - 2.1.1. Processos com permuta de iões;
 - 2.1.2. Processos com formação de hidratos;
 - 2.1.3. Processos com extracção de sais por solventes.

3. Processos com mudança de estado físico:

- 3.1. Processos de congelação da água;
- 3.2. Congelamento directo;
- 3.3. Congelamento indirecto.

4. Processos de vaporização da água:

- 4.1. Destilação com tubos submersos;
- 4.2. Destilação com evaporação instantânea;
- 4.3. Destilação de efeito múltiplo com tubos verticais "VTE";
- 4.4. Destilação de efeito múltiplo com tubos horizontais "HTE";
- 4.5. Destilação por compressão de vapor "VC";
- 4.6. Destilação solar.

5. Processos usando membranas:

- 5.1. Osmose inversa; Electrodialise; Processos de dessalinização existentes em Cabo Verde;
- 5.2. Flash de Multi-estágio "MSF";
- 5.3. Multi-efeito de dessalinização "MED";
- 5.4. Multi-efeito de vapor comprimido "MEVC";
- 5.5. Osmose Inversa "RO";
- 5.6. Vantagens e Desvantagens da utilização desses processos.

UNIDADE FORMATIVA 2: UF92 – Operação e controlo de estações de dessalinização de águas (80 HORAS)

Capacidades (C) e critérios de avaliação (CA)

C1: Descrever e aplicar os procedimentos de verificação, arranque, controlo e paragem da estação de dessalinização.

- CA 1.1. Identificar os dispositivos de regulação dos equipamentos da estação de dessalinização.
- CA 1.2. Descrever e aplicar o programa de rotinas de arranque e outras especificações técnicas.
- CA 1.3. Interpretar as informações geradas disponibilizadas durante o funcionamento dos equipamentos.
- CA 1.4. Interpretar e aplicar as técnicas de regulação dos parâmetros dos equipamentos da estação de dessalinização.
- CA 1.5. Descrever e aplicar os procedimentos de paragem da estação de dessalinização.
- CA 1.6. Numa situação prática:
 - Verificar a abertura e fechamento das válvulas.
 - Verificar o arranque das bombas: de captação e auxiliares.
 - Verificar os parâmetros de entrada: caudal e pressão.
 - Realizar a pressurização dos filtros.
 - Verificar os sistemas de dosificação dos reagentes.

C2: Interpretar e aplicar os procedimentos de medida e registo dos dados do processo de dessalinização por meios manuais ou informáticos.

- CA 2.1. Descrever os procedimentos de medição dos diferentes parâmetros.
- CA 2.2. Explicar os desvios dos parâmetros e suas causas mais frequentes.
- CA 2.3. Descrever as medidas correctivas, indicando seus fundamentos.
- CA 2.4. Interpretar e aplicar procedimentos de registo e tratamento de dados.
- CA 2.5. Interpretar as informações fornecidas pela aplicação informática após o lançamento dos dados.

C3: Analisar e aplicar os procedimentos de preparação e a dosificação dos reagentes utilizados na dessalinização.

- CA 3.1. Identificar os diferentes tipos de reagentes.
- CA 3.2. Descrever a utilização dos reagentes e a suas funções no processo de dessalinização.
- CA 3.3. Indicar os locais de aplicação dos reagentes.
- CA 3.4. Interpretar a informação do reagente de acordo com as instruções do fabricante.
- CA 3.5. Interpretar e aplicar procedimentos de cálculo de dissoluções e relacioná-los com as concentrações finais nas águas.
- CA 3.6. Realizar numa situação real ou simulada a correcção de uma água com pH fora do limite.

Conteúdos

Regulação e controlo do processo de dessalinização:

Equipamentos e instrumentos: geradores, bombas de captação, bombas dosificadoras, válvulas, compressores, membranas, dosificadoras, filtros; Dispositivos de regulação da estação de dessalinização; Programas e rotinas de funcionamento; Parâmetros pH, condutividade, acidez, e outros; Medida e correcção; Reagentes utilizados na dessalinização; Composição, preparação de dissoluções e funções; Dosificadoras; preparação; Registo e tratamento dos resultados das medições de parâmetros; aplicativos informáticos.

UNIDADE FORMATIVA 3: UF93 – Controlo da qualidade em estações de dessalinização de águas (80 HORAS)

Capacidades (C) e critérios de avaliação (CA)

C1: Interpretar e aplicar os procedimentos de amostragem, conservação e transporte em condições estabelecidas e, realizar ensaios simples de determinação de parâmetros físico-químicos.

- CA 1.1. Diferenciar os tipos de amostras tais como integradas, compostas e as suas aplicações no controlo de processos.
- CA 1.2. Reconhecer os diferentes tipos de recipiente segundo a amostra, e as condições de enchimento.
- CA 1.3. Descrever e aplicar os procedimentos de recolha, transporte e conservação das amostras.
- CA 1.4. Identificar os pontos de amostragem da estação.
- CA 1.5. Descrever os procedimentos de codificação das amostras, citando as informações necessárias para a identificação das mesmas.
- CA 1.6. Descrever e efectuar ensaios simples de determinação de parâmetros físico-químicos da água.
- CA 1.7. Descrever e aplicar os procedimentos de registo dos resultados dos ensaios efectuados ao longo do processo de tratamento da água;
- CA 1.8. Interpretar e aplicar procedimentos de tratamento informático dos resultados.
- CA 1.9. Descrever e aplicar procedimentos de limpeza de recipientes em função da amostra.

Conteúdos

1. Controlo da qualidade no processo de dessalinização:

- 1.1. Qualidade das águas:
 - 1.1.1. Aspectos físico-químicos;
 - 1.1.2. Aspectos biológicos;
 - 1.1.3. Aspectos organolépticos.

2. Amostra e controlo da qualidade no processo de dessalinização:

- 2.1. Tipos de amostras e frequência das amostras;
- 2.2. Amostragem da água na alimentação;
- 2.3. Amostragem da água produzida;
- 2.4. Amostragem da água nos reservatórios;
- 2.5. Sistemas de identificação, registo e transporte das amostras.

