

CADERNOS SUBSETORIAIS



FABRICAÇÃO DE PRODUTOS À BASE DE CARNE

CAE 10130

2018



sgcie SISTEMA DE GESTÃO
DOS CONSUMOS
INTENSIVOS DE ENERGIA

ÍNDICE

1.INTRODUÇÃO.....	3
2. DESCRIÇÃO DOS PROCESSOS PRODUTIVOS.....	4
3.UTILIZAÇÃO DE ENERGIA.....	5
4.INDICADORES DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	7
5.MEDIDAS DE ECONOMIA DE ENERGIA MAIS FREQUENTES E COM MAIOR IMPACTO.....	10
I. ANÁLISE INDIVIDUALIZADA DAS MEDIDAS.....	10
II. ANÁLISE DAS MEDIDAS POR TIPOLOGIA	11

1. INTRODUÇÃO

O subsetor com a Classificação da Atividade Económica 10130 – Fabricação de produtos à base de carne, de acordo com os dados das *Estatísticas da Produção Industrial - 2016* do INE, tinha em atividade no referido ano, 369 unidades de produção que geraram um valor de vendas superior a 635 milhões de euros. Este subsetor tem como mercado principal o mercado nacional, que absorve 81% do valor das vendas. No mercado exportador, aproximadamente 58% das vendas respeitam ao mercado da União Europeia. Este subsetor de atividade em termos de vendas de produtos representa 6% do valor total das vendas do setor das Indústrias Alimentares.

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 empresas deste subsetor 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 empresas, 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 nos horizontes futuros.

No capítulo 2 deste caderno, apresenta-se um fluxograma genérico do processo de fabrico de produtos e transformados de carne, acompanhado de uma breve descrição das fases que constituem esse 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 10 instalações (9 empresas) e a informação recolhida abrange o período de 2010 – 2017.

Por último, no capítulo 5 são sistematizados os potenciais de economia de energia do subsetor 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 10130 tem como principal atividade o fabrico de produtos à base de carne. É importante referir que esta atividade produz uma vasta gama de produtos, e como tal, são muitos e diversos os processos e etapas de fabrico, pelo que, e no contexto do presente documento, o fluxograma que se apresenta na Figura 1, é o mais sintético possível.

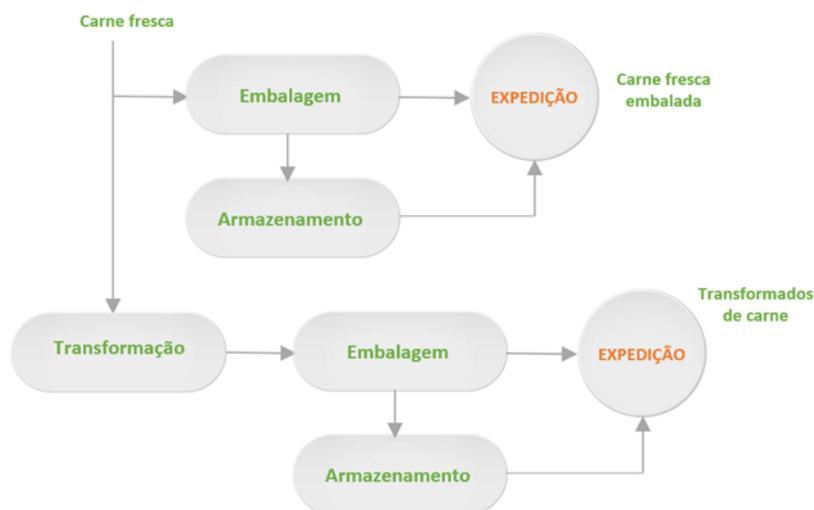


Figura 1 Fluxograma simplificado do processo produtivo

Neste subsetor de atividade, a matéria-prima é a carne fresca. Algumas instalações dedicam-se exclusivamente ao processamento de carnes (transformados de carne), e outras, para além da produção dos transformados, fazem também, o embalamento direto da carne fresca (carne não processada) seguindo para expedição, ou, é armazenada e depois expedida para comercialização.

A carne fresca tanto pode ser adquirida a terceiros, como também, ser produzida na própria instalação, significando nestes casos, que algumas empresas deste setor de atividade incorporam nos seus processos linhas de abate, de desmancha, desossa, etc., até à obtenção de peças de carne frescas para processamento.

