Ministério das Finanças
e do Fomento Empresarial
Unidade de Coordenação do
Sistema Nacional de Qualificações

SISTEMA NACIONAL DE QUALIFICAÇÕES

Qualificação Profissional

Eficiência Energética

IMA009_5

Família Profissional Instalação e Manutenção

Ficha Técnica

Ministério das Finanças e do Fomento Empresarial

Unidade de Coordenação do Sistema Nacional de Qualificações (UC-SNQ)

Coordenador da UC-SNQ

Amílcar Mendes

Família Profissional: Instalação e Manutenção (IMA)

Especialistas tecnológicos e formativos do Comité Técnico Setorial (CTS)

Yannir Fortes

Luís Frederico

Claudino Mendes

Alexsandro Batista

Técnicos/as da UC- SNQ

Samira Monteiro Borges

Vanila Marques

Financiador

Lux-Development, *L'Agence Luxembourgeoise pour la Coopération au Développement*

República de Cabo Verde | Cidade da Praia | Achada Santo António

Outubro 2023 – BO nº 181, II Série

© Copyright 2023

Contacto

+238 333 70 55/61 | Correio eletrónico: sngcv.uc@gmail.com | www.snq.cv | Facebook: UCSNQ

Acrónimos

AVAC - Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado
BIM - *Building Information Modeling*
CA - Critérios de Avaliação
CAD - *Computer Aided Design*
CD - Critério de desempenho
CEEE - Código de Eficiência Energética em Edifícios
CO2 - Dióxido de Carbono
EC - Elementos de Competências
IL - Índice de Lucratividade
IMA - Instalações e Manutenção Industrial
RA - Resultados de Aprendizagens
RTIEBT - Regras Técnicas das Instalações de Baixa Tensão
SNEREE - Sistema Nacional de Etiquetagem e Requisitos dos Equipamentos Elétricos
TIR - Taxa Interna de Retorno
UC - Unidade de Competência
VPL - Valor Presente Líquido

ÍNDICE

PERFIL PROFISSIONAL 3

UC1: PLANEAR OS PROCESSOS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DAS INSTALAÇÕES DE EDIFÍCIOS, EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS E ELETRODOMÉSTICOS (UC326_5) 4

UC2: AVALIAR A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DAS INSTALAÇÕES DOS EDIFÍCIOS, EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS E ELETROMÉSTICOS (UC327_5) 6

UC3: DETERMINAR A VIABILIDADE DE IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMAS DE ENERGIAS RENOVÁVEIS (UC328_5) 10

UC4: ELABORAR UM PLANO DE AÇÃO PARA MELHORIA DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA (UC329_5) 12

PROGRAMA FORMATIVO DA QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL 15

MF1: PLANIFICAÇÃO DOS PROCESSOS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA (MF326_5) 16

MF2: AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DOS EDIFÍCIOS, EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS E ELETRODOMÉSTICOS (MF327_5) 20

MF3: AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE DE IMPLEMENTAÇÃO DOS SISTEMAS DE ENERGIAS RENOVÁVEIS (MF328_5) 25

MF4: ELABORAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO PARA A MELHORIA DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA (MF329_5) 29

MÓDULO FORMATIVO EM CONTEXTO REAL DE TRABALHO 32

PERFIL PROFISSIONAL

IMA009_5

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

<table>
<tr><th colspan="5">PERFIL PROFISSIONAL</th></tr>
<tr><td>Código</td><td>IMA009_5</td><td colspan="2">Denominação</td><td>EFICIÊNCIA ENERGÉTICA</td></tr>
<tr><td>Nível</td><td>5</td><td colspan="2">Família Profissional</td><td>INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO INDUSTRIAL (IMA)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Competência Geral</td><td colspan="3">Avaliar a eficiência dos sistemas de energia nos edifícios, equipamentos elétricos e eletrodomésticos, elaborar um plano de eficiência energética e determinar a viabilidade da implementação das tecnologias de energias renováveis com os objetivos de evitar o desperdício, otimizar o aproveitamento das fontes de energias e contribuir para a redução do impacto ambiental.</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="5">Unidades de Competência (UC)</td><td>N.º</td><td>Denominação</td><td>Código</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Planear os processos de eficiência energética das instalações de edifícios, equipamentos elétricos e eletrodoméstico.</td><td>UC326_5</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Avaliar a eficiência energética das instalações dos edifícios, equipamentos elétricos e eletrodomésticos.</td><td>UC327_5</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Determinar a viabilidade de implementação de sistemas de energias renováveis.</td><td>UC328_5</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Elaborar um plano de ação para melhoria da eficiência energética.</td><td>UC329_5</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">Ambiente Profissional</td><td colspan="3">Âmbito profissional:
Desenvolve a sua atividade profissional na área dedicada à eficiência energética de edifícios e de instalações em entidades públicas ou privadas, tanto por conta própria como por conta de outrem, independentemente da sua forma jurídica.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Setores produtivos:
Este perfil profissional atua no setor energético, tanto em atividades de produção para o fornecimento de energia de edifícios ou grupos de edifícios, como em empresas especializadas em gestão e reabilitação energética, auditorias energéticas, entidades reguladoras, gabinetes de arquitetura, empresas de engenharia e promotores imobiliários.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Ocupações e Postos de trabalho relacionados
Sugestões:
➢ Técnico de eficiência energética em edifícios e equipamentos;
➢ Gestor de energia.
➢ Promotor de programas de eficiência energética;
➢ Técnico assistente no processo de certificação energética de edifícios.</td></tr>
</table>

UNIDADES DE COMPETÊNCIA (UC)

UC1: PLANEAR OS PROCESSOS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DAS INSTALAÇÕES DE EDIFÍCIOS, EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS E ELETRODOMÉSTICOS	
Código: UC326_5	**Nível: 5**

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

EC1. Elaborar a proposta técnica da eficiência energética, a fim de estabelecer os objetivos, determinando as necessidades, as expetativas e os seus limites.

CD1.1. A visita prévia à instalação é realizada para a análise detalhada do processo produtivo, do uso e do consumo energético e a determinação do fluxograma do processo.

CD1.2. Os objetivos, âmbito, limites e nível de detalhe da eficiência energética são definidos, de acordo com as necessidades da organização, incluindo pelo menos:

- A delimitação do objeto de estudo ou partes dele;
- O fornecimento de energia: elétrica, gás, vapor, diesel, gasolina, térmico, entre outros;
- Os sistemas técnicos a serem analisados;
- As áreas e os sistemas externos ao objeto de estudo a serem considerados;
- Os indicadores de eficiência energética a serem considerados.

CD1.3. Os critérios de avaliação da eficiência energética são estabelecidos, de acordo com os objetivos previamente definidos, a fim de cumprir os requisitos e as restrições da organização (período de retorno, investimento elegível, possíveis incentivos, custos e gases efeito de estufa evitados).

CD1.4. As metodologias e os procedimentos acordados com a organização são refletidos por escrito no contrato, incluindo a disponibilidade e o compromisso da organização, o grau de detalhe, a validade e o formato dos dados a recolher, assim como:

- A designação de uma pessoa responsável da organização para estabelecer a ligação com o gestor de energia e com o apoio de profissionais adequados quando necessário.
- Os marcos preliminares, resultados e prazos para as diferentes fases, garantindo o cumprimento dos objetivos da eficiência energética.
- As informações sobre o contexto, regulamentos ou outras restrições, projetos planeados, gestão de serviços subcontratados, sistemas de gestão ambiental ou energética, possíveis modificações futuras das instalações, restrições relativas às potenciais medidas de melhoria da eficiência energética.

EC2. Planear os trabalhos para a eficiência energética, de acordo com a proposta técnica, a fim de otimizar os recursos.

CD2.1. As atividades são definidas, de acordo com a metodologia previamente estabelecida e em concertação com a organização.

CD2.2. O cronograma de atividade é definido, estimando os recursos materiais, humanos e financeiros.

CD2.3. Os fluxos do processo da eficiência energética são planeados, de acordo com o cronograma de atividade associado aos recursos disponíveis.

Contexto Profissional

Meios de produção

Projetos descritivos dos edifícios e das instalações. Aplicações informáticas gerais e de referência utilizadas em medições e planeamento de projetos. Historial do consumo energético.

Produtos e resultados

Contrato com a organização sobre o âmbito físico e o alcance técnico do trabalho. Plano de trabalho de eficiência energética elaborado. Proposta técnica e financeira elaborada.

Informações utilizadas ou geradas

Descrição e atividades da organização. Inventário das instalações energéticas. Contas de energia. Projetos. Certificado de instalação. Manual de utilização e manutenção. Certificado de manutenção. Certificado de inspeção. Registo de operações. Relatórios e recomendações técnicas e de uso. Certificação energética de instalações e equipamentos. Normas de trabalho interna. Normas aplicáveis às instalações em edifícios e construções. Regulamentos aplicáveis em matéria de prevenção de riscos profissionais.

UC2: AVALIAR A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DAS INSTALAÇÕES DOS EDIFÍCIOS, EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS E ELETROMÉSTICOS	
Código: UC327_5	**Nível: 5**

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

EC1. Verificar os geradores de AVAC (Aquecimento, Ventiladores e Ar Condicionado), redes de tubagens e condutas de distribuição para averiguar a sua conformidade, com os regulamentos aplicáveis.

