

# CADERNOS SUBSETORIAIS



## SALGA, SECAGEM E OUTRAS ATIVIDADES DE TRANSFORMAÇÃO DE PRODUTOS DA PESCA E AQUICULTURA

CAE 10204

2018



**sgcie** SISTEMA DE GESTÃO  
DOS CONSUMOS  
INTENSIVOS DE ENERGIA

# ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....	3
2. DESCRIÇÃO DOS PROCESSOS PRODUTIVOS.....	5
I.    PROCESSAMENTO .....	5
II.   DEMOLHA .....	7
III.  EMBALAGEM.....	7
IV.  ARMAZENAMENTO .....	8
V.    EXPEDIÇÃO.....	8
3. UTILIZAÇÃO DE ENERGIA.....	9
4. INDICADORES DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA .....	11
5. MEDIDAS DE ECONOMIA DE ENERGIA MAIS FREQUENTES E COM MAIOR IMPACTO.....	14
I.    ANÁLISE INDIVIDUALIZADA DAS MEDIDAS.....	14
II.   ANÁLISE DAS MEDIDAS POR TIPOLOGIA .....	15

# 1. INTRODUÇÃO

O setor com a Classificação da Atividade Económica 1020 – Preparação e conservação de peixes, crustáceos e moluscos, de acordo com os dados das Estatísticas da Produção Industrial - 2016 do INE, tinha em atividade no referido ano, 112 unidades de produção que geraram um valor de vendas superior a mil milhões de euros; este setor tem como mercado principal o mercado nacional, que absorve aproximadamente 67% do valor das vendas. No mercado exportador, aproximadamente 68% das vendas respeitam ao mercado da União Europeia. Em termos de vendas de produtos, representa quase 10% do valor total das vendas da divisão das Indústrias Alimentares.

Realce-se que o presente caderno se refere apenas à Classificação da Atividade Económica 10204 – Salga, secagem e outras atividades de transformação de produtos da pesca e aquicultura, não se conhecendo exatamente qual a representatividade desta atividade dentro da CAE 1020.

Em termos de consumos energéticos, trata-se de um subsector industrial considerado consumidor intensivo de energia, o que permite perspetivar um potencial de redução dos consumos de energia das instalações que o integram.

No presente documento, foram analisadas as instalações deste subsector de atividade, que à data se encontram a cumprir o SGCIE. A implementação de medidas de eficiência energética contribui para a redução dos custos energéticos das instalações, permitindo aumentar a competitividade das mesmas. A redução dos consumos de energia também permite contribuir para a redução da pegada ecológica auxiliando o país no cumprimento dos objetivos ambientais e energéticos estipulados para 2020 e em diante.

No capítulo 2 deste caderno, apresenta-se um fluxograma genérico do processo de fabrico respeitante à produção de bacalhau, acompanhado de uma breve descrição das fases que constituem o referido processo.

No capítulo 3 e 4 apresentam-se, respetivamente, a estrutura de consumos energéticos das instalações com Planos de Racionalização de Consumos Energéticos (PREn) aprovados no âmbito do Sistema de Gestão dos Consumidores Intensivos de Energia (SGCIE) e os indicadores de eficiência energética (Consumo Específico de Energia, Intensidade Energética e Intensidade Carbónica) constantes desses Planos, obtidos para um ano de referência (ano civil anterior à data de realização da auditoria energética que o SGCIE obriga), e que portanto, refletem os desempenhos energético e ambiental dessas instalações, antes da implementação das medidas de URE (Utilização Racional de Energia) incluídas nos PREn. São um total de 5 instalações (4 empresas) e a informação recolhida abrange o período de 2015 – 2017.

Por último, no capítulo 5 são sistematizados os potenciais de economia de energia do subsector e indicadas as medidas de URE mais frequentes e com maior impacto em termos de redução de consumos energéticos incluídas nos PREn, com particular destaque para o peso relativo na redução

de consumos energéticos na amostra total de instalações desta CAE cumpridoras do SGCIE e o valor médio de PRI (período de retorno do investimento) associado a cada uma delas.

## 2. DESCRIÇÃO DOS PROCESSOS PRODUTIVOS

O subsetor da CAE 10204 tem como principais atividades a salga, secagem e outras atividades de transformação de produtos da pesca e aquicultura. A maioria das instalações que cumprem o SGCIE dedicam-se à produção de bacalhau salgado e bacalhau demolido ultracongelado, pelo que, e no contexto do presente documento, apresenta-se na Figura 1 um fluxograma simplificado deste processo de fabrico.