As carnes que são processadas neste subsetor são muito variadas – envolvem suínos, bovinos, caprinos, ovinos, frangos, galinhas, galos, codornizes, perus, patos, etc.

No que respeita aos produtos desta atividade económica, estes são tão diferenciados, que se torna impraticável descrever os processos e as respetivas etapas de processos que dão origem aos produtos típicos deste subsetor.

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	57,8%	Força motriz em vários equipamentos dos processos produtivos, iluminação, ar comprimido, sistemas de bombagem, ventilação, compressores de frio industrial
Gás Natural	26,1%	Produção de vapor, cozinhas
Fuelóleo	8,0%	Produção de vapor
Gasóleo	4,8%	Frota de transportes, geradores de emergência
GPL	1,7%	Produção de vapor, cozinhas, balneários, empilhadores
Combustíveis Renováveis*	1,5%	Estufas de secagem, fumeiros

* Lenhas e serradura

Quadro 1 Desagregação do consumo de energia primária fabricação dos produtos à base de carne

Para a análise dos consumos energéticos, foram contabilizadas as instalações da CAE 10130 atualmente a cumprir o SGCIE. O consumo total de energia dessas instalações, verificado no ano de referência dos respetivos PReN, totalizou cumulativamente 21.244 tep, correspondendo a uma emissão de 51.378 toneladas equivalentes de CO₂.

O Quadro 2 ilustra a desagregação, por forma de energia, dos consumos energéticos e das emissões de CO₂ associados a essas instalações da CAE 10130.

Fonte de Energia	Energia Final		Energia Primária		Emissões de CO ₂	
	Quantidade	Unidade	[tep]	%	[tCO ₂]	%
Energia Elétrica	57.146	MWh	12.286	57,8%	26.858	52,3%
Gás Natural	5.143	t	5.539	26,1%	14.865	28,9%
Fuelóleo	1.747	t	1.709	8,0%	5.531	10,8%
Gasóleo	994	t	1.028	4,8%	3.184	6,2%
GPL	316	t	356	1,7%	940	1,8%
Combustíveis Renováveis	926	t	325	1,5%	-	-
Total			21.244	100%	51.378	100%

Quadro 2 Estrutura de consumos anuais de energia primária e de emissões de CO₂ das instalações do SGCIE

Na Figura 2 apresenta-se a distribuição de energia primária e emissões de CO₂ associadas a cada forma de energia.

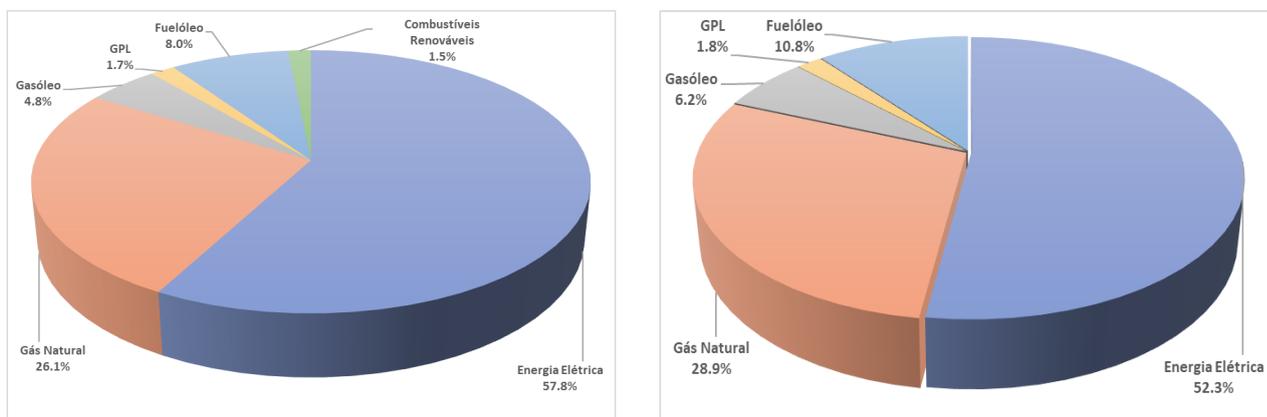


Figura 2 Distribuição de consumos de energia primária e emissões de CO₂

Tendo em consideração a informação disponibilizada no Quadro 2 e na Figura 2, verifica-se que a energia elétrica é a componente energética com maior peso na estrutura de consumos destas instalações, seguindo-se distante, o consumo de gás natural; estas duas componentes representam quase 84% do total do consumo de energia primária.

