



SETOR DAS PESCAS

MANUAL DE  
**EFICIÊNCIA  
ENERGÉTICA**



### **Autoria**

Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores de Coimbra  
(INESC Coimbra) - Universidade de Coimbra  
Secretaria Regional da Energia, Ambiente e Turismo - Direção Regional da Energia  
Governo dos Açores

### **Edição**

1ª Edição

### **Financiado por**

Programa Operacional Açores 2020

### **Data de publicação**

11 de dezembro de 2020

# ÍNDICE

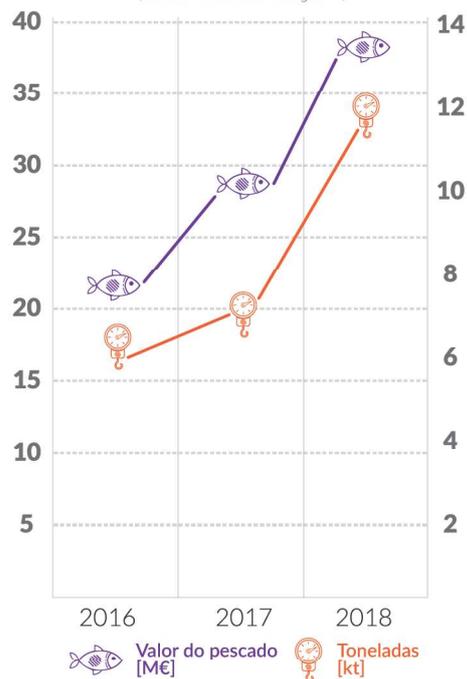
<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Utilizações Finais de Energia</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Gestão de Energia</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Aspetos Comportamentais e Organizacionais</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>Medidas de Poupança de Energia</b>	<b>9</b>
5.1	Iluminação	10
5.2	Equipamentos	11
5.3	Frio e Refrigeração	12
5.4	Ar Comprimido	14
5.5	Produção de Calor	15
5.6	Infraestruturas	16
5.7	Consumo de Água	17
5.8	Fontes de Energia Renováveis	18
5.9	Mobilidade	19
5.10	Monitorização e Gestão de Energia	20
<b>6</b>	<b>Manutenção</b>	<b>22</b>
<b>7</b>	<b>Financiamento</b>	<b>23</b>
<b>8</b>	<b>Bibliografia</b>	<b>24</b>

O setor das pescas nos Açores é a principal atividade económica de exploração do mar, representando uma importante fonte de rendimentos com grande impacto social. Atualmente, a fileira das pescas contribui com mais de 20% para o total das exportações da Região Autónoma dos Açores (RAA). Em 2018, a quantidade de pescado descarregado na Região foi de 12,1 mil toneladas, correspondendo a 37,9 milhões de euros, sendo a média dos três anos anteriores de 8,4 mil toneladas e 31,1 milhões de euros. No que diz respeito às quantidades descarregadas em 2018, 36,8% foram transacionados em lota, 33,9% tiveram como destino a indústria e 27,2% do pescado foi transacionado por contrato de abastecimento direto. De acordo com o Instituto Nacional de Estatística (INE), em 2017, o volume de negócios e valor acrescentado bruto da indústria transformadora da pesca e aquicultura nos Açores foram, respetivamente, 78,4 e 10,5 milhões de euros.

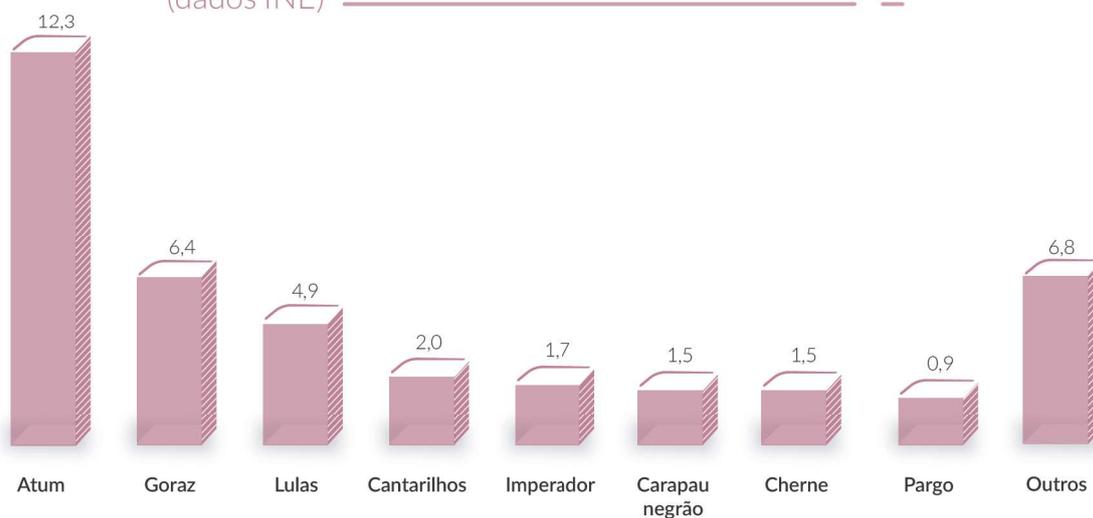
O setor das pescas açoriano diferencia-se pelas características geomorfológicas do fundo oceânico, pesca maioritariamente artesanal e distância aos principais mercados.

A pesca praticada pela frota regional é realizada na proximidade das ilhas, nos bancos de pesca e nos montes submarinos que apresentam profundidades menores do que os 1000 metros, explorando cerca de 80 das mais de 500 espécies marinhas que compõem o ecossistema. Segundo dados da Lotaçor, em 2018 foram capturadas 7,3 mil toneladas de tunídeos (+5,3 mil toneladas que em 2017), correspondendo a 60,5% do total de pescado descarregado nesse ano.