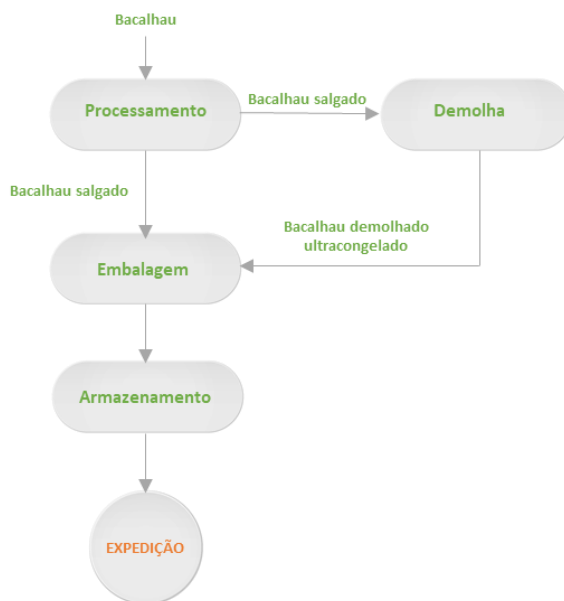


Figura 1 Fluxograma simplificado do processo produtivo

Segue-se uma descrição sintética das etapas deste processo produtivo.

### I. PROCESSAMENTO

Esta fase do processo envolve as seguintes etapas:

#### Receção

O processo produtivo inicia-se com a receção da matéria-prima (bacalhau). O bacalhau rececionado pode chegar às instalações sob estado congelado (em pedaços e inteiro), fresco (inteiro), salgado seco (em pedaços ou inteiro) e salgado verde (inteiro, pedaços, caras e línguas).

No ato de receção, o material é sujeito a pesagem e objeto de inspeção e verificação de conformidade.

## Armazenamento

Os bacalhaus salgados verde e fresco são acondicionados em câmaras frigoríficas para refrigerados, a uma temperatura entre 3 e 5 °C; relativamente ao bacalhau congelado, o acondicionamento é feito nas câmaras frigoríficas para congelados, a uma temperatura que oscila entre os 18 e 20 °C negativos.

## Descongelação

Esta operação só se aplica ao bacalhau congelado e é realizada em tinas com água devidamente tratada e à temperatura ambiente com controlo do tempo de descongelação para evitar a perda de propriedades do produto – normalmente demora cerca de 12 horas.

## Escala

Depois de descongelado o bacalhau é escalado, isto é, o peixe é aberto num corte longitudinal pela face ventral, sendo removidas as vísceras e a coluna vertebral, o que lhe confere o aspeto triangular pelo qual é reconhecido.

## Lavagem

Após o corte e remoção, o bacalhau é lavado de maneira a retirar todos os restos de vísceras e coágulos de sangue com o auxílio abundante de água.

## Maturação

Após as duas últimas etapas, o bacalhau é colocado em tinas de plástico com camadas sucessivas de sal. Este processo obriga a que a água que se encontra no interior do tecido muscular do peixe migre para o exterior criando uma salmoura fortemente salgada. É neste estado que o bacalhau permanece aproximadamente 8 dias. Nessa altura, a salmoura é esgotada e o bacalhau é então, empilhado com sal novo.

Após um período de cerca de 13 a 15 dias, o bacalhau considera-se no estado de salgado verde, sendo acondicionado nas câmaras frigoríficas para refrigerados.

Após a permanência nas câmaras frigoríficas (3 a 6 meses), o bacalhau é lavado sendo-lhe retirado todo o sal residual.

## Secagem

Concluído o processo de maturação, o bacalhau passa pelo processo de secagem onde se dá a desidratação do peixe em túneis de secagem com circulação de ar forçado e temperatura e humidade controladas. Este processo poderá demorar entre 24 e 100 horas dependendo da dimensão e da espessura do bacalhau.

## Seleção

O bacalhau seco é selecionado, classificado e separado por grupos específicos consoante o seu peso.

O bacalhau que é expedito seco é então embalado e armazenado em câmaras com temperatura e humidade controladas.

## II. DEMOLHA

O bacalhau utilizado para a demolha diverge de produtor para produtor, sendo que a maioria utiliza bacalhau salgado verde (bacalhau não seco) como a matéria-prima mais comum.

