



S I S T E M A
N A C I O N A L
DE QUALIFICAÇÕES

Qualificação Profissional

**INSTALAÇÃO, MONTAGEM E MANUTENÇÃO DE REDES
DE ÁGUA E SANEAMENTO**

IMA007_3

Família Profissional Instalação e Manutenção

Índice

PERFIL PROFISSIONAL	3
UNIDADES DE COMPETÊNCIA (UC)	4
UC1: Modificar redes de distribuição de água e saneamento (UC61_3)	4
UC2: Instalar redes de distribuição de água e saneamento (UC62_3).....	6
UC3: Accionar e operar redes de distribuição de água e saneamento (UC63_3)	8
UC4: Realizar a manutenção de redes de distribuição de água e saneamento (UC64_3)	10
PROGRAMA FORMATIVO DA QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL	14
MÓDULOS FORMATIVOS (MF)	15
MF1: Modificação de redes de distribuição de água e saneamento (MF61_3)	15
MF2: Montagem de redes de distribuição de água e saneamento (MF62_3).....	18
MF3: Accionamento e operação de redes de distribuição de água e saneamento (MF63_3).....	22
MF4: Manutenção de redes de distribuição de água e saneamento (MF64_3).....	25
MÓDULO FORMATIVO EM CONTEXTO REAL DE TRABALHO	29

PERFIL PROFISSIONAL

IMA007_3

INSTALAÇÃO, MONTAGEM E MANUTENÇÃO DE REDES DE ÁGUA E
SANEAMENTO

PERFIL PROFISSIONAL			
Código	IMA007_3	Denominação	INSTALAÇÃO, MONTAGEM E MANUTENÇÃO DE REDES DE ÁGUA E SANEAMENTO
Nível	3	Família Profissional	Instalação e Manutenção
Competência Geral	Realizar a instalação, montagem, accionamento e manutenção de redes de abastecimento e distribuição de água, assim como a instalação e manutenção de redes de saneamento com a qualidade e segurança requerida e cumprindo as normas vigentes.		
Unidades de Competência	Nº	Denominação	Código
	1	Modificar redes de distribuição de água e saneamento.	UC61_3
	2	Instalar redes de distribuição de água e saneamento.	UC62_3
	3	Accionar e operar redes de distribuição de água e saneamento.	UC63_3
	4	Realizar a manutenção de redes de distribuição de água e saneamento.	UC64_3
Ambiente Profissional	Âmbito profissional: Desenvolve a sua actividade profissional, tanto por conta própria ou por conta de outrem, em pequenas, médias e grandes empresas, públicas ou privadas, que dedicam a montagem, exploração e manutenção, de redes de distribuição de água e saneamento.		
	Sector produtivo: Esta qualificação está ligada ao sector de energia, subsector da colecta, tratamento e distribuição de água, em actividades produtivas nas quais é realizada a montagem, exploração, operação de manutenção, instalações, captação e abastecimento de água, assim como, a montagem e a manutenção de sistemas de esgotos.		
	Ocupações e postos de trabalho relacionados: CNP. 2010 7126.0 Canalizador Sugestões: <ul style="list-style-type: none"> – Técnico de redes de abastecimento e distribuição de água. – Técnico de redes de saneamento. – Técnico em manutenção de redes de água. – Técnico em manutenção de redes de saneamento. 		

UNIDADES DE COMPETÊNCIA (UC)

UC1: MODIFICAR REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E SANEAMENTO	
Código: UC61_3	Nível: 3

Elementos de competência e critérios de desempenho:

EC1: Modificar redes de fornecimento e distribuição de água a partir de um projecto ou especificação técnica, a fim de realizar a sua montagem.

- CD 1.1. O tipo de instalação é identificado a partir dos planos / projectos e especificações técnicas correspondentes, distinguindo suas características funcionais e energéticas.
- CD 1.2. Os diferentes componentes da montagem ou instalação, assim como suas características funcionais e especificações técnicas são identificados a partir de planos e especificações técnicas correspondentes e sua localização.
- CD 1.3. A possível discrepância entre o plano / projecto da instalação e a própria localização, é determinada, adoptando as decisões técnica e organizacionais que os procedem.
- CD 1.4. Os locais e as características de fixação, suportes e conexões dos diferentes componentes e elementos de construção são determinados antes das suas montagens.
- CD 1.5. Os esquemas complementares necessários para a modificação e montagem de redes de distribuição de água são realizadas sempre que necessário.
- CD 1.6. A marcação do traçado de tubagens e outros elementos da rede é realizada sobre o terreno a partir do projecto da instalação, tendo em conta as características do local, verificando os possíveis serviços afectados a fim de permitir as suas correctas instalações.
- CD 1.7. A sinalização da área de trabalho é realizada de acordo com exigências regulamentares.

EC2: Modificar redes de saneamento a partir de um projecto ou ficha técnica com a finalidade de realizar a sua montagem.

- CD 2.1. A rede de saneamento é identificada a partir dos planos e especificações técnicas correspondentes, distinguindo as suas características funcionais e energéticas.
- CD 2.2. Os diferentes componentes da rede de saneamento, assim como as suas características funcionais e especificações são identificadas a partir dos planos e especificações técnicas correspondentes e suas localizações.
- CD 2.3. A possível discrepância entre o projecto da instalação de saneamento e a própria localização é determinada, adoptando as decisões técnica e organizacionais que os procedem.
- CD 2.4. A posição e as características de fixação, suportes e conexões dos diferentes componentes e elementos de construção são determinados previamente antes das suas montagens.
- CD 2.5. Os esquemas complementares necessários para a modificação e montagem de redes de distribuição de água e saneamento são realizadas sempre que necessário.
- CD 2.6. A marcação do traçado de tubagens, poços de registos, caixas de visitas e os demais elementos de rede, são realizadas sobre o terreno, a partir do projecto da instalação, tendo em conta as características do lugar e verificando os possíveis serviços afectados a fim de permitir as suas correctas instalações.
- CD 2.7. A sinalização da área de trabalho afectada é realizada de acordo com as exigências regulamentares.

EC3: Projectar as acções de modificação e melhoria de redes de abastecimento e distribuição de água e saneamento a partir de um projecto ou ficha técnica.

- CD 3.1. O tipo de instalação a reformar é identificado, a partir de planos e especificações técnicas correspondentes, distinguindo as suas características funcionais e energéticas.
- CD 3.2. Os diferentes componentes da instalação existentes, assim como as suas características funcionais e especificações, são identificados a partir de planos e especificações técnicas correspondentes e suas localizações.

- CD 3.3.** As modificações a realizar e a sequência de intervenções, são estabelecidas a partir da interpretação dos planos e especificações técnicas dos projectos de modificação das redes, equipamentos e instalações, otimizando o processo em termos de segurança, método e tempo.
- CD 3.4.** Os esquemas complementares necessários para a projecção e montagem da reforma das redes de distribuição de água e saneamento são realizadas nos casos que se prever necessários.
- CD 3.5.** A localização, disposição e marcação de tubagens, componentes e acessórios a alterar ou adicionar nas redes de distribuição de água e saneamento são realizadas sobre o terreno a partir do projecto de remodelação, tendo em conta as características do local e verificando os possíveis serviços afectados, a fim de permitir a adequada intervenção.
- CD 3.6.** A sinalização da área de trabalho afectada pela reforma é realizada de acordo com os requisitos regulamentares.

Contexto Profissional

Meios de produção

Material de desenho. Computador pessoal. *Software*. Material de marcação. Material de sinalização. Equipamentos de segurança.

Produtos e resultados

Instalações de rede de distribuição de águas interpretadas e reformuladas. Instalações de rede de saneamento interpretadas e reformuladas. Modificações de redes de distribuição de água e saneamento projectadas.

Informações utilizadas ou geradas

Projectos, planos de montagem e corte; Planos Isométrico; Esquemas e diagramas de princípio; Lista de peças e componentes; Programas de montagem; Especificações técnicas; Catálogos; Manuais de serviço e utilização; Instruções de montagem e de funcionamento.

UC2: INSTALAR REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E SANEAMENTO

Código: UC62_3

Nível: 3

Elementos de competência e critérios de desempenho:

EC1: Preparar e organizar o trabalho de instalação de redes de abastecimento e distribuição de água e saneamento, assim como os colectores e elementos das instalações implícitas ao sistema de rede, de acordo com o projecto correspondente.

- CD 1.1. A sequência de montagem é estabelecida a partir de planos, projectos e croquis e especificações técnicas, otimizando o processo em termos de segurança, método e tempo.
- CD 1.2. Os materiais, ferramentas e outros recursos técnicos necessários são seleccionados de acordo com o tipo de trabalho e instalação a realizar.
- CD 1.3. Os componentes são inspeccionados, avaliando os seus estados e determinando as suas adequações aos requisitos técnicos.
- CD 1.4. A área de trabalho é preparada de acordo com as exigências da própria obra e seguindo os procedimentos de trabalho estabelecidos.
- CD 1.5. A coordenação entre os diferentes profissionais envolvidos na obra é realizada atendendo os critérios de eficácia e segurança;

EC2: Actuar segundo o plano de segurança da empresa, realizando trabalhos preventivos, correctivas e de emergência, aplicando as medidas estabelecidas e cumprindo as normas e legislação vigente na montagem de redes de abastecimento e distribuição de água e saneamento.

- CD 2.1. Os riscos profissionais são identificados, avaliados e corrigidos, comunicando, se for o caso, ao responsável da segurança e manutenção da rede;
- CD 2.2. Os requisitos de protecção ambiental são identificados na documentação correspondente e são levados em consideração na execução da obra.
- CD 2.3. Os meios de protecção ante riscos derivados da montagem de redes são identificados e utilizados de forma apropriada para evitar acidentes e minimizar os riscos.
- CD 2.4. As áreas de trabalho de maior risco são mantidos em boas condições de limpeza e ordem, como forma de evitar acidentes.
- CD 2.5. Em casos de emergência são seguidos o protocolo de actuação adaptado à situação correspondente.