O gráfico referente às emissões equivalentes de CO₂ 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 10130 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 reduzida proporcionalidade dos consumos vs produção, poderá eventualmente dever-se ao seguinte:

- Algumas empresas nos seus processos de fabrico incorporam linhas de abate, desmancha, desossa, etc., o que implica adição de equipamentos às suas linhas de produção e por consequência, um acréscimo do consumo de energia para uma mesma quantidade de produto fabricado;
- Devido a tão diversas matérias-primas, processos e produtos finais, é natural que exista uma elevada diferenciação do consumo de energia entre as instalações, o que se reflete na relação consumo-produção.

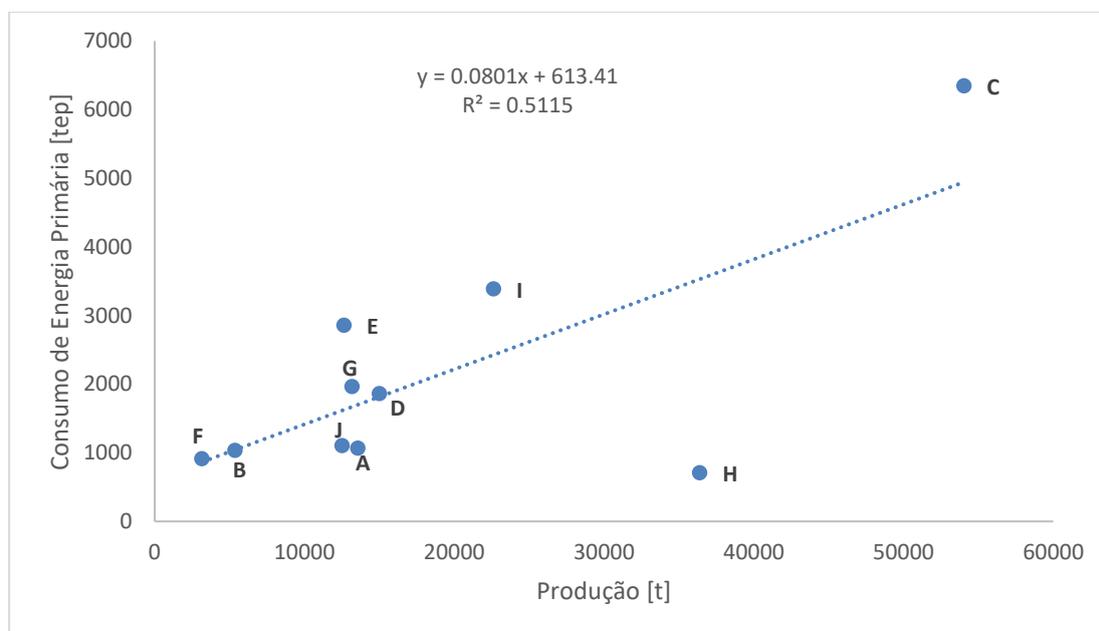


Figura 3 Comparação entre o Consumo de Energia Primária e Produção

No Quadro 3, são apresentados os valores mínimos, máximos e de referência da amostra dos

indicadores Consumo Específico (CE) e da Intensidade Energética (IE) relativos a 9 instalações, e da Intensidade Carbónica (IC) relativo às 10 instalações.

De acordo com os valores do referido Quadro, é significativa a diferença que existe entre os valores mínimos e máximos dos indicadores de eficiência energética IE e CE, em particular, no que respeita ao indicador consumo específico de energia.

Variável Estatística	CE [kgep/t]	IC [tCO ₂ /tep]	IE [kgep/euro]
Mínimo	19,4	2,16	0,21
Valor de referência da amostra*	106,7 ^{a)}	2,42 ^{b)}	0,37 ^{c)}
Máximo	259,8	2,61	0,77

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

- a) Pela soma dos consumos de energia de 9 instalações sobre o total da produção das respetivas instalações
- b) Pela soma das emissões de CO₂ de 10 instalações sobre o total do consumo de energia das respetivas instalações
- c) Pela soma dos consumos de energia de 9 instalações sobre o total do valor acrescentado bruto das respetivas instalações

Quadro 3 Indicadores de eficiência energética das instalações da CAE 10130

As 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 9 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 apenas 1 das 9 instalação se encontra abaixo do valor de referência, quer para a IE quer para o CE (quadrante sombreado a verde).