O processo do bacalhau demolido inicia-se com o corte em postas mais pequenas. Este processo é executado numa linha que mede o tamanho do bacalhau e o corta em postas para que seja aproveitado somente as postas que contém a designada carne branca.

Depois de cortado, o bacalhau é colocado em cestas empilhadas umas nas outras que são submersas em tanques com circulação contínua de água tratada, num ambiente com temperatura e humidade controladas; este processo serve para retirar o excesso do sal do peixe antes de ser congelado para que fique pronto a cozinhar.

Após a demolha, o bacalhau é escorrido para que o excesso de água seja reduzido, para de seguida ser ultracongelado.

A tecnologia utilizada na ultracongelação varia significativamente entre os diversos produtores. Existem empresas que utilizam túneis de congelação rápida, outras com câmaras de congelação rápida, e ainda linha de congelação ultrarrápidas.

Após a congelação, a fase final engloba o acabamento e embalamento. O acabamento consiste num tratamento designado por vidragem, onde o bacalhau é mergulhado numa solução líquida que lhe cria uma película protetora nas postas para evitar contaminações de agentes exteriores - a vidragem conserva o peixe e evita a secagem da superfície.

Concluído o processo de vidragem, as postas de bacalhau são colocadas em câmaras de conservação enquanto aguardam o embalamento e respetiva expedição em contentores frigoríficos.

## III. EMBALAGEM

São variados os formatos de embalamento do bacalhau: embalagem a granel, em retráctil, em saco,



em vácuo, etc.

## IV. ARMAZENAMENTO

Os produtos que não são expedidos após o processo de transformação, são armazenados (conservados) em câmaras frigoríficas ou em câmaras de congelação.

## V. EXPEDIÇÃO

A expedição dos produtos pode ser feita através de viaturas próprias das empresas (viaturas ligeiras ou pesadas) ou, realizada nas próprias instalações com transporte dos clientes.



### 3.UTILIZAÇÃO DE ENERGIA

As formas de energia mais utilizadas nesta atividade encontram-se discriminadas no Quadro 1, onde se indica igualmente, a sua representatividade em termos de energia primária.

Forma de Energia*	Representatividade	Utilidade
Energia Elétrica	90,1%	Força motriz em vários equipamentos dos processos produtivos, iluminação, ar comprimido, sistemas de bombagem, ventilação, compressores de frio industrial
Gás Natural	7,4%	Produção de vapor
Gasóleo	2,4%	Frota de transportes
GPL	0,2%	Serviços sociais

**Quadro 1** Desagregação do consumo de energia primária na salga, secagem e outras atividades de transformação de produtos da pesca e aquicultura

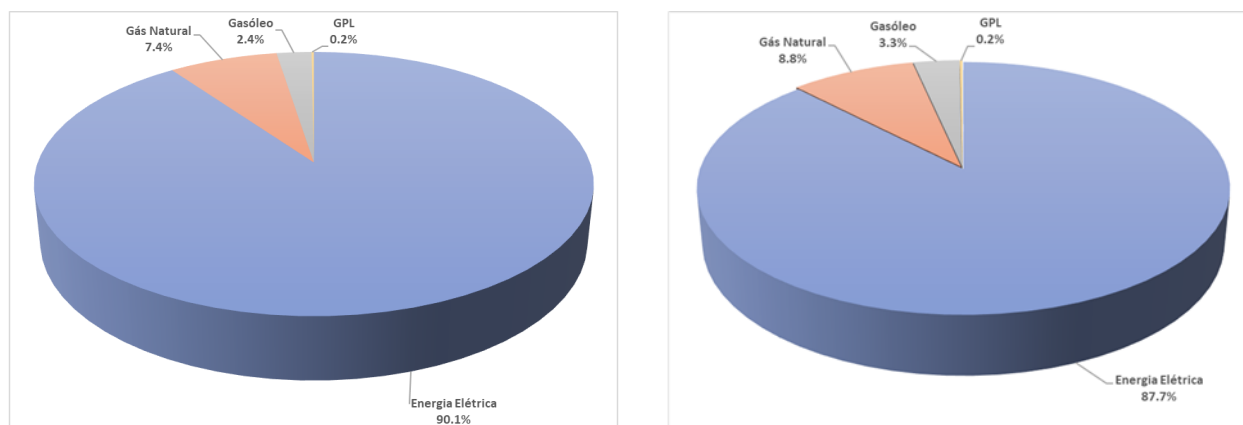
Para a análise dos consumos energéticos, foram contabilizadas as instalações da CAE 10204 atualmente a cumprir o SGCIE. O consumo total de energia dessas instalações, verificado no ano de referência dos respetivos PReN, totalizou cumulativamente 7.138 tep, correspondendo a uma emissão de 16.024 toneladas equivalentes de CO<sub>2</sub>.