UNIDADE FORMATIVA 4: UF94 – Prevenção de riscos laborais e protecção ambiental nos processos de tratamento de águas(40 HORAS)

Capacidades (C) e critérios de avaliação (CA)

C1: Interpretar e aplicar os procedimentos de amostragem, conservação e transporte em condições estabelecidas e, realizar ensaios simples de determinação de parâmetros físico-químicos.

- CA 1.1. Reconhecer os riscos derivados do manuseio dos equipamentos, e aplicar as acções preventivas.
- CA 1.2. Identificar os riscos derivados do manuseio dos reagentes, e aplicar as acções preventivas.
- CA 1.3. Reconhecer os riscos eléctricos, explicar as acções preventivas e aplicar as medidas em caso de emergência.
- CA 1.4. Identificar os riscos ambientais derivados dos resíduos produzidos na estação de dessalinização.
- CA 1.5. Reconhecer sintomas de intoxicação por diferentes agentes e aplicar procedimentos de primeiros socorros.
- CA 1.6. Descrever os equipamentos de protecção individual e utilizá-los segundo os procedimentos estabelecidos e valorizar a sua utilização.
- CA 1.7. Analisar a legislação sobre o meio ambiente e sua aplicação de desempenho no posto de trabalho.
- CA 1.8. Identificar os riscos ambientais derivados dos resíduos produzidos.
- CA 1.9. Descrever e aplicar os procedimentos no tratamento de resíduos.

Conteúdos

1. Prevenção dos riscos laborais

- 1.1. Riscos derivados dos locais de trabalho e sua prevenção;
- 1.2. Riscos derivados da utilização de máquinas e ferramentas e a sua prevenção;
- 1.3. Riscos derivados da utilização de equipamentos de elevação e transporte e a sua prevenção;
- 1.4. Riscos derivados da exposição de agentes químicos e a sua prevenção;
- 1.5. Prevenção e extinção de incêndios e explosões;
- 1.6. Tipos de fogos e equipamentos de detecção, alarme e extinção; agentes extintores;
- 1.7. Riscos derivados da exposição a agentes físicos tais como ruídos, vibrações, calor, radiações e a sua prevenção;
- 1.8. Riscos derivados da exposição a agentes biológicos, classificação e sua prevenção;
- 1.9. Riscos derivados do manuseio de carga, da aplicação de forças e posturas e sua prevenção;
- 1.10. Riscos derivados da organização do trabalho (trabalho nocturno, trabalho a turnos, etc.);
- 1.11. Sinalização;
- 1.12. Equipamentos de protecção individual;
- 1.13. Primeiros socorros;
- 1.14. Medidas de emergência.

2. Protecção do meio ambiente

- 2.1. Utilização eficaz de recursos:
 - 2.1.1. Impacto ambiental nos processos de tratamento de águas;
 - 2.1.2. Redução, Reutilização e Reciclagem;
 - 2.1.3. Metodologias para a redução do consumo dos recursos.

3. Impacto ambiental:

- 3.1. Agentes e factores de impacto;

- 3.2. Emissões à atmosfera;
- 3.3. Tipos de resíduos gerados;
- 3.4. Regulamento aplicável sobre protecção ambiental.

4. Tratamento de resíduos e medidas de protecção ambiental:

- 4.1. Legislação ambiental.
- 4.2. Os resíduos gerados nos processos de tratamentos de águas e os seus efeitos ambientais.
- 4.3. Técnicas de recolha selectiva, classificação e eliminação de resíduos.
- 4.4. Poupança de energia e alternativas energéticas: Sistemas de gestão energética

Requisitos básicos do contexto formativo do módulo

Espaços:

Os espaços onde deve decorrer o contexto formativo devem preencher os requisitos básicos estipulados pelo Sistema de Acreditação das Entidades Formadoras. (cf. Decreto-Regulamentar nº2/2011, de 24 de Janeiro; Boletim Oficial nº4; I Série).

Professor / Formador:

- O Professor ou formador deve possuir um Certificado de Aptidão Profissional que prove que o mesmo é detentor de formação pedagógica na abordagem por competências, segundo a lei.
- O professor ou formador deve ter a formação técnica relacionada com os conteúdos do Módulo Formativo.
- O professor ou formador deve ter experiência profissional comprovada nas competências incluídas na Unidade de Competência associada ao Módulo Formativo.

Requisitos de acesso ao módulo formativo

As condições de acesso ao módulo formativo constam no Artigo 15º, 16º, 17º 18º e 19º do Decreto-Lei nº 66/2010, de 27 de Dezembro (Cf. Boletim Oficial nº 50/2010; I Série, de 27 de Dezembro).

| | | |
|--|-----------------|---------------------------|
| MF2: OPERAÇÃO E CONTROLO DOS PROCESSOS NAS ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS - ETAR | | |
| Código: MF87_4 | Nível: 4 | Duração: 240 Horas |
| Associado à UC87_4: Operar e controlar processos de tratamento de águas residuais. | | |

SUBDIVISÃO DO MÓDULO EM UNIDADES FORMATIVAS

Este MF está subdividido nas seguintes Unidades Formativas:

| | Código |
|---|-------------|
| ■ UNIDADE FORMATIVA 1: INSTALAÇÃO E FUNCIONAMENTO DAS ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS - ETAR | UF95 |
| ■ UNIDADE FORMATIVA 2: OPERAÇÃO E CONTROLO DAS ETAR | UF96 |
| ■ UNIDADE FORMATIVA 3: CONTROLO DA QUALIDADE NAS ETAR | UF97 |
| ■ UNIDADE FORMATIVA 4: PREVENÇÃO DE RISCOS LABORAIS E PROTECÇÃO AMBIENTAL NOS PROCESSOS DE TRATAMENTO DE ÁGUAS | UF94 |

UNIDADE FORMATIVA 1: UF95 – Instalação e funcionamento das ETAR(40 HORAS)

Capacidades (C) e critérios de avaliação (CA)

C1: Identificar a sequência de tratamentos no processo de purificação de águas residuais.