EC3: Instalar redes de tubagem de distribuição de água e saneamento, a partir de planos e especificações técnicas, cumprindo com os regulamentos e normas em condições de saúde, higiene e segurança estabelecidas.

- CD 3.1. A localização e o deslocamento dos materiais e equipamentos são realizados sem a deterioração dos mesmos, com os meios de transporte adequados e em condição de segurança;
- CD 3.2. A escavação, a protecção de taludes, escoramento, a preparação dos pontos de colocação das cabeças dos tubos e dos pontos de implantação dos nós, o estabelecimento de maciços de ancoragem, preparação e nivelamento do leito e outras operações em trincheiras são comprovados que foram executados de acordo com os procedimentos estabelecidos e especificações do projecto.
- CD 3.3. Os suportes e os pontos de junção de tubagens são colocados segundo as especificações do projecto, permitindo a dilatação térmica apropriada e planeada da rede.
- CD 3.4. A colocação dos tubos de distribuição de água é realizada com o declive e dispositivos adequados para assegurar a eliminação do ar, assim como, o seu total esvaziamento para facilitar a manutenção futura e performances operacionais, ao longo do percurso.
- CD 3.5. A colocação do tubo de saneamento é realizada com o declive e dispositivos adequados para garantir a sua funcionalidade.

EC4: Conectar os acessórios e elementos de regulação e controle de redes de tubagem de abastecimento e distribuição de água e saneamento, a partir de planos e especificações técnicas, cumprindo com os requisitos regulamentares e as normas vigentes, em condições de saúde, higiene e segurança estabelecidas.

- CD 4.1. Os tipos e características dos equipamentos e elementos montados são assegurados que são os adequados à pressão e à temperatura de funcionamento e que respondem a função a desempenhar.
- CD 4.2. O vazamento em tubulações e as suas ligações a acessórios são reparados usando as técnicas e ferramentas necessárias de acordo com o tipo do material e do tipo de reparação.
- CD 4.3. Os elementos encaixados e as conexões dos tubos são protegidos contra tensões ou forças mecânicas, permitindo a dilatação prevista e o isolamento de vibrações.
- CD 4.4. O local e a posição das bombas, válvulas, ventosas, elementos de regulação e acessórios instalados são verificados, permitindo a acessibilidade para o seu manuseamento e manutenção em condições de segurança.
- CD 4.5. A montagem de medidores de vazão, pressostatos, sensores de nível e outros elementos detectores das variáveis do sistema é realizada de acordo com as especificações técnicas para que a indicação da magnitude medida seja correcta e sem perturbações.
- CD 4.6. A protecção contra corrosão, oxidação e impactos mecânicos e o isolamento térmico de redes e elementos são realizados de acordo com as prescrições técnicas estabelecidas.

Contexto Profissional

Meios de produção

Sistema de escoramento, equipamentos para movimento de materiais, andaimes, ferramenta, guincho. Ferramentas e equipamentos de medição: condutivímetro, medidores de pressão, medidores de vazão, fita métrica, circómetro, bússola, nível, régua, medidor, equipamento de medição eléctrica, ferramentas de marcação.

Ferramentas manuais: serra, chaves de fenda, chaves, alicates, cortadores, martelos, rebitador, equipamentos de colagem e soldadura, equipamentos de detecção de fugas. Unidades de aquisição e registro de dados; TPL, GPS, GIS. Grupos de pressão, bombas de esgotos, tanques de água, bolas de vedação. Equipamento segurança. Material de sinalização.

Componentes das instalações: tubulações, tanques, bombas, circuladores, válvulas, ventosas, ralos, bocas-de-incêndio, hidrantes, bueiros...

Produtos e resultados

Instalações e redes de distribuição de água montadas;
Instalações e redes de saneamento montadas.

Informações utilizadas ou geradas

Projectos, planos de conjuntos, planos isométricos, esquemas e diagramas de princípios; Listas de peças e componentes; Planos de montagem; Especificações técnicas; Catálogos; Manuais de serviço e utilizações; Instruções de montagem e de funcionamento; Programas informáticos; Normas e regulamentos de segurança.

UC3: ACCIONAR E OPERAR REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E SANEAMENTO

Código: UC63_3

Nível: 3

Elementos de competência e critérios de desempenho:

EC1: Realizar as operações prévias ao accionamento das redes de fornecimento e distribuição de água e saneamento, a partir de planos e especificações técnicas, cumprindo com os regulamentos e normas vigentes, em condições de qualidade e segurança.

- CD 1.1. O enchimento das valas na parte média dos tubos, para combater os efeitos da pressão fornecida durante o teste da rede e a inspecção das cabeças e juntas, são comprovados, garantindo a operacionalidade da rede.
- CD 1.2. Os testes de pressão dos circuitos hidráulicos são realizados para cada sector da rede em condições de segurança.
- CD 1.3. Os testes funcionais das válvulas, bombas, circuitos de controlo, sensores e outros equipamentos são realizados, comprovando os valores das variáveis do sistema com os pré-estabelecidos.
- CD 1.4. O enchimento definitivo da vala, os assoalhos, a colocação de fita sinalizadora, a compactação e acabamento superficial são verificados se estão de acordo com as especificações técnicas e normas vigentes.
- CD 1.5. Os materiais que sobejaram são removidos e a área afectada é deixada em perfeitas condições de higiene e segurança.
- CD 1.6. A limpeza, a desinfecção e a subsequente lavagem das redes são realizadas antes do accionamento do serviço, seguindo os procedimentos adequados.
- CD 1.7. A documentação referente aos resultados dos testes exigidos pelo regulamento é preenchida correctamente.

EC2: Agir de acordo com o plano de segurança da empresa, realizando tarefas preventivas, correctivas e de emergência, aplicando as medidas estabelecidas e cumprindo as normas e legislação vigentes no accionamento das redes de fornecimento e distribuição de água e saneamento.

- CD 2.1. Os riscos profissionais derivados de testes de pressão e accionamento são identificados, avaliados e corrigidos, comunicando, se for o caso, a pessoa responsável do plano de segurança de montagem da rede.
- CD 2.2. Os meios de protecção contra os riscos decorrentes dos testes de pressão e accionamento, são seleccionados e utilizados de forma adequados para evitar acidentes e minimizar os riscos.
- CD 2.3. As áreas de trabalho são mantidas em condições de higiene e segurança, para evitar acidentes.
- CD 2.4. Os elementos de tratamento e reciclagem de resíduos gerados nas instalações são aplicados de acordo com os planos ambientais.
- CD 2.5. Nos casos de emergência é seguido o protocolo de actuação adaptado à situação correspondente.

EC3: Realizar o accionamento e verificação de redes de abastecimento e distribuição de água e saneamento, a partir de planos e especificações técnicas, cumprindo com os regulamentos e normas vigentes.

- CD 3.1. O accionamento da rede é realizado seguindo os procedimentos estabelecidos pela empresa fornecedora e de acordo com as normas vigentes.
- CD 3.2. O accionamento da instalação é efectuado, verificando a estanquidade dos circuitos hidráulicos.
- CD 3.3. A activação da instalação é efectuada, verificando a operacionalidade do sistema de accionamento, regulação e controlo da mesma.
- CD 3.4. O accionamento do serviço é efectuado, comprovando o adequado funcionamento, regulação e controlo do mesmo.

CD 3.5. As informações sobre o uso e manutenção básica da instalação e os manuais correspondentes são fornecidos ao cliente.

EC4: Realizar operações de manobras no sistema de distribuição de redes de tubagem de transporte de água e saneamento, acessórios, sistema de controlo e regulação dos circuitos, cumprindo com as normas de saúde higiene e segurança no trabalho.

CD 4.1. A pressão, volume, caudal, nível, cloro residual e outras medidas de variáveis são obtidos e registados, inclusive através de controlo remoto e sistemas de comando.

CD 4.2. As informações para ajudar na gestão das redes são preparadas a partir dos dados de medidas obtidas, utilizando programas de operações lógicas pré- definidos, garantindo o bom funcionamento das mesmas.

CD 4.3. A activação de bombas em função do nível, regulação de entrada e saída dos depósitos, o estabelecimento de categorias de alarmes e outras manobras de operação são efectuados, com o prévio conhecimento dos parâmetros, seleccionado as alternativas que minimizem as possíveis consequências negativas para os utilizadores, optimizado a operação de segurança, tempo e custos.

CD 4.4. A operacionalidade das entradas e saída de ar é verificada antes da actuação sobre o sistema de distribuição.

CD 4.5. As vibrações, o golpe de aríete, turbidez, as descargas directas dos caudais, a emanação de odores e outros factores que podem causar interferências nas operações de manobra na rede, são identificados antes das operações, tomando as medidas prévias para evitá-los.

Contexto Profissional

Meios de produção

Ferramentas e equipamentos de medição: termómetros, manómetros, condutivímetro, medidores de pressão, medidores de vazão, fita métrica, circómetro, bússola, nível, régua, equipamento de medição eléctrica, ferramentas de marcação.

Ferramentas manuais: serra, chaves de fenda, chaves, alicates, cortadores, martelos, rebitador, equipamentos de colagem e soldadura, equipamentos de detecção de fugas. Unidades de aquisição e registro de dados; TPL, GPS, GIS. Grupos de pressão, bombas de esgotos, depósitos de água, bolas de vedação. Equipamento de segurança. Material de sinalização.

Componentes das instalações: tubulações, depósitos, bombas, válvulas, ventosas, ralos, bocas-de-incêndio, hidrantes, bueiros, purgadores ...

Produtos e resultados

Instalações e redes de distribuição de água testadas e em serviço;

Instalações e redes de saneamento testadas e em serviço.

Informações utilizadas ou geradas

Projectos, planos de conjuntos, planos isométricos, esquemas e diagramas; Listas de peças e componentes; Planos de montagem; Especificações técnicas; Catálogos; Manuais de serviço e utilizações; Instruções de montagem e de funcionamento; Programas informáticos; Normas e regulamentos de segurança.