CD 1.1. Os geradores de AVAC, redes de tubagens e condutas de distribuição são identificados e localizados diretamente ou a partir da documentação técnica, determinando as suas caraterísticas técnicas e verificando a conformidade com os regulamentos aplicáveis.

CD 1.2. A demanda máxima simultânea de energia das instalações é determinada a partir de catálogos e manuais, através das faturas das empresas fornecedoras, ou através de informações diretas fornecidas pelo utilizador, considerando as variações para as diferentes horas do dia e meses do ano.

CD 1.3. Os ganhos ou as perdas de calor através das redes de distribuição dos fluidos são determinados por cálculos, a partir de tabelas e gráficos, ou por meio de testes experimentais, utilizando instrumentos de medição, de acordo com os regulamentos vigentes.

CD 1.4. As indicações dos instrumentos que medem as grandezas controlada em instalações energéticas são interpretadas, verificando se os seus valores estão dentro dos parâmetros de operação eficiente.

CD 1.5. O desempenho do gerador, do equipamento de propulsão dos fluídos e das unidades terminais é obtido, de acordo com o procedimento de referência técnica, a partir dos catálogos e manuais ou por meio de ensaios experimentais regulamentares em conformidade com os regulamentos aplicáveis.

CD 1.6. O estado, as caraterísticas técnicas e a adequação do isolamento térmico das redes de tubagens, e condutas de distribuição de calor e frio, são verificados, em conformidade com os regulamentos aplicáveis.

CD 1.7. O registo das operações de manutenção é verificado, averiguando se está atualizado e se cumprem com os regulamentos aplicáveis, informando, quando apropriado, sobre os desvios ou incumprimentos observados.

EC2. Verificar os sistemas de controlo, gestão remota, dispositivos de medição e sistemas de recuperação de energia para averiguar a sua conformidade com a regulamentação aplicável em relação à eficiência energética da instalação.

CD2.1. Os elementos dos sistemas de controlo, gestão remota, dispositivos de medição e sistemas de recuperação de energia da instalação são identificados e localizados com base na documentação gráfica disponível (esquema unifilares da instalação).

CD2.2. As indicações de instrumentos que medem as grandezas controlada em instalações energéticas são interpretadas para obter a medição, de acordo com o procedimento estabelecido.

CD2.3. O funcionamento preciso dos elementos de controlo e dos aparelhos de medição é verificado em cada caso, de acordo com os regulamentos aplicáveis.

CD2.4. A interação dos subsistemas de controlo com o sistema de geração de energia é verificada, averiguando a eficiência energética do mesmo.

CD2.5. A eficiência dos sistemas de recuperação de energia por arrefecimento através do ar externo, por recuperação de calor do ar de extração ou por zoneamento, entre outros, é obtida a partir de catálogos e manuais ou por meio de testes experimentais regulatórios.

CD2.6. O registo das operações de manutenção é verificado, averiguando se está atualizado e se cumprem os regulamentos aplicáveis, relatando, quando apropriado, os desvios ou incumprimentos observados.

EC3. Verificar as instalações de iluminação interior e exterior para determinar se cumprem os requisitos de eficiência energética, de acordo com os procedimentos estabelecidos e os regulamentos aplicáveis.

CD3.1. Os elementos das instalações de iluminação são identificados e localizados com base na documentação gráfica disponível.

CD3.2. O desempenho das luminárias instaladas é identificado a partir de tabelas e gráficos, ou é determinado através de instrumentos de medição ou testes experimentais, verificando a sua conformidade com os regulamentos aplicáveis.

CD3.3. O valor da eficiência energética das zonas da instalação de iluminação é calculado, verificando a sua conformidade com os regulamentos aplicáveis.

CD3.4. A existência e adequação dos sistemas de controlo e regulação são verificadas para otimizar a utilização da luz natural e cumprir os regulamentos aplicáveis.

CD3.5. O registo das operações de manutenção é verificado, averiguando se está atualizado e se cumpre os regulamentos aplicáveis, relatando, quando apropriado, os desvios ou incumprimentos observados.

EC4. Verificar as instalações dos equipamentos elétricos e eletrodomésticos para determinar o cumprimento dos requisitos de eficiência energética, de acordo com os procedimentos estabelecidos e os regulamentos aplicáveis.

CD4.1. Os equipamentos elétricos são identificados e localizados, conforme a documentação técnica e os regulamentos aplicáveis.

CD4.2. O desempenho dos equipamentos elétricos é identificado a partir de tabelas e gráficos, ou é determinado através de instrumentos de medição ou testes experimentais, verificando a sua conformidade com os regulamentos aplicáveis.

CD4.3. O valor da eficiência energética de cada equipamento é calculado, verificando a sua conformidade com os regulamentos aplicáveis.

CD4.4. O registo das operações de manutenção é verificado, averiguando a sua atualização e o cumprimento dos regulamentos aplicáveis, relatando, quando apropriado, os desvios ou incumprimentos observados.

EC5. Verificar os requisitos para a utilização de energias renováveis e da limitação da utilização de energia elétrica nos edifícios, de acordo com a regulamentação aplicável.

CD5.1. Os dados do consumo de energia são obtidos, através da interpretação das contas de energia.

CD5.2. As leituras dos dispositivos de medição do consumo e dos contadores horários são registadas e processadas, de acordo com o procedimento estabelecido.

CD5.3. A parte da demanda total de energia coberta com a contribuição das energias convencionais é determinada, verificando o cumprimento das limitações exigidas pela regulamentação aplicável.

CD5.4. A demanda mínima de energia a ser coberta pelas energias renováveis é determinada, de acordo com o procedimento estabelecido e a regulamentação aplicável.

CD5.5. O cumprimento dos requisitos para a utilização de energias renováveis nas instalações energéticas planeadas ou realizadas é verificado, de acordo com os regulamentos aplicáveis, relatando, quando apropriado, quaisquer desvios ou não-conformidades observadas.

EC6. Elaborar o relatório preliminar da eficiência energética das instalações, equipamentos elétricos e eletrodomésticos, de acordo com a regulamentação aplicável.

CD6.1. Os pontos críticos que afetam o funcionamento eficiente da instalação são determinados, estabelecendo as causas da ineficiência energética, sejam elas técnicas ou relacionadas com os hábitos e comportamento dos utilizadores.

CD6.2. As tecnologias e sistemas técnicos de melhoria são avaliados e selecionados, fazendo os cálculos e esquemas necessários para a sua aplicação e determinando as margens de melhoria na eficiência do conjunto.

CD6.3. O relatório e a memória descritiva sobre a adaptação das instalações térmicas, de equipamentos e de iluminação são desenvolvidos, incorporando as justificações técnicas, de eficiência, ambientais e económicas necessárias.

CD6.4. A verificação das medidas de prevenção de riscos, normas de segurança, saúde e meio ambiente aplicáveis às operações de inspeção de eficiência energética das instalações são refletidas no relatório, de acordo com os regulamentos aplicáveis.

EC7. Determinar a viabilidade económica das ações de melhoria da eficiência proposta, avaliando o seu impacto nos custos de energia e manutenção, bem como outros benefícios e custos associados, de modo a cumprir os critérios acordados com a organização.

CD7.1. A poupança de energia de cada ação de melhoria proposta é estimada por meio de cálculos documentados, tomando como referência a situação de desempenho energético.

CD7.2. Os custos de implementação para cada uma das oportunidades de melhoria são estimados, através da preparação de orçamentos baseados em preços do mercado, ofertas reais de instaladores ou fornecedores de serviços de energia.

CD7.3. Os possíveis obstáculos e benefícios adicionais relacionados com cada uma das oportunidades de melhoria são detalhados, avaliando o seu impacto económico, a fim de facilitar uma tomada de decisão sobre as ações propostas.

CD7.4. O preço da energia de cada uma das fontes incluídas no projeto é estabelecido, com base nos dados atuais dos contratos e nas tendências estimadas.

CD7.5. A viabilidade das propostas de energias renováveis é avaliada, de acordo com o estudo técnico e económico previamente elaborada.

CD7.6. O relatório final de avaliação das medidas propostas é emitido, incluindo um resumo da avaliação económica do investimento, as poupanças suscetíveis de serem alcançadas pela ação, a possível remuneração pela injeção de energia elétrica na rede (quando aplicável) e o correspondente indicadores de viabilidade económica (VPL,TIR, *Payback* descontado), normas regulamentares, regimes de ajuda e incentivos em vigor.

Contexto profissional

Meios de produção

Projetos. Ferramentas de desenho. Aplicações informáticas de uso geral e de referência utilizadas nos processos de inspeção energética. Equipamento para medição de variáveis de energia. Equipamentos para diagnóstico do estado das instalações, analisadores de rede, câmaras termográficas, sensores ultrassónicos para deteção de vazamentos de ar, sensores de CO_2, sondas de pressão diferencial (para filtros). Anemômetro de fio, máquina de diagnóstico para equipamentos de ar condicionado e refrigeração. Detetores de contraste, cor e distância.