- CA 1.1. Conceitos de saneamento.
- CA 1.2. Identificar os diferentes tipos de águas residuais.
- CA 1.3. Descrever os efeitos da descarga de resíduos em receptores naturais.
- CA 1.4. Identificar os processos de tratamento de águas residuais.
- CA 1.5. Distinguir e caracterizar as diferentes fases de cada processo de tratamento de águas residuais.
- CA 1.6. Descrever os parâmetros físico-químicos e os principais conceitos no processo de tratamento de águas residuais tais como pressão, condutividade, pH, caudal, temperatura, gordura CBO, CQO, SST.
- CA 1.7. Explicar num diagrama as diferentes etapas do processo de purificação.
- CA 1.8. Interpretar a sequência dos tratamentos aplicados para a purificação de águas residuais.
- CA 1.9. Descrever as diferentes fases no tratamento de lodos, seus objectivos e rendimentos esperados.
- CA 1.10. Definir os objectivos, doses típicas e variáveis a controlar nos tratamentos de coagulação e floculação.
- CA 1.11. Distinguir os diferentes tipos de tratamentos de filtração e os critérios básicos de operação e limpeza.
- CA 1.12. Desenhar o esquema de uma depuradora e explicar a sequência dos diferentes processos de tratamentos e o rendimento geral esperado.

Conteúdos

1. Aspectos gerais:

- 1.1. Contexto das reservas de água potável mundial;
- 1.2. A problemática da água em Cabo Verde;

- 1.3. Principais conceitos relativos aos processos de tratamento de águas residuais;
- 1.4. Águas marinhas e águas continentais;
- 1.5. Classificação das águas residuais urbanas, industriais, agrícolas, pluviais;
- 1.6. Parâmetros físicos tais como cor, odor, sabor, temperatura, sólidos;
- 1.7. Parâmetros químicos tais como pH, condutividade matéria orgânica, oxigénio dissolvido, nutrientes, metais pesados;
- 1.8. Parâmetros biológicos, principais grupos de microrganismos;
- 1.9. Coliformes totais e fecais;
- 1.10. Estreptococos fecais;
- 1.11. Poluentes específicos e microrganismos patogénicos;
- 1.12. Critérios de qualidade da água em função do uso.

2. A linha de água:

- 2.1. Pré-tratamento da água residual:
 - 2.1.1. Desbaste, decantadores, peneira, sistema de limpeza.
 - 2.1.2. Lavagem e retirada de areias.
 - 2.1.3. Separação de gorduras, resíduos de gorduras e correcta disposição final.
- 2.2. Tratamento primário:
 - 2.2.1. Decantação física, raquetas e equipamentos mecânicos
 - 2.2.2. Processos de filtração da água:
 - 2.2.3. Instalações de filtração.
 - 2.2.4. O controlo e limpeza dos sistemas de filtração.
 - 2.2.5. Tratamentos com carvão activo.
 - 2.2.6. Precipitação química.
 - 2.2.7. Coagulação e floculação.
 - 2.2.8. A matéria coloidal nas águas.
 - 2.2.9. Reagentes empregados como coagulantes e ajudantes de coagulação.
 - 2.2.10. Ajuste das condições da reacção de coagulação.
 - 2.2.11. Desenho dos reactores de coagulação e floculação.
 - 2.2.12. Coagulantes e ajudantes de coagulação mais frequentes. Condições de emprego. Preparação e dosificação de reagentes.
 - 2.2.13. Características dos lodos primários. Sistemas de purga de lodos.
- 2.3. Tratamento biológico:
 - 2.3.1. Fundamento dos processos de lodos activos.
 - 2.3.2. Incorporação de ar ao sistema e recirculação de lodos.
 - 2.3.3. Purga de lodos em excesso e equipamentos empregados.
 - 2.3.4. Problemas de funcionamento dos sistemas de lodos activos.
 - 2.3.5. Outros tratamentos biológicos (sistemas de leito fixo, tecnologias macias).
- 2.4. Tratamentos terciários e processos de desinfecção:
 - 2.4.1. Objectivos (desinfecção, coloração, oxidação).
 - 2.4.2. Cloro gás e hipoclorito.
 - 2.4.3. Outros derivados do cloro.
 - 2.4.4. Produtos residuais do tratamento com cloro.

3. A linha de lodos:

- 3.1. Lodos primários, secundários e mistos.
- 3.2. Processos de espessamento por gravidade e flutuação.
- 3.3. Processos de estabilização:
 - 3.3.1. Digestão anaeróbia e estabilização aeróbia;

- 3.3.2. Estabilização de lodos;
- 3.3.3. Desidratação de lodos: secagem, filtração, centrifugação;
- 3.3.4. Acondicionamento químico.

4. Equipamentos empregados:

- 3.4.1. Filtros banda;
- 3.4.2. Centrífugas;
- 3.4.3. Filtros imprensa;
- 3.4.4. Secagem térmica;
- 3.4.5. Esteiras transportadoras, funis.

4. A linha de gás:

- 4.1. Origem e composição do gás de digestão.
- 4.2. Aquecimento e agitação dos digestores com gás de digestão.
- 4.3. Trocadores de calor.
- 4.4. Aproveitamento do gás de digestão para produção de energia eléctrica.

5. A linha de ar:

- 5.1. Medida e controlo de odores em uma ETAR: Alternativas.
- 5.2. Extração e tratamento de odores.
- 5.3. Equipamentos e reagentes empregados.

UNIDADE FORMATIVA 2: UF96 – Operação e controlo das ETAR (80 HORAS)

Capacidades (C) e critérios de avaliação (CA)

C1: Interpretar o funcionamento e realizar o controlo dos equipamentos mecânicos, eléctricos e dos diferentes parâmetros na revisão dos processos de depuração.

