

# CADERNOS SUBSETORIAIS



## PRODUÇÃO DE VINHOS COMUNS E LICOROSOS

CAE 11050

2018



**sgcie**

SISTEMA DE GESTÃO  
DOS CONSUMOS  
INTENSIVOS DE ENERGIA



REPÚBLICA  
PORTUGUESA  
AMBIENTE E  
TRANSIÇÃO ENERGÉTICA



Portugal  
Energia



Direção-Geral  
de Energia e Geologia



adene  
Agência para a Energia

# ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....	3
2. DESCRIÇÃO DOS PROCESSOS PRODUTIVOS.....	5
I. RECEÇÃO.....	6
II. DESENGACE.....	6
III. FERMENTAÇÃO ALCOÓLICA.....	6
IV. REMONTAGEM.....	7
V. PRENSAGEM.....	7
VI. FERMENTAÇÃO MALOLÁTICA.....	7
VII. ESTÁGIO.....	8
VIII. TRASFEGA.....	8
IX. ENGARRAFAMENTO.....	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 subsetor com a Classificação da Atividade Económica 1102 – Indústria do Vinho, de acordo com os dados das *Estatísticas da Produção Industrial - 2016* do INE, tinha em atividade no referido ano, 1.058 unidades de produção que geraram um valor de vendas de 1,394 mil milhões de euros; este subsetor tem como mercado principal o mercado nacional, que absorve 59% do valor das vendas. No mercado exportador, quase 60% das vendas respeitam ao mercado da União Europeia. Este subsetor de atividade em termos de vendas de produtos, representa aproximadamente 53% do valor total das vendas do setor das Indústrias das Bebidas.

Realce-se que o presente caderno se refere à Classificação da Atividade Económica 11021 – Fabricação de Vinhos Comuns e Licorosos, pelo que, não se conhece de todo a representatividade desta classe de atividade dentro da CAE 1102. Contudo, pode-se afirmar que as empresas da presente CAE são de longe as mais importantes e representativas da indústria do vinho, atendendo a que as empresas da outra classe de atividade que constitui este subsetor (CAE 11022), são em menor número e com produções de menor escala.

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 empresas 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 em diante.

No capítulo 2, apresenta-se um fluxograma genérico do processo de fabrico do vinho, 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 6 instalações (5 empresas) e a informação recolhida abrange o período de 2009 – 2014. Nesta amostra, refira-se que uma empresa aderiu voluntariamente ao SGCIE.

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 11021 tem como principal atividade a produção de vinhos comuns e licorosos. Este subsetor produz diversos tipos de vinhos e os processos de fabrico diferem um pouco entre si. Pelo facto de a maioria das instalações que constam do SGCIE produzirem vinho tinto, apresenta-se na Figura 1, um fluxograma genérico do fabrico deste produto.

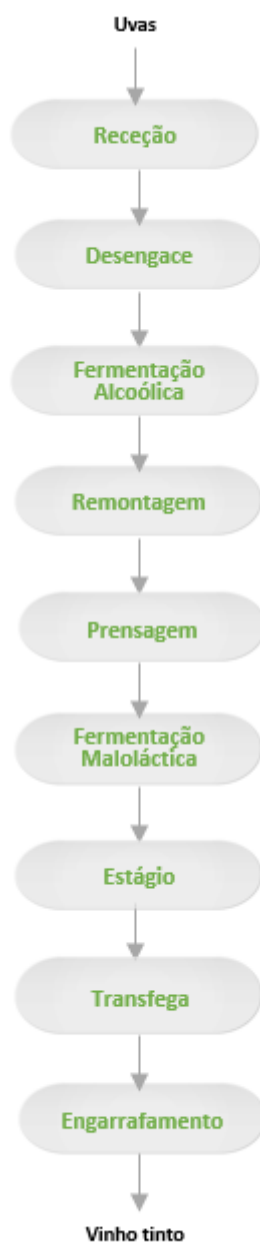


Figura 1 Fluxograma simplificado do processo

Segue-se uma descrição sintética das etapas deste processo.

## I. RECEÇÃO

Na receção de uva, esta passa por um controlo de qualidade, onde são escolhidas as uvas cujas características estão de acordo com as condições necessárias para a qualidade de vinho pretendida e separados os bagos de uva dos respetivos cachos.

Após esta fase as uvas seguem para os tegões de receção, onde são descarregadas por gravidade.