**Quantidade e valor do pescado descarregado na RAA**  
(dados Lotaçor)



**Valor do pescado capturado na RAA, 2018 [ME]**  
(dados INE)

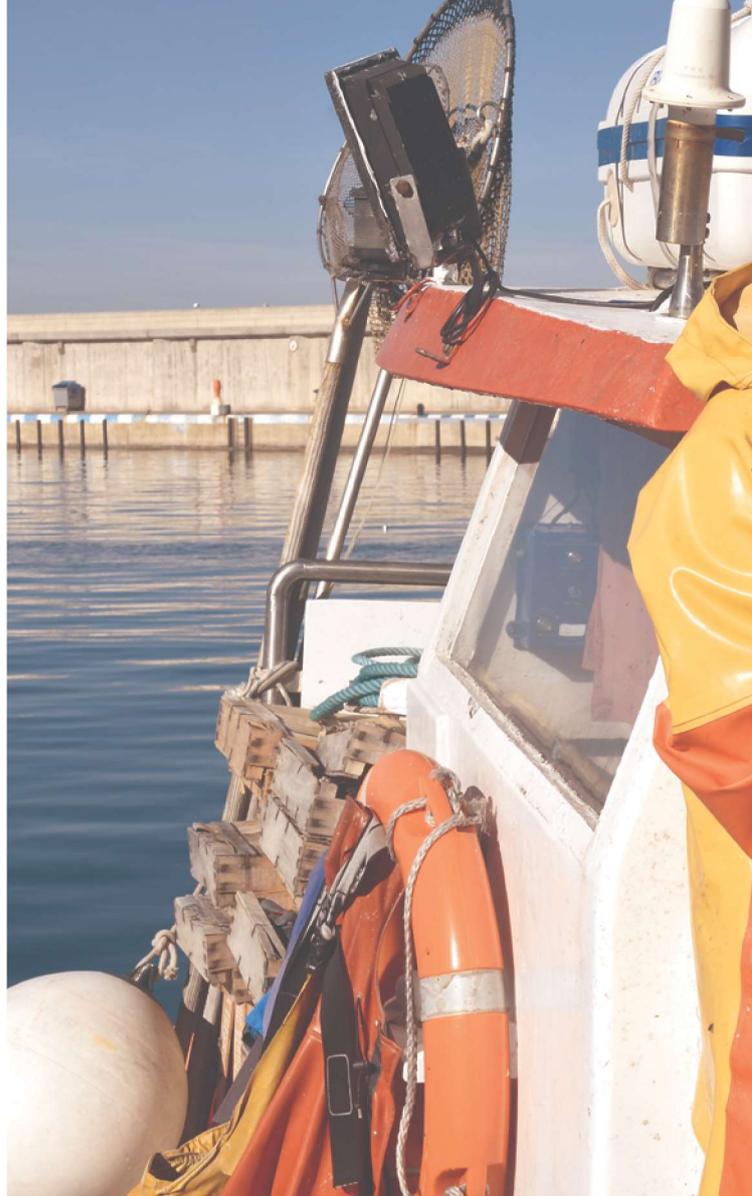


A Lotaçor - Serviço de Lotas dos Açores, S.A. - pertence ao Setor Público Empresarial da Região Autónoma dos Açores e tem por objeto a prestação de serviços de primeira venda de pescado, respetivo controlo e ligação entre o subsector extrativo e o consumidor, bem como o apoio ao setor da pesca e respetivos portos nas nove ilhas do arquipélago,

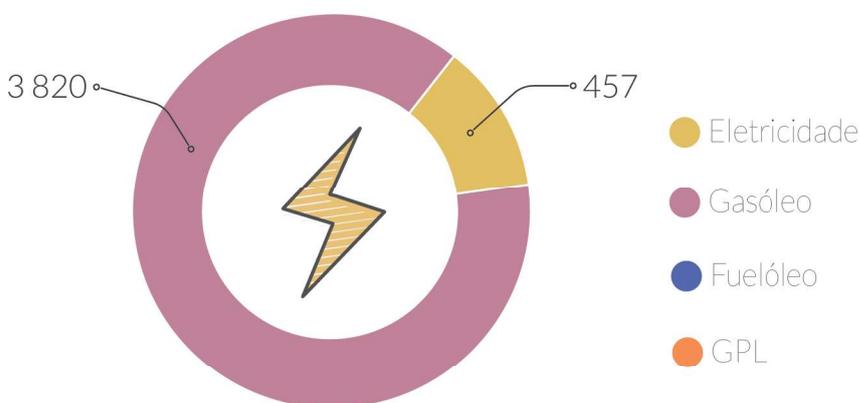
através da exploração das lotas e instalações e/ou equipamentos de refrigeração e congelação. Desempenha serviços de interesse público geral a nível da exploração, prestação de serviços e investimentos nos portos de pesca e nas embarcações da Região, tendo também um papel social junto das comunidades piscatórias.

Este manual tem por objetivo a identificação de soluções para o aumento da eficiência energética no setor das pescas da RAA, incidindo sobre a eficiência energética nas infraestruturas de suporte às embarcações e nas indústrias associadas a este setor (ex. conservas, ultracongelados, aquicultura, etc.).

Analisando o balanço energético da região, verifica-se que os setores de atividade económica que incluem utilizações finais de energia associadas ao objeto de estudo são: pescas, indústrias transformadoras de alimentação, bebida e tabaco. O primeiro destes diz respeito apenas às atividades pesqueiras de extração enquanto o segundo engloba, entre outros, os processos de transformação do pescado, correspondendo a valores de consumo final de energia de 4,3 e 23,8 ktep, respetivamente, conforme o balanço energético da RAA em 2017. A desagregação de consumos por vetor energético é apresentada nos gráficos seguintes. Nas pescas verifica-se a prevalência do uso de gasóleo como principal vetor energético, em linha com o que seria de esperar face às características da frota existente, enquanto que nas atividades transformadoras se observa uma repartição da importância entre o fuelóleo e a eletricidade. Face à grande dependência de combustíveis fósseis, verifica-se que o setor das pescas deve tomar medidas no sentido de reduzir as emissões de gases com efeito de estufa (GEE), incluindo a reconversão/modernização das embarcações.

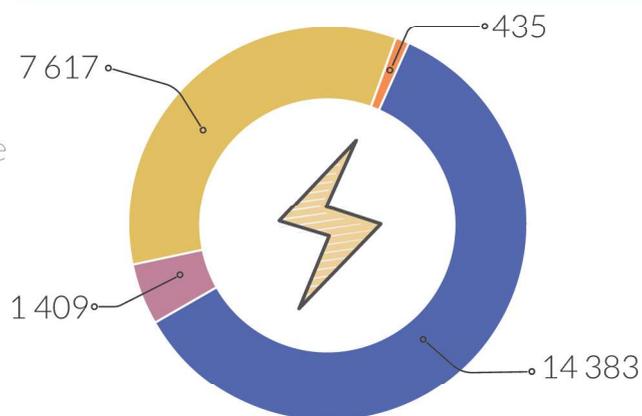


PESCAS, RAA



Desagregação do consumo final de energia por vetor energético, 2017 [tep]

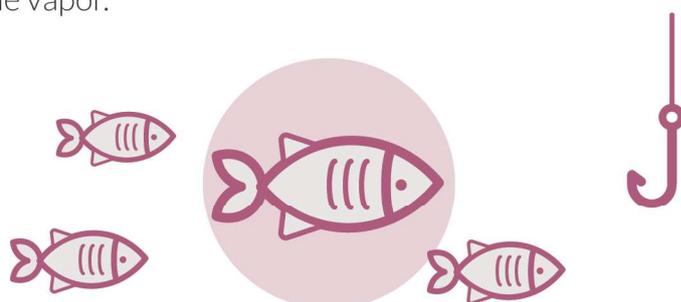
INDÚSTRIA ALIMENTAÇÃO E BEBIDAS, RAA



Desagregação do consumo final de energia por vetor energético, 2017 [tep]



O subsetor industrial salga, secagem e outras atividades de transformação de produtos da pesca e aquicultura (CAE 10204) é considerado um consumidor intensivo de energia. Para a análise do seu consumo energético em Portugal, foram contabilizadas as instalações do CAE 10204 a cumprir o Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia (SGCIE) em 2017. A Tabela 1 indica as referências nacionais para este subsetor fornecidas pela Agência para a Energia (ADENE). O consumo total de energia das instalações totalizou, cumulativamente, 7,1 ktep, correspondendo a uma emissão de 16 024 toneladas de GEE. Segundo a análise do SGCIE: a **eletricidade** é principalmente usada para força motriz em vários equipamentos dos processos produtivos, iluminação, ar comprimido, sistemas de bombagem, ventilação e compressores de frio industrial; os **combustíveis fósseis** (como fuelóleo, gasóleo, GPL ou gás natural, quando disponível) são usados principalmente para a frota de transportes e produção de vapor.