- CA 1.1. Descrever o funcionamento dos equipamentos da estação depuradora.
- CA 1.2. Identificar os diferentes sensores e equipamentos de medida utilizados nas estações de tratamento e suas funções.
- CA 1.3. Ajustar/regular os diferentes equipamentos mecânicos ou eléctricos seguindo os manuais de instruções técnicas correspondentes.
- CA 1.4. Interpretar e aplicar os procedimentos de calibragem de sensores portáteis de medida de parâmetros tais como pH, oxigénio dissolvido, opacidade a partir das instruções do equipamento ou do manual de procedimentos.
- CA 1.5. Identificar desvios nos parâmetros medidos e adoptar as medidas de correcção que forem necessárias.
- CA 1.6. Interpretar os resultados das medidas dos parâmetros de controlo.
- CA 1.7. Utilizar aplicativos informáticos para processar os dados obtidos, e representá-los mediante esquemas, tabelas e/ou gráficos.

C2: Interpretar e aplicar os procedimentos de preparação e doseado dos reagentes empregues nos processos químicos de tratamento da água.

- CA 2.1. Descrever os reagentes, suas características físicas e químicas, e sua utilidade na depuração das águas.
- CA 2.2. Identificar os tipos de doseadores de reagentes e realizar o seu ajuste conforme às instruções do fabricante.
- CA 2.3. Interpretar a informação dos reagentes químicos fornecidos pelo fabricante.
- CA 2.4. Interpretar e aplicar os procedimentos para realizar cálculos de percentagens e concentrações de misturas de reagentes e relacionar as quantidades em massa com a concentração final de produto empregado.
- CA 2.5. Descrever as actuações em caso de derrame accidental de reagentes.

Conteúdos

Princípios de funcionamento dos equipamentos da ETAR; Processos de controlo dos parâmetros na ETAR; Interpretação do programa de rotinas de operação e outras especificações técnicas; Técnicas de regulação dos equipamentos da ETAR; Interpretação das informações disponibilizadas pelos indicadores de funcionamento das máquinas e equipamentos da ETAR; Reagentes utilizados no tratamento de águas: preparação e dosificação; Tratamento dos resultados das medidas dos parâmetros: aplicativos informáticos.

UNIDADE FORMATIVA 3: UF97 – Controlo da qualidade nas ETAR(80 HORAS)

Capacidades (C) e critérios de avaliação (CA)

C1: Interpretar e aplicar os procedimentos de amostragem, conservação e transporte das amostras em condições estabelecidas, e realizar ensaios simples para a determinação de parâmetros físico-químicos e microbiológicos da água.

- CA 1.1. Diferenciar os tipos de amostras: integradas, compostas e as suas aplicações no controlo de processos.
- CA 1.2. Reconhecer os diferentes tipos de recipiente segundo a amostra, e as condições de enchimento.
- CA 1.3. Descrever e aplicar os procedimentos de recolha, transporte e conservação das amostras.
- CA 1.4. Identificar os pontos de amostragem da estação.
- CA 1.5. Descrever os procedimentos de codificação das amostras, citando as informações necessárias para a identificação da mesma.
- CA 1.6. Interpretar e efectuar ensaios simples de determinação de parâmetros físico-químicos e microbiológicos da água.
- CA 1.7. Descrever e aplicar os procedimentos de registo dos resultados dos ensaios efectuados ao longo do processo de tratamento da água.
- CA 1.8. Interpretar e aplicar procedimentos de tratamento informático dos resultados.
- CA 1.9. Descrever e aplicar procedimentos de limpeza de recipientes em função da amostra.

Conteúdos

1. Amostragem e controlo da qualidade no processo de depuração:

- 1.1. Tipos de amostras e frequência de amostragem;
- 1.2. Locais de amostragem;
- 1.3. Amostragem e controlo da água na alimentação;
- 1.4. Amostragem e controlo da água produzida;
- 1.5. Amostragem e controlo de água nos reservatórios;
- 1.6. Procedimentos de identificação, registo e circulação das amostras.

UNIDADE FORMATIVA 4: UF94 – Prevenção de riscos laborais e protecção ambiental nos processos de tratamento de águas(40 HORAS)

Capacidades (C) e critérios de avaliação (CA)

C1: Identificar os riscos laborais para o meio ambiente no desempenho das operações de purificação e aplicar as correspondentes acções preventivas de protecção ambiental.

- CA 1.1. Reconhecer os riscos derivados do manuseio dos equipamentos, e aplicar as acções preventivas.
- CA 1.2. Identificar os riscos derivados do manuseio dos reagentes, e aplicar as acções preventivas.
- CA 1.3. Reconhecer os riscos eléctricos, explicar as acções preventivas e aplicar as medidas em caso de emergência.
- CA 1.4. Identificar os riscos ambientais derivados dos resíduos produzidos na estação de dessalinização.
- CA 1.5. Reconhecer sintomas de intoxicação por diferentes agentes e aplicar procedimentos de primeiros socorros.
- CA 1.6. Identificar os momentos quando usar os equipamentos de protecção individual e valorizar a sua utilização.
- CA 1.7. Analisar a legislação ambiental e sua aplicação de desempenho no posto de trabalho.
- CA 1.8. Identificar os riscos ambientais derivados dos resíduos produzidos.
- CA 1.9. Descrever e aplicar os procedimentos para o tratamento dos resíduos.