O Quadro 2 ilustra a desagregação, por forma de energia, dos consumos energéticos e das emissões de CO<sub>2</sub> associados a essas instalações da CAE 10204.

Fonte de Energia	Energia Final		Energia Primária		Emissões de CO <sub>2</sub>	
	Quantidade	Unidade	[tep]	%	[tCO <sub>2</sub> ]	%
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>

**Quadro 2** Estrutura de consumos anuais de energia primária e de emissões de CO<sub>2</sub> das instalações do SGCIE

Na Figura 2 apresenta-se a distribuição de energia primária e emissões de CO<sub>2</sub> associadas a cada forma de energia.



**Figura 2** Distribuição de consumos de energia primária e emissões de CO<sub>2</sub>

Tendo em consideração a informação disponibilizada no Quadro 2 e na Figura 2, verifica-se que a energia elétrica é a componente energética que detém praticamente todo o consumo do setor, seguindo-se muito distante, o consumo de gás natural; estas duas componentes representam 98% do total do consumo de energia primária.

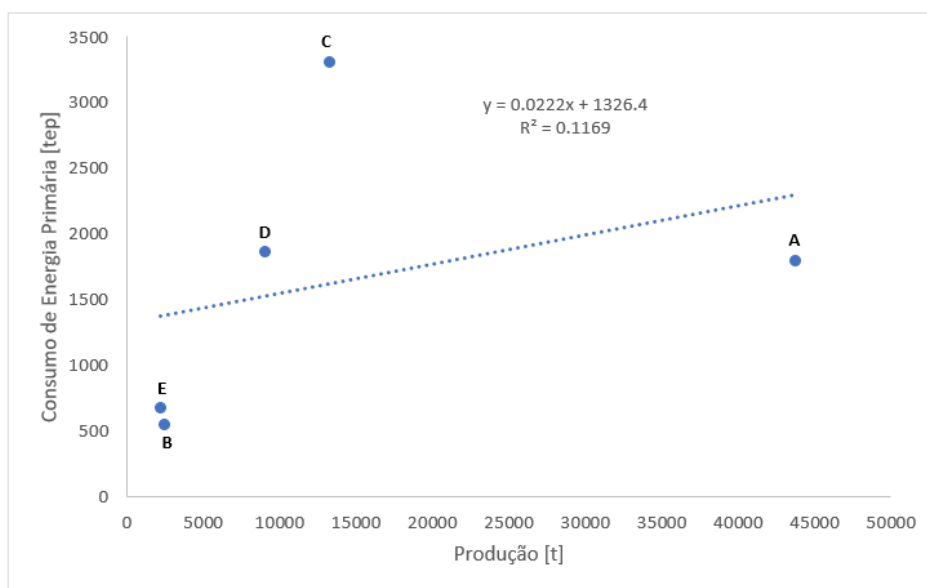
O gráfico referente às emissões equivalentes de CO<sub>2</sub> segue praticamente a mesma tendência do gráfico do consumo de energia.

## 4. INDICADORES DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

De modo a obter-se uma panorâmica das instalações da CAE 10204 que constam do SGCIE, representaram-se os consumos energéticos de cada instalação em função da sua produção (ver Figura 3).

Por norma, o consumo de energia é diretamente proporcional à produção; porém não é o caso para este conjunto de instalações, conforme se pode observar na Figura 3. Existe uma grande dispersão de dados com vista à proporcionalidade entre os consumos de energia e a produção, confirmada pelo valor muito baixo do coeficiente de correlação R que deve ser o mais próximo de 1.

Esta total ausência de proporcionalidade entre os consumos e a produção, poderá eventualmente dever-se ao facto de este subsector processar e produzir produtos muito diferenciados, quer no que respeita ao tipo e dimensões dos produtos, quer nos tempos de permanência nos mais diversos equipamentos de frio industrial (túneis de congelação, câmaras frigoríficas, câmaras de congelação, etc.), o que implica necessariamente, diferentes consumos de energia para uma mesma quantidade de produto transformado.