**Tabela 1. Valores relativos às instalações nacionais contabilizadas para o subsetor industrial salga, secagem e outras atividades de transformação de produtos da pesca e aquicultura (dados ADENE)**

Fonte de energia	Energia Final		Energia Primária		Emissões de GEE	
	Quantidade	Unidade	[tep]	%	[tCO <sub>2</sub> eq.]	%
Energia Elétrica	29 917	MWh	6 432	90,1%	14 060	87,8%
Gás Natural	489	t	526	7,4%	1 413	8,8%
Gasóleo	167	t	169	2,4%	522	3,3%
GPL	10	t	11	0,2%	29	0,2%
<b>Total</b>	-	-	<b>7 138</b>	<b>100%</b>	<b>16 024</b>	<b>100%</b>

A **gestão e a utilização racional de energia e da água** são instrumentos fundamentais para a redução do consumo correspondente aos processos produtivos do setor das pescas e indústrias associadas, permitindo reduzir os custos e aumentar a competitividade.

O objetivo da gestão de energia é **reduzir os custos associados à utilização de energia, mantendo, ou melhorando, a qualidade dos serviços** de energia prestados.

O processo de gestão de energia inicia-se com a realização **de uma auditoria energética**, através da qual deverão ser desagregados os consumos de energia pelos equipamentos e serviços de energia, e identificadas as ações com viabilidade técnico-económica que visem aumentar a eficiência energética e/ou reduzir a fatura energética. Neste âmbito, destacam-se as **normas internacionais ISO 50001 e ISO 50002** que estabelecem os requisitos e linhas de orientação para a implementação de sistemas de gestão de energia e a realização de auditorias energéticas, respetivamente.



## SISTEMA DE GESTÃO DE CONSUMOS INTENSIVOS DE ENERGIA

As indústrias associadas ao setor das pescas (conservas, ultracongelados, aquicultura, etc.) com consumos de energia superiores a 500 tep por ano estão obrigadas ao cumprimento do disposto no Decreto-Lei nº 71/2008 de 15 de abril e respetivas alterações, que regulam o **Sistema de Gestão de Consumos Intensivos de Energia (SGCIE)**. Quando abrangidas por este sistema, são obrigadas a:

- > **Realização de auditorias energéticas** periódicas que incidam sobre as condições de utilização de energia e promovam o aumento da eficiência energética, incluindo a utilização de fontes de energia renováveis.
- > Elaboração e execução de **Planos de Racionalização dos Consumos de Energia (PREn)** com objetivos mínimos de eficiência energética, que têm associados incentivos financeiros.
- > As entidades que não verifiquem os requisitos de aplicação do SGCIE podem, de forma voluntária, celebrar **Acordos de Racionalização de Consumo de Energia (ARCE)**. Deste modo passam a beneficiar dos incentivos concedidos, mas ficam também sujeitas às obrigações previstas no SGCIE.

## AUDITORIA ENERGÉTICA

- > Tem como objetivo a identificação e caracterização energética dos diferentes sistemas e equipamentos existentes numa instalação.
- > Estabelece correlações entre o consumo de energia e a produção permitindo o cálculo dos consumos específicos de energia e de indicadores de eficiência energética (ex. kWh/kg produto; kWh/€, entre outros).
- > Permite identificar medidas com viabilidade técnico-económica possíveis de implementar de modo a aumentar a eficiência energética e/ou a reduzir a fatura energética.

## A LIDERANÇA E O GESTOR LOCAL DE ENERGIA

A promoção da eficiência energética numa instalação do setor das pescas depende da assunção por parte da **liderança do compromisso de melhorar o desempenho** energético, devendo para isso disponibilizar os recursos (financeiros, humanos e materiais) necessários, bem como implementar um plano de gestão de energia eficaz.

O responsável pela unidade deverá definir um Gestor Local de Energia (GLE), a quem atribui responsabilidades e autoridade para assegurar o controlo dos equipamentos com usos significativos de energia, garantindo que este tem as competências e formação necessárias.

## COMPETÊNCIAS DO GESTOR LOCAL DE ENERGIA

- > Caracterizar consumos e custos globais com a energia, por vetor energético e tipologia de consumo.
- > Identificar e preparar propostas de medidas de eficiência energética com a respetiva análise de custo-benefício.
- > Identificar os recursos necessários para apoiar técnica e financeiramente a implementação das medidas de melhoria da eficiência energética.
- > Apoiar a realização e instrução de candidaturas a mecanismos de financiamento.
- > Dinamizar a concretização de medidas de eficiência energética através de contratos de gestão de eficiência energética.
- > Acompanhar, verificar e monitorizar os resultados da implementação das medidas adotadas para melhoria da eficiência energética.
- > Disseminar e incentivar a adoção de comportamentos energeticamente eficientes e boas práticas ambientais.

## CERTIFICAÇÃO ISO:50001

A gestão de energia deve ser um processo continuado no tempo e que pode ser sistematizado através da implementação da norma internacional **ISO 50001**. Baseando-se na metodologia *Plan-Do-Check-Act*, esta norma pode apoiar o Gestor Local de Energia na definição, implementação e controlo de um sistema de gestão de energia na sua organização.



## A CERTIFICAÇÃO ISO:50001 GARANTE

- > Conhecimento detalhado dos consumos energéticos da instalação.
- > Contabilização e monitorização da evolução dos consumos de energia.
- > Disponibilização de informação para tomada de decisões sobre as medidas a adotar para a melhoria do desempenho energético e da eficiência energética.
- > Adoção de medidas que permitam otimizar a utilização de energia.
- > Controlo do resultado dos investimentos realizados.

Estima-se que, no setor industrial, o **potencial de poupança** de energia associado aos **comportamentos das pessoas** varie entre **10 a 15% do consumo** de energia. Embora este potencial de poupança possa ser significativo, realça-se que depende de cada situação concreta.

## *Que fatores organizacionais promovem a eficiência energética no setor das pescas ?*

- > A liderança e o comprometimento da gestão de topo na promoção da eficiência energética.
- > A existência de uma estratégia e de um plano para a gestão de energia e eficiência energética, com metas quantificadas.
- > A definição e a quantificação regular de indicadores de desempenho energético.
- > A existência de uma cadeia de responsabilidades, a diversos níveis, para a gestão de energia.
- > A quantificação e a monitorização regular dos custos de energia, se possível em circuitos desagregados.
- > A formação e a sensibilização contínua de todos os colaboradores para a eficiência energética.