UC4: REALIZAR A MANUTENÇÃO DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E SANEAMENTO

Código: UC64_3

Nível: 3

Elementos de competência e critérios de desempenho:

EC1: Preparar e organizar o trabalho de manutenção de redes de distribuição de água e saneamento segundo os procedimentos de intervenção estabelecidos.

- CD 1.1. As ações de manutenção a realizar e a sequência de intervenção, são estabelecidas a partir da interpretação dos planos e especificações técnicas dos equipamentos e instalações, otimizando o processo em termos de segurança, método e tempo.
- CD 1.2. Os materiais e outros recursos técnicos necessários são seleccionados de acordo com a ação a realizar.
- CD 1.3. A área de trabalho é preparada de acordo com as exigências da própria ação a realizar e de acordo com os procedimentos estabelecidos.
- CD 1.4. A coordenação entre os diferentes profissionais envolvidos no trabalho é realizada atendendo os critérios de eficácia e segurança.
- CD 1.5. O cliente ou o utilizador é informado dos aspectos relevantes que afectam o processo de reparação, adequando sempre que possível a sua conveniência.

EC2: Agir de acordo com o plano de segurança da empresa, realizando tarefas preventivas, correctivas e de emergência, cumprindo com as normas e legislação em vigor de manutenção de redes de distribuição de água e saneamento.

- CD 2.1. Os riscos profissionais são identificados, avaliados e corrigidos, comunicando, se for o caso, a pessoa encarregada do plano de segurança e manutenção das instalações.
- CD 2.2. Os meios de protecção contra os riscos derivados da manutenção, são seleccionados e utilizados de forma adequados para evitar acidentes e minimizar os riscos.
- CD 2.3. As áreas de trabalho são mantidas em condições de higiene e segurança, para evitar acidentes.
- CD 2.4. Os elementos de tratamento e reciclagem de resíduos gerados na manutenção de redes de água e saneamento são aplicados de acordo com os planos ambientais.
- CD 2.5. Nos casos de emergência é seguido o protocolo de actuação adaptado à situação correspondente.

EC3: Realizar a manutenção preventiva de redes de tubagem e instalações de abastecimento e distribuição de água e saneamento, a partir de planos, protocolos de controlo e gestão, normas e especificações técnicas, cumprindo com os requisitos regulamentares de qualidade e segurança.

- CD 3.1. O estado de limpeza, acabamento superficial e estanqueidade dos depósitos e câmaras de ruptura de carga, são verificados com a periodicidade regulamentada.
- CD 3.2. As tubulações, válvulas, ventosas, hidrante, bocas-de-incêndio e outros elementos da rede de abastecimento são revistos, verificando seus estados e, caso necessário, são limpos e desinfectados de acordo com os procedimentos estabelecidos.
- CD 3.3. Os métodos de sectorização, controle de caudal mínimo nocturno, auscultação e correlação acústica são levados a cabo, utilizando correctamente os equipamentos de radio-detecção, geofones e outros instrumentos utilizados na detecção de vazamentos.
- CD 3.4. O caudal, a natureza das descargas, a presença de gases e o estado geral de ventilação das redes de saneamento são monitorizados regularmente, assegurando a sua adequação às normas vigentes.
- CD 3.5. As bombas, válvulas de retenção, válvulas de gaveta, caixas de válvulas e outros componentes da rede de saneamento são analisados, verificando o seu estado, fazendo os ajustes complementares e a limpeza física e química, caso necessário, de acordo com os procedimentos estabelecidos e as condições de segurança.
- CD 3.6. Os elementos de acesso ao esgoto são mantidos em condições de segurança.

- CD 3.7. Os resultados das inspeções e as operações realizadas são incluídos no relatório e adicionados a base de dados, aportando melhorias ao plano de manutenção e formação do pessoal.
- CD 3.8. Os equipamentos e ferramentas utilizadas são inspeccionados e mantidos em perfeito estado de funcionamento.

EC4: Realizar operações de manutenção correctiva e de substituição nas redes e instalações de abastecimento e distribuição de água e saneamento, estabelecendo o processo de actuação, utilizando manuais de instruções e planos, restabelecendo as condições de funcionamento com a qualidade e segurança exigida.

- CD 4.1. As diferentes avarias são detectadas, analisadas e avaliada as suas causas, escolhendo o sistema de actuação que garante a menor afectação dos serviços de abastecimento ou saneamento.
- CD 4.2. As seqüências de actuações antes da avaria são estabelecidas optimizando o processo de reparação quanto ao método e tempo, seleccionando adequadamente os equipamentos, ferramentas, materiais e os meios auxiliares necessários, actuando em consonância com outros serviços, caso necessário.
- CD 4.3. Os clientes ou os usuários são informados dos aspectos relevantes que afectam o processo de reparação a realizar.
- CD 4.4. O Vazamento em tubulações, nas suas uniões e acessórios são reparadas através de técnicas e elementos adequadas ao material e ao tipo de reparação.
- CD 4.5. A substituição dos elementos danificados é efectuada seguindo a seqüência do processo de desmontagem e remontagem, dentro do tempo estabelecido e com a qualidade e segurança necessária, verificando a sua funcionalidade.
- CD 4.6. A funcionalidade de rede é restaurada com a celeridade, qualidade e segurança necessária, em todos os seus parâmetros.
- CD 4.7. O relatório de reparação é elaborado e adicionado a base de dados para actualizar o plano de manutenção.
- CD 4.8. Os danos às propriedades (públicas e privadas) e os eventuais prejuízos provocados pelo processo de manutenção das redes são informados aos responsáveis para a tramitação da compensação adequada.

EC5: Realizar serviços de reparações dos elementos integrados às redes e sistemas de abastecimento e distribuição de água e saneamento, estabelecendo o processo de actuação, utilizando manuais de instruções e planos, restabelecendo as condições funcionais com o segurança e qualidade exigida.

- CD 5.1. Os elementos deteriorados são analisados identificando as partes danificadas ou avariadas.
- CD 5.2. As válvulas, bombas e outros componentes de rede são desmontadas e reparadas as suas partes danificadas.
- CD 5.3. Os testes funcionais dos componentes reparados são realizados de acordo com os procedimentos estabelecidos.
- CD 5.4. O relatório da reparação é elaborada contribuindo para a gestão das peças de reposição.

Contexto Profissional

Meios de produção

Sistema de escoramento, equipamentos para movimento de materiais, andaimes, ferramenta, guincho. Ferramentas e equipamentos de medição: termómetros, manómetros, caudalímetros, medidores de pressão, medidores de vazão, fita métrica, circómetro, bússola, nível, régua, equipamento de medição eléctrica.

Ferramentas manuais: serra, chaves de fenda, chaves, alicates, cortadores, martelos, rebitador, equipamentos de colagem/união e soldadura, equipamentos de detecção de fugas. Unidades de aquisição e registro de dados; TPL, GPS, GIS. Grupos de pressão, bombas de esgotos, depósitos de água, bolas de vedação. Equipamento segurança. Material de sinalização.

Componentes das instalações: tubulações, depósitos, bombas, circuladores, válvulas, ventosas, ralos, dilata-dores, purgadores, bocas-de-incêndio, hidrantes ...

Produtos e resultados

Instalações e redes de distribuição de água e saneamento em correcto estado de funcionamento.
Componentes da rede reparados.

Informações utilizadas ou geradas

Projectos, planos de conjuntos, planos isométricos, esquemas e diagramas de princípios; Listas de peças e componentes; Programas de manutenção; Procedimentos de manutenção; Especificações técnicas; Catálogos; Manuais de serviço e utilizações; Manual de funcionamento; Programas informáticos; Regulamentos de segurança; Normas básicas sobre redes de abastecimento e de saneamento.

PROGRAMA FORMATIVO ASSOCIADO AO PERFIL PROFISSIONAL

IMA007_3

INSTALAÇÃO, MONTAGEM E MANUTENÇÃO DE ÁGUA E SANEAMENTO

PROGRAMA FORMATIVO DA QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL			
Código	IMA007_3	Denominação	Instalação, montagem e manutenção de redes de água e saneamento.
Nível	3	Família profissional	Instalação e Manutenção
Duração Indicativa:	900 Horas		

Unidades de Competência	Nº	Denominação	Código
	1	Modificar redes de distribuição de água e saneamento.	UC61_3
	2	Instalar redes de distribuição de água e saneamento.	UC62_3
	3	Accionar e operar redes de distribuição de água e saneamento.	UC63_3
	4	Realizar a manutenção de redes de distribuição de água e saneamento.	UC64_3

MÓDULOS FORMATIVOS		
N.º	Denominação	Código
1	Modificação de redes de distribuição de água e saneamento. (80H)	MF61_3
2	Montagem de redes de distribuição de água e saneamento. (200H)	MF62_3
3	Accionamento e operação de redes de distribuição de água e saneamento (80H)	MF63_3
4	Manutenção de redes de distribuição de água e saneamento. (180H)	MF64_3
Módulo formativo em contexto real de trabalho (360 horas)		MT_IMA007

MÓDULOS FORMATIVOS (MF)

MF1: MODIFICAÇÃO DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E SANEAMENTO		
Código: MF61_3	Nível: 3	Duração: 80 Horas
Associado à UC61_3 : Modificar redes de distribuição de água e saneamento.		

Capacidades e Critérios de Avaliação

C1: Analisar o funcionamento das redes de distribuição de água e saneamento para determinar suas características e elementos relacionados com a montagem das mesmas.

- CA 1.1. Descrever o funcionamento hidráulico geral de uma rede de distribuição de água e os seus sistemas de controlo, a partir dos planos correspondentes.
- CA 1.2. Enumerar, descrever e compreender as funções que realizam os diferentes componentes que compõem as redes de distribuição de água.
- CA 1.3. Descrever os requisitos fundamentais dos regulamentos e normas aplicáveis a estes tipos de instalações: normas de instalações de água, regulamentos municipais e de segurança.

C2: Analisar o funcionamento das redes de saneamento para determinar as suas características e os elementos relacionados com a montagem das mesmas.