Conteúdos

1. Prevenção de riscos laborais:

- 1.1. Riscos derivados dos locais de trabalho e a sua prevenção.
- 1.2. Prevenção e extinção de incêndios e explosões:
 - 1.2.1. Tipos de fogos.
 - 1.2.2. Equipamentos de detecção, alarme e extinção; agentes extintores.
- 1.3. Riscos derivados da utilização de máquinas, ferramentas e sua prevenção.
- 1.4. Riscos derivados da utilização de equipamentos de elevação, transporte e sua prevenção.
- 1.5. Riscos derivados da exposição a agentes químicos e a sua prevenção.
- 1.6. Riscos derivados da exposição a agentes físicos (ruídos, vibrações, calor, radiações) e sua prevenção.
- 1.7. Riscos derivados da exposição a agentes biológicos: Classificação e sua prevenção.
- 1.8. Riscos derivados do manejo de carga, da aplicação de forças, posturas e sua prevenção.
- 1.9. Riscos derivados da organização do trabalho: Trabalho nocturno, trabalho a turno, etc.
- 1.10. Sinalização.
- 1.11. Equipamentos de protecção individual.
- 1.12. Primeiros socorros.
- 1.13. Medidas de emergência.

2. Protecção do meio ambiente nas ETAR:

- 2.1. Utilização eficaz de recursos:
- 2.2. Impacto ambiental dos processos de tratamento de águas.
- 2.3. Redução, Reutilização e Reciclagem.
- 2.4. Metodologias para a redução do consumo dos recursos.

3. Impacto ambiental:

- 3.1. Agentes e factores de impacto.
- 3.2. Emissões para a atmosfera

3.3. Tipos de resíduos gerados.

3.4. Regulamento aplicável sobre protecção ambiental.

4. Tratamento de resíduos e medidas de protecção ambiental:

4.1. Legislação ambiental.

4.2. Os resíduos gerados nos processos de tratamento de águas e os seus efeitos ambientais.

4.3. Técnicas de recolha selectiva, classificação e eliminação de resíduos.

4.4. Poupança de energia e alternativas energéticas tais como Sistemas de Gestão Energética.

Requisitos básicos do contexto formativo do módulo

Espaços:

Os espaços onde deve decorrer o contexto formativo devem preencher os requisitos básicos estipulados pelo Sistema de Acreditação das Entidades Formadoras. (cf. Decreto-Regulamentar nº2/2011, de 24 de Janeiro; Boletim Oficial nº4; I Série).

Professor / Formador:

- O Professor ou formador deve possuir um Certificado de Aptidão Profissional que prove que o mesmo é detentor de formação pedagógica na abordagem por competências, segundo a lei.
- O professor ou formador deve ter a formação técnica relacionada com os conteúdos do Módulo Formativo.
- O professor ou formador deve ter experiência profissional comprovada nas competências incluídas na Unidade de Competência associada ao Módulo Formativo.

Requisitos de acesso ao módulo formativo

As condições de acesso ao módulo formativo constam no Artigo 15º, 16º, 17º 18º e 19º do Decreto-Lei nº 66/2010, de 27 de Dezembro (Cf. Boletim Oficial nº 50/2010; I Série, de 27 de Dezembro).

| | | |
|---|-----------------|---------------------------|
| MF3: OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO EM ESTAÇÕES DE DESSALINIZAÇÃO E DE TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS | | |
| Código: MF88_4 | Nível: 4 | Duração: 180 Horas |
| Associado à UC88_4: Realizar operações de manutenção de primeiro nível nas estações de dessalinização e de tratamento de água. | | |

SUBDIVISÃO DO MÓDULO EM UNIDADES FORMATIVAS

Este MF está subdividido nas seguintes Unidades Formativas:

| | Código |
|--|---------------|
| <p>■ UNIDADE FORMATIVA 1: OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA E CORRECTIVA DE EQUIPAMENTOS NAS ESTAÇÕES DE DESSALINIZAÇÃO E NAS ETAR</p> | UF98 |
| <p>■ UNIDADE FORMATIVA 2: OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO, CONSERVAÇÃO E LIMPEZA DAS INSTALAÇÕES EM ESTAÇÕES DE DESSALINIZAÇÃO E ETAR</p> | UF99 |
| <p>■ UNIDADE FORMATIVA 3: PREVENÇÃO DE RISCOS LABORAIS E PROTECÇÃO AMBIENTAL NOS PROCESSOS DE TRATAMENTO DE ÁGUAS</p> | UF94 |

UNIDADE FORMATIVA 1: UF98 – Operações de manutenção preventiva e correctiva de equipamentos nas estações de dessalinização e nas ETAR (80 HORAS)

Capacidades (C) e critérios de avaliação (CA)

C1: Interpretar e aplicar planos de manutenção para identificar as avarias e anomalias de funcionamento nos equipamentos da ETAR ou Estação de dessalinização.

- CA 1.1. Descrever o funcionamento básico e manuseio dos equipamentos mecânicos e eléctricos instalados.
- CA 1.2. Interpretar esquemas dos equipamentos e máquinas identificando os pontos a inspeccionar.
- CA 1.3. Descrever as ferramentas e instrumentos de medida frequentemente utilizados e explicar a escolha dos mesmos segundo as intervenções.
- CA 1.4. Ajustar e calibrar os instrumentos de medição de parâmetros em equipamentos mecânicos e eléctricos.
- CA 1.5. Interpretar os valores obtidos nos parâmetros de funcionamento de um equipamento e certificar se, os mesmos encontram dentro das tolerâncias permitidas.
- CA 1.6. Seleccionar e aplicar os métodos adequados e procedimentos de lubrificação das máquinas e reconhecer as diferentes características dos lubrificantes.
- CA 1.7. Identificar os tipos de tintas necessárias para aplicar em equipamentos mecânicos e identificar códigos de cores.

C2: Consertar avarias simples em equipamentos mecânicos, eléctricos e canalizações preenchendo as fichas ou relatórios de manutenção estabelecidos.

- CA 2.1. Determinar, a partir do estudo do esquema de um equipamento mecânico, a sua função e seu princípio de operação.
- CA 2.2. Classificar e organizar as trocas de peças de substituição em função do seu uso e especificações técnicas.
- CA 2.3. Interpretar esquemas, tabelas e gráficos referidos ao funcionamento de equipamentos mecânicos ou eléctricos.