**Figura 3** Comparação entre o Consumo de Energia Primária e Produção

No Quadro 3, são apresentados os valores mínimos, máximos e de referência da amostra dos indicadores Consumo Específico (CE), Intensidade Energética (IE) e da Intensidade Carbónica (IC) relativo às 5 instalações.

De acordo com os valores do referido Quadro, é significativa a diferença que existe entre os valores mínimos e máximos dos indicadores referidos, nomeadamente os que respeitam ao Consumo Específico de Energia e à Intensidade Energética.

Variável Estatística	CE [kgep/t]	IC [tCO <sub>2</sub> /tep]	IE [kgep/euro]
Mínimo	41,1	2,19	0,14
Valor de referência da amostra*	101,0 <sup>a)</sup>	2,24 <sup>b)</sup>	0,52 <sup>c)</sup>
Máximo	308,8	2,57	0,97

\*O valor de referência da amostra (para cada indicador) é determinado:

- Pela soma dos consumos de energia de 5 instalações sobre o total da produção das respetivas instalações
- Pela soma das emissões de CO<sub>2</sub> de 5 instalações sobre o total do consumo de energia das respetivas instalações
- Pela soma dos consumos de energia de 5 instalações sobre o total do valor acrescentado bruto das respetivas instalações

### Quadro 3 Indicadores de eficiência energética das instalações da CAE 10204

As grandes diferenças entre os valores extremos referentes a cada indicador, podem ser consequência do que se referiu acerca da proporcionalidade entre o consumo de energia e da produção. Assim, é natural que umas instalações necessitem de maiores consumos de energia para a mesma quantidade de produção, logo, “penalizando” o consumo específico de energia, e de mesmo modo, outras, serem igualmente penalizadas por produzirem produtos de menor valor acrescentado, afetando a intensidade energética do VAB.

Comparando o Consumo Específico com a Intensidade Energética das 5 instalações (ver Figura 4) e tendo em conta os valores apresentados no Quadro 3, do qual foram utilizados os valores de referência da amostra como eixos da figura referida, verifica-se que 1 das 5 instalações se encontra abaixo do valor de referência, quer para a IE quer para o CE (quadrante sombreado a verde).

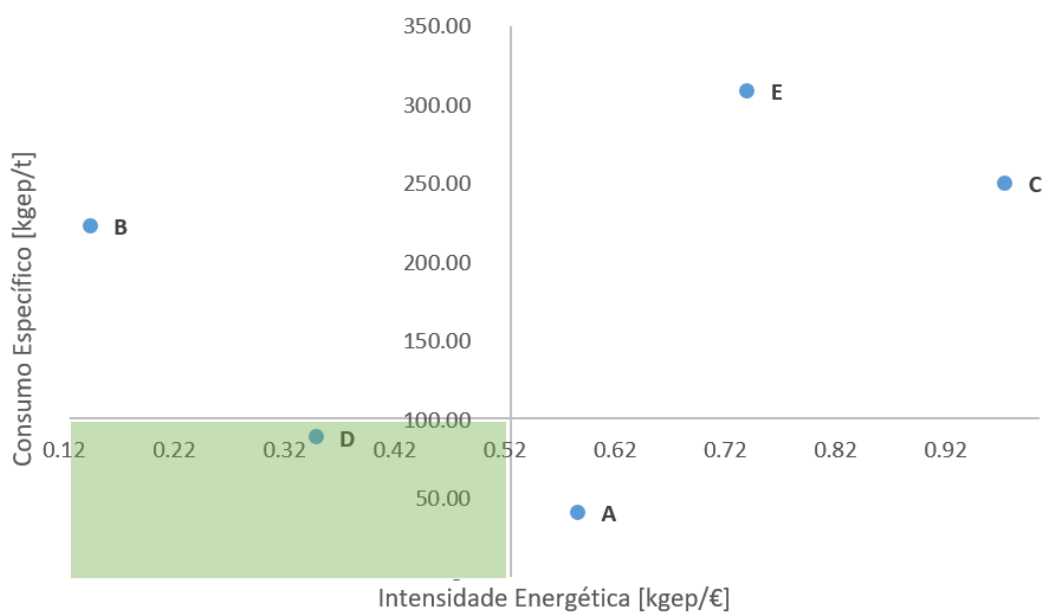


Figura 4 Comparação entre Consumo Específico e Intensidade Energética

Pela análise da Figura 4, é possível desagregar as instalações em 4 grupos, correspondendo cada grupo a um quadrante. Assim,