- CA 2.1. Descrever o funcionamento hidráulico geral de uma rede de saneamento e seus sistemas de controlo a partir dos planos correspondentes.
- CA 2.2. Enumerar, descrever e compreender as funções que realizam os diferentes componentes que compõem as redes de saneamento.
- CA 2.3. Descrever os requisitos fundamentais dos regulamentos e normas aplicáveis a estes tipos de instalações: normas de instalações de água, regulamentos municipais e de segurança.

C3: Interpretar projectos de redes de distribuição de água e saneamento para a realização de operações de reparação e outros, relacionados com a sua montagem.

- CA 3.1. Analisar os diferentes documentos que compõem um projecto, relatório técnico ou um manual de instalação de uma rede de água e saneamento, interpretando correctamente os elementos de normalização técnica.
- CA 3.2. Representar esquemas de princípio, croquis e diagramas isométricos de uma rede de distribuição de água e saneamento e seus componentes, para facilitar a sua montagem.
- CA 3.3. Manipular e interpretar informações gráficas elaboradas em sistemas de representação por meio de sistemas informáticos.
- CA 3.4. Realizar a modificação e marcar a localização das âncoras, suportes, valas, direccionamento dos tubos e outros componentes da rede com base nos desenhos e documentação técnica.
- CA 3.5. Descrever os requisitos para marcação de área de trabalho de acordo com a localização.
- CA 3.6. Definir as sequências de intervenções e a natureza das acções na reforma de redes de distribuição de água e saneamento aos quais são incorporadas novas secções com outros materiais a partir dos respectivos projectos ou relatórios técnicos.
- CA 3.7. A partir de uma prática simulada de instalação de rede de distribuição de água e saneamento, tendo em conta os planos e documentação técnica correspondente:
 - Identificar os diferentes componentes da rede de distribuição de água e suas localizações.
 - Identificar os diferentes componentes do sistema de esgoto e suas localizações.
 - Especificar as características de cada componente (tubos, grupos de pressão, bombas de esgoto, depósitos, medidores de vazão, válvulas, ventosas, caudalimero, raios, registros, sifões, elementos de regulação...)
 - Compreender o funcionamento hidráulico do sistema, descrevendo a função, a estru-

tura e a composição das diferentes partes que o constitui.

- Realizar a sinalização da área de trabalho.
- Realizar operações de modificação e marcação da localização dos componentes.
- Relacionar a composição e as características da rede com as exigências regulamentares aplicadas.

Capacidade cuja aquisição deve ser completada em ambiente real de trabalho:

- C3 relativamente a CA 3.7.

Outras capacidades:

- Demonstrar profissionalismo na execução das tarefas.
- Propor alternativas com o objectivo de melhorar os resultados.

Conteúdos

1. Abastecimento de água e saneamento.

- 1.1. Ciclo da água. Fases.
- 1.2. Gestão eficiente e económica da água. Modelos de gestão eficiente e técnicas para o uso racional da água.
- 1.3. Física de fluidos em redes de abastecimento e saneamento de água. Hidrostática e hidrodinâmica. Perda de carga.
- 1.4. Linha piezométrica. Velocidades de condução e de impacto. Golpe de ariete.
- 1.5. Ar em tubulações e sistemas de evacuação-admissão.
- 1.6. Princípios de construção de redes de distribuição de água e saneamento.
- 1.7. Normas aplicadas: Normas básicas das instalações de água, regulamentos municipais, regulamentos de segurança.

2. Instalações de abastecimento de água.

- 2.1. Tipos de redes de fornecimento e de abastecimento de água. Classificação.
- 2.2. Configuração da instalação. Partes e elementos constituintes.
- 2.3. Elementos de controlo e accionamento eléctrico em instalações hidráulicas.
- 2.4. Sistemas de pequeno diâmetro. Sistemas em carga de grande diâmetro.
- 2.5. Instalações de irrigação.
- 2.6. Instalações de combate a incêndios.
- 2.7. Bombas, válvulas, ventosas, elementos da regulação.
- 2.8. Tipos de válvulas especiais: integradas, multiválvulas, altimétricas, reguladoras, de gavetas e automáticas.
- 2.9. Procedimentos e operações de modificação das instalações.

3. Instalações de saneamento.

- 3.1. Tipos de redes de saneamento. Classificação. Saneamento de águas residuais.
- 3.2. Saneamento das águas pluviais.
- 3.3. Sistemas de evacuação.
- 3.4. Redes de esgotos.
- 3.5. Configuração da instalação. Partes e elementos constituintes.
- 3.6. Elementos de controlo e accionamento eléctrico de instalações sanitárias.
- 3.7. Equipamentos e componentes: bombas, válvulas, tubos, pias, fossas, colectores, sifões, vertedouros, etc.
- 3.8. Procedimentos e operações de modificação das instalações.

4. Projectos de instalações de abastecimentos de água e saneamento.

- 4.1. Conceito e tipos de projectos.
- 4.2. Relatórios, planos, orçamento e especificações.

- 4.3. Planos de situações.
- 4.4. Planos de pormenores e de conjunto.
- 4.5. Desenhos simbólicos, esquemas e diagramas lógicos. Diagramas, fluxogramas e cronogramas.
- 4.6. Visualização e interpretação de planos digitalizados. Operações básicas com arquivos gráficos.

Requisitos básicos do contexto formativo do módulo

Espaços:

- Sala polivalente com um mínimo de 2m² por aluno/formando
- Oficina de água e gás de 150 m².
- Superfície exterior para a instalação de água e gás de 100 m².

Perfil profissional do formador(a):

1. Domínio dos conhecimentos e técnicas relacionadas com a análise, configuração, instalação e manutenção de máquinas, equipamentos e instalações relacionadas com a distribuição de água e saneamento, reconhecidas das seguintes formas:
 - Formação académica de Técnico Superior ou outros de níveis superiores relacionadas com este campo profissional.
 - Experiência profissional de um mínimo de 3 anos no campo das competências relacionadas com este módulo formativo.
2. Competência pedagógica certificada de acordo com a lei vigente.

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: MONTAGEM DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E SANEAMENTO		
Código: MF62_3	Nível: 3	Duração: 200 Horas
Associado à UC62_3: Instalar redes de distribuição de água e saneamento.		

Capacidades e Critérios de Avaliação

C1: Elaborar planos de trabalho para a montagem de redes de distribuição de água e saneamento de acordo com o projecto e procedimentos de trabalho estabelecidos.

- CA 1.1. Descrever as diferentes técnicas utilizadas nos processos de montagem de redes: Fixação, ancoragem, conexão, soldadura, rosqueagem...
- CA 1.2. Identificar os materiais e ferramentas utilizadas nos diferentes processos de montagem de redes.
- CA 1.3. Relacionar os recursos humanos envolvidos nas diferentes fases de montagem de redes de distribuição de água e saneamento.
- CA 1.4. Descrever os procedimentos de optimização do trabalho de montagem de redes.
- CA 1.5. Representar esquemas de organização do trabalho e controle do tempo na montagem de uma rede de distribuição de água e saneamento através de diagramas e cronogramas adequados ao seu nível.
- CA 1.6. A partir de uma prática simulada de instalação de uma rede de água e saneamento, estabelecer a sequência da montagem a partir de planos e documentação técnica, optimizando o processo quanto a segurança, custo, método e tempo, dentro de seu nível.
- CA 1.7. A partir de uma prática simulada de montagem de redes de distribuição de água e saneamento, que contem vários sectores com tubos de diâmetros e elementos diferentes:
 - Seleccionar os materiais, ferramentas e outros recursos técnicos necessários para a realização do trabalho;
 - Determinar os recursos humanos necessários nas diferentes fases;
 - Determinar a adequação dos componentes aos requisitos técnicos e elaborar um relatório de não-conformidades;
 - Determinar a sequência de montagem a partir de um fluxograma;
 - Definir as técnicas de montagem nos pontos chaves da instalação;

C2: Analisar as medidas de prevenção e de segurança em relação à montagem de redes de distribuição de água e saneamento contidas nos planos de segurança das empresas do sector.

- CA 2.1. Identificar e avaliar os riscos profissionais presentes na montagem de redes de distribuição de água e saneamento.
- CA 2.2. Propor medidas preventivas e correctivas ante riscos, incluindo a selecção e a correcta utilização dos equipamentos de protecção individual e colectivo.
- CA 2.3. Identificar as necessidades de protecção ambiental derivados de acções de montagem de redes de distribuição de água e saneamento.
- CA 2.4. Descrever as condições do espaço de trabalho e procedimentos para a sua preparação, determinando os riscos laborais específicos e medidas correctivas.
- CA 2.5. Analisar os aspectos normativos de segurança relacionados com a montagem de redes de distribuição de água e saneamento.
- CA 2.6. Analisar os protocolos de actuação para eventuais situações de emergência decorrentes da montagem de redes de distribuição de água e saneamento.
- CA 2.7. Analisar as condições de primeiros socorros e de transporte de vítimas em caso de acidentes decorrentes da instalação/montagem de redes de distribuição de água e saneamento.

C3: Realizar operações de montagem de redes de distribuição de água a partir da documentação técnica, utilizando as ferramentas, equipamentos e materiais adequados, respeitando as normas de saúde, higiene e segurança no trabalho.