- CA 2.4. Montar e desmontar equipamentos mecânicos simples.
- CA 2.5. Realizar montagens eléctricas simples.
- CA 2.6. Preencher uma ficha de manutenção descrevendo a avaria e as peças repostas.
- CA 2.7. Identificar e resolver pequenas avarias das redes eléctricas, de abastecimento de água e de lodos.

Conteúdos

1. Organização e planeamento da manutenção preventiva:

- 1.1. Organização da oficina.
- 1.2. Planos de manutenção.
- 1.3. Relatórios de trabalho.
- 1.4. Controlo de peças e organização do armazém.

2. Metrologia e mecânica industrial:

- 2.1. O sistema métrico decimal; Unidades de medida; O Sistema Internacional; Conversão de unidades; Máquinas e ferramentas básicas.
- 2.2. Montagens mecânicas: elementos de máquina, elementos de união.
- 2.3. Ajustes e concertos.

3. Instalações eléctricas:

- 3.1. Corrente contínua e alternada.
- 3.2. Circuitos eléctricos e esquemas eléctricos.
- 3.3. Transformação da energia eléctrica em calor.
- 3.4. Metrologia eléctrica: Instrumentos de medida.
- 3.5. Máquinas e ferramentas para fiação eléctrica.

4. Noções básicas de hidráulica:

- 4.1. Princípios gerais.
- 4.2. Fluxo laminar e turbulento.
- 4.3. Volume e pressão: Conceitos e unidades de medida.
- 4.4. Volume médio, mínimo, máximo e ponta.
- 4.5. Caudalímetros: Sistemas de medida de volume em canal aberto e fechado.
- 4.6. Perda de carga: Conceito e unidades.
- 4.7. Sistemas de elevação de água.

5. Sistemas de canalizações:

- 5.1. Conexões.
- 5.2. Sistemas a vazio e a pressão.
- 5.3. Concertos e manutenção.
- 5.4. Técnicas básicas de soldadura.

6. Equipamentos mecânicos numa estação de tratamento de água.

- 6.1. Bombas e instalações de bombagem:
 - 6.1.1. Tipos de bombas.
 - 6.1.2. Curvas características.
 - 6.1.3. Rendimentos.
 - 6.1.4. Estações de bombagem.
 - 6.1.5. Grupos de pressão e de vazio.
 - 6.1.6. Válvulas.

6.2. Motores

6.2.1. Tipos; Esquemas de funcionamento; Manutenção preventiva.

6.2.2. Esteiras transportadoras.

6.2.3. Sistemas de ar: Turbinas e turbo compressores

7. Outros equipamentos mecânicos nas ETAR e nas estações de dessalinização

7.1. Esquemas de funcionamento.

8. Limpeza e manutenção de equipamentos

8.1. Instrumentos de controlo para a manutenção: Calibração, ajuste e medição.

8.2. Limpeza dos equipamentos: Técnicas, frequência e produtos empregados.

8.3. Lubrificantes: Função e tipos de lubrificantes; Sistemas de lubrificação.

8.4. Filtros e níveis.

8.5. Refrigeração de equipamentos mecânicos. Produtos empregados.

8.6. Diagnóstico de avarias, controlo, seguimento e protecção contra a corrosão.

UNIDADE FORMATIVA 2: UF99 – Operações de manutenção, conservação e limpeza das instalações em estações de dessalinização e ETAR (60 HORAS)

Capacidades (C) e critérios de avaliação (CA)

C1: Aplicar os procedimentos para a limpeza, manutenção e conservação das instalações e edifícios de uma estação de depuração ou de dessalinização.

- CA 1.1. Distinguir as zonas com maior risco higiénico e sanitário aplicando os procedimentos adequados de limpeza.
- CA 1.2. Enumerar os utensílios, ferramentas e máquinas de limpeza, segundo as operações a realizar.
- CA 1.3. Enumerar os métodos de limpeza, associando aos tipos de sujidade.
- CA 1.4. Identificar os produtos empregados na desinfecção de edifícios e aplicar as medidas de protecção pessoal em função da informação do produto fornecido pelo fabricante.
- CA 1.5. Em casos práticos de limpeza, descrever o manuseamento da máquina na prestação do serviço, citando propriedades, vantagens e modos de utilização.
- CA 1.6. Aplicar as medidas de segurança preventiva de edifícios para a sua manutenção em condições higiénicas.
- CA 1.7. Numa situação prática de limpeza de instalações e edifícios de estações de dessalinização ou de tratamento de águas:
 - Seleccionar os utensílios, ferramentas, máquinas e método de trabalho na limpeza por via húmida e via seca das superfícies, depósitos e recipientes, justificando a sua eleição.
 - Manusear a máquina para a prestação do serviço, explicando propriedades, vantagens e modos de utilização.
 - Realizar trabalhos de limpeza e manutenção básica do aparelho, garantindo a sua conservação e posterior uso.

Conteúdos

1. Manutenção de infra-estruturas, edifícios e equipamentos gerais em estações de dessalinização e em ETAR

- 1.1. Manutenção, conservação e limpeza das vias e iluminação da estação.
- 1.2. Conservação e limpeza dos jardins.
- 1.3. Manutenção geral de edifícios em estações de dessalinização e ETAR.

UNIDADE FORMATIVA 3: UF94 – Prevenção de riscos laborais e protecção ambiental nos processos de tratamento de águas (40 HORAS)

Capacidades (C) e critérios de avaliação (CA)

C1: Identificar os riscos laborais para o meio ambiente no desempenho das operações de limpeza e aplicar as respectivas acções preventivas e de protecção ambiental.