## *Qual a influência dos comportamentos no consumo de energia no setor das pescas ?*

Em muitas empresas do setor das pescas, o controlo dos equipamentos depende da ação dos trabalhadores. Assim, é importante assegurar que todos os operadores estejam conscientes do impacto das suas ações no uso de energia, bem como dos benefícios de um melhor desempenho energético para a empresa. O Gestor Local de Energia deverá tomar as medidas consideradas necessárias para promover a utilização eficiente dos equipamentos e recursos.



## *Como levar a comportamentos mais eficientes no uso de energia ?*

- > Antes de executar qualquer ação de sensibilização, as competências necessárias para o uso eficiente dos equipamentos devem ser estabelecidas.
- > Os trabalhadores podem ser inquiridos via entrevista/inquérito sobre as suas rotinas para detetar práticas ineficientes.
- > Organização de ações de sensibilização e formação em eficiência energética.
- > Instalação de dispositivos (e tecnologias) mais eficientes e, sempre que possível, de funcionamento automático (por exemplo, incluindo sensores).
- > Colocação de lembretes e sinalética de como proceder.
- > Tornar disponível informação sobre o consumo de energia, lançar competições entre turnos e/ou linhas de produção e atribuir prémios em face do cumprimento de objetivos e/ou metas de poupança preestabelecidas.





## MEDIDAS DE POUPANÇA DE ENERGIA

# 5

As medidas de eficiência energética são tipicamente classificadas em três grandes grupos, tendo por base o financiamento necessário à sua implementação:

### Medidas de baixo investimento

Requerem investimento reduzido, envolvendo ações de boa gestão como a adequada operação de equipamentos, a monitorização de consumos ou formação.

### Medidas de médio investimento

Requerem investimento médio, como a aquisição de equipamentos de monitorização ou instalação de sensores.

### Medidas de elevado investimento

Requerem investimento elevado, embora possam apresentar períodos de retorno curtos, associados à substituição de equipamentos.

## 5.1 ILUMINAÇÃO

A iluminação é um fator essencial na promoção da produtividade, proporcionando as condições de trabalho adequadas na laboração. A utilização de sistemas de iluminação eficientes permite não só reduzir o consumo de energia elétrica, mas também os seus custos de manutenção e operação. A iluminação exterior pode ter também um peso relevante nos consumos energéticos, cuja influência é muitas vezes descurada.

## 5.1 ILUMINAÇÃO

### Iluminação interior e exterior

- > Efetuar, com regularidade, a limpeza das lâmpadas, refletores e difusores.
- > De acordo com as normas EN 12464-1 e EN 12464-2, dimensionar corretamente os tipos e níveis de iluminação necessários para cada local e para as tarefas a executar.
- > Otimizar o sistema de iluminação para as necessidades efetivas, minimizando, por exemplo, a potência elétrica das fontes de luz.
- > Instalar refletores e difusores eficientes nas luminárias pode aumentar o rendimento destas em 25%.
- > Substituir lâmpadas de tecnologias convencionais por lâmpadas de alta eficiência (LED) pode representar uma redução do consumo em cerca de 30-60%, com um tempo de retorno do investimento de 1 a 3 anos.
- > Definir corretamente os períodos de substituição das lâmpadas e optar sempre pela substituição em grupos.
- > Instalar sensores de presença e de luminosidade nas zonas comuns e de passagem (p. ex. instalações sanitárias, corredores, zonas exteriores) pode levar a poupanças de energia de cerca de 24-38% com um tempo de retorno do investimento até 3 anos.
- > Instalar reguladores de fluxo luminoso em locais com condições favoráveis de iluminação natural pode representar uma redução do consumo até 6%.
- > Aproveitar a luz natural junto das janelas e garantir que a iluminação artificial é utilizada apenas onde é necessária, mantendo as entradas de luz natural devidamente desobstruídas, pode representar poupanças de energia de 20-80%.
- > Adotar cores claras nos tetos e nas paredes interiores, pois refletem a luz.



## CASO DE ESTUDO

Substituição das lâmpadas existentes por lâmpadas com tecnologia LED numa unidade de transformação de produtos da pesca ou aquicultura.

**63,7 tep/ano**

*Redução consumo de energia*

**28 916 €/ano**

*Poupança*

**139,3 tCO<sub>2</sub>eq./ano**

*CO<sub>2</sub>eq. evitado*



**1%** *Economia energética*

**44,4 meses**

*Período de retorno simples*

O consumo associado à utilização de equipamentos no setor das pescas corresponde a uma parcela significativa do consumo total de energia de cada instalação. Aquando da sua substituição, deve-se optar por sistemas com COP (Coefficient Of Performance - Coeficiente de Desempenho) o mais elevado possível.

A **Etiqueta Energética** categoriza os equipamentos elétricos quanto à sua eficiência energética, e apresenta sete classes, de A+++ a D<sup>1</sup>. (FONTE: EC, 2020)

Os produtos de classe A+++ podem consumir **menos 30%** de energia que os de classe A.

<sup>1</sup>A partir de 2021, a Etiqueta Energética sofrerá uma reclassificação, apresentando classes, de A a G, onde a classificação A representará a classe de maior eficiência energética.



## CASO DE ESTUDO

Substituição dos motores existentes por motores de alto rendimento numa unidade de transformação de produtos da pesca ou aquicultura.

**58,1 tep/ano**

Redução consumo de energia

**27 412 €/ano**

Poupança

**127 tCO<sub>2</sub>eq./ano**

CO<sub>2</sub>eq. evitado

**2,2%** Economia energética

**34,8 meses**

Período de retorno simples



Para além da Etiqueta Energética, existe um programa de certificação de equipamentos informáticos denominado **Energy Star**. Os equipamentos que possuem este selo consomem entre menos 10 a 40% de energia elétrica do que os restantes e, normalmente, contêm componentes de maior qualidade que aumentam a longevidade do equipamento, oferecendo também períodos de garantia mais extensos. (FONTE: EPA, 2020)

São também aplicadas normas europeias, no que respeita a requisitos de eficiência energética, a todo o tipo de equipamentos que possuam **motores elétricos**. Os motores são classificados em **classes de rendimento: IE1, IE2, IE3, IE4 e IE5**, sendo aconselhável a utilização daqueles que pertencem às classes mais elevadas (IE3, IE4 e IE5).