- CA 3.1.** Descrever os métodos e procedimentos para deslocar os equipamentos e materiais, em condições de segurança e analisar os critérios para as suas adequadas localizações.
- CA 3.2.** Descrever os critérios para controlar que a execução da escavação se adapta às exigências da montagem.
- CA 3.3.** Colocar suportes e âncoras respeitando, se for o caso, as expansões previstas.
- CA 3.4.** Operar os equipamentos e ferramentas para preparar, configurar e unir tubarias de diferentes materiais.
- CA 3.5.** Aplicar métodos e técnicas empregadas na protecção de depósitos, tubarias e acessórios para os diferentes materiais utilizados nas redes de distribuição de água e saneamento.
- CA 3.6.** Aplicar técnicas de isolamento térmico em canalizações e acessórios.
- CA 3.7.** A partir de uma prática simulada de montagem de redes de distribuição de água, que contém vários sectores com tubos de diâmetros elementos diferentes:
- Preparar a área de trabalho de acordo com as exigências da própria obra, seguindo os procedimentos de trabalho estabelecido, determinando os riscos laborais específicos e medidas correctivas.
 - Deslocar os equipamentos e materiais, em condições de segurança colocando-os no lugar adequado ao trabalho a realizar;
 - Comprovar a marcação sobre o terreno antes da escavação, sinalizando a área de actuação;
 - Descrever os critérios para controlar que a execução da escavação se adapta às exigências da montagem;
 - Colocar os suportes adequados;
 - Preparar os tubos, válvulas e outros elementos de acordo com a norma;
 - Conectar os tubos, válvulas e outros acessórios;
 - Aplicar protecção contra a corrosão;
 - Fazer o isolamento térmico dos tubos e acessórios de acordo com as especificações técnicas e regulamentos em vigor;
 - Deixar o ambiente de trabalho em condições adequada após operações de montagem;
 - Fazer relatório sobre o trabalho realizado, anomalias e incidentes.
- CA 3.8.** A partir de uma prática simulada sobre uma rede de distribuição não alimentada pela gravidade, caracterizada por planos e especificações técnicas:
- Colocar os suportes adequados;
 - Preparar os tubos, válvulas e os outros elementos segundo os procedimentos e normas vigentes;
 - Montar e conectar tubos, válvulas e os outros elementos e acessórios utilizando diferentes técnicas;
 - Colocar e fixar as bombas na bancada, alinhando-as e nivelando-as;
 - Realizar a conexão hidráulica das bombas aos circuitos correspondentes;
 - Fazer o isolamento térmico dos tubos e acessórios;
 - Fazer relatório sobre o trabalho realizado, anomalias e incidentes.

C4: Realizar operações de montagem de redes de saneamento a partir da documentação técnica, utilizando as ferramentas, equipamentos e materiais adequados, respeitando as normas de saúde, higiene e segurança no trabalho.

- CA 4.1.** A partir de uma prática simulada de montagem de redes de saneamento, que contém vários sectores com tubos de diâmetros e elementos diferentes:
- Preparar a área de trabalho de acordo com as exigências da própria obra, seguindo

os procedimentos de trabalho estabelecido, determinando os riscos laborais específicos e medidas correctivas;

- Deslocar os equipamentos e materiais, em condições de segurança colocando-os no lugar adequado ao trabalho a realizar;
- Comprovar a marcação sobre o terreno antes da escavação, sinalizando a área de actuação;
- Descrever os critérios para controlar que a execução da escavação se adapta às exigências da montagem;
- Colocar os suportes adequados;
- Preparar os tubos, válvulas e outros elementos de acordo com a norma;
- Conectar os tubos, válvulas e outros acessórios;
- Aplicar protecção contra a corrosão;
- Fazer o isolamento térmico dos tubos e acessórios de acordo com as especificações técnicas e regulamentos em vigor;
- Deixar o ambiente de trabalho em condições adequada após operações de montagem;
- Fazer relatório sobre o trabalho realizado, anomalias e incidentes;

CA 4.2. Num caso prático de uma impulsão em redes de saneamento, caracterizada por planos e especificações técnicas:

- Colocar os suportes adequados;
- Preparar os tubos, válvulas e outros elementos de acordo com a norma;
- Montar e conectar tubos, válvulas e os outros elementos e acessórios utilizando diferentes técnicas;
- Colocar e fixar as bombas na bancada, alinhando e nivelando-as;
- Realizar a conexão hidráulica das bombas aos circuitos correspondentes;
- Fazer o isolamento térmico dos tubos e acessórios;
- Fazer relatório sobre o trabalho realizado, anomalias e incidentes;

Capacidades cuja aquisição deve ser completada em ambiente real de trabalho.

- C3 relativamente a CA 3.7 e CA 3.8
- C4 relativamente a CA 4.1 e CA 4.2

Outras capacidades:

- Responsabilizar-se pelo trabalho que desenvolve.
- Finalizar o trabalho dentro do prazo estipulado.
- Mostrar atitude de cooperação na coordenação dos trabalhos com outras equipas.
- Interpretar e executar instruções de trabalho.
- Habituar-se ao ritmo de trabalho da empresa.

Conteúdos

1. Organização da montagem de redes de água e saneamento.

- 1.1. Especificações de montagem.
- 1.2. Preparação da montagem de redes. Fases.
- 1.3. Organização da montagem de redes de água e saneamento. Plano de trabalho.

2. Obra civil na montagem de redes de água e saneamento.

- 2.1. Obra civil: deslocamento de equipamentos e materiais.
- 2.2. Abertura das valas. Escavação. Desaguamento. Sinalização.
- 2.3. Suportes e âncoras.

3. Montagem de redes de água e saneamento.

- 3.1. Materiais utilizados na canalização.
- 3.2. Tipos de uniões de tubos e acessórios.
- 3.3. Soldaduras, métodos e técnicas.
- 3.4. Sistemas de isolamento térmico.
- 3.5. Protecção de tubos e acessórios. Impregnação. Protecção catódica.
- 3.6. Depósitos.
- 3.7. Equipamentos, ferramentas e meios utilizados na montagem/instalação. Técnicas de utilização.
- 3.8. Montagem de tubos, válvulas e depósitos.
- 3.9. Instalação de aparelhos de medida e acessórios.
- 3.10. Instalação de bombas e grupos de pressão.
- 3.11. Instalação de arquetas.
- 3.12. Instalação de máquinas e equipamentos. Técnicas e operações de encaixe, assentamento, alinhamento e fixação.

4. Qualidade na montagem de redes de água e saneamento

- 4.1. Qualidade na montagem. Requisitos de prescrições técnicas e de controlo de qualidade.
- 4.2. Controle de qualidade dos materiais utilizados na montagem.
- 4.3. Qualidade nas operações de montagem.
- 4.4. Aspectos económicos e estratégias básicas de qualidade.
- 4.5. Processos de documentação técnica da qualidade. Manual de procedimentos.

5. Segurança na montagem de redes de água e saneamento.

- 5.1. Planos de segurança na montagem mecânica de redes de água e saneamento.
- 5.2. Prevenção de riscos profissionais no âmbito de montagem de redes de água e saneamento.
- 5.3. Meios e equipamentos de segurança. Equipamentos de protecção individual. Utilização e manutenção.
- 5.4. Prevenção e protecção ambiental.
- 5.5. Situações de emergência. Evacuação. Primeiros socorros.
- 5.6. Áreas de trabalho. Sinalização de segurança.
- 5.7. Aplicação de normas.

Requisitos básicos do contexto formativo do módulo

Espaços:

- Sala polivalente com um mínimo de 2m² por aluno/formando
- Oficina de água e gás de 150 m².
- Superfície exterior para a instalação de água e gás de 100 m².

Perfil profissional do formador(a):

1. Domínio dos conhecimentos e técnicas relacionadas com a análise, configuração, instalação e manutenção de máquinas, equipamentos e instalações relacionadas com a distribuição de água e saneamento, reconhecidas das seguintes formas:
 - Formação académica de Engenheiro Técnico ou outras de nível superior relacionadas com este campo profissional.
 - Experiência profissional de no mínimo 3 anos, no campo das competências relacionadas com este módulo formativo.
2. Competência pedagógica certificada de acordo com a lei vigente.

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: ACCIONAMENTO E OPERAÇÃO DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E SANEAMENTO

Código: **MF63_3**

Nível: **3**

Duração: **80 Horas**

Associado à UC63_3: Accionar e operar redes de distribuição de água e saneamento.

Capacidades e Critérios de Avaliação

C1: Realizar operações de testes prévias á activação das redes de distribuição de água e saneamento.

- CA 1.1. Descrever os métodos e as técnicas utilizadas na protecção de tubos e acessórios para os diferentes materiais utilizados na distribuição de água e saneamento.
- CA 1.2. Descrever os procedimentos utilizados para realizar testes de pressão e estanqueidade.
- CA 1.3. Descrever as técnicas de enchimento e compactação de valas.
- CA 1.4. Relacionar os requisitos de sinalização das redes.
- CA 1.5. Analisar o processo de retirada de resíduos e sua reciclagem de acordo com os planos de protecção ambiental.
- CA 1.6. Descrever os requisitos de limpeza e desinfeção das redes segundo o seu uso.
- CA 1.7. A partir de uma prática simulada de distribuição das redes de água e saneamento, montado com diferentes materiais:
 - Testar as protecções da rede dependendo do tipo de material;
 - Testar a pressão da rede;
 - Descrever os critérios para controlar a realização de enchimento, sua sinalização e compactação;
 - Limpar e desinfectar a rede;

C2: Analisar as medidas de prevenção e de segurança derivados da activação de redes de distribuição de água e saneamento, contidas nos planos de segurança das empresas do sector.

- CA 2.1. Identificar e avaliar os riscos profissionais derivados dos testes de pressão e da activação das redes de distribuição de água e saneamento.
- CA 2.2. Propor medidas preventivas e correctivas ante riscos, incluindo a selecção e a correcta utilização dos equipamentos de protecção individual e colectivo.
- CA 2.3. Identificar as medidas de protecção ambiental, derivados da activação de redes de distribuição de água e saneamento.
- CA 2.4. Descrever as condições do espaço de trabalho e os procedimentos para a sua preparação, determinando os riscos laborais específicos e medidas correctivas.
- CA 2.5. Analisar as normas de segurança relacionadas com a activação de redes de distribuição de água e saneamento.
- CA 2.6. Analisar os protocolos de actuação, precavendo eventuais situações de emergência durante a activação de redes de distribuição de água e saneamento.
- CA 2.7. Analisar as condições de primeiros socorros e de transporte de vítimas, em caso de acidentes, derivados de testes de pressão e de activação de redes de distribuição de água e saneamento.