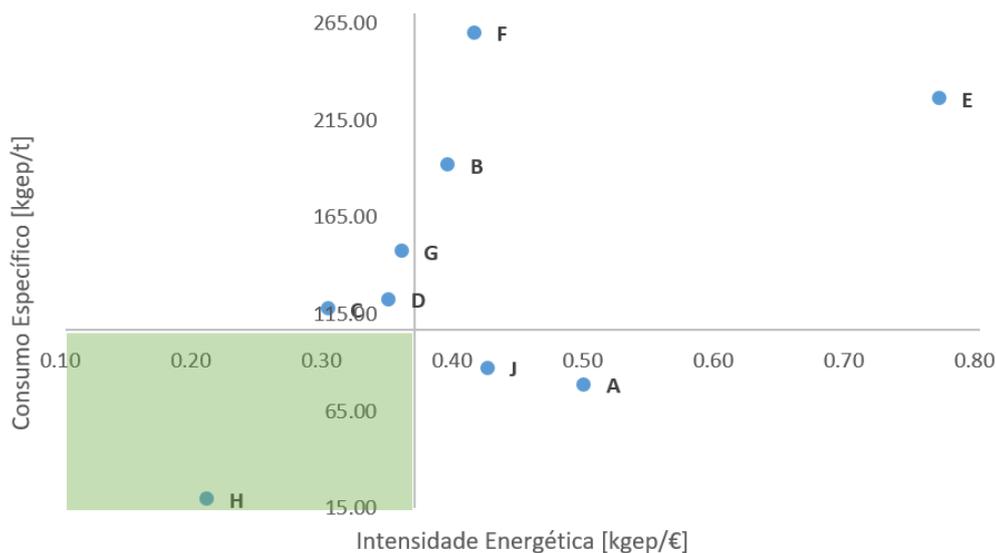


Figura 4 Comparação entre Consumo Específico e Intensidade Energética

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 respetivos 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 respetivos 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, verifica-se uma ocorrência correspondente à instalação H, a qual, conciliando os dois indicadores de eficiência energética, apresenta o melhor desempenho energético – consumo específico de energia e intensidade energética, inferiores aos respetivos 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 62 medidas propostas nos 10 PReN das instalações que cumprem o SGCI, foram feitas duas análises às mesmas que, no total, permitem uma potencial economia de energia de 1.136 tep, equivalente à redução de 3.532 t de CO₂ e uma redução da fatura energética no valor de 733.868 € (Quadro 4).

Medidas [nº]	Energia [tep]						Redução das Emissões de CO ₂ [t]	Redução da Fatura Energética [€]
	EE	GN	Fuelóleo	GPL	Gasóleo	Total		
62	400	-615a)	1.315	29	8	1.136	3.532	733.868

a) Acréscimo do consumo por mudança de combustível

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 8 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 8 medidas acima referidas. Através da sua análise, verifica-se que a implementação destas permite uma redução aproximada de 551 tep do consumo de energia primária e de 1.336 t nas emissões de CO₂, o que corresponde em quaisquer dos casos, a perto de metade do potencial de economia de energia da totalidade das medidas apresentadas e da redução das emissões de CO₂.

Para a implementação das referidas medidas seria necessário um investimento de 310.687 € que teria um período de retorno médio de 1,2 anos.

Dentro das 8 medidas identificadas, as medidas “Eliminação de fugas de ar comprimido”, “Afinação dos queimadores das caldeiras”, “Isolamento de tubagens e válvulas” e “Instalação de economizadores nas caldeiras” 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 ₂ [t]	Redução da Fatura Energética [€/ano]	PRI Médio [ano] (Variação)
			EE ^(a)	GN ^(a)	F ^(a)	Total				
Aplicação de variadores eletrónicos de velocidade	EE	0,4%	26,7	-	-	26,7	2,4%	58,3	10.982	1,7 (0,8 – 3,0)
Eliminação de fugas de ar comprimido	EE	1,4%	191,8	-	-	191,8	16,9%	419,3	112.536	0,2 (0,1 – 0,7)
Afinação dos queimadores das caldeiras	GN, F	3,2%	-	86,2	11,0	97,2	8,6%	266,9	54.208	0,1 (0,1 – 0,3)
Instalação de economizadores nas caldeiras	GN	1,1%	-	79,4	-	79,4	7,0%	213,1	32.910	1,1 (1,0 – 1,1)
Substituição das lâmpadas existentes por lâmpadas com tecnologia LED	EE	0,5%	18,5	-	-	18,5	1,6%	40,4	8.745	3,2 (1,9 – 5,4)
Substituição de balastos ferromagnéticos por balastos eletrónicos	EE	0,2%	14,6	-	-	14,6	1,3%	31,9	6.497	2,2 (1,2 – 3,4)
Isolamentos de tubagens e válvulas	EE, GN, F	0,7%	31,5	46,9	14,5	92,9	8,2%	241,7	18.524	2,0 (1,1 – 4,5)
Substituição de transformadores	EE	1,0%	29,4	-	-	29,4	2,6%	64,3	13.663	7,3
			312,5	212,5	25,5	550,5	48,6%	1.336	258.065	-