## II. DESENGACE

O desengace é um processo parcial de eliminação das partes lenhosas dos cachos. Consiste na separação dos bagos do engaço (cango), permitindo o esmagamento destas sem o engaço. Esta operação deve ser sempre anterior ao esmagamento, uma vez que deste modo o engaço não é ferido pelos rolos do esmagador.

Os desengaçadores estão geralmente associados aos esmagadores. São constituídos por um tambor horizontal perfurado e por um veio com palhetas dispostas em hélice. O tambor e o veio trabalham em sentidos opostos e a uma velocidade reduzida. Os cangos são expulsos pela extremidade do tambor e os bagos passam através das suas perfurações e podem ou não ser pisados, de acordo com a separação entre os rolos do esmagador colocados por baixo do desengaçador.

O esmagamento consiste em rasgar as películas dos bagos de uva, para que a polpa e o sumo se libertem. O grau de esmagamento é definido pelo espaço entre rolos, sendo este mais intenso quanto menor for o espaço. O tipo de esmagamento exerce influência sobre toda a vinificação, incluindo a qualidade do vinho.

## III. FERMENTAÇÃO ALCOÓLICA

As uvas são diretamente encaminhadas para os depósitos de fermentação após serem esmagadas, sem haver separação da parte sólida uma vez que a pele da uva tinta confere a cor e textura características deste vinho

A fermentação alcoólica é um processo exotérmico (libertação de calor), e que necessita de leveduras naturalmente presentes nas uvas. Como estas morrem a temperaturas superiores a 25 °C, é necessário haver um controlo de temperatura com recurso a um sistema de refrigeração e cuja temperatura varia também consoante o tipo de vinho.

## IV. REMONTAGEM

Como as partes sólidas das uvas têm tendência para vir à superfície, são feitas remontagens frequentes, que consistem na passagem com recurso a bombagem, do líquido na parte inferior do depósito, para a parte de cima do mesmo para que este se misture com as partes sólidas que muitas vezes se acumulam no topo. O vinho será posteriormente prensado e estabilizado, repousando noutros depósitos, por norma em barricas de madeira, durante um período determinado pelo produtor, e em condições favoráveis ao seu envelhecimento.

## V. PRENSAGEM

A prensagem é uma operação que deve ser feita na altura certa, caso contrário o vinho ficará com um sabor desagradável.

Esta operação consiste na extração do mosto/sumo das uvas, sendo indispensável ao processo de vinificação. É feita através de uma prensa, que esmaga as uvas com o objetivo de retirar todo o líquido que se encontra nos bagos, utilizando o mínimo de força possível para se obter uma extração suave e eficiente.

Esta etapa do processo é efetuada após a fermentação alcoólica, dado que, durante a fermentação, as películas e as grainhas devem estar em contacto com o líquido para ocorrer a extração de cor, bem como de outros compostos.

## VI. FERMENTAÇÃO MALOLÁTICA

A fermentação malolática acontece na maioria das vezes depois da fermentação alcoólica.

É quando os vinhos são passados já "limpos" para as cubas de armazenamento onde ocorre este tipo de fermentação; para este efeito, são adicionadas bactérias lácticas ao vinho.

Esta fermentação tem por função amaciar os vinhos e diminuir parte da sua acidez.

## VII. ESTÁGIO

A conservação e o estágio são realizados nas cubas refrigeradas de modo a que a temperatura do vinho não exceda os 15 0C. Nesta fase, são preparados e adicionados produtos enológicos e de acordo com as necessidades e objetivos, também se procederá nesta fase à filtração e edulcoração. Por último, fazem-se as correções finais, para posteriormente o vinho ser enviado para as linhas de produção.

## VIII. TRASFEGA

Com o tempo, as partículas que estão em suspensão ficam depositadas no fundo das pipas. Assim, o vinho tem de ser trasfegado para uma cuba limpa. Nesta fase o vinho pode ser lotado (misturado com outras castas ou vinhos). Segue-se o processo de clarificação (eliminação das partículas em suspensão do vinho), embora alguns tintos possam não ser clarificados.

## IX. ENGARRAFAMENTO

O engarrafamento consiste em depositar uma quantidade exata de vinho em garrafas.

Todo o processo de fabrico finaliza com o enchimento e rolhamento. Esta fase inicia-se com a despaletização das garrafas para alimentação das linhas de produção, e procede-se à respetiva lavagem para posteriormente serem cheias. Após o enchimento, as garrafas são rolhadas, capsuladas e rotuladas; por fim, segue-se o empacotamento e armazenamento, ficando o produto pronto para expedição.