## 5.3 FRIO E REFRIGERAÇÃO

- > Na substituição de equipamentos, optar por aqueles cujo **COP seja o mais elevado possível**.
- > **Utilizar um sistema de refrigeração para cada nível ou gama de temperaturas** (climatização, refrigeração e congelação) pode representar poupanças de energia até 20%.
- > **Substituir os sistemas de refrigeração** com compressores com mais de 10 anos por novos com motores de alta eficiência pode representar poupanças de energia até 40%.
- > **Adquirir condensadores adequadamente dimensionados e diminuir a temperatura em 1°C** pode representar poupanças de energia até 4%.
- > **Instalar os condensadores em locais arejados**, à sombra, se possível virados a norte.
- > Nas médias ou grandes instalações, **utilizar sistemas com pressão de condensação flutuante** (poupanças de energia até 30%) ou **condensadores evaporativos** (poupanças de energia até 12%).
- > **Reduzir o comprimento e curvas das condutas do fluido refrigerante** e selecionar o diâmetro adequado das mesmas, pode representar poupanças de energia até 2,5%.
- > **Utilizar a carga ótima do fluido frigorígeno no sistema** e eliminar as fugas pode representar poupanças de energia até 4%.
- > **Trocar os fluidos refrigerantes** por outros mais eficientes pode representar poupanças de energia até 15%.
- > **Verificar a possibilidade de usar um chiller de absorção para substituição de um chiller de compressão de vapor**, nas situações em que exista uma fonte de calor residual desaproveitada.
- > **Utilizar controlo automático da iluminação com base em deteção de ocupação ou sensibilizar utilizadores para desligar iluminação dentro das câmaras de refrigeração** quando não é necessária.
- > **Instalar dispositivos de medição e controlo de temperatura que regulam o ciclo de arranque do compressor dos equipamentos de frio e congelação nas câmaras frigoríficas.**

### CASO DE ESTUDO

Instalação de dispositivos de medição e controlo de temperatura nas câmaras frigoríficas de congelação numa unidade de transformação de produtos da pesca ou aquicultura.

**45,4 tep/ano**

*Redução consumo de energia*

**20 626 €/ano**

*Poupança*

**99,3 tCO<sub>2</sub>eq./ano**

*CO<sub>2</sub>eq. evitado*

**1,4%** *Economia energética*

**1,2 meses**

*Período de retorno simples*





- > **Verificar regularmente a estanquicidade** das portas das câmaras e o **estado do isolamento** das paredes, proceder à **substituição dos elementos vedantes** quando necessário, e **utilizar cortinas de ar ou fitas plásticas** para evitar a saída do ar frio, pode representar poupanças de energia até 5%.
- > **Criar antecâmaras climatizadas** junto às câmaras de refrigeração para evitar perdas de ar frio.
- > **Maximizar a carga** das câmaras promove a poupança de energia.
- > **Distribuir adequadamente os produtos** na câmara para garantir a adequada circulação de ar e o adequado arrefecimento.
- > **Utilizar instrumentos digitais** para controlar alguns equipamentos, bem como sistemas de gestão à distância, pode representar poupanças de energia até 9%.
- > **Utilizar válvulas eletrónicas** em vez de válvulas termostáticas pode representar poupanças de energia até 20%.
- > **Utilizar variadores de velocidade nos motores** dos compressores e ventiladores pode representar poupanças de energia até 70%.
- > **Descongelar os evaporadores** regularmente, se possível com água (para temperaturas positivas) ou com gás quente, pode representar poupanças de energia até 10%.
- > **Recuperar o calor libertado na condensação** para aquecimento de água noutras operações (ex. aquecimento ambiente ou de água para fins sanitários) pode representar poupanças de energia até 12%.
- > **Utilizar sistemas secundários de frio** (água gelada ou bancos de gelo) quando se pretende arrefecer várias câmaras de refrigeração com um nível de temperatura geralmente positiva (os tanques de água devem estar bem isolados, à sombra e as condutas bem isoladas) contribui para reduzir encargos aproveitando tarifários com preços diferenciados no tempo.

## 5.4 AR COMPRIMIDO

- > Verificar e reparar regularmente as fugas.
- > Verificar e efetuar manutenção regular dos equipamentos e ferramentas pneumáticas (ex. troca de filtros de ar, óleo, respiro do cárter).
- > Desligar o sistema de ar comprimido quando este não está a ser utilizado.
- > Verificar regularmente a pressão (*set-point*) a que o ar comprimido está a ser produzido, garantindo que esta se encontra próxima da pressão de trabalho recomendada.
- > Dimensionar o compressor para as reais necessidades, devendo este possuir um variador eletrónico de velocidade.
- > Localizar o compressor o mais próximo possível dos pontos de consumo, em local bem ventilado e seco.
- > Minimizar o comprimento e as curvas da rede de ar comprimido.
- > Utilizar reservatórios intermédios em sistemas com maiores necessidades de ar comprimido ou em troços mais distantes do compressor podem permitir a redução do número de arranques do compressor.
- > Utilização de redes de distribuição de ar comprimido em anel permite, em muitas situações, reduzir a pressão de produção do ar comprimido.

## 5.4 PRODUÇÃO DE CALOR

A verificação regular dos parâmetros de funcionamento destes equipamentos é fundamental para o seu bom desempenho, aumentando o seu tempo de vida e reduzindo o consumo de combustível. O sistema de alimentação de combustível deve garantir que este chega ao queimador nas condições adequadas (quantidade, temperatura e pressão) para uma boa atomização e mistura.

### Cogeração

Estudar a viabilidade técnico-económica da produção combinada de energia térmica (calor e/ou frio) e elétrica em regime de cogeração/trigeração, para climatização/condicionamento de espaços e utilização em processos industriais.

## CASO DE ESTUDO

Eliminação de fugas de ar comprimido numa unidade de transformação de produtos da pesca ou aquicultura.

**9,2 tep/ano**

*Redução consumo de energia*

**4 194 €/ano**

*Poupança*

**20 tCO<sub>2</sub>eq./ano**

*CO<sub>2</sub>eq. evitado*

**0,2%** *Economia energética*

**6 meses**

*Período de retorno simples*



### Sistemas de Produção de Água Quente e Vapor Produção e Distribuição

- > Adequar a produção da caldeira às necessidades do processo.
- > Instalar isolamento térmico nos equipamentos e tubagens e repará-lo quando necessário.
- > Efetuar a manutenção regular da caldeira e da rede de água quente, efetuando purgas adequadas.
- > Eliminar fugas de vapor e de condensados.
- > Limpar regularmente a chaminé de exaustão da caldeira.
- > Atualizar o sistema de controlo da caldeira e instalar controladores de qualidade da água (ex. sólidos dissolvidos totais).
- > Avaliar o interesse da substituição da caldeira e/ou o combustível por sistemas mais eficientes.
- > Implementar programas de controlo, reparação e substituição de purgadores.
- > Usar permutadores de calor (economizadores) para pré-aquecer água de alimentação à caldeira.
- > Minimizar o número de purgas da caldeira através de um eficaz sistema de tratamento da água de alimentação.
- > Recuperar calor das correntes de purgas.
- > Recolher e reutilizar os condensados na caldeira.
- > Remover preventivamente os depósitos nas superfícies de transferência de calor.
- > Aproveitar o vapor de flash (ex. vapor gerado por expansão de condensados) para diminuir as necessidades térmicas solicitadas à caldeira.
- > Aplicar isolamento térmico nas tubagens de distribuição de vapor, de retorno de condensado, de válvulas e flanges.
- > Melhorar o layout da rede de distribuição.