- No grupo 1 (quadrante superior direito) figuram as instalações que apresentam simultaneamente o CE e a IE superiores aos respectivos valores de referência da amostra;
- No grupo 2 (quadrante superior esquerdo) encontram-se as instalações que apresentam o CE superior ao valor de referência e a IE inferior ao valor de referência;
- No grupo 3 (quadrante inferior esquerdo sombreado a verde) encontram-se as instalações que apresentam simultaneamente o CE e a IE inferiores aos respectivos valores de referência;
- No grupo 4 (quadrante inferior direito) encontram-se as instalações que apresentam o CE inferior ao valor de referência e a IE superior ao valor de referência.

A situação mais favorável para as instalações do ponto de vista energético é estar integrada no grupo 3 ou o mais próximo possível. No caso das instalações analisadas neste subsector verificam-se uma ocorrência, correspondente à instalação D, a qual, conciliando os dois indicadores de eficiência energética, apresenta o melhor desempenho energético – consumo específico de energia e intensidade energética, inferiores aos respectivos valores de referência. Esta instalação, utiliza menos energia para produzir uma unidade de produto e necessita de menos energia para gerar valor acrescentado, comparativamente às restantes instalações.

## 5. MEDIDAS DE ECONOMIA DE ENERGIA MAIS FREQUENTES E COM MAIOR IMPACTO

Depois de selecionadas as 32 medidas propostas nos 5 PReN das instalações que cumprem o SGCIE, foram feitas duas análises às mesmas que, no total, permitem uma potencial economia de energia de 474 tep, equivalente à redução de 1.047 t de CO<sub>2</sub> e uma redução da fatura energética no valor de 233.904 € (Quadro 4).

Medidas [nº]	Energia [tep]			Redução das Emissões de CO <sub>2</sub> [t]	Redução da Fatura Energética [€]
	EE	GN	Total		
32	454	20	474	1.047	233.904

**Quadro 4** Potenciais economias presentes nos 7 PReN das instalações da CAE 10130

A primeira análise, uma análise individualizada de todas as medidas, permitiu selecionar as 7 medidas mais frequentes e que apresentam um maior potencial de economia do consumo de energia primária neste subsetor. Estas medidas são apresentadas no Quadro 5, abaixo.

A segunda é uma análise por tipologia de medida, permitindo perceber quais as tipologias em que incidem as medidas descritas e qual a redução que permitem no consumo de energia primária do setor. Estas medidas são apresentadas no Quadro 6.

Note-se que, em ambas as tabelas referidas, apenas são apresentadas as formas de energia em que as medidas de economia de energia surtem algum tipo de alteração, sendo excluídos da tabela aquelas para as quais não são apresentadas medidas.

### I. ANÁLISE INDIVIDUALIZADA DAS MEDIDAS

No Quadro 5, são apresentadas as 7 medidas acima referidas. Através da sua análise, verifica-se que a implementação destas permite uma redução aproximada de 308 tep do consumo de energia primária e de 647 t nas emissões de CO<sub>2</sub>, o que corresponde em quaisquer dos casos, a 65% da poupança energética da totalidade das medidas apresentadas e da redução das emissões de CO<sub>2</sub>.

Para a implementação das referidas medidas seria necessário um investimento de 320.411 € que teria um período de retorno médio de 2,2 anos.

Dentro das 7 medidas identificadas, as medidas “Instalação de sistemas de gestão de consumos de energia”, “Substituição das lâmpadas existentes por lâmpadas com tecnologia LED”, “Substituição

dos motores existentes por motores de alto rendimento” destacam-se como as medidas com maior potencial de economia de energia para este subsetor.