Produto e resultados

Eficiência das instalações energéticas dos edifícios comprovada. Ganhos ou perdas de calor através das redes de distribuição dos fluidos determinados. Desempenho do gerador, do equipamento de propulsão dos fluídos e das unidades terminais obtidos. Elementos das instalações de iluminação são identificados e localizados. Cumprimento dos requisitos para a utilização de energias renováveis nas instalações energéticas planeadas realizadas, verificados. Relatório preliminar da eficiência energética das instalações dos edifícios. Viabilidade económica, avaliada.

Informações utilizadas ou geradas

Programas de poupança de energia. Índices de monitorização energética. Projetos. Certificado de instalação. Manual de utilização e manutenção. Certificado de manutenção. Histórico de consumo de energia. Certificado de inspeção. Registo de operações. Sistemas de medição do consumo. Relatórios e recomendações técnicas e de utilização. Planos de emergência e de segurança. Certificação energética de instalações e equipamentos. Normas de trabalho internas. Regulamentos aplicáveis às instalações térmicas em edifícios e construções. Documentos que justifiquem o cumprimento dos requisitos de poupança e eficiência energética.

UC3: DETERMINAR A VIABILIDADE DE IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMAS DE ENERGIAS RENOVÁVEIS	
Código: UC328_5	**Nível: 5**

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

EC1. Avaliar as necessidades e interesses energéticos do utilizador, classificando-os de forma a tomar uma decisão sobre o tipo e as caraterísticas do fornecimento energético mais adequado, cumprindo a regulamentação aplicável.

CD1.1. As necessidades energéticas do utilizador são classificadas, de acordo com as aplicações, as especificações dos recetores e os perfis de consumo.

CD1.2. As necessidades de energia renováveis são determinadas quantitativamente, estabelecendo seus parâmetros básicos com base no tipo de recetores.

CD1.3. A variável de utilização sazonal, os tempos de utilização, as temperaturas de trabalho e o fator de simultaneidade são determinados e representados, a partir de fontes de informação reconhecidas e dos próprios dados do utilizador.

CD1.4. A formalização do diagnóstico e das necessidades energéticas de um utilizador, é feita determinando as diferentes possibilidades de fornecimento, os custos globais e a viabilidade do mesmo.

EC2. Determinar o potencial de energias renováveis a fim de tomar decisões sobre as possibilidades de sua aplicação, cumprindo a regulamentação aplicável.

CD2.1. Os parâmetros dos recursos de energias renováveis são obtidos, a partir de dados estatísticos oficiais ou suficientemente fiáveis, recolhidos em tabelas ou em forma de gráficos.

CD2.2. A correlação entre os dados é realizada, quando as informações necessárias não são fornecidas diretamente pelas tabelas ou estatísticas disponíveis.

CD2.3. A determinação dos recursos de energias renováveis é realizada, utilizando aplicações informáticas específicas.

CD2.4. Os dados dos recursos de energias renováveis essências são medidos, e registados utilizando os instrumentos adequados para cada tipo de sistemas renováveis sob as condições de qualidade e segurança estabelecidas.

CD2.5. A utilização das energias renováveis é justificada com base na avaliação financeira e do seu potencial disponível.

EC3. Formalizar as propostas de instalações de sistemas de energias renováveis em resposta às necessidades e interesses energéticos dos clientes, a fim de determinar a melhor opção que otimiza os recursos disponíveis.

CD 3.1. Os estudos dos componentes da instalação de sistemas de energias renováveis são realizados, utilizando as informações técnicas fornecidas pelos fabricantes dos equipamentos, fazendo os cálculos necessários e adaptando-os às necessidades do utilizador.

CD 3.2. O estudo da localização ideal, dimensionamento de cada equipamento é realizado, tendo em conta o tipo de construção e a localização do edifício, bem como as outras condições que determinam a sua produtividade.

CD 3.3. Os custos de implementação para cada uma das oportunidades de melhorias são estimados, através da preparação de orçamentos baseados em preços reais de mercado, ofertas reais de instaladores ou fornecedores de serviços de energia.

CD 3.4. O estudo dos impactos negativos da instalação do sistema renovável é realizado, assegurando que estes sejam o mínimo possível, tendo em conta os interesses do utilizador e os regulamentos aplicáveis.

CD 3.5. A viabilidade do projeto é avaliada através da análise dos fluxos de caixa e dos indicadores mais relevantes como VPL (Valor Presente Líquido), TIR (Taxa Interna de Retorno), *Payback* descontado e IL (Índice de Lucratividade).

CD 3.6. A proposta técnica e financeira é especificada e formalizada, incorporando as características técnicas, esquemas gerais, esboços complementares e orientações sobre o cumprimento de regulamentos, possíveis incentivos, amortizações e métodos de financiamento.

CD 3.7. As Informações e as recomendações são transmitidas ao utilizador, respondendo a quaisquer questões que possam surgir relativamente às características técnicas, regulamentos aplicáveis, viabilidade económica, requisitos de manutenção, fiabilidade, garantia de fornecimento e outros aspetos relacionados com a instalação de sistemas renováveis.

Contexto profissional

Meios de produção

Aplicações informáticas específicas para simulação e desenho assistido por computador. Bússola, GPS, equipamentos de medição. Instrumentos específico de cada tipo de sistema renováveis. Registrador de dados e estações automáticas.

Produtos e resultados

Avaliação das necessidades e interesses dos utilizadores realizada. Potencial de energias renováveis da área de estudo determinada. Propostas de sistemas de energias renováveis formalizadas. Plano de investimento elaborado. Relatório de viabilidade técnica e económica elaborado.

Informações utilizadas ou geradas

Estudos técnicos e económicos. Recomendações ao cliente. Processamento de licenças e incentivos. Mapas geográficos. Catálogos técnicos. Tabelas, gráficos, mapas e séries estatísticas sobre parâmetros de energias renováveis. Preços dos combustíveis. Preço de eletricidade. Regulamentos aplicáveis. Formulários, Consulta de incentivos. Estudo das necessidades energéticas. Estudo dos recursos de energias renováveis. Estudos técnicos e económicos da instalação de sistema de energias renováveis. Relatório de viabilidade técnica e económica.

UC4: ELABORAR UM PLANO DE AÇÃO PARA MELHORIA DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	
Código: UC329_5	**Nível: 5**

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

EC1. Descrever os procedimentos para elaboração do plano de ação para melhoria de eficiência energética.

CD1.1. O contexto da organização é analisado, com base nas ações propostas para melhora de eficiência energética.

CD1.2. As normas e os regulamentos aplicáveis, são identificados conforme a natureza e a tipologia da organização.

CD1.3. O sistema energético do edifício é caraterizado, conforme as regulamentações aplicáveis.

CD1.4. Os objetivos e as metas de eficiência energética são identificados conforme a natureza, investimentos e viabilidade da organização.

CD1.5. Os indicadores de desempenho energético são listados, conforme as regulamentações aplicáveis.

CD1.6. As ações e as medidas de melhoria da eficiência energética, são identificadas de acordo com a necessidade de organização.

EC2. Elaborar um plano de ação para melhoria de eficiência energética, considerando a viabilidade técnica e económica, as interações técnicas de melhorias e os planos de investimento da organização.

CD2.1. A lista de possíveis ações e medidas de melhoria da eficiência energética é elaborada com base na quantificação do impacto energético de cada medida, utilizando métodos de cálculo tecnicamente justificáveis.

CD2.2. O potencial de energia disponível das fontes renováveis é analisado em função das necessidades energéticas da instalação.

CD2.3. Os possíveis obstáculos e benefícios adicionais relacionados com cada uma das medidas de melhoria propostas são especificados, por escrito para facilitar a sua implementação.

CD2.4. As rotinas operacionais, o comportamento dos utilizadores e as atividades da organização são consideradas na conceção das ações de melhoria, de modo a não entrar em conflito com o funcionamento normal da organização.

CD2.5. O fator de emissão para cada uma das fontes de energia incluídas na proposta é determinado, com base nos dados atuais e estimativas das tendências.

CD2.6. A ordem de prioridade é definida na lista de oportunidades de melhoria, dando preferência aquelas que contemplam a utilização de fontes de energias renováveis e aquelas com a melhor relação custo/benefício.

CD2.7. A listagem e a classificação das oportunidades de melhoria da eficiência energética são acordadas com a organização, através de um briefing sobre os benefícios esperados da sua implementação.

CD2.8. O cronograma de monitorização e acompanhamento é elaborado, de acordo com as metas previamente definidas.

EC3. Elaborar um conjunto dos procedimentos para a implementação do plano de ação de melhoria de eficiência energética previamente elaborado.

CD 3.1. As etapas da implementação do plano de ação para melhoria de eficiência energética são estabelecidas de forma sequencial, respeitando os regulamentos aplicáveis.

CD 3.2. A natureza e a tipologia da organização são identificadas de acordo com sua especificidade e as normas de código de eficiência energética aplicáveis.

CD 3.3. Os períodos da recolha de dados dos parâmetros energético são estabelecidos para a medição da eficácia do plano de ação concebido.