C3: Realizar operações de activação de redes de distribuição de água e saneamento.

- CA 3.1. Descrever as sequências de operações, procedimentos e técnicas utilizadas na activação das redes distribuição de água e saneamento.
- CA 3.2. Descrever os métodos e técnicas para comprovar a estanqueidade das redes em operação.
- CA 3.3. Descrever os métodos e técnicas utilizados na verificação da adequada circulação da água

nas redes.

- CA 3.4.** Analisar os procedimentos para comprovar o bom funcionamento dos sistemas de activação e controle das redes.
- CA 3.5.** Relacionar a informação a entregar ao utente da instalação analisando os manuais técnicos correspondentes.
- CA 3.6.** A partir de uma prática simulada de activação de redes de distribuição de água e saneamento, montado com diferentes materiais:
 - Programar os elementos de controlo;
 - Realizar a activação da instalação;
 - Comprovar a estanqueidade das redes;
 - Comprovar o funcionamento das bombas e equipamentos de pressão;
 - Comprovar o bom funcionamento dos sistemas de segurança, manobra, regulação e controlo;
 - Preparar as informações para entregar ao usuário da instalação, analisando os manuais técnicos correspondentes;

C4: Realizar operações de manobras em redes de distribuição de água e saneamento.

- CA 4.1.** Assinalar os elementos de uma rede de distribuição de água e saneamento que operaram de forma, manual ou automático, e as consequências de suas manipulações.
- CA 4.2.** Realizar medidas de pressão, caudal e outras medidas de variáveis utilizando e interpretando adequadamente diferentes instrumentos de medidas.
- CA 4.3.** Preparar e analisar os dados das diferentes medidas em relação ao funcionamento e controlo das redes.
- CA 4.4.** Descrever os procedimentos de controlo e regulação das bombas.
- CA 4.5.** Descrever os procedimentos de controlo e regulação de entrada e saída nos depósitos.
- CA 4.6.** Relacionar os tipos de alarmes aos respectivos intervalos de programação no controlo de redes de distribuição de água e saneamento.
- CA 4.7.** Descrever a influência das entradas e saídas de ar no funcionamento das redes e nas operações de manobras.
- CA 4.8.** Descrever a influência das vibrações e golpe de aríete no funcionamento das redes e nas operações de manobras.
- CA 4.9.** Descrever as medidas necessárias para impedir a turbidez, as descargas directas a canais, a emanação de odores e outros factores que podem causar interferências nas operações de manobras.
- CA 4.10.** Num caso prático de operação de redes de distribuição de água e saneamento montado com diferentes materiais:
 - Realizar a operação de activação da rede;
 - Realizar as medições do caudal, pressão, volume e outras grandezas hidráulicas dos diferentes sistemas e equipamentos, relacionando os valores obtidos com as de referência;
 - Comprovar o correcto comportamento da automação da rede ante flutuações de consumo;

Capacidades cuja aquisição deve ser completada em ambiente real de trabalho:

- C1 relativamente a CA 1.7
- C3 relativamente a CA 3.6
- C4 relativamente a CA 4.10

Outras capacidades:

- Demonstrar profissionalismo
- Interpretar e executar instruções de trabalho

Conteúdos

1. Operações prévias à activação das redes de água:

- 1.1. Verificação das protecções de tubos e acessórios.
- 1.2. Testes de pressão.
- 1.3. Limpeza e desinfecção de redes.
- 1.4. Enchimento de valas. Compactação. Sinalização. Materiais e suas reciclagens. Reposição do pavimento.

2. Activação das redes de água:

- 2.1. Procedimentos de activação da rede.
- 2.2. Sistemas manuais e automáticos para operação em redes.
- 2.3. Ensaio de instalações e equipamentos.
- 2.4. Procedimentos para a realização de cortes e restabelecimento do serviço numa secção de uma rede.
- 2.5. Medições dos parâmetros. Procedimentos. Instrumentos. Telemedida e telecontrolo.
- 2.6. Funcionamento, ajuste, regulação e controlo de redes, depósitos/reservatórios, bombas e válvulas.
- 2.7. Factores prejudiciais e formas de tratamento. Dilatações. Vibrações. Golpe de aríete.
- 2.8. Turbidez. Odores.
- 2.9. Emissões e descargas
- 2.10. Manobras utilizadas na exploração de uma rede de distribuição de água e saneamento.

3. Segurança na activação das redes de água:

- 3.1. Planos de segurança na activação das redes de água.
- 3.2. Prevenção de riscos profissionais no âmbito da activação das redes de água.
- 3.3. Meios e equipamentos de segurança. Equipamentos de protecção individual. Utilização e manutenção.
- 3.4. Prevenção e protecção ambiental.
- 3.5. Emergências. Evacuação. Primeiros socorros.
- 3.6. Áreas de trabalho. Sinalização de segurança.
- 3.7. Regulamentos.

Requisitos básicos do contexto formativo do módulo

Espaços:

- Sala polivalente com um mínimo de 2m² por aluno/formando
- Oficina de água e gás de 150 m².
- Superfície exterior para a instalação de água e gás de 100 m².

Perfil profissional do formador(a):

1. Domínio dos conhecimentos e técnicas relacionadas com a análise, configuração, instalação e manutenção de máquinas, equipamentos e instalações relacionadas com a distribuição de água e saneamento, reconhecidas das seguintes formas:
 - Formação académica de Engenheiro Técnico ou outras de nível superior relacionadas com este campo profissional.
 - Experiência profissional de no mínimo 3 anos, no campo das competências relacionadas com este módulo formativo.
2. Competência pedagógica certificada de acordo com a lei vigente.

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).

MF4: MANUTENÇÃO DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E SANEAMENTO		
Código: MF64_3	Nível: 3	Duração: 180 Horas
Associado à UC64_3: Realizar a manutenção de redes de distribuição de água e saneamento.		

Capacidades e Critérios de Avaliação

C1: Analisar o funcionamento global das redes de distribuição de água e saneamento para desenvolver o plano de manutenção.

- CA 1.1. Descrever o funcionamento de uma rede de água e saneamento partir da documentação técnica, identificando suas partes, equipamentos e componentes.
- CA 1.2. Identificar num plano de uma rede de distribuição de água e saneamento, os diferentes elementos sobre os quais devem ser realizadas manutenção preventiva a partir de um determinado programa de manutenção.
- CA 1.3. Identificar as consequências de uma avaria nos pontos críticos de uma instalação de água.
- CA 1.4. Descrever os requisitos fundamentais dos regulamentos e normas aplicados na manutenção dessas instalações: portarias municipais, normas de segurança, normas ambientais entre outras.
- CA 1.5. A partir de um caso prático de um sistema de distribuição de água, caracterizada por planos e instruções técnicas:
 - Desenvolver um programa global de actuações para a manutenção.
 - Determinar os tipos de operações a realizar.
 - Determinar a periodicidade das operações a realizar.
 - Determinar o tempo para cada intervenção.
 - Determinar os recursos técnicos e humanos envolvidos nas operações.

C2: Analisar as medidas de prevenção e de segurança para a manutenção de redes de distribuição de água e saneamento, contidas nos planos de segurança das empresas do sector.

- CA 2.1. Identificar e avaliar os riscos profissionais derivados da manutenção das redes de distribuição de água e saneamento.
- CA 2.2. Propor medidas preventivas e correctivas ante riscos, incluindo a selecção e a correcta utilização dos equipamentos de protecção individual e colectivo.
- CA 2.3. Identificar as medidas de protecção ambiental, derivados da actuação de manutenção de redes de distribuição de água e saneamento.
- CA 2.4. Descrever as condições do espaço de trabalho e procedimentos para a sua preparação, determinando os riscos laborais específicos e medidas correctivas.
- CA 2.5. Analisar as normas de segurança relacionadas com a manutenção de redes de distribuição de água e saneamento.
- CA 2.6. Analisar os protocolos de actuação, precavendo eventuais situações de emergência durante a manutenção de redes de distribuição de água e saneamento.
- CA 2.7. Analisar as condições de primeiros socorros e de transporte de vítimas, em caso de acidentes, derivados da manutenção de redes de distribuição de água e saneamento.

C3: Realizar operações de manutenção preventiva de redes de distribuição de água e saneamento.

- CA 3.1. Prever o alcance e a complexidade da actuação, determinando as consequências para os utentes da falta de fornecimento de água e organização do trabalho para as minimizar.
- CA 3.2. Gerir, preparar e utilizar os materiais, equipamentos e ferramentas necessários para realizar os trabalhos de manutenção.
- CA 3.3. Explicar a necessidade de realizar operações de manutenção preventiva nos equipamentos

e componentes das redes de distribuição de água e saneamento a partir de um método estabelecido.

CA 3.4. Descrever os procedimentos da cada uma das operações de manutenção preventiva que devem ser realizadas nos equipamentos e componentes das redes.

CA 3.5. Num caso prático de manutenção preventiva de uma rede de distribuição de água e saneamento com diferentes elementos e em funcionamento, caracterizado por um plano de manutenção:

- Identificar os elementos que devem receber manutenção preventiva.
- Preparar a área de trabalho de acordo com as exigências da própria obra, seguindo os procedimentos de trabalho estabelecidos, identificando os riscos laborais específicos e suas medidas correctivas.
- Realizar operações de limpeza, desinfecção e neutralização de odores.
- Aplicar diferentes métodos na detecção de fugas e infiltrações.
- Verificar o estado geral de suportes, protecções e material isolante.
- Verificar e manter a operacionalidade dos equipamentos e ferramentas utilizados na manutenção.
- Preencher o relatório de actuação.

C4: Realizar operações de manutenção correctiva das instalações de redes de distribuição de água e saneamento.

CA 4.1. Fazer o diagnóstico das avarias que se produzem nas redes de abastecimento de água e saneamento, determinando as suas causas e seus efeitos no sistema.

CA 4.2. Descrever os procedimentos de cada uma das operações de manutenção correctiva que devem ser realizadas nos equipamentos e componentes das redes de distribuição de água e saneamento.