### 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	80,2%	Força motriz em vários equipamentos dos processos produtivos, iluminação, ar comprimido, sistemas de bombagem, sistemas de ventilação, compressores de frio, climatização
Gás Natural	11,6%	Produção de vapor, água quente, refeitórios
Gasóleo	2,9%	Produção de água quente, frotas de transportes, maquinarias agrícolas
GPL	4,1%	Produção de vapor, empilhadores
Fuelóleo	1,2%	Produção de vapor

**Quadro 1** Desagregação do consumo de energia primária na produção de vinhos comuns e licorosos

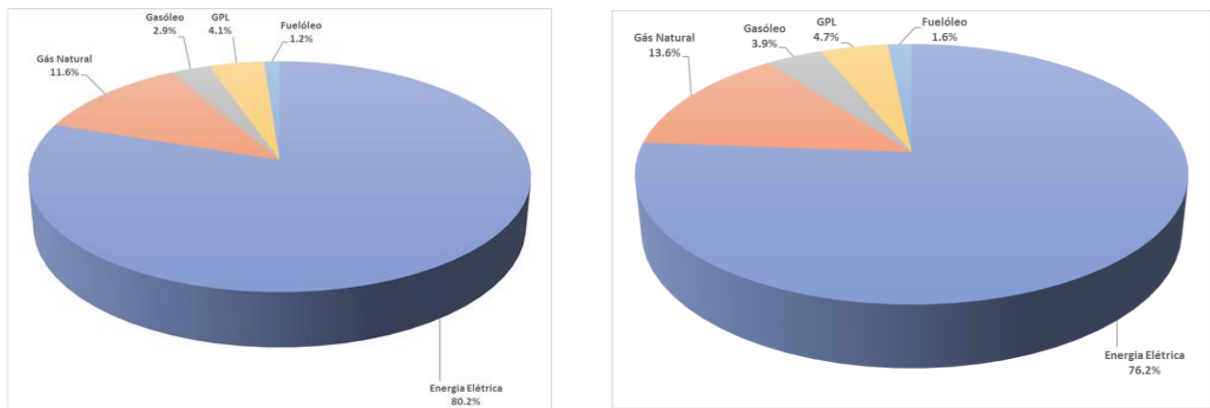
Para a análise dos consumos energéticos, foram contabilizadas as instalações da CAE 11021 atualmente a cumprir o SGCI. O consumo total de energia dessas instalações, verificado no ano de referência dos respetivos PReN, totalizou cumulativamente 3.768 tep, correspondendo a uma emissão de 8.670 toneladas 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 11021.

Fonte de Energia	Energia Final		Energia Primária		Emissões de CO <sub>2</sub>	
	Quantidade	Unidade	[tep]	%	[tCO <sub>2</sub> ]	%
Energia Elétrica	14.065	MWh	3.024	80,2%	6.610	76,2%
Gás Natural	407	t	438	11,6%	1.176	13,6%
Gasóleo	106	t	108	2,9%	336	3,9%
GPL	137	t	154	4,1%	407	4,7%
Fuelóleo	44	t	44	1,2%	141	1,6%
Total			3.768	100%	8.670	100%

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

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 claramente dominante na estrutura de consumos destas instalações, representando mais de 80% 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.

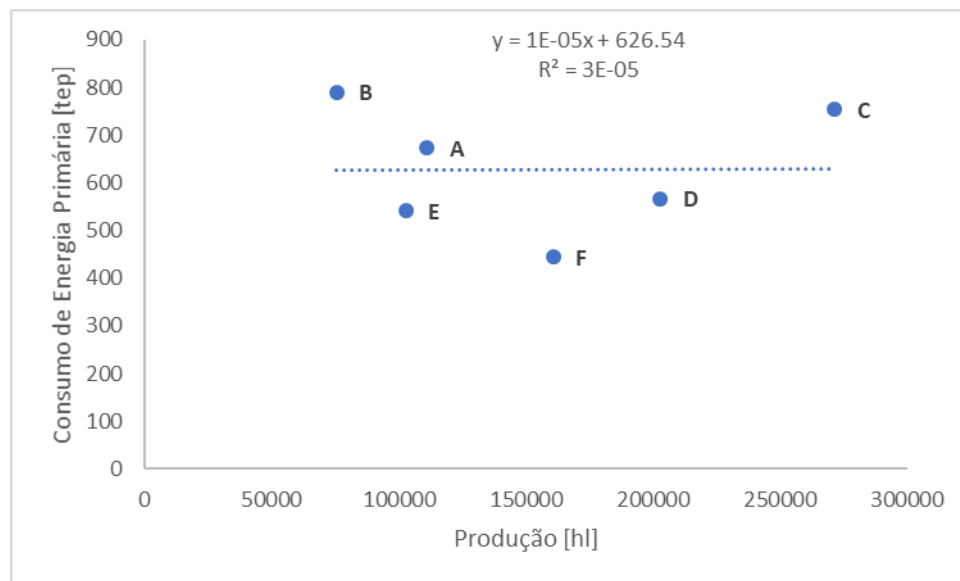
## 4. INDICADORES DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