CD 3.4. Os métodos de monitorização e medição dos dados periódicos dos parâmetros energético são estabelecidos, conforme os regulamentos aplicáveis.

CD 3.5. A constituição do *mix* energético da organização é atualizada periodicamente, através da monitorização dos dados dos parâmetros energético.

CD 3.6. A necessidade de atualização do plano de ação de eficiência energética é verificada, conforme a concordância dos objetivos da organização e do resultado do plano concebido.

Contexto profissional

Meios de produção

Projetos descritivos dos edifícios e instalações. Ferramentas CAD (*Computer Aided Design*). Ferramentas BIM (*Building Information Modelling*). Aplicações informáticas gerais e de referência utilizadas em medições e planeamento de projetos (Processadores de texto. Folhas de cálculo. Ferramentas de simulação e cálculo para energias renováveis).

Produtos e resultados

Plano de ações e medidas para melhorar a eficiência energética do edifício elaborada. Ordem prioritária para a implementação das oportunidades de melhoria detetadas de acordo com os critérios acordados e estabelecidos.

Informações utilizadas ou geradas

Planos de instalação. Inventário das instalações energéticas. Registos de consumo por utilização, processo, equipamento, sistema ou serviço com a frequência apropriada. Gráficos de fluxos de energia e processos. Balanço real do consumo de energia. Situação de desempenho energético existente. Lista de prioridade

PROGRAMA FORMATIVO ASSOCIADO AO PERFIL PROFISSIONAL

IMA009_5

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

PROGRAMA FORMATIVO DA QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL			
Código	IMA009_5	**Denominação**	EFICÊNCIA ENERGÉTICA
Nível	5	**Família Profissional**	INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO (IMA)
Duração Indicativa: 1.040 Horas			

	Nº	**Denominação**	**Código**
Unidades de Competência	**1**	Planear os processos de eficiência energética das instalações de edifícios, equipamentos elétricos e eletrodomésticos.	**UC326_5**
	2	Avaliar a eficiência energética das instalações dos edifícios, equipamentos elétricos e eletrodomésticos.	**UC327_5**
	3	Determinar a viabilidade de implementação de sistemas de energias renováveis.	**UC328_5**
	4	Elaborar um plano de ação para a melhoria da eficiência energética.	**UC329_5**

MÓDULOS FORMATIVOS			
N.º	**Código**	**Denominação**	**Duração (horas)**
1	MF326_5	Planificação dos processos de eficiência energética.	200 h
2	MF327_5	Avaliação da eficiência energética dos edifícios, equipamentos elétricos e eletrodomésticos.	280 h
3	MF328_5	Avaliação da viabilidade de implementação de sistemas de energias renováveis.	120 h
4	MF329_5	Elaboração do plano de ação para a melhoria da eficiência energética.	80 h
5	MT_IMA009	Módulo Formativo em Contexto Real de Trabalho.	360 h

MÓDULOS FORMATIVOS (MF)

MF1: PLANIFICAÇÃO DOS PROCESSOS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA		
Código: MF326_5	Nível: 5	Duração: 200 Horas
Associado à UC326_5: Planear os processos de eficiência energética das instalações de edifícios, equipamentos elétricos e eletrodoméstico.		

Resultados de Aprendizagens (RA) e Critérios de Avaliação (CA)

RA1. Caraterizar o setor energético de Cabo Verde.

CA 1.1. Identificar as normas e os regulamentos aplicáveis no setor energético de Cabo Verde.

CA 1.2. Identificar os *stakeholders* do setor energético de Cabo Verde, elencando as suas atribuições.

CA 1.3. Descrever os principais indicadores do setor energético de Cabo Verde.

RA2. Reconhecer os princípios da eficiência energética.

CA 2.1. Distinguir os conceitos ou termos técnicos utilizados no âmbito da eficiência energética.

CA 2.2. Explicar a importância da eficiência energética.

CA 2.3. Descrever os princípios da eficiência energética.

CA 2.4. Descrever o processo de eficiência energética.

RA3. Especificar o âmbito físico e o alcance técnico da eficiência, identificando as necessidades, as expetativas e os limites.

CA 3.1. Definir objetivos, âmbito, limites e nível de detalhe de eficiência energética, de acordo com os regulamentos aplicáveis nela contidos:

- A delimitação do objeto de estudo;
- Os fornecimentos de energia: elétrica, gás, vapor, diesel, gasolina, térmico, entre outros;
- Os Sistemas técnicos a serem analisados;
- As áreas e sistemas externos ao de estudo a serem considerados;
- Os indicadores de eficiência energética a serem considerados.

CA 3.2. Numa situação prática de planificação de eficiência energética:

- Definir o alcance físico e o âmbito técnico;
- Identificar as necessidades do cliente (organização);
- Avaliar as necessidades do cliente;
- Explicar os procedimentos e a metodologias da eficiência energética;
- Estabelecer os critérios para a avaliação das medidas de melhoria, a fim de os cumprir no estudo da eficiência energética.

CA 3.3. Numa situação prática da elaboração de um relatório de início de eficiência, incluir:

- A designação de uma pessoa responsável por parte da organização;
- As informações sobre o pessoal envolvido e outras partes interessadas;
- Os marcos preliminares, entregas e prazos para as diferentes fases;
- A informação sobre o contexto, regulamentos ou outras restrições, projetos planeados, gestão de serviços subcontratados, sistemas de gestão ambiental ou energética, possíveis modificações futuras das instalações, restrições relativas a

potenciais medidas de melhoria da eficiência energética;

- Breve descrição do equipamento necessário para a realização da eficiência energética.

RA4. Aplicar técnicas que permitem organizar o trabalho de eficiência energética, otimizando os recursos financeiros e humanos disponíveis para cada atividade.

CA 4.1. Descrever as técnicas de organização do trabalho de eficiência energética.

CA 4.2. Identificar os recursos financeiros.

CA 4.3. Identificar os recursos humanos, indicando as suas responsabilidades.

CA 4.4. Descrever os fluxos do processo de eficiência energética, indicando a sua importância.

CA 4.5. Numa situação prática de planificação de eficiência, de acordo com os objetivos, âmbito, limites e grau de detalhe pré-estabelecidos:

- Definir os marcos de trabalho de campo, âmbito e objetivos, incluindo o período e o tempo de trabalho;
- Definir os fluxos do processo de eficiência incluindo as datas de início e fim do trabalho;
- Definir os recursos disponíveis de pessoal qualificado atribuído a cada fase, incluindo uma equipa responsável por cada fase.

Outras capacidades associadas ao módulo

- Adaptar-se à organização, integrando-se no sistema de relações técnico-laborais.
- Interpretar e executar as instruções recebidas e assumir a responsabilidade pelo trabalho realizado,comunicando sempre de forma eficaz com a pessoa apropriada.
- Organizar e executar a atividade de acordo com as instruções recebidas, com critérios de qualidade e segurança, aplicando os procedimentos estabelecidos.

Conteúdos

1. **Sistema elétrico de energia em Cabo Verde**
    - Produção e distribuição de energias elétrica
        - Tipo de produção e capacidade instalada;
        - Rede transmissão e distribuição de energia;
        - Limites de parâmetros de energia em Cabo Verde (frequência e tensão elétrica).
    - Regulamentações aplicáveis
2. **Sistema de Energia**
    - Fornecimento e contratação de energia.
    - Energia ativa, reativa e aparente.
    - Termodinâmica.
    - Transmissão de calor.
    - Transporte de fluidos.
    - Geração de calor e frio.
    - Cogeração.
    - Energias renováveis: Solar fotovoltaica, solar térmica, biocombustíveis, biomassa, eólica, geotérmica.
    - Diretivas europeias e o Código de Eficiência Energética em Edifícios (CEEE) de Cabo Verde.
    - Sistema Nacional de Etiquetagem e Requisitos dos Equipamentos Elétricos (SNEREE).

3. Sistemas e subsistemas consumidores de energia

- Sistemas de iluminação.
- Sistemas de produção e distribuição térmica (aquecimento/arrefecimento).
    - Instalações de produção;
    - Tipos (caldeiras, queimadores, aquecimento, arrefecimento, mistos, adiabáticos, ar-ar, ar-água, água-água, etc.);
    - Princípios de funcionamento (combustão, estágios de compressão, condensação, expansão, evaporação);
    - Redes de distribuição (hidráulica de fluidos, balanceamento, fluxo constante, fluxo variável, etc.);
    - Refrigerantes, normas de gases efeito de estufa e novas alternativas;
    - Bombeamento (motores, tipos, variadores, arrancadores, etc.).
- Sistema de AVAC
- Sistemas eletromecânicos.
    - Motores elétricos.
    - Grupos eletrogéneos.
    - Ar comprimido.
    - Compensação reativa.
    - Sistemas de autoprodução de energia.
- Processos industriais:
    - Fornos, vapor, entre outros.
- Refrigeração industrial, permutadores de calor, turbinas, vapor e condensados.

4. Normas e Regulamentos

- Regulamento de Instalações em Edifícios.
- Regras Técnicas das Instalação Elétrica de Baixa Tensão (RTIEBT) - nacional.
- Sistema Nacional de Etiquetagem e Requisitos dos Equipamentos Elétricos (SNEREE).
- Código de Eficiência Energética em Edifícios (CEEE).
- Regulamento de Segurança em Instalações de Refrigeração.