#### Combustão

- > Instalar um pré-aquecedor de ar de combustão através dos gases de combustão, em alternativa aos economizadores.
- > Otimizar as condições de combustão através da regulação do excesso de ar com recurso à análise dos gases de combustão.
- > Usar regeneradores ou queimadores regenerativos.
- > Melhorar o armazenamento, a preparação e a distribuição dos combustíveis.

#### Secadores

- > Controlar a humidade do produto a secar. Usar pré-secagem mecânica antes da secagem térmica.
- > Controlar as condições de humidade do ar de secagem.
- > Efetuar a manutenção dos isolamentos, evitando fugas de ar quente e/ou entradas de ar.
- > Avaliar a oportunidade para recuperação de calor residual.
- > Otimizar os regimes de carga.

Isolamento de tubagens da rede de vapor numa unidade de transformação de produtos da pesca ou aquicultura.

**5,4 tep/ano**

Redução consumo de energia

**3 939 €/ano**

Poupança

**14,5 tCO<sub>2</sub>eq./ano**

CO<sub>2</sub>eq. evitado

**0,8%** Economia energética

**4,8 meses**

Período de retorno simples



### CASO DE ESTUDO

Afinação dos queimadores das caldeiras numa unidade da indústria alimentar.

**97,2 tep/ano**

Redução consumo de energia

**54 208 €/ano**

Poupança

**266,9 tCO<sub>2</sub>eq./ano**

CO<sub>2</sub>eq. evitado

**3,2%** Economia energética

**1,2 meses**

Período de retorno simples



## 5.4 PRODUÇÃO DE CALOR

### Recuperação de Calor

Instalar permutadores de calor para:

- > **Recuperar o calor de:** gases de combustão, efluentes quentes ou frios, ar de exaustão, produtos quentes ou frios ou restos de produção, água de arrefecimento e óleo hidráulico, fontes termais naturais, condensados dos processos de refrigeração, etc.
- > **Recuperar o calor em processos produtivos com múltiplas etapas de aquecimento e arrefecimento.**



## 5.6 INFRAESTRUTURAS

A envolvente das infraestruturas (cobertura, paredes e envidraçados) é da maior relevância em termos de eficiência energética (ex. envolventes que facilitem as trocas de calor com o seu interior contribuem para o aumento dos consumos de energia dos sistemas de climatização, entradas de luz natural reduzem o consumo na iluminação).

- > **Adaptar o projeto das infraestruturas** às especificidades do processo produtivo, englobando todos os compartimentos necessários, com as dimensões adequadas, sem sobredimensionamento. Quanto maior a volumetria do edifício maiores as necessidades térmicas e, conseqüentemente, maiores as potências necessárias.
- > **Isolar devidamente as zonas quentes das zonas frias** para evitar o aumento das cargas térmicas dos espaços a refrigerar.
- > **Aplicar materiais isolantes nas paredes e cobertura** (ex. através da projeção de materiais de poliuretano nas superfícies), pode representar uma redução das perdas de calor até 50%. Deve ser dada atenção aos acessos, portas, cais de carga e descarga e respetivos envidraçados, devendo estes garantir o isolamento térmico.
- > **Instalar caixilharia com características térmicas isolantes** e fator solar adequado (por ex. com corte térmico e vidros duplos) pode representar uma redução das perdas de calor até 50%.
- > **Optar por cores claras** nas fachadas, coberturas, paredes interiores, tetos, estores, etc.
- > **Instalar dispositivos móveis ou fixos de sombreamento** (ex.: tapassóis, estores exteriores, palas superiores (orientação a sul), palas laterais (orientação a nascente ou poente), vegetação) para proteger os vãos envidraçados no verão pode representar uma redução dos ganhos de calor até 96%, podendo reduzir a temperatura interior até 10°C.
- > Sempre que a colocação de sistemas de sombreamento não é viável, **colocar películas refletoras nos envidraçados**, reduzindo os ganhos térmicos no verão, pode representar uma redução dos ganhos de calor até 17%.

O setor das pescas requer grandes quantidades de água (salgada e/ou doce), principalmente para lavagem e limpeza, mas também como meio de armazenamento e refrigeração de produtos antes e durante o seu processamento. Deste modo, as empresas devem investir em soluções que permitam economizar água, não só para redução de custos, mas também por questões ambientais.

- > **Adequar a quantidade de água consumida às reais necessidades** da cultura e ou processo industrial.
- > No processo de descongelação usar as melhores técnicas disponíveis mencionadas no relatório *Energy Saving in Fisheries*, como por exemplo: **utilizar água quente; cortar o abastecimento de água durante a descongelação; descongelar a -4°C.**
- > No processo de corte e evisceramento do pescado adotar práticas como: **limpar os transportadores a seco; remover as entranhas a seco; limpar o peixe a seco** na fase de filetagem.
- > **No processo de cozedura**, cozer o peixe a vapor ou em vácuo.
- > **Utilizar torneiras com redutores de caudal e detetores** pode representar poupanças até 80% do consumo de água.
- > **Efetuar a manutenção regular da rede de abastecimento de água** de modo a detetar e reparar fugas e perdas.
- > **Instalar sistemas de monitorização** automatizados.
- > Nos balneários, **instalar torneiras e chuveiros economizadores** e/ou com regulação de caudal e optar por **autoclismos com dupla descarga**, de acordo com valores do manual de eficiência hídrica da ANQIP.
- > Nos portos e casas de apresto, **instalar sistemas de monitorização e controlo dos consumos de água e energia** para a prática da atividade pesqueira.
- > **Realizar ações de formação** para o uso eficiente da água.

## 5.8 FONTES DE ENERGIA RENOVÁVEIS

A utilização das fontes de energias renováveis em detrimento das fontes de energia fóssil, é essencial para reduzir as emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE), contribuindo para a transição energética e para o cumprimento das metas europeias.

### **Painéis Solares Fotovoltaicos**

- > Convertem a energia do sol em eletricidade.
- > Podem ser utilizados em locais isolados, sem rede elétrica, ou ligados à rede.
- > O seu período de produção coincide com o horário laboral diurno, propiciando a utilização desta tecnologia nas agroindústrias.
- > Utilizando um seguidor solar é possível aumentar a eficiência em 20-30%.

### **Coletores Solares Térmicos**

- > Convertem a energia do sol em água quente.
- > A energia solar térmica tem um considerável potencial de aproveitamento para aquecimento de águas.

### **Microturbinas Eólicas**

- > Convertem a energia do vento em eletricidade.
- > São equipamentos de pequena dimensão que podem ser colocados nas instalações.
- > É uma tecnologia ainda pouco disseminada, mas cuja viabilidade deve ser avaliada.

### **Caldeiras a Biomassa**

- > Utilizam a biomassa florestal ou resíduos das agroindústrias para o aquecimento de água ou a produção de vapor.



## CASO DE ESTUDO

Instalação de sistemas solares fotovoltaicos numa unidade da indústria alimentar.