- CA 1.1. Reconhecer os riscos derivados da manipulação dos equipamentos, e aplicar as acções preventivas.
- CA 1.2. Identificar os riscos derivados da manipulação dos reagentes, e aplicar as acções preventivas.
- CA 1.3. Reconhecer os riscos eléctricos, explicar as acções preventivas e aplicar as medidas em caso de emergência.
- CA 1.4. Identificar os riscos ambientais derivados dos resíduos produzidos na estação de dessalinização.
- CA 1.5. Reconhecer sintomas de intoxicação por diferentes agentes e aplicar procedimentos de primeiros socorros.
- CA 1.6. Identificar os momentos quando usar os equipamentos de protecção individual e valorizar a sua utilização.
- CA 1.7. Analisar a legislação ambiental e sua aplicação de desempenho no posto de trabalho.
- CA 1.8. Identificar os riscos ambientais derivados dos resíduos produzidos.
- CA 1.9. Descrever e aplicar os procedimentos para o tratamento dos resíduos.

Conteúdos

1. Prevenção dos riscos laborais nas ETAR e estações de dessalinização

- 1.1. Riscos derivados dos locais de trabalho e a sua prevenção.
 - 1.1.1. Riscos derivados da utilização de equipamentos, ferramentas e sua prevenção.
 - 1.1.2. Riscos derivados da utilização de equipamentos de elevação e transporte e sua prevenção.
 - 1.1.3. Riscos derivados da exposição a agentes químicos e sua prevenção.
- 1.2. Prevenção, extinção de incêndios e explosões:
 - 1.2.1. Tipos de fogos;
 - 1.2.2. Equipamentos de detecção, alarme e extinção; agentes extintores;
 - 1.2.3. Riscos derivados da exposição a agentes físicos tais como ruídos, vibrações, calor, radiações, e a sua Prevenção;
 - 1.2.4. Riscos derivados da exposição a agentes biológicos: Classificação e a sua Prevenção;
 - 1.2.5. Riscos derivados do manuseamento de carga, da aplicação de forças, posturas e sua Prevenção;
 - 1.2.6. Riscos derivados da organização do trabalho: Trabalho nocturno, trabalho a turno, etc;
 - 1.2.7. Sinalização;
 - 1.2.8. Equipamentos de protecção individual;
 - 1.2.9. Primeiros socorros;
 - 1.2.10. Medidas de emergência.

2. Protecção do meio ambiente em estações de dessalinização e em etar

- 2.1. Utilização eficaz dos recursos:
 - 2.1.1. Redução, Reutilização e Reciclagem.
 - 2.1.2. Sistemas de redução do consumo dos recursos.
- 2.2. Impacto ambiental:
 - 2.2.1. Impacto ambiental dos processos de tratamento de águas.

2.2.2. Agentes e factores de impacto.

2.2.3. Emissões à atmosfera

2.2.4. Tipos de resíduos gerados.

2.2.5. Regulamento aplicável sobre protecção ambiental.

2.3. Tratamento de resíduos e medidas de protecção ambiental

2.3.1. Legislação ambiental.

2.3.2. Os resíduos gerados nos processos de tratamento de águas e os seus efeitos ambientais.

2.3.3. Técnicas de recolha selectiva, classificação e eliminação de resíduos.

2.3.4. Poupança de energia e alternativas energéticas: Sistemas de gestão energética.

Requisitos básicos do contexto formativo do módulo

Espaços:

Os espaços onde deve decorrer o contexto formativo devem preencher os requisitos básicos estipulados pelo Sistema de Acreditação das Entidades Formadoras. (cf. Decreto-Regulamentar nº2/2011, de 24 de Janeiro; Boletim Oficial nº4; I Série).

Professor / Formador:

- O Professor ou formador deve possuir um Certificado de Aptidão Profissional que prove que o mesmo é detentor de formação pedagógica na abordagem por competências, segundo a lei.
- O professor ou formador deve ter a formação técnica relacionada com os conteúdos do Módulo Formativo.
- O professor ou formador deve ter experiência profissional comprovada nas competências incluídas na Unidade de Competência associada ao Módulo Formativo.

Requisitos de acesso ao módulo formativo

As condições de acesso ao módulo formativo constam no Artigo 15º, 16º, 17º 18º e 19º do Decreto-Lei nº 66/2010, de 27 de Dezembro (Cf. Boletim Oficial nº 50/2010; I Série, de 27 de Dezembro).

| | | |
|--|--------------------------------------|------------------|
| MÓDULO FORMATIVO EM CONTEXTO REAL DE TRABALHO | | MT_INP002 |
| Nível: 4 | Duração indicativa: 360 Horas | |
| Associado a todas as Unidades de Competência | | |

Capacidades (C) e critérios de avaliação (CA)

C1: Colaborar na verificação do arranque, controlo e paragem da estação de dessalinização.

CA 1.1. Colaborar nas operações de:

- Verificação da abertura e fechamento das válvulas;
- Comprovação do arranque das bombas de captação e auxiliares.
- Verificação dos parâmetros de entrada tais como caudal e pressão.
- Pressurização dos filtros.
- Verificação dos sistemas de dosificação dos reagentes.

C2: Medir os parâmetros do processo de dessalinização e registá-los por meios manuais e/ou informáticos.

CA 2.1. Colaborar nas operações de:

- Medição dos diferentes parâmetros.
- Identificação de desvios nos parâmetros.
- Aplicação das medidas correctivas estabelecidas em caso de desvios.
- Registo e tratamento informático dos resultados da medição

C3: Efectuar o controlo dos equipamentos mecânicos, eléctricos e medidas dos diferentes parâmetros nos processos de limpeza em ETAR.

CA 3.1. Aplicar procedimentos de calibração de instrumentos e equipamentos.

- Ajuste dos diferentes equipamentos mecânicos ou eléctricos seguindo os manuais de instruções técnicas correspondentes.
- Calibrar os sensores portáteis de medida de parâmetros como pH, oxigénio dissolvido, e outros.
- Detecção de desvios nos parâmetros das máquinas e equipamentos da ETAR.
- Processar os dados obtidos durante o controlo do processo, utilizando aplicativos informáticos.

C4: Aplicar procedimentos de preparação e dosificação dos reagentes utilizados na Estação de dessalinização e/ou ETAR.