5. A eficiência energética.

- Quadro regulamentar atual e desenvolvimentos futuros nas eficiências energéticas.
- O alcance físico e o alcance técnico.
- A recolha de informações.
- Análise do fornecimento de energia.
- Análise do processo de produção.
- Tecnologias e serviços horizontais.
- Medição no local e recolha de dados.
- Contabilidade energética e equilíbrio.
- Análise e desenvolvimento de propostas de melhoria.

6. Planificação e gestão de projetos numa eficiência energética

- O cliente: Organização em estudo.
- Contato preliminar: O edifício, as instalações e o ambiente físico.
- Planificação de eficiência energética: Planificação, recursos, ferramentas.

- Coordenação da eficiência energética.
    - Prevenção de riscos ocupacionais.
    - Gestão de qualidade.
    - Elaboração e apresentação do relatório final de planificação.

Requisitos básicos do contexto formativo

Espaços:

Os espaços onde deve decorrer o contexto formativo devem preencher os requisitos básicos estipulados pelo Sistema de Acreditação das Entidades Formadoras. (cf. Decreto-Lei nº6/2013, de 11 de fevereiro; Boletim Oficial nº9; 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 de um mínimo de 3 anos 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 BO nº 20, I Série, Portaria Conjunta nº 09/2020 de 20 de fevereiro - Estrutura e Organização do Catálogo Nacional de Qualificações. Portaria Conjunta nº 10/2020 de 20 de fevereiro - Quadro Nacional de Qualificações.

MF2: AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DOS EDIFÍCIOS, EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS E ELETRODOMÉSTICOS		
Código: **MF327_5**	Nível: **5**	Duração: **280 Horas**
Associado à UC327_5: Avaliar a eficiência energética das instalações dos edifícios, equipamentos elétricos e eletrodomésticos.		

Resultados de Aprendizagens (RA) e Critérios de Avaliação (CA)

RA1. Verificar os geradores de AVAC e de refrigeração para averiguar a sua conformidade, com os regulamentos aplicáveis.

CA 1.1. Descrever o funcionamento de uma instalação de AVAC, determinando as suas características técnicas e verificando os requisitos regulamentares.

CA 1.2. Descrever o funcionamento de uma instalação de refrigeração, determinando as suas caraterísticas técnicas e verificando os requisitos regulamentares.

CA 1.3. Numa situação prática de verificação de uma instalação equipada com pelo menos um gerador de AVAC e um gerador de refrigeração, e na qual existem redes de tubulação e dutos de distribuição de calor e refrigeração:

- Identificar os principais elementos e circuitos que compõem a instalação, especificando as principais caraterísticas e localização de cada um deles;
- Determinar os ganhos ou perdas de calor através de cálculo, a partir de tabelas e gráficos, por meio de instrumentos de medição apropriado ou por testes experimentais regulamentares;
- Identificar os diferentes instrumentos para medir fluxo, pressão, temperatura ou qualquer outra variável controlada em instalações energéticas;
- Fazer as medições das grandezas que determinam a eficiência de gerador de AVAC e de refrigeração;
- Determinar a eficiência de operação através dos processamentos dos dados obtidos;
- Determinar o desempenho de geradores individuais, equipamentos de propulsão de transporte de fluido, averiguando a conformidade com os regulamentos aplicáveis;
- Verificar o estado do isolamento térmico das redes de tubagens e condutas de distribuição de calor e de fluidos de acordo com as normas aplicáveis;
- Verificar o registo das operações de manutenção de acordo com as especificações e os regulamentos aplicáveis;
- Avaliar a eficiência energética da instalação como um todo.

RA2. Verificar os sistemas de controlo, gestão remota, dispositivos de medição e sistemas de recuperação de energia para averiguar a sua conformidade com a regulamentação aplicável.

CA 2.1. Identificar e localizar os elementos dos sistemas de controlo, gestão remota, dispositivos de medição e sistemas de recuperação de energia da instalação com base na documentação gráfica disponível.

CA 2.2. Identificar os diferentes instrumentos para medir fluxo, pressão, temperatura ou qualquer outra variável controlada em instalações energéticas.

CA 2.3. Verificar o funcionamento dos elementos de controlo e dos aparelhos de medição de acordo com os regulamentos aplicáveis.

CA 2.4. Determinar a eficiência energética da interação dos subsistemas de controlo com o sistema de geração de energia.

CA 2.5. Determinar a eficiência dos sistemas de recuperação de energia por arrefecimento através do ar externo, por recuperação de calor do ar de extração ou por zoneamento, entre outros,

a partir de catálogos e manuais ou por meio de testes experimentais regulatórios.

CA 2.6. Verificar o registo das operações de manutenção de acordo com as especificações e os regulamentos aplicáveis.

CA 2.7. Numa situação prática verificação e uma instalação equipada com pelo menos um gerador de AVAC e um gerador de refrigeração, e na qual existem redes de tubulações e dutos de distribuição de calor e refrigeração com os correspondentes sistemas de controle, dispositivos de medição e sistemas de recuperação de energia:

- Identificar sistemas de controle e recuperação de energia;
- Interpretar os dados obtidos a partir dos instrumentos de medição da instalação;
- Verificar o correto funcionamento do sistema de controlo;
- Determinar a eficiência dos sistemas de recuperação de energia.

RA3. Calcular a eficiência energética de iluminação interior e exterior das instalações para determinar se cumprem com os requisitos da eficiência energética indicados na regulamentação aplicável.

CA 3.1. Classificar os tipos de luminárias e seus sistemas de regulação e controle de acordo com sua eficiência energética, interpretando os catálogos e certificados dos fabricantes.

CA 3.2. Determinar a eficiência energética de sistema de iluminação, de acordo com os tipos de instalações avaliando:

CA 3.3. Iluminância: Quantidade de luz que chega a superfície;

CA 3.4. Uniformidade: Distribuição da luz na superfície iluminada;

CA 3.5. Índice de reprodução de cor: Habilidade da luz para reproduzir cores de forma precisa;

CA 3.6. Tempo de resposta: Tempo necessário para que a luz atinja o nível máximo depois de ser ligada.

CA 3.7. Interpretar os planos de manutenção e conservação estabelecidos para diferentes tipos de instalações de iluminação.

CA 3.8. Numa situação prática de verificação e uma instalação de iluminação em um edifício:

- Identificar os principais elementos que compõem a instalação, especificando as principais características e localização de cada um deles.
- Determinar o desempenho de cada tipo de luminária instalada de acordo com os regulamentos aplicáveis.
- Verificar se os sistemas de regulação da intensidade luminosa e de controlo existentes otimizam a utilização da luz natural e se estão em conformidade com os regulamentos aplicáveis.
- Calcular o valor de eficiência energética das diferentes zonas da instalação de iluminação, averiguando a conformidade com os valores limite exigidos pela regulamentação aplicável.
- Verificar o registo das operações de manutenção de acordo com as especificações e os regulamentos aplicáveis.

RA4. Verificar a eficiência energética de equipamentos elétricos e eletrodomésticos para determinar se cumprem com os requisitos da eficiência energética, de acordo com os regulamentos aplicáveis.

CA 4.1. Classificar os tipos de equipamentos elétricos e eletrodoméstico de acordo com sua eficiência energética, interpretando os catálogos e certificados dos fabricantes.

CA 4.2. Determinar a eficiência energética de equipamentos elétricos e eletrodoméstico avaliando as características do consumo.

CA 4.3. Numa situação prática de verificação de eficiência energética dos equipamentos elétricos e eletrodomésticos em um edifício:

- Identificar os principais elementos que compõem a instalação, especificando as principais características e localização de cada um deles;
- Determinar o desempenho de equipamentos elétricos de acordo com os regulamentos aplicáveis;
- Verificar o registo das operações de manutenção de acordo com as especificações e os regulamentos aplicáveis.

RA5. Determinar a necessidade de utilizar energias renováveis e limitar o uso de energia elétrica em instalações térmicas de acordo com a regulamentação aplicável.

CA 5.1. Descrever os regulamentos aplicáveis relativos ao uso de energias renováveis em edifícios.

CA 5.2. Examinar em diferentes tipos de instalações térmicas, a parte da demanda total de energia a ser coberta com a contribuição das energias renováveis e relacioná-la com a regulamentação aplicável.

CA 5.3. Numa situação prática de verificação de uma instalação de energia renováveis em um edifício equipado com um sistema de produção de água quente sanitária, piscina e sistema de produção de eletricidade:

- Determinar a parte da demanda de energia coberta pela eletricidade;
- Determinar a demanda mínima de energia a ser coberta pelas energias renováveis;
- Verificar a conformidade com os regulamentos aplicáveis em matéria de eficiência energética.

RA6. Elaborar o relatório preliminar da eficiência energética das instalações, equipamentos elétricos, e eletrodoméstico de acordo com a regulamentação aplicável.

CA 6.1. Identificar os pontos críticos que afetam o funcionamento eficiente da instalação, dos equipamentos elétricos e eletrodoméstico.