**427,2 tep/ano**

*Redução consumo de energia*

**201 452 €/ano**

*Poupança*

**933,9 tCO<sub>2</sub>eq./ano**

*CO<sub>2</sub>eq. evitado*

**8,1%** *Economia energética*

**70,8 meses**

*Período de retorno simples*





**O setor dos transportes é responsável por 22% do total regional de emissões de GEE.**

Assim, apostar em modos de mobilidade sustentável é um importante contributo para a redução do consumo de energia.

- > Implementar um sistema de gestão de combustível, através de:
  - > Monitorização regular dos consumos.
  - > Relacionar o consumo com o trabalho efetuado.
  - > Definição de indicadores e objetivos, informando os condutores do seu desempenho.
  - > Implementar ações para reduzir o consumo de combustível.
- > Formar os condutores em práticas de ecocondução.
- > Atualizar a frota terrestre do setor das pescas com veículos mais eficientes (sempre que possível elétricos).
- > Instalar pontos de carregamento de veículos elétricos nas instalações.



## 5.10 MONITORIZAÇÃO E GESTÃO DE ENERGIA

A implementação de sistemas de monitorização e gestão de energia permite importantes economias de energia, a deteção de anomalias no sistema produtivo e a previsão de consumos.

### **Sistemas de supervisão e gestão de processos**

Os **Sistemas de Supervisão e Gestão de Processos (SCADA)** são tecnologias que permitem a gestão automática dos diversos processos, possibilitando controlar o funcionamento dos equipamentos.

Estes sistemas permitem reajustar remotamente os parâmetros de controlo, monitorizar a instalação e ajudar na gestão de energia. Deverá ser promovida a instalação de SGTC com funcionalidades de acordo com o especificado na norma EN 15232-1.



- > **Instalar sistemas de monitorização e/ou gestão centralizada.**
- > **Monitorizar regularmente o consumo de energia** pode permitir poupanças de energia até 3%.
- > **Utilizar contadores setoriais** de eletricidade, gás e água de forma a estabelecer padrões de consumo, identificar perdas e aferir o cumprimento de objetivos.
- > **Instalar medidores em equipamentos específicos** que tendencialmente apresentem maiores consumos.
- > **Desenvolver e implementar planos internos de gestão de energia e água**, com metas de poupança e procedimentos para aumentar a eficiência e combater o desperdício.
- > **Comparar os indicadores de consumo da empresa com outras do mesmo ramo** (*benchmarking*).
- > **Avaliar o impacto das medidas de eficiência energética implementadas** de acordo com metodologias validadas, como o Protocolo Internacional de Medição e Verificação (IPMVP).
- > **Promover ações de formação e sensibilização** junto dos trabalhadores para fomentar a utilização racional de energia e água.

## CASO DE ESTUDO

Instalação de sistemas de gestão de consumos de energia numa unidade de transformação de produtos da pesca ou aquicultura.

**101,5 tep/ano**

*Redução consumo de energia*

**46 619 €/ano**    **221,9 tCO<sub>2</sub>eq./ano**

*Poupança*

*CO<sub>2</sub>eq. evitado*



**1,7%** *Economia energética*

**21,2 meses**

*Período de retorno simples*



### Opções tarifárias |

### Contratos de fornecimento de eletricidade

Um cliente pode optar entre várias tarifas de eletricidade para a sua potência contratada, devendo essa escolha recair na que melhor se adapta ao seu perfil de consumo. Para contratos em Baixa Tensão Normal existem a tarifa simples, a tarifa bi-horária e a tarifa tri-horária. Para Baixa Tensão Especial e Média Tensão é aplicada a tarifa tetra-horária, com possibilidade de opção pelas curtas, médias ou longas utilizações.

### A fatura de energia elétrica integra os seguintes parâmetros a ter em consideração:

- > Opção tarifária
- > Termo tarifário fixo (BTN, BTE e MT)
- > Potência contratada (BTN, BTE e MT)
- > Potência em horas de ponta (BTE e MT)
- > Energia ativa (BTN, BTE e MT)
- > Energia reativa (BTE e MT)
- > Taxas e Impostos

### Energia reativa

Determinados equipamentos elétricos necessitam, para poderem trabalhar, de uma forma de energia elétrica que não produz trabalho - a energia reativa.

Esta serve para alimentar os circuitos magnéticos dos equipamentos elétricos. Contudo, a energia reativa pode ter penalizações tarifárias que aumentam o valor da fatura de energia, pelo que é recomendável a **instalação de baterias de condensadores**.

## CASO DE ESTUDO

Instalação de bateria de condensadores para eliminação de energia reativa na piscina municipal de Espinho.

**2 592 €**

*Investimento*

**4 788 €/ano**

*Poupança*



**6 meses**

*Período de retorno simples*

**eco·ap**

Um bom plano de manutenção preventiva pode evitar prejuízos para as empresas do setor das pescas ao prevenir intervenções de manutenção corretiva de emergência normalmente muito mais dispendiosas. É imprescindível empreender ações que visem manter os equipamentos, sistemas e infraestruturas num estado adequado de qualidade e operacionalidade. Planos de manutenção preventiva adequados contribuem também para manter os equipamentos a funcionar em condições ótimas o que se traduz em poupança de energia.

**A manutenção adequada contribui para evitar ou diferir o investimento na renovação de equipamentos.**

Deverá ser elaborado e seguido um plano de manutenção incidindo sobre os sistemas técnicos, nomeadamente os que são responsáveis por consumos significativos de energia. Este plano deverá prever ações de manutenção e revisão, tendo em consideração as instruções dos fabricantes e instaladores, a boa prática e a regulamentação existente para cada tipo de equipamento.

**Os sistemas de supervisão e gestão de processos constituem ferramentas essenciais no apoio à gestão das tarefas de operação e manutenção.**



## Investimento com capitais próprios

O financiamento através de fundos próprios acontece quando uma empresa implementa medidas de eficiência energética sem apoio financeiro de entidades terceiras. Este é o modelo mais simples e o que permite usufruir das economias de energia mais rapidamente.

## Contratos de Gestão de eficiência energética

Os Contratos de Desempenho Energético (CDE) são um dos instrumentos disponíveis para a implementação de medidas de eficiência energética sem ter de realizar o investimento com capitais próprios. As Empresas de Serviços Energéticos (ESE) apresentam soluções técnicas para reduzir a fatura de energia e melhorar a eficiência energética, providenciando os recursos financeiros necessários ao desenvolvimento do projeto, sendo o investimento remunerado com base nas poupanças de energia e/ou reduções de encargos obtidos.

## Programas de financiamento

Estão disponíveis, também para o setor das pescas, programas de financiamento a nível europeu, nacional e regional que poderão ser utilizados para cofinanciar a implementação de diversas medidas de eficiência energética, na modalidade de financiamento reembolsável e não reembolsável.



ADENE. (2018). Cadernos Subsetoriais - Salga, secagem e outras atividades de transformação de produtos da pesca e aquicultura (CAE 10204). Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia. Agência para a Energia.

Disponível em [https://www.sgcie.pt/wp-content/uploads/2019/10/10204-SALGA-SECAGEM-EOUTRAS-ATIVIDADES\\_Caderno.pdf](https://www.sgcie.pt/wp-content/uploads/2019/10/10204-SALGA-SECAGEM-EOUTRAS-ATIVIDADES_Caderno.pdf)

ADENE. (2019). SGCIE - Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia.