CA 4.1. Colaborar nas operações de:

- Selecção dos reagentes
- Cálculo das concentrações de dissoluções de reagentes
- Preparação dos doseadores.
- Dosificação dos reagentes nos locais estabelecidos.
- Correção do pH, cloragem e outros parâmetros.

C5: Efectuar a recolha, conservação e transporte das amostras e efectuar ensaios simples de determinação de parâmetros da qualidade da água em estações de dessalinização e/ou ETAR.

CA 5.1. Escolher o tipo de recipiente para amostragem.

CA 5.2. Localizar os pontos de amostragem, aplicando o procedimento.

CA 5.3. Recolher as amostras utilizando os instrumentos indicados no procedimento.

CA 5.4. Conservar e transportar as amostras seguindo os procedimentos estabelecidos.

- CA 5.5. Efectuar ensaios simples de determinação do pH, o grau de cloragem, coliformes e outros parâmetros físico-químicos e microbiológicos da água.
- CA 5.6. Preencher a documentação de exploração, medição e controlo dos resultados.
- CA 5.7. Utilizar aplicativos informáticos para processar os dados de controlo obtidos.
- CA 5.8. Realizar a limpeza dos materiais e instrumentos utilizados.

C6: Colaborar na identificação de avarias e anomalias de funcionamento nos equipamentos da estação de depuração ou de dessalinização.

- CA 6.1. Colaborar na identificação de pequenas avarias das redes eléctricas de abastecimento de água e de lodos.
- CA 6.2. Ajustar e calibrar os instrumentos de medição de parâmetros em equipamentos mecânicos e eléctricos.
- CA 6.3. Utilizar as ferramentas e instrumentos de medida utilizados mais frequentemente.
- CA 6.4. Lubrificar máquinas e equipamentos aplicando procedimentos estabelecidos.
- CA 6.5. Aplicar tintas para a protecção de equipamentos mecânicos seguindo as instruções recebidas.

C7: Colaborar no conserto de avarias simples em equipamentos mecânicos, eléctricos e canalizações na ETAR.

- CA 7.1. Utilizar esquemas, tabelas, gráficos e outras informações referidas ao funcionamento dos equipamentos mecânicos ou eléctricos previamente às operações de concerto.
- CA 7.2. Montar e desmontar equipamentos mecânicos simples.
- CA 7.3. Realizar montagens eléctricas simples.
- CA 7.4. Preencher fichas de manutenção descrevendo a avaria e as peças repostas.

C8: Identificar a estrutura e organização da empresa.

- CA 8.1. Reconhecer a estrutura organizativa da empresa e as funções de cada área da mesma.
- CA 8.2. Identificar os elementos que constituem a rede logística da empresa: fornecedores, clientes, sistemas de produção, armazenamento e outros.
- CA 8.3. Identificar os procedimentos de trabalho no desenvolvimento do processo produtivo.
- CA 8.4. Relacionar as competências dos recursos humanos com o desenvolvimento da actividade produtiva.
- CA 8.5. Identificar os canais de comercialização mais frequentes na actividade da empresa.

C9: Aplicar hábitos éticos e laborais no desenvolvimento da sua actividade profissional de acordo com as características do posto de trabalho e os procedimentos estabelecidos pela empresa.

- CA 9.1. Adoptar:
 - A disposição pessoal que precisa o posto de trabalho.
 - Atitudes pessoais (pontualidade, empatia, entre outras) e profissionais (ordem, limpeza, segurança necessária para o posto de trabalho, responsabilidade e outras).
 - Atitudes de prevenção dos riscos na actividade profissional e de protecção pessoal.
 - Atitudes de qualidade na actividade profissional.
 - As atitudes relacionais com a própria equipa de trabalho e com as hierarquias estabelecidas na empresa.
 - A atitude de valorização quanto as necessidades formativas para a inserção e reinserção laboral no âmbito científico e técnico no saber fazer do profissional.

- CA 9.2. Aplicar os procedimentos estabelecidos de prevenção dos riscos laborais na actividade profissional.
- CA 9.3. Utilizar os equipamentos de protecção individual segundo os riscos da actividade profissional e as normas da empresa/ entidade.
- CA 9.4. Manter uma atitude de respeito ao meio ambiente no desempenho diário das funções.
- CA 9.5. Aplicar as normas internas e externas de protecção do meio ambiente.
- CA 9.6. Colaborar nas operações de tratamento dos resíduos.
- CA 9.7. Manter organizado, limpo e livre de obstáculos o posto de trabalho ou a área correspondente ao desenvolvimento da actividade.
- CA 9.8. Cumprir as instruções recebidas responsabilizando-se do trabalho encarregado.

C10: Participar nos processos de trabalho da empresa, seguindo normas e instruções estabelecidas.

- CA 10.1. Comportar com responsabilidade tanto nas relações humanas como, nos trabalhos a realizar.
- CA 10.2. Respeitar os procedimentos e normas da instituição.
- CA 10.3. Utilizar os canais de comunicação estabelecidos.
- CA 10.4. Realizar as tarefas segundo as instruções recebidas, adequando-se ao ritmo de trabalho da empresa.
- CA 10.5. Manter uma comunicação e um relacionamento eficaz com a pessoa responsável e com os membros da sua equipa, garantindo um tratamento correcto.

Conteúdos

- Verificação do funcionamento das instalações e equipamentos da estação de dessalinização e ETAR.
- Arranque, controlo e paragem dos processos de dessalinização e limpeza.
- Amostragem, medida de parâmetros e tratamento das amostras.
- Registo e tratamento de dados com aplicativos informáticos.
- Manutenção do primeiro nível de equipamentos, instalações e edifícios nas ETAR e estações de dessalinização.
- Identificação e concerto das avarias.
- Estrutura e organização empresarial.
- Hábitos éticos e laborais no desenvolvimento das funções.
- Prevenção dos riscos laborais: medidas de segurança, utilização de equipamentos de protecção individual.
- Protecção do meio ambiente: tratamento dos resíduos na purificação e dessalinização.