CA 6.2. Indicar as causas da ineficiência energética, sejam elas técnicas ou relacionadas com os hábitos e comportamento dos utilizadores.

CA 6.3. Calcular e esquematizar as tecnologias e sistema técnico a serem utilizados.

CA 6.4. Avaliar e selecionar as tecnologias e sistemas de melhoria.

CA 6.5. Determinar as margens de melhoria na eficiência do conjunto.

CA 6.6. Elencar as medidas de prevenção de riscos, normas de segurança, saúde e meio ambiente aplicáveis às operações de inspeção de eficiência energética das instalações.

CA 6.7. Elaborar o relatório e a memória descritiva sobre a adaptação das instalações térmicas, de equipamentos e de iluminação, incorporando as justificações técnicas, ambientais e económicas necessárias.

Outras capacidades associadas ao módulo

- Adaptar-se à organização, integrando-se no sistema de relações técnico-laborais.
- Interpretar e executar as instruções recebidas e assumir a responsabilidade pelo trabalho realizado,comunicando-se sempre de forma eficaz com a pessoa adequada.
- Organizar e executar a atividade de acordo com as instruções recebidas, com critérios de qualidade esegurança, aplicando os procedimentos estabelecidos.
- Habitue-se ao ritmo de trabalho, cumprindo as metas diárias de desempenho definidas na organização. Mostrar sempre uma atitude de respeito para com os colegas, procedimentos e regras internas.

Conteúdos

1. Instalações energéticas em edifícios

- Instalações de produção de calor:

- Elementos;
- Caraterísticas técnicas e funcionamento.

- Instalações de produção, ventilação e resfriamento:
  - Elementos;
  - Caraterísticas técnicas e funcionamento.
- Instalações de propulsão de fluidos:
  - Elementos;
  - Caraterísticas técnicas e funcionamento.
- Instalações de iluminação:
  - Elementos;
  - Caraterísticas técnicas e funcionamento.

2. Sistemas de controle e gestão remota das instalações de aquecimento e resfriamento, instalações de iluminação e equipamentos elétrico, consumidores de energias.

3. Eficiência energética das instalações térmicas

- Projeto e instalações térmicas eficientes.
- Contribuição solar na obtenção de água quente doméstica e aquecimento de piscinas.
- Desempenho e eficiência energética de geradores de AVAC.

4. Eficiência energética nas instalações elétricas do edifício

- Eficiência energética das instalações de iluminação.
  - Caraterísticas das instalações de iluminação interior.
  - Caraterísticas das instalações de iluminação exterior.
  - Sistemas para o uso da luz natural.
- Fator de potência e de simultaneidade.
- Automação dos sistemas consumidores de energia.
- Filtragem harmónica.
- Instalações elétricas eficientes.
- Uso eficiente dos equipamentos elétricos (computadores, fotocopiadoras, máquinas de autoconsumo, entre outros).
- Manutenção eficiente de instalações energéticas em edifícios;
  - Tipologia de operações de manutenção em instalações energéticas em edifícios.
  - Registos e planeamentos das operações de manutenção.

5. Relatórios de melhoria da eficiência energética

- Técnicas de comunicação escrita.
- Relatórios técnicos.
- Tipos de relatórios.
- Justificativa de relatórios.
- Medições e valorizações.
- Orçamentos.
- Técnicas de apresentação.

Requisitos básicos do contexto formativo do Módulo

Espaços:

O espaço onde deve decorrer o contexto formativo deve preencher os requisitos básicos estipulados pelo Sistema de Acreditação das Entidades Formadoras (cf. Decreto-Lei nº6/2011, de 11 de fevereiro; Boletim Oficial nº9; I Série).

- Sala polivalente com mínimo de 2 m^2 por aluno

Professor(a) / Formador(a):

- O(A) professor(a) ou formador(a) deve possuir um Certificado de Aptidão Profissional que prove que o(a) mesmo(a) é detentor(a) de formação pedagógica segundo a lei.
- O(A) professor(a) ou formador(a) deve ter a formação técnica relacionada com os conteúdos do módulo formativo.
- O(A) professor(a) ou formador(a) deve ter experiência profissional mínima de 5 anos, 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: AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE DE IMPLEMENTAÇÃO DOS SISTEMAS DE ENERGIAS RENOVÁVEIS		
Código: MF328_5	Nível: 5	Duração: 120 Horas
Associado à UC328_5: Determinar a viabilidade de implementação de sistemas de energias renováveis.		

Resultados de Aprendizagens (RA) e Critérios de Avaliação (CA)

RA1. Conhecer as tecnologias renováveis.

CA 1.1. Identificar as tecnologias de energias renováveis.

CA 1.2. Descrever os princípios de funcionamento das tecnologias de energias renováveis.

CA 1.3. Caraterizar as diferentes tecnologias de energias renováveis.

RA2. Determinar as necessidades energéticas dos diferentes tipos de consumo para diagnosticar a possibilidade de realizar uma instalação de energia renováveis.

CA 2.1. Identificar as normas e regulamentos aplicáveis a energias renováveis.

CA 2.2. Descrever as etapas de dimensionamentos para sistema de energia renováveis.

CA 2.3. Identificar as possibilidades técnicas e legais para a realização de uma instalação de energia renováveis.

CA 2.4. Definir as possibilidades de fornecimento de diferente tecnologia de energias renováveis.

CA 2.5. Identificar a variabilidade sazonal, perfil de consumo e período de utilização de água quente.

CA 2.6. Caraterizar sistema de iluminação, equipamentos elétricos, eletrodomésticos e de AVAC.

CA 2.7. Numa situação prática para quantificar as necessidades energéticas de um edifício com várias habitações em que existe uma procura de energia elétrica e térmica para aquecimento de água sanitária:

- Detalhar os vários usos e serviços;
- Quantificar a energia elétrica para aquecimento de água;
- Descrever a variabilidade sazonal, perfil de consumo;
- Determinar a potência elétrica de referência nominal e os parâmetros elétricos derivados;
- Quantificar a energia térmica para cada habitação e para todas as habitações como um todo, analisando a variabilidade sazonal e diária.

CA 2.8. Numa situação prática para quantificar as necessidades energéticas de um edifício com várias habitações em que existe uma procura de energia elétrica para iluminação, equipamentos elétricos, eletrodomésticos e AVAC:

- Detalhar os vários usos e serviços;
- Quantificar a energia elétrica para iluminação, equipamentos elétricos, eletrodomésticos e AVAC;
- Descrever a variabilidade sazonal e o perfil do consumo de eletricidade;
- Determinar a potência elétrica de referência nominal e os parâmetros elétricos derivados.

RA3. Determinar a potencialidade de energias renováveis num edifício.

CA 3.1. Identificar as tecnologias de energias renováveis aplicáveis.

CA 3.2. Determinar os parâmetros dos recursos de energias renováveis aplicáveis.

CA 3.3. Identificar os fatores que influenciam na localização de instalação de sistemas renováveis.

CA 3.4. Identificar os diferentes tipos de instrumentos de medição.

CA 3.5. Numa situação prática para determinar a potencialidade de energia renovável em uma localidade:

- Selecionar os instrumentos de medição aplicáveis;
- Medir e registar dados dos recursos renováveis usando instrumentos adequados;
- Determinar a correlação dos dados dos recursos renováveis a partir dos históricos;
- Determinar as tecnologias de energias renováveis a serem instaladas;
- Determinar a localização ideal de instalação do sistema.

RA4. Elaborar proposta de instalação de sistema de energias renováveis

CA 4.1. Identificar os critérios (normas, regulamentos, espaços disponíveis, recursos financeiros, consumo energético) para a instalação de sistemas renováveis.

CA 4.2. Interpretar as informações técnicas e financeiros dos componentes fornecidas pelos fabricantes dos equipamentos.

CA 4.3. Determinar a capacidade total do sistema de energias renováveis a instalar.

CA 4.4. Numa situação prática de dimensionamento do sistema de energias renováveis:

- Selecionar os componentes do sistema a instalar, conforme as necessidades.
- Calcular a quantidade de cada componente do sistema.
- Determinar a localização ideal de instalação de cada componente do sistema.
- Determinar os custos de implementação do sistema.

CA 4.5. Identificar e descrever os conceitos de indicadores da viabilidade financeira de um projeto.

CA 4.6. Numa situação prática determinar a viabilidade do projeto analisando os fluxos de caixa e os indicadores como VPL (Valor Presente Líquido), TIR (Taxa Interna de Retorno), playback descontado e IL (Índice de Lucratividade).

CA 4.7. Identificar e descrever os impactos negativos da instalação do sistema renovável.

CA 4.8. Relacionar os impactos negativos da instalação do sistema renovável com os interesses do utilizador e os regulamentos aplicáveis.

CA 4.9. Elaborar a proposta técnica e financeiro do sistema de energias renováveis.