De modo a obter-se uma panorâmica das instalações da CAE 11021 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. É total a dispersão de dados com vista à proporcionalidade entre os consumos de energia e a produção, confirmada pelo baixo valor do coeficiente de correlação R que deve ser o mais próximo de 1.

Esta total ausência de proporcionalidade dos consumos vs produção poderá eventualmente dever-se aos processos e aos respetivos produtos finais (vários tipos de vinhos) serem diferentes entre as instalações.

Tal diferenciação de processos, implica necessariamente diferentes consumos de energia para a mesma quantidade de produção, afetando a proporcionalidade consumo vs 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), Intensidade Energética (IE) e da Intensidade Carbónica (IC) relativo às 6 instalações.

De acordo com os valores do referido Quadro, é algo 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.

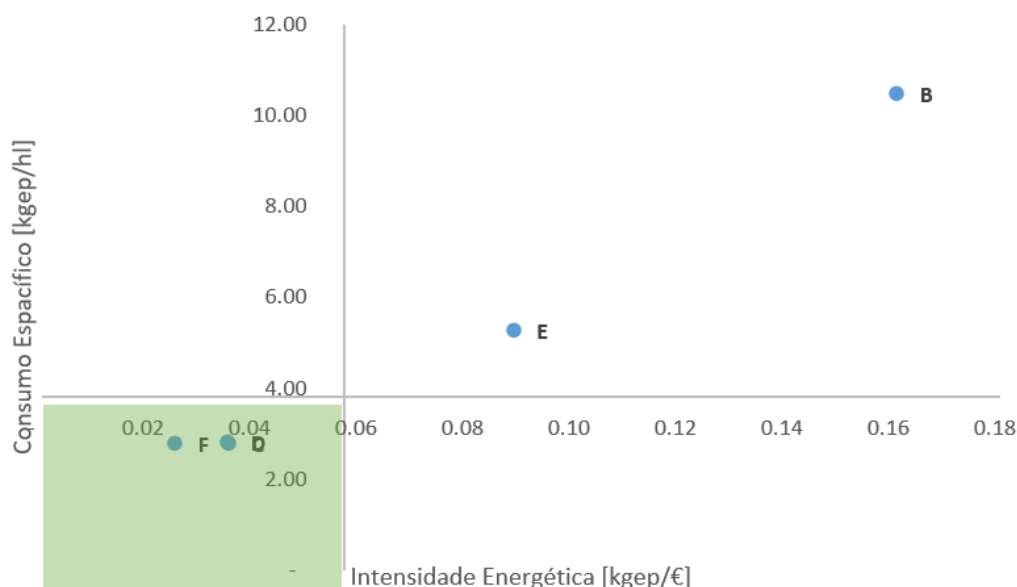
Variável Estatística	CE [kgep/t]	IC [tCO2/tep]
Mínimo	2,76	2,28
Valor de referência da amostra*	3,81a)	2,30b)
Máximo	10,46	2,45

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

- a) Pela soma dos consumos de energia de 8 instalações sobre o total da produção das respetivas instalações
- b) Pela soma das emissões de CO<sub>2</sub> de 8 instalações sobre o total do consumo de energia das respetivas instalações
- c) Pela soma dos consumos de energia de 8 instalações sobre o total do valor acrescentado bruto das respetivas instalações

**Quadro 3** Indicadores de eficiência energética das instalações da CAE 11021

Comparando o Consumo Específico com a Intensidade Energética de 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 3 das 5 instalações encontram-se abaixo do valor de referência, quer para a IE quer para o CE (quadrante sombreado a verde).



Nota: C e D coincidem

**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 verificam-se três ocorrências, correspondentes às instalações C, D e F, as quais, conciliando os dois indicadores de eficiência energética, apresentam o melhor desempenho energético – consumos específicos de energia e intensidades energéticas, inferiores aos respetivos valores de referência. Estas instalações, utilizam menos energia para produzir uma unidade de produto e necessitam de menos energia para gerar valor acrescentado, comparativamente às restantes.