Disponível em <https://www.sgcie.pt/>

ADENE. (2020). Poupa Energia. ADENE - Agência para a Energia.

Disponível em <https://poupaenergia.pt/>

CPI. (2018a). Eficiência Energética na Iluminação Pública – Documento de Referência – Parte I – Conceitos de Luminotécnica (2ª ed.). Centro Português de Iluminação.

Disponível em [https://1f46ac0c-4b7f-4fbf-8791-b1ece9513572.filesusr.com/ugd/e87258\\_Oda5c65a-d0464538959917883a5436e1.pdf](https://1f46ac0c-4b7f-4fbf-8791-b1ece9513572.filesusr.com/ugd/e87258_Oda5c65a-d0464538959917883a5436e1.pdf)

CPI. (2018b). Eficiência Energética na Iluminação Pública – Documento de Referência – Parte II – Projeto de Iluminação Pública – Especificações (2ª ed.). Centro Português de Iluminação.

Disponível em [https://1f46ac0c-4b7f-4fbf-8791-b1ece9513572.filesusr.com/ugd/e87258\\_66b66a7ae-44940dcb81a174a3d846c37.pdf](https://1f46ac0c-4b7f-4fbf-8791-b1ece9513572.filesusr.com/ugd/e87258_66b66a7ae-44940dcb81a174a3d846c37.pdf)

Derden, A., Aa, S. V., Hooyberghs, E., Vanassche, S., & Huybrechts, D. (2016). The BAT study for the meat and fish processing industry. VITO NB.

Disponível em [https://emis.vito.be/sites/emis.vito.be/files/pages/1142/2016/BAT%20meat%20processing%20industry\\_naar%20EIPPCB\\_AP.pdf](https://emis.vito.be/sites/emis.vito.be/files/pages/1142/2016/BAT%20meat%20processing%20industry_naar%20EIPPCB_AP.pdf)

DGEG. (2017). Balanço Energético R.A. Açores. Direção Geral de Energia e Geologia.

Disponível em <http://www.dgeg.gov.pt?cr=16638>

DOCAPESCA. (2013). PLANO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA – ANO 2013. DOCAPESCA PORTOS E LOTAS S.A.

Disponível em [http://www.docapesca.pt/en/component/docman/doc\\_download/285-planoeficiencia-energetica-2013.html](http://www.docapesca.pt/en/component/docman/doc_download/285-planoeficiencia-energetica-2013.html)

EC. (2020). Energy labels. European Commission.

Disponível em [https://ec.europa.eu/info/energy-climatechange-environment/standards-tools-and-labels/products-labelling-rules-and-requirements/energy-label-andecodesign/about\\_en](https://ec.europa.eu/info/energy-climatechange-environment/standards-tools-and-labels/products-labelling-rules-and-requirements/energy-label-andecodesign/about_en)

EPA. (2020). Energy Star. U.S. Environmental Protection Agency (EPA).

Disponível em <https://www.energystar.gov/>

Fernandes, J.M.L. (2016). Frio industrial: caracterização geral de sistemas e principais oportunidades para o aumento da eficiência energética. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Mestre em Engenharia do Ambiente, Universidade de Coimbra.

Disponível em <https://estudogeral.sib.uc.pt/handle/10316/36862>

INE. (2019). Estatísticas da Pesca - 2018. Instituto Nacional de Estatística, I. P.

Disponível em [https://www.ine.pt/ngt\\_server/attachfileu.jsp?look\\_parentBoui=376239520-&att\\_display=n&att\\_download=y](https://www.ine.pt/ngt_server/attachfileu.jsp?look_parentBoui=376239520-&att_display=n&att_download=y)

- IPQ. (2017a). NP EN12464-1:2017 - Luz e iluminação - Iluminação dos locais de trabalho - Parte 1: Locais de trabalho interiores. Instituto Português da Qualidade.
- IPQ. (2017b). NP EN12464-2:2017 - Luz e iluminação - Iluminação dos locais de trabalho - Parte 2: Locais de trabalho no exterior. Instituto Português da Qualidade.
- IPQ. (2017c). NP EN 15232-1:2017 - Energy performance of buildings - Part 1: Impact of Building Automation, Controls and Building Management - Modules M10-4,5,6,7,8,9,10. Instituto Português da Qualidade.
- IPQ. (2017d). NP EN ISO 50002:2017 - Auditorias energéticas - Requisitos com orientação para o uso. Instituto Português da Qualidade.
- IPQ. (2019a). NP EN ISO 50001:2019 - Sistemas de gestão de energia - Requisitos e linhas de orientação para a sua utilização. Instituto Português da Qualidade.
- Lotaçor. (2018). Relatório e Contas 2018. Lotaçor – Serviço de Lotas dos Açores, S.A. Disponível em <https://lotacor.pt/uploads/docs/RC/7857.RC2018.pdf>
- Lotaçor. (2020). LOTAÇOR. Disponível em <https://www.lotacor.pt>
- Lopes, M. A. R., Antunes, C. H., & Martins, N. (2012). Energy behaviours as promoters of energy efficiency: A 21st century review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16(6), 4095-4104. doi:10.1016/j.rser.2012.03.034
- Lopes, M., Antunes, C. H., & Janda, K. B. (Eds.). (2019). *Energy and Behaviour - Towards a Low Carbon Future* (1st ed.): Academic Press - Elsevier. ISBN 9780128185674
- Marlen, B. v. (2008). Energy Saving in Fisheries (ESIF) FISH/2006/17 LOT3: final report. Wageningen IMARES. Disponível em <http://edepot.wur.nl/3509>
- Prata, D. S. d. S. (2019). Caracterização e otimização energética de processos na indústria conserveira – caso de estudo. Mestrado Integrado em Engenharia da Energia e do Ambiente. UNIVERSIDADE DE LISBOA- FACULDADE DE CIÊNCIAS. Disponível em <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/40440>
- Santonja, G. G., Karlis, P., Stubdrup, K. R., Brinkmann, T., & Roudier, S. (2019). Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Food, Drink and Milk Industries - Industrial Emissions Directive 2010/75/EU (Integrated Pollution Prevention and Control). Publications Office of the European Union. Disponível em [http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC118627/-final\\_publication.pdf](http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC118627/-final_publication.pdf)
- Santos, R. M. d. (2017). Análise da Evolução Recente do Setor das Pescas nos Açores. Mestrado em Gestão de Empresas (MBA). Universidade dos Açores. Disponível em <https://repositorio.uac.pt/bitstream/10400.3/4683/1/DissertMestradoRodolfoMarques-Santos2018.pdf>
- SREA. (2016). Os Açores em números 2016. Serviço Regional de Estatística dos Açores. Disponível em <https://srea.azores.gov.pt/Conteudos/Media/file.aspx?ida=7662>
- Vajão, V. (2015). *Manual de Práticas de Iluminação - Arte a Iluminar a Arte*: Lidel. ISBN 9789897521690