Outras Capacidades

- Adaptar-se à organização, integrando-se no sistema de relações técnico-laborais.
- Interpretar e executar as instruções recebidas e assumir a responsabilidade pelo trabalho realizado, comunicando-se sempre de forma eficaz com a pessoa adequada.
- Organizar e executar a atividade de acordo com as instruções recebidas, com critérios de qualidade e segurança, aplicando os procedimentos estabelecidos.
- Habitue-se ao ritmo de trabalho, cumprindo as metas diárias de desempenho definidas na organização. Mostrar sempre uma atitude de respeito para com os colegas, procedimentos e regras internas.

Conteúdos

1. Fundamentos de energias renováveis

- Solar fotovoltaico e térmica;
- Eólica;
- Biomassa;
- Hídrica;
- Armazenamento de energia;

- Sistemas energéticos integrados;
- Regulamentos Aplicáveis.

2. Energia solar térmica

- Classificação das instalações solares térmicas;
- Coletores solares;
- Operação, construção e ligação;
- Elementos de uma instalação solar térmica e especificações:
  - Coletores, circuitos primários e secundários;
  - Permutadores de calor, tanques de armazenamento e tanques de expansão;
  - Bombas de circulação, tubagens, drenos e caudalímetros;
  - Válvulas, elementos de regulação e controlo.

3. Energia solar fotovoltaica

- Classificação das instalações solares fotovoltaicas.
- Painéis solares.
- Operação, construção e ligação.
- Elementos de uma instalação solar fotovoltaica ligada à rede e especificações.
- Elementos de uma instalação solar isolada e especificações.
- Sistemas de backup e armazenamento de energia.

4. Energia eólica:

- Recurso eólico em Cabo Verde;
- Estudo aerodinâmico e termodinâmico do vento;
- Teorema de Betz e números de Reynolds;
- Coeficiente de potência
- Teoria do perfil das pás;
- Turbinas eólicas;
- Operações, construção e ligação;
- Elementos de uma instalação de sistemas eólicos;
- Tipos de sistemas eólicos;
- Sistema de armazenamento.

5. Necessidade e potencialidade de energias renováveis

- Necessidades energéticas.
- Potencialidade de energias renováveis de uma área.
- Sistemas de medição.
- Fatores do local.

6. Sistemas arquitetónicos e estruturais.

- Integração arquitetónica;
- Fatores técnicos, econômicos e financeiros;
- Instrumentação e medidas.

7. Estudo técnicos, económicos e financeiros de sistema renováveis.

- Código Técnico da Edificação, estatutos municipais e regulamentos aplicáveis.
- Quadro regulamentar para incentivos.
- Dimensionamento de sistema de energias renováveis
- Conceitos de indicadores de viabilidade de projetos

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-Lei nº6/2013, de 11 de fevereiro; Boletim Oficial nº9; 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 de um mínimo de 3 anos 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 BO nº 20, I Série, Portaria Conjunta nº 09/2020 de 20 de fevereiro - Estrutura e Organização do Catálogo Nacional de Qualificações.

Portaria Conjunta nº 10/2020 de 20 de fevereiro - Quadro Nacional de Qualificações.

MF4: ELABORAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO PARA A MELHORIA DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA		
Código: **MF329_5**	Nível: **5**	Duração: **80 Horas**
Associado à UC329_5: Elaborar um plano de ação para melhoria da eficiência energética.		

Resultados de Aprendizagens (RA) e Critérios de Avaliação (CA)

RA1. Descrever os procedimentos para elaboração do plano de ação para melhoria de eficiência energética.

CA 1.1. Analisar o contexto de organização.

CA 1.2. Identificar as normas e os regulamentos aplicáveis.

CA 1.3. Caraterizar o sistema energético do edifício.

CA 1.4. Elencar os objetivos e as metas de eficiência energética.

CA 1.5. Listar os indicadores de desempenho energético.

CA 1.6. Descrever as ações e medidas de melhoria da eficiência energética.

RA2. Elaborar um plano de ação para melhoria de eficiência energética, considerando a viabilidade técnica e económica, as interações técnicas de melhorias e os planos de investimento da organização.

CA 2.1. Listar as possíveis ações e medidas de melhoria da eficiência energética.

CA 2.2. Caraterizar as fontes de energias renováveis.

CA 2.3. Descrever o impacto da redução dos gases de efeito estufa.

CA 2.4. Descrever os métodos de cálculos do impacto energética.

CA 2.5. Listar e ordenar as oportunidades de melhoria.

CA 2.6. Elencar os obstáculos e benefícios adicionais relacionados com cada uma das medidas de melhoria propostas.

CA 2.7. Numa situação prática de elaboração de um plano de ação para melhoria de eficiência energética:

- Quantificar o impacto energético de cada medida, utilizando métodos de cálculo tecnicamente justificáveis;
- Analisar o potencial de energia renováveis, conforme as necessidades energéticas do edifício;
- Determinar o fator de emissão para cada uma das fontes de energia, com base nos dados atuais e estimativas das tendências;
- Elaborar o cronograma de monitorização e acompanhamento;
- Redigir o plano de ação de melhoria.

RA3. Descrever os procedimentos de implementação do plano de ação elaborado.

CA 3.1. Identificar as etapas de implementação do plano de ação.

CA 3.2. Identificar a natureza e tipologia da organização.

CA 3.3. Identificar os períodos da recolha de dados.

CA 3.4. Descrever os métodos de monitorização e medição de dados periódicos.

CA 3.5. Identificar a constituição do mix energético da organização.

CA 3.6. Identificar as medidas de eficiência energética.

CA 3.7. Verificar a necessidade de atualização do plano de ação de eficiência energética.

Outras Capacidades

- Adaptar-se à organização, integrando-se no sistema de relações técnico-laborais.
- Interpretar e executar as instruções recebidas e assumir a responsabilidade pelo trabalho realizado, comunicando-se sempre de forma eficaz com a pessoa adequada.
- Organizar e executar a atividade de acordo com as instruções recebidas, com critérios de qualidade esegurança, aplicando os procedimentos estabelecidos.
- Habitue-se ao ritmo de trabalho, cumprindo as metas diárias de desempenho definidas na organização.
- Mostrar sempre uma atitude de respeito para com os colegas, procedimentos e regras internas.

Conteúdos

1. **Objetivos, metas energéticas e o planeamento para os atingir**
    - Segmentação das medidas de poupança de acordo com critérios de poupança de energia, investimento e fonte de energia associada.
    - Estabelecer as metas energéticas.
    - Cálculo de um plano de implementação com base na sua viabilidade técnica e económica,interações entre as ações e possíveis fontes de financiamento.
    - Representação do planeamento energético através de diagramas de poupança-investimento.

2. **Avaliação técnica das medidas de melhoria da eficiência energética**
    - Cálculo dos impactos energéticos das medidas de melhoria da eficiência energética;
    - Análise do potencial energético de fontes renováveis.
    - Avaliação técnica da viabilidade de medidas de melhoria da eficiência energética.
    - Identificação de conflitos na implementação de medidas de melhoria da eficiência energética.
    - Análise e compilação de dados estatísticos.

3. **Avaliação económica das medidas de melhoria da eficiência energética**
    - Análise económico de projeto;
    - Indicadores de viabilidade de projeto:
        - VAL – Valor atual Líquido;
        - TIR – Taxa Interna de Rentabilidade;
        - IL – Índice de Lucratividade;
        - Método de *Payback.*
    - Cálculo de viabilidade de produto;
    - Avaliação da viabilidade económica das medidas de melhoria da eficiência energética:
        - Cálculo dos custos de implementação;
        - Poupança económica gerada, período de retorno, entre outros;
        - Análise de indicadores de viabilidade do projeto.
    - Análise do custo do ciclo de vida aplicada a medidas de melhoria da eficiência energética.
    - Avaliação da viabilidade económica das medidas de poupança energética associadas à utilização de fontes de energia renováveis.

- Preparação de um relatório de avaliação final.

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-Lei nº6/2013, de 11 de fevereiro; Boletim Oficial nº9; 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 de um mínimo de 3 anos 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 BO nº 20, I Série, Portaria Conjunta nº 09/2020 de 20 de fevereiro - Estrutura e Organização do Catálogo Nacional de Qualificações.

Portaria Conjunta nº 10/2020 de 20 de fevereiro - Quadro Nacional de Qualificações.

MÓDULO FORMATIVO EM CONTEXTO REAL DE TRABALHO		
Código: MT_IMA009	Nível: 5	Duração: 360 Horas
Associado a todas as Unidades de Competência		

Resultados de Aprendizagens (RA) e Critérios de Avaliação (CA)

RA1. Participar na especificação do âmbito físico e do alcance técnico da eficiência, identificando as necessidades, as expetativas e os seus limites.

CA1.1 Participar na definição do alcance físico e do âmbito técnico.

CA1.2 Contribuir na Identificação das necessidades do cliente (organização).

CA1.3 Auxiliar na avaliação das necessidades do cliente.

CA1.4 Explicar os procedimentos e a metodologias da eficiência energética.

CA1.5 Estabelecer os critérios para a avaliação das medidas de melhoria, a fim de os cumprir no estudo da eficiência energética.

RA2. Elaborar o relatório de início de eficiência.

CA 2.1. Designar uma pessoa responsável por parte da organização.

CA 2.2. Informar sobre o pessoal envolvido e outras partes interessadas.