Medidas	Forma de Energia	Peso da Economia de Energia no Consumo Total de Energia da Instalação	Economia de energia total [tep]			Peso da Economia de Energia no Total das Economias de Energia	Redução das emissões de CO <sub>2</sub> [t]	Redução da Fatura Energética [€/ano]	PRI Médio [ano] (Variação)
			EE <sup>(a)</sup>	GN <sup>(a)</sup>	Total				
Substituição dos motores existentes por motores de alto rendimento	EE	2,2%	58,1	-	58,1	12,3%	127,0	27.412	2,9 (2,5 – 3,3)
Substituição das lâmpadas existentes por lâmpadas com tecnologia LED	EE	1,0%	63,7	-	63,7	13,4%	139,3	28.916	3,7 (2,4 – 4,4)
Instalação de sensores de presença	EE	0,6%	24,6	-	24,6	5,2%	24,6	11.196	0,7 (0,7 – 2,5)
Instalação de sistemas de gestão de consumos de energia	EE	1,7%	101,5	-	101,5	21,4%	221,9	46.619	2,6 (2,2 – 4,6)
Eliminação de fugas de ar comprimido	EE	0,2%	9,2	-	9,2	1,9%	20,0	4.194	0,5 (0,0 – 0,6)
Instalação de ECUBE nas câmaras frigoríficas e de congelação	EE	1,4%	45,4	-	45,4	9,6%	99,3	20.626	0,1
Isolamento de tubagens da rede de vapor	GN	0,8%	-	5,4	5,4	1,1%	14,5	3.939	0,4
			302,5	5,4	307,9	64,9%	646,6	142.902	-

a) EE – Energia Elétrica; GN – Gás Natural

**Quadro 5** Medidas de URE mais frequentes e com maior impacto nos 5 PReN das instalações da CAE 10204

## II. ANÁLISE DAS MEDIDAS POR TIPOLOGIA

Fazendo a análise das medidas referidas anteriormente, e desagregando-as pelas diferentes tipologias (Quadro 6) verifica-se que as medidas geradoras de maiores economias de energia, pertencem sucessivamente às tipologias “Frio industrial”, “Monitorização e controlo”, “Otimização de motores” e “Iluminação eficiente”, as quais, geram uma redução anual nos consumos de 400 tep, correspondente a 84% do total das reduções previstas.

No que respeita às emissões de CO<sub>2</sub>, estas medidas representam no seu conjunto uma redução anual perto de 875 t, correspondente a quase 84% do total das reduções previstas; relativamente à redução da fatura energética, correspondem a 78% do total das economias de energia previstas.

Numa outra abordagem, as medidas de eficiência energética que ocorreram com maior frequência



(nº de vezes), foram as respeitantes ao “Frio industrial”, “Iluminação eficiente” e “Sistemas de compressão”.

Por fim, e de um modo geral, os períodos de retorno do investimento médio (PRI) por natureza da medida, consideram-se atrativos.

Com a informação disponível respeitante às 5 instalações deste subsetor que cumprem o SGCIE, no seu global, o investimento em medidas de eficiência energética gera um PRI médio de 2,4 anos.

Natureza da Medida	Nº Vezes	EE <sup>(a)</sup> [tep]	GN <sup>(a)</sup> [tep]	Total [tep]	Peso Relativo da Economia	Redução das Emissões de CO <sub>2</sub> [t]	Redução da Fatura Energética [€]	PRI Médio <sup>(b)</sup> (min-máx) [anos]
Otimização de motores	3	99,6	-	99,6	21,0%	217,7	46.959	4,1 (2,5 – 5,8)
Sistemas de compressão	6	38,4	-	38,4	8,1%	83,9	17.176	0,2 (0,0 – 5,6)
Sistemas de combustão	2	-	14,7	14,7	3,1%	39,4	12.021	1,5 (0,1 – 1,8)
Frio industrial	7	104,6	-	104,6	22,1%	228,8	46.485	0,9 (0,0 – 3,6)
Iluminação eficiente	7	94,0	-	94,0	19,8%	205,3	42.750	2,7 (0,4 – 4,4)
Monitorização e controlo	3	101,5	-	101,5	21,4%	221,9	46.619	2,6 (2,2 – 4,6)
Isolamentos térmicos	1	-	5,4	5,4	1,1%	14,5	3.939	0,4
Formação e sensibilização de recursos humanos	1	9,0	-	9,0	1,9%	19,7	4.251	0,5
Outros	2	7,0	-	7,0	1,5%	15,3	13.702	4,1 (0,1 – 7,2)

a) EE – Energia Elétrica; GN – Gás Natural  
b) PRI – Período de Retorno do Investimento

**Quadro 6** Análise das medidas por tipologia do SGCIE



Agência para a Energia

Av. 5 de Outubro, 208 - 2º Piso | 1050-065 Lisboa - Portugal  
Tel.: (+351) 214 722 800 | Fax: (+351) 214 722 898 | Email: geral@adene.pt | www.adene.pt  
ISBN: 978-972-8646-59-2 | Ano de publicação: 2018