a) EE – Energia Elétrica; GN – Gás Natural; F – Fuelóleo.

Quadro 5 Medidas de URE mais frequentes e com maior impacto nos 10 PReN das instalações da CAE 10130

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 “Recuperação de calor”, “Sistemas de combustão”, “Sistemas de compressão” e “Isolamentos térmicos”, as quais, geram uma redução anual nos consumos de 1.136 tep, correspondente a 73% do total das reduções previstas.

No que respeita às emissões de CO₂, estas medidas representam no seu conjunto uma redução anual perto de 2.780 t, correspondente a perto de 79% do total das reduções previstas; relativamente à redução da fatura energética, correspondem a 79% 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 aos “Isolamentos térmicos”, “Recuperação de calor”, “Sistemas de compressão”, “Iluminação eficiente” e “Monitorização e controlo”.

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 10 instalações deste subsetor que cumprem o SGCIE, no seu global, o investimento em medidas de eficiência energética gera um PRI médio de 1,2 anos.

Natureza da Medida	Nº Vezes	EE ^(a) [tep]	GN ^(a) [tep]	F ^(a) [tep]	G ^(a) [tep]	GPL ^(a) [tep]	Total [tep]	Peso Relativo da Economia	Redução das Emissões de CO ₂ [t]	Redução da Fatura Energética [€]	PRI Médio ^(b) (min-máx) [anos]
Otimização de motores	5	29,5	-	-	-	-	29,5	2,6%	64,4	12.204	1,8 (0,8 – 3,0)
Sistemas de compressão	8	197,4	-	-	-	-	197,4	17,4%	431,5	114.918	0,2 (0,1 – 2,8)
Sistemas de combustão	4	-	-1.010,0 ^(c)	1.216,8	-	-	206,8	18,2%	1.227,5	232.395	1,2 (0,1 – 1,6)
Recuperação de calor	9	-	171,5	61,9	-	28,8	262,2	23,1%	689,4	155.452	1,0 (0,0 – 2,0)
Frio industrial	1	41,1	-	-	-	-	41,1	3,6%	89,8	19.136	1,0
Iluminação eficiente	6	33,1	-	-	-	-	33,1	2,9%	72,3	15.242	2,8 (1,2 – 5,4)
Monitorização e controlo	6	13,8	3,9	-	-	-	17,7	1,6%	40,7	7.917	1,0 (0,0 – 5,2)
Tratamento de efluentes	1	9,7	-	-	-	-	9,7	0,9%	21,2	3.069	6,5
Manutenção de equipamentos consumidores de energia	2	-	96,9	6,3	-	-	103,2	9,1%	280,5	55.147	1,0 (0,3 – 1,1)
Isolamentos térmicos	15	36,9	94,6	30,0	-	-	161,5	14,2%	431,7	78.511	1,5 (0,4 – 4,5)
Transportes	1	-	-	-	4,5	-	4,5	0,4%	13,9	4.670	7,9
Formação e sensibilização de recursos humanos	1	-	-	-	3,5	-	3,5	0,3%	10,8	3.088	0,4
Outros	3	38,2	28,0	-	-	-	66,2	5,8%	158,6	32.119	3,3 (0,0 – 7,3)

a) EE – Energia Elétrica; GN – Gás Natural; F – Fuelóleo; G – Gasóleo; GPL – Gases de Petróleo Liquefeito

b) PRI – Período de Retorno do Investimento

c) Acréscimo do consumo por mudança de combustível

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