CA 2.3. Auxiliar na definição dos marcos preliminares, entregas e prazos para as diferentes fases.

CA 2.4. Informar sobre o contexto, regulamentos ou outras restrições, projetos planeados, gestão de serviços subcontratados, sistemas de gestão ambiental ou energética, possíveis modificações futuras das instalações, restrições relativas a potenciais medidas de melhoria da eficiência energética.

CA 2.5. Auxiliar na elaboração de uma breve descrição do equipamento necessário para a realização da eficiência energética.

RA3. Apoiar na aplicação das técnicas que permitem organizar o trabalho de eficiência energética, otimizando os recursos financeiros e humanos disponíveis para cada atividade.

CA 3.1. Apoiar na definição dos marcos de trabalho de campo, âmbito e objetivos, incluindo o período e o tempo de trabalho.

CA 3.2. Apoiar na definição dos fluxos do processo de eficiência incluindo as datas de início e fim do trabalho.

CA 3.3. Auxiliar na definição dos recursos disponíveis de pessoal qualificado atribuído a cada fase, incluindo uma equipa responsável por cada fase.

RA4. Auxiliar na verificação dos geradores de AVAC e de refrigeração para averiguar a sua conformidade, com os regulamentos aplicáveis.

CA 4.1. Identificar os principais elementos e circuitos que compõem a instalação, especificando as principais caraterísticas e localização de cada um deles.

CA 4.2. Determinar os ganhos ou perdas de calor através de cálculo, a partir de tabelas e gráficos, por meio de instrumentos de medição apropriado ou por testes experimentais regulamentares;

CA 4.3. Identificar os diferentes instrumentos para medir fluxo, pressão, temperatura ou qualquer outra variável controlada em instalações energéticas.

CA 4.4. Medir as grandezas que determinam a eficiência de gerador de AVAC e de refrigeração;

CA 4.5. Determinar a eficiência de operação através dos processamentos dos dados obtidos;

CA 4.6. Determinar o desempenho de geradores individuais, equipamentos de propulsão de transporte de fluido, averiguando a conformidade com os regulamentos aplicáveis.

CA 4.7. Verificar o estado do isolamento térmico das redes de tubagens e condutas de distribuição de calor e de fluidos de acordo com as normas aplicáveis.

CA 4.8. Verificar o registo das operações de manutenção de acordo com as especificações e os regulamentos aplicáveis.

RA5. Apoiar na verificação dos sistemas de controlo, gestão remota, dispositivos de medição e sistemas de recuperação de energia para averiguar a sua conformidade com a regulamentação aplicável.

CA 5.1. Identificar se os sistemas de controle e recuperação de energia.

CA 5.2. Interpretar os dados obtidos a partir dos instrumentos de medição da instalação.

CA 5.3. Verificar o correto funcionamento do sistema de controlo.

CA 5.4. Determinar a eficiência dos sistemas de recuperação de energia.

RA6. Calcular a eficiência energética de iluminação interior e exterior das instalações para determinar se cumprem com os requisitos da eficiência energética indicados na regulamentação aplicável.

CA 6.1. Identificar os principais elementos que compõem a instalação, especificando as principais características e localização de cada um deles.

CA 6.2. Determinar o desempenho de cada tipo de luminária instalada de acordo com os regulamentos aplicáveis.

CA 6.3. Verificar os sistemas de regulação da intensidade luminosa e de controlo existentes otimizam a utilização da luz natural e se estão em conformidade com os regulamentos aplicáveis.

CA 6.4. Calcular o valor de eficiência energética das diferentes zonas da instalação de iluminação, averiguando a conformidade com os valores limite exigidos pela regulamentação aplicável.

CA 6.5. Verificar o registo das operações de manutenção de acordo com as especificações e os regulamentos aplicáveis.

RA7. Verificar a eficiência energética dos equipamentos elétricos e eletrodomésticos para determinar se cumprem com os requisitos da eficiência energética, de acordo com os regulamentos aplicáveis.

CA 7.1. Determinar a eficiência energética de equipamentos elétricos e eletrodoméstico avaliando as características do consumo.

CA 7.2. Identificar os principais elementos que compõem a instalação, especificando as principais características e localização de cada um deles.

CA 7.3. Determinar o desempenho de equipamentos elétricos, de acordo com os regulamentos aplicáveis.

CA 7.4. Verificar o registo das operações de manutenção, de acordo com as especificações e os regulamentos aplicáveis.

RA8. Apoiar na determinação das necessidades de utilizar energias renováveis e limitar o uso de energia elétrica em instalações térmicas de acordo com a regulamentação aplicável.

CA 8.1. Determinar a parte da demanda de energia coberta pela eletricidade.

CA 8.2. Determinar a demanda mínima de energia a ser coberta pelas energias renováveis.

CA 8.3. Verificar a conformidade com os regulamentos aplicáveis em matéria de eficiência energética.

RA9. Elaborar o relatório preliminar da eficiência energética das instalações, equipamentos elétricos, e eletrodoméstico de acordo com a regulamentação aplicável.

CA 9.1. Identificar os pontos críticos que afetam o funcionamento eficiente da instalação, dos equipamentos elétricos e eletrodoméstico.

CA 9.2. Indicar as causas da ineficiência energética, sejam elas técnicas ou relacionadas com os hábitos e comportamento dos utilizadores.

CA 9.3. Calcular e esquematizar as tecnologias e sistema técnico a serem utilizados.

CA 9.4. Avaliar e selecionar as tecnologias e sistemas de melhoria.

CA 9.5. Determinar as margens de melhoria na eficiência do conjunto.

CA 9.6. Elencar as medidas de prevenção de riscos, normas de segurança, saúde e meio ambiente aplicáveis às operações de inspeção de eficiência energética das instalações.

CA 9.7. Elaborar o relatório e a memória descritiva sobre a adaptação das instalações térmicas, de equipamentos e de iluminação, incorporando as justificações técnicas, ambientais e económicas necessárias.

RA10. Auxiliar na determinação das necessidades energéticas dos diferentes tipos de consumo para diagnosticar a possibilidade de realizar uma instalação de energias renováveis.

CA10.1 Elaborar uma lista detalhando os usos e serviços.

CA10.2 Quantificar a energia elétrica para aquecimento de água.

CA10.3 Descrever a variabilidade sazonal, perfil de consumo.

CA10.4 Determinar a potência elétrica de referência nominal e dos parâmetros elétricos derivados.

CA10.5 Quantificar a energia térmica para cada habitação e para todas as habitações como um todo, analisando a variabilidade sazonal e diária.

RA11. Apoiar na quantificação das necessidades energéticas de um edifício com várias habitações em que existe uma procura de energia elétrica para iluminação, equipamentos elétricos, eletrodomésticos e AVAC.

CA11.1 Elaborar uma lista detalhando os usos e os serviços.

CA11.2 Quantificar a energia elétrica para iluminação, equipamentos elétricos, eletrodomésticos e AVAC.

CA11.3 Descrever a variabilidade sazonal e do perfil do consumo de eletricidade.

CA11.4 Determinar a potência elétrica de referência nominal e dos parâmetros elétricos derivados.

RA12. Auxiliar na determinação da potencialidade de energias renováveis num edifício.

CA12.1 Selecionar os instrumentos de medição aplicáveis.

CA12.2 Medir e registar os dados dos recursos renováveis usando instrumentos adequados.

CA12.3 Determinar a correlação dos dados dos recursos renováveis a partir dos históricos.

CA12.4 Determinar as tecnologias de energias renováveis a serem instaladas.

CA12.5 Determinar a localização ideal de instalação do sistema.

RA13. Colaborar na elaboração da proposta de instalação de sistema de energias renováveis

CA13.1 Selecionar os componentes do sistema a instalar, conforme as necessidades.

CA13.2 Calcular a quantidade de cada componente do sistema.

CA13.3 Determinar a localização ideal de instalação de cada componente do sistema.

CA13.4 Determinar os custos de implementação do sistema.

RA14. Auxiliar na determinação da viabilidade do projeto analisando os fluxos de caixa e os indicadores como VPL (Valor Presente Líquido), TIR (Taxa Interna de Retorno), playback descontado e IL (Índice de Lucratividade).

CA14.1 Apoiar na Identificação dos impactos negativos da instalação do sistema renovável.

CA14.2 Apoiar na análise dos impactos negativos da instalação do sistema renovável com os interesses do utilizador e os regulamentos aplicáveis.

CA14.3 Auxiliar na elaboração da proposta técnica e financeiro do sistema de energias renováveis.

RA15. Apoiar na elaboração de um plano de ação para melhoria de eficiência energética, considerando a viabilidade técnica e económica, as interações técnicas de melhorias e os planos de investimento da organização.

CA15.1 Quantificar o impacto energético de cada medida, utilizando métodos de cálculo tecnicamente justificáveis.

CA15.2 Analisar o potencial de energia renováveis conforme as necessidades energéticas do edifício.

CA15.3 Determinar o fator de emissão para cada uma das fontes de energia com base nos dados atuais e estimativas das tendências.

CA15.4 Elaborar o cronograma de monitorização e acompanhamento.

CA15.5 Redigir o plano de ação de melhoria.