CA 4.3. Descrever as ferramentas e equipamentos auxiliares utilizados nas operações de manutenção correctiva, identificando a forma de utilização e conservação dos mesmos.

CA 4.4. A partir de uma prática simulada de funcionamento defectuoso de uma rede de distribuição de água e saneamento:

- Identificar as possíveis avarias e suas causas;
- Preparar a área de trabalho de acordo com as exigências da própria obra, seguindo os procedimentos de trabalho estabelecidos, identificando os riscos laborais específicos e suas medidas correctivas;
- Descrever o procedimento de reparação, isolando o circuito ou componente caso necessário;
- Substituir o elemento defeituoso;
- Activar a rede, comprovando o correcto funcionamento do sistema;
- Verificar e manter operacionais os equipamentos e ferramentas utilizados na manutenção;
- Deixar a área de trabalho em condições adequadas após as operações de manutenção;
- Preencher o relatório de actuação;

C5: Realizar operações de reparação dos equipamentos e componentes de redes de distribuição de água e saneamento.

CA 5.1. Descrever as partes que compõem cada elemento da rede de distribuição de água e saneamento, e suas funções.

CA 5.2. Descrever as técnicas de reparação de bombas, válvulas, tubos, e outros componentes que intervêm nas instalações de distribuição de água e saneamento.

CA 5.3. Utilizar soldadura oxiacetileno e eléctrica na reparação de fugas em tubos, uniões e acessórios.

CA 5.4. A partir de uma prática simulada de reparação de um elemento de uma instalação de distri-

buição de água e saneamento, caracterizada por uma documentação técnica:

- Identificar as peças avariadas do elemento;
- Realizar a reparação do elemento avariado;
- Comprovar o seu funcionamento;
- Preencher o relatório de actuação;

Capacidades cuja aquisição deve ser completada em ambiente real de trabalho:

- C4 relativamente a CA 4.4
- C5 relativamente a CA 5.4

Outras capacidades:

- Responsabilizar-se pelo trabalho que desenvolve.
- Demonstrar certa autonomia na resolução de pequenas contingências relacionados com sua actividade.
- Tratar ao cliente com cortesia, respeito e discrição.
- Habituar-se ao ritmo de trabalho da empresa.

Conteúdos

1. Manutenção de redes de abastecimento de água e saneamento:

- 1.1. Procedimentos e operações para a tomada de medidas.
- 1.2. Manobras de lavagem e desinfecção.
- 1.3. Programas de manutenção de redes.
- 1.4. Avarias críticas em redes.
- 1.5. Normativas aplicadas na manutenção de redes

2. Manutenção preventiva de redes de água.

- 2.1. Programa de manutenção preventiva.
- 2.2. Operações de manutenção de redes. Equipamentos e ferramentas usuais.
- 2.3. Procedimentos de detecção de fugas e infiltrações.
- 2.4. Inspecção e limpeza de redes, depósitos, poços, bueiros e esgotos.
- 2.5. Procedimentos.
- 2.6. Sulfuretos, mau odor. Corrosão. Erosão. Sedimentação.
- 2.7. Medidas de parâmetros físicos.

3. Manutenção correctiva de redes de água

- 3.1. Diagnóstico de avarias em redes de distribuição e saneamento de água.
- 3.2. Métodos de reparação dos diferentes componentes da rede. Reparação por soldadura. Reparação em carga.
- 3.3. Abraçadeiras de reparação por pressão, por estanqueidade lateral e de uniões de cabeça de tubo.
- 3.4. Sistemas de uniões e peças multidiâmetro. Anéis de ajuste oblíquo.
- 3.5. Sistemas de reabilitação de tubagem.
- 3.6. Sistemas de reabilitação de colectores.
- 3.7. Desmontagem e reposição de tubagens, válvulas, bombas e elementos eléctricos de fácil conexão.

4. Segurança na manutenção de redes de distribuição de água e saneamento.

- 4.1. Planos de segurança na manutenção de redes de distribuição de água e saneamento.
- 4.2. Prevenção de riscos laborais no âmbito da manutenção de redes de água.
- 4.3. Meios e equipamentos de segurança. Equipamentos de protecção individual. Utilização e manutenção.

- 4.4. Prevenção e proteção ambiental.
- 4.5. Emergência. Evacuação. Primeiros socorros.
- 4.6. Áreas de trabalho. Sinalização de segurança.
- 4.7. Regulamentos de aplicação.

Requisitos básicos do contexto formativo do módulo

Espaços:

- Sala polivalente com um mínimo de 2m² por aluno/formando
- Oficina de água e gás de 150 m².
- Superfície exterior para a instalação de água e gás de 100 m².

Perfil profissional do formador(a):

1. Domínio de conhecimentos e técnicas relacionadas com a análise, configuração, instalação e manutenção de máquinas, equipamentos e instalações relacionadas com a distribuição de água e saneamento, reconhecidas das seguintes formas:
 - Formação académica de Engenheiro Técnico ou outras de nível superior relacionadas com este campo profissional.
 - Experiência profissional de no mínimo 3 anos, no campo das competências relacionadas com este módulo formativo.
2. Competência pedagógica certificada de acordo com a lei vigente.

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_IMA007
Nível: 3	Duração indicativa: 360 Horas	
Associado a todas as Unidades de Competência		

Capacidades e critérios de avaliação

C1: Interpretar projectos de redes de distribuição de água e saneamento para a realização de operações de modificação e outros, relacionados com a sua instalação/montagem.

CA 1.1. Num caso prático de instalação de rede de distribuição de água e saneamento, a partir de planos e documentação técnica:

- Identificar os diferentes componentes da rede de distribuição de água e suas localizações.
- Identificar os diferentes componentes do sistema de esgoto, e suas localizações.
- Especificar as características de cada componente (tubos, grupos de pressão, bombas de esgoto, tanques, medidores de vazão, válvulas, ventosas, ralos, registros, sifões, elementos de regulação...)
- Compreender o funcionamento hidráulico do sistema, descrevendo a função, a estrutura e a composição das diferentes partes que o constitui.
- Realizar operações de modificação e marcação da localização dos componentes.
- Realizar a sinalização da área de trabalho.
- Relacionar a composição e as características da rede com as exigências regulamentares aplicadas.

C2: Realizar operações de montagem de redes de distribuição de água a partir da documentação técnica, utilizando as ferramentas, equipamentos e materiais adequados, respeitando as normas de saúde, higiene e segurança no trabalho.

CA 2.1. Num caso prático de montagem de redes de distribuição de água que contem várias ramificações com tubos de diâmetros e elementos diferentes:

- Preparar a área de trabalho de acordo com as exigências da própria obra, seguindo os procedimentos de trabalho estabelecido;
- Deslocar os equipamentos e materiais, em condições de segurança colocando-os no lugar adequado ao trabalho a realizar;
- Comprovar a marcação sobre o terreno antes da escavação, sinalizando a área de actuação;
- Descrever os critérios para controlar que a execução da escavação se adapta às exigências da montagem;
- Colocar os suportes adequados;
- Preparar os tubos, válvulas e outros elementos de acordo com a norma;
- Conectar os tubos, válvulas e outros acessórios;
- Aplicar protecção contra a corrosão;
- Fazer o isolamento térmico dos tubos e acessórios de acordo com as especificações técnicas e regulamentos em vigor;
- Deixar o ambiente de trabalho em condições adequada após operações de montagem;
- Fazer relatório sobre o trabalho realizado, anomalias e incidentes;

CA 2.2. Num caso prático sobre uma rede de distribuição não alimentada pela gravidade, caracterizada por planos e especificações técnicas:

- Colocar os suportes adequados;
- Preparar os tubos, válvulas e os outros elementos segundo os procedimentos e normas vigentes;
- Montar e conectar tubos, válvulas e os outros elementos e acessórios utilizando dife-

rentes técnicas;

- Colocar e fixar as bombas na bancada, alinhando e nivelando-as;
- Realizar a conexão hidráulica das bombas aos circuitos correspondentes;
- Fazer o isolamento térmico dos tubos e acessórios;
- Fazer relatório sobre o trabalho realizado, anomalias e incidentes.

C3: Realizar operações de montagem de redes de saneamento a partir da documentação técnica, utilizando as ferramentas, equipamentos e materiais adequados, respeitando as normas de saúde higiene e segurança no trabalho.

CA 3.1. Num caso prático de montagem de redes de distribuição de água, que contem várias ramificações com tubos de diâmetros e elementos diferentes:

- Preparar a área de trabalho de acordo com as exigências da própria obra, seguindo os procedimentos de trabalho estabelecido;
- Deslocar os equipamentos e materiais, em condições de segurança colocando-os no lugar adequado ao trabalho a realizar;
- Comprovar a marcação sobre o terreno antes da escavação, sinalizando a área de actuação;
- Descrever os critérios para controlar que a execução da escavação se adapta às exigências da montagem;
- Colocar os suportes adequados;
- Preparar os tubos, válvulas e outros elementos de acordo com a norma;
- Conectar os tubos, válvulas e outros acessórios;
- Aplicar protecção contra a corrosão;
- Fazer o isolamento térmico dos tubos e acessórios de acordo com as especificações técnicas e regulamentos em vigor;
- Deixar o ambiente de trabalho em condições adequada após operações de montagem;
- Fazer relatório sobre o trabalho realizado, anomalias e incidentes;

CA 3.2. Num caso prático de uma impulsão em redes de saneamento, caracterizada por planos e especificações técnicas:

- Colocar os suportes adequados;
- Preparar os tubos, válvulas e outros elementos de acordo com a norma;
- Montar e conectar tubos, válvulas e os outros elementos e acessórios utilizando diferentes técnicas;
- Colocar e fixar as bombas na bancada, alinhando e nivelando-as;
- Realizar a conexão hidráulica das bombas aos circuitos correspondentes;
- Fazer o isolamento térmico dos tubos e acessórios;
- Fazer relatório sobre o trabalho realizado, anomalias e incidentes;

C4: Realizar operações de testes prévias á activação de redes de distribuição de água e saneamento.

CA 4.1. Num caso prático de distribuição das redes de água e saneamento, montado com diferentes materiais:

- Testar as protecções da rede dependendo do tipo de material;
- Testar a pressão da rede;
- Descrever os critérios para controlar a realização de enchimento, sua sinalização e compactação;
- Limpar e desinfectar a rede;

C5: Realizar operações de activação de redes de distribuição de água e saneamento.

CA 5.1. Num caso prático de activação de redes de distribuição de água e saneamento montado com diferentes materiais:

- Programar os elementos de controlo;
- Realizar a activação da instalação;
- Comprovar a estanqueidade das redes;
- Comprovar o funcionamento das bombas e equipamentos de pressão;
- Comprovar o bom funcionamento dos sistemas de segurança, manobra, regulação e controlo;
- Preparar os tubos, válvulas e outros elementos de acordo com a norma;
- Preparar as informações para entregar ao usuário da instalação, analisando os manuais técnicos correspondentes;

C6: Realizar operações de manobras em redes de distribuição de água e saneamento.

CA 6.1. Num caso prático de operação de redes de distribuição de água e saneamento montado com diferentes materiais:

- Realizar a operação de activação da rede;
- Realizar as medições do caudal, pressão, volume e outras grandezas hidráulicas dos diferentes sistemas e equipamentos, relacionando os valores obtidos com as de referência;
- Comprovar o correcto comportamento da automação da rede ante flutuações de consumo;

C7: Realizar operações de manutenção correctiva das instalações de redes de distribuição de água e saneamento.

CA 7.1. Num caso prático de funcionamento defectuoso de uma rede de distribuição de água e saneamento:

- Identificar as possíveis avarias e suas causas;
- Preparar a área de trabalho de acordo com as exigências da própria obra, seguindo os procedimentos de trabalho estabelecidos, identificando os riscos laborais específicos e suas medidas correctivas;
- Descrever o procedimento de reparo, isolando o circuito ou componente caso necessário;
- Substituir o elemento defeituoso;
- Activar a rede, comprovando o correcto funcionamento do sistema;
- Verificar e manter operacionais os equipamentos e ferramentas utilizados na manutenção;
- Deixar a área de trabalho em condições adequadas após as operações de manutenção;
- Preencher o relatório de actuação;

C8: Realizar operações de reparação dos equipamentos e componentes de redes de distribuição de água e saneamento.

CA 8.1. Num caso prático de reparação de um elemento de uma instalação de distribuição de água e saneamento, caracterizada por uma documentação técnica:

- Identificar as peças avariadas do elemento;
- Realizar a reparação do elemento avariado;
- Comprovar o seu funcionamento;
- Preencher o relatório de actuação;

Outras capacidades:

- Responsabilizar-se pelo trabalho que realiza.
- Comunicar de forma eficaz com as pessoas certas em cada momento.
- Demonstrar profissionalismo na execução das tarefas.

- Propor alternativas com o objectivo de melhorar os resultados.
- Finalizar o trabalho nos prazos estabelecidos.
- Manter a área de trabalho com o nível apropriado de arrumação e limpeza.
- Demonstrar certa autonomia na resolução de pequenos constrangimentos relacionados com a sua actividade.
- Interpretar e executar instruções de trabalho.
- Agir em tempo útil em situações problemáticas.
- Actuar segundo as normas de SHST.
- Demonstrar autonomia e propostas inovadoras na resolução de pequenos constrangimentos relacionados com a sua actividade.

Conteúdos

1. Abastecimento de água e saneamento:

- 1.1. Ciclo da água. Fases.
- 1.2. Gestão eficiente e económica da água. Modelos de gestão eficiente e técnicas para o uso racional da água.
- 1.3. Física de fluidos em redes de saneamento e abastecimento de água. Hidrostática e hidrodinâmica. Perda de carga.
- 1.4. Linha piezométrica. Velocidades de condução e de impacto. Golpe de ariete.
- 1.5. Ar em tubulações e sistemas de evacuação-admissão.
- 1.6. Princípios de construção de redes de distribuição de água e saneamento.
- 1.7. Normas aplicadas: Normas básicas das instalações de água, regulamentos municipais, regulamentos de segurança.

2. Instalações de abastecimento de água.

- 2.1. Tipos de redes de fornecimento e de abastecimento de água. Classificação.
- 2.2. Configuração da instalação. Partes e elementos constituintes.
- 2.3. Elementos de controlo e accionamento eléctrico em instalações hidráulicas.
- 2.4. Sistemas de pequeno diâmetro. Sistemas em carga de grande diâmetro.
- 2.5. Instalações de irrigação.
- 2.6. Instalações de combate a incêndios.
- 2.7. Bombas, válvulas, ventosas, elementos da regulação.
- 2.8. Tipos de válvulas especiais: integradas, multiválvulas, altimétricas, reguladoras, de gavetas e automáticas.
- 2.9. Procedimentos e operações de modificação das instalações.

3. Instalações de saneamento.

- 3.1. Tipos de redes de saneamento. Classificação. Saneamento de águas residuais.
- 3.2. Saneamento das águas pluviais.
- 3.3. Águas pluviais
- 3.4. Sistemas de evacuação.
- 3.5. Redes de esgotos.
- 3.6. Configuração da instalação. Partes e elementos constituintes.
- 3.7. Elementos de controlo e accionamento eléctrico de instalações sanitárias.
- 3.8. Equipamentos e componentes: bombas, válvulas, tubos, pias, fossas, colectores, bueiros, sifões, vertedouros, etc.
- 3.9. Procedimentos e operações de modificação das instalações

4. Obra civil na montagem de redes de água e saneamento.

- 4.1. Obra civil: deslocamento de equipamentos e materiais.
- 4.2. Abertura das valas. Escavação. Desaguamento. Sinalização.

4.3. Suportes e âncoras.

5. Montagem de redes de água e saneamento.

- 5.1. Materiais utilizados na canalização.
- 5.2. Tipos de uniões de tubos e acessórios.
- 5.3. Soldaduras, métodos e técnicas.
- 5.4. Sistemas de isolamento térmico.
- 5.5. Protecção de tubos e acessórios. Protecção catódica.
- 5.6. Depósitos.
- 5.7. Equipamentos, ferramentas e meios utilizados na montagem/instalação. Técnicas de utilização.
- 5.8. Montagem de tubos, válvulas e depósitos.
- 5.9. Instalação de aparelhos de medida e acessórios.
- 5.10. Instalação de bombas e grupos de pressão.
- 5.11. Instalação de arquetas.
- 5.12. Instalação de máquinas e equipamentos. Técnicas e operações de encaixe, assentamento, alinhamento e fixação.

6. Qualidade na montagem de redes de água e saneamento

- 6.1. Qualidade na montagem. Requisitos técnicos e especificações de controlo de qualidade.
- 6.2. Controle de qualidade dos materiais utilizados na montagem.
- 6.3. Qualidade nas operações de montagem.
- 6.4. Aspectos económicos e estratégias básicas de qualidade.
- 6.5. Processos de documentação técnica da qualidade. Manual de procedimentos.

7. Operações prévias à activação das redes de água.

- 7.1. Verificação das protecções de tubos e acessórios.
- 7.2. Testes de pressão.
- 7.3. Limpeza e desinfecção de redes.
- 7.4. Enchimento de valas. Compactação. Sinalização. Materiais e suas reciclagens. Reposição do pavimento.

8. Activação das redes de água

- 8.1. Procedimentos de activação da rede.
- 8.2. Sistemas manuais e automáticos para operações em redes.
- 8.3. Ensaios de instalações e equipamentos.
- 8.4. Procedimentos para a realização de cortes e restauração do serviço numa secção de uma rede.
- 8.5. Medições dos parâmetros. Procedimentos. Instrumentos. Telemetria e telecontrolo.
- 8.6. Funcionamento, ajuste, regulação e controlo de redes, reservatórios, bombas e válvulas.
- 8.7. Factores prejudiciais e formas de tratamento. Dilatações. Vibrações. Golpe de aríete.
- 8.8. Turbidez. Odores.
- 8.9. Manobras utilizadas na exploração de uma rede de distribuição de água e saneamento.

9. Segurança na montagem de redes de água e saneamento

- 9.1. Planos de segurança na montagem mecânica de redes de água e saneamento.
- 9.2. Prevenção de riscos profissionais na área de montagem de redes de água e saneamento.
- 9.3. Equipamentos de segurança e meios de comunicação. Equipamentos de protecção individual. Utilização e manutenção.
- 9.4. Prevenção e protecção ambiental.
- 9.5. Situações de emergência. Evacuação. Primeiros socorros.
- 9.6. Áreas de trabalho. Sinalização de segurança.
- 9.7. Aplicação de normas.

10. Manutenção de redes de abastecimento de água e saneamento.

- 10.1. Procedimentos e operações para a tomada de medidas.
- 10.2. Manobras de lavagem e desinfecção.
- 10.3. Programas de manutenção de redes.
- 10.4. Avarias críticas em redes.
- 10.5. Operações de manutenção de redes. Equipamentos e ferramentas.
- 10.6. Procedimentos de detecção de fugas e infiltrações.
- 10.7. Inspeção e limpeza de redes, depósitos, poços, bueiros e esgotos.
- 10.8. Procedimentos.
- 10.9. Diagnóstico de avarias em redes de distribuição e saneamento de água.
- 10.10. Métodos de reparação dos diferentes componentes da rede. Reparação por soldadura. Reparação em carga.
- 10.11. Abraçadeiras de reparação por pressão, por estanqueidade lateral e de uniões de cabeça de tubo.
- 10.12. Sistemas de uniões e peças multidiâmetro. Anéis de ajuste oblíquo.
- 10.13. Sistemas de reabilitação de tubagem.
- 10.14. Sistemas de reabilitação de colectores.
- 10.15. Desmontagem e reposição de tubagens, válvulas, bombas e elementos eléctricos de fácil conexão.
- 10.16. Normativas aplicadas na manutenção de redes.