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

Depois de selecionadas as 33 medidas propostas nos 6 PReN das instalações que cumprem o SGCIE, foram feitas duas análises às mesmas que, no total, permitem uma potencial economia de energia de 264 tep, equivalente à redução de 587 t de CO<sub>2</sub> e uma redução da fatura energética no valor de 122.539 € (Quadro 4).

Medidas [nº]	Energia [tep]				Redução das Emissões de CO <sub>2</sub> [t]	Redução da Fatura Energética [€]
	EE	GN	GPL	Total		
33	244	16	4	264	587	122.539

**Quadro 4** Potenciais economias presentes nos 6 PReN das instalações da CAE 11021

A primeira análise, uma análise individualizada de todas as medidas, permitiu selecionar as 5 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.

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 5 medidas acima referidas. Através da sua análise, verifica-se que a implementação destas permite uma redução aproximada de 168 tep do consumo de energia primária e de aproximadamente 368 t nas emissões de CO<sub>2</sub>, o que corresponde aproximadamente a 63% do potencial de economia de energia da totalidade das medidas apresentadas e também, a perto de 63%, da redução das emissões de CO<sub>2</sub>.

Para a implementação das referidas medidas seria necessário um investimento de 215.257 € que teria um período de retorno médio de 2,9 anos.

Dentro das 5 medidas identificadas, as medidas “Substituição de balastros ferromagnéticos por

eletrônicos na iluminação fluorescente” e “Eliminação de fugas ar comprimido” 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 CO2 [t]	Redução da Fatura Energética [€/ano]	PRI Médio [ano] (Variação)
			EE <sup>(a)</sup>	GN <sup>(a)</sup>	GPL <sup>(a)</sup>	Total				
Eliminação de fugas ar comprimido	EE	1,2%	29,9	-	-	29,9	11,3%	65,4	15.133	0,2 (0,0 – 1,8)
Afinação dos queimadores das caldeiras	GN, GPL	0,5%	-	3,7	3,5	7,2	2,7%	19,1	4.464	1,3 (1,0 – 1,8)
Substituição de balastros ferromagnéticos por eletrônicos na iluminação fluorescente	EE	4,8%	106,8	-	-	106,8	40,4%	233,4	47.029	4,1 (3,1 – 9,4)
Instalação de reguladores de fluxo na iluminação exterior	EE	0,4%	5,4	-	-	5,4	2,0%	11,8	2.716	3,2 (2,1 – 4,3)
Isolamento de válvulas	EE, GN	2,9%	12,4	4,0	-	16,4	6,2%	37,8	5.875	1,0 (0,9 – 1,2)
			154,5	7,7	3,5	165,7	62,7%	367,5	75.217	-

(a) EE - Energia Elétrica; GN - Gás Natural; GPL - Gás de Petróleo Liquefeito

**Quadro 5** Medidas de URE mais frequentes e com maior impacto nos 6 PReN das instalações da CAE 11021

## 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 às tipologias “Iluminação eficiente” e “Sistemas de compressão”, as quais, geram uma redução anual nos consumos de 189 tep, correspondente a quase 72% 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 414 t, correspondente a quase 71% do total das reduções previstas; relativamente à redução da fatura energética, correspondem a aproximadamente 73% do total das economias de energia previstas.

Numa outra abordagem, as medidas de eficiência energética que ocorreram com maior frequência (nº de vezes), foram também as respeitantes à “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 6 instalações deste subsetor que cumprem o SGCIE, no seu global, o investimento em medidas de eficiência energética gera um PRI médio de 2,7 anos.

Natureza da Medida	Nº Vezes	EE <sup>(a)</sup> [tep]	GN <sup>(a)</sup> [tep]	GPL <sup>(a)</sup> [tep]	Total [tep]	Peso Relativo da Economia	Redução das Emissões de CO2 [t]	Redução da Fatura Energética [€]	PRI Médio <sup>(b)</sup> (min-máx) [anos]
Otimização de motores	1	14,3	-	-	14,3	5,4%	31,3	6.400	3,8
Sistemas de compressão	7	51,6	-	-	51,6	19,5%	112,8	26.572	0,1 (0,0 – 1,8)
Sistemas de combustão	2	-	3,7	3,5	7,2	2,7%	19,1	4.464	1,3 (1,0 – 1,8)
Recuperação de calor	1	-	7,5	-	7,5	2,8%	20,1	3.109	5,0
Frio industrial	1	6,5	-	-	6,5	2,5%	14,2	2.725	0,1
Iluminação eficiente	12	137,8	-	-	137,8	52,2%	301,1	62.407	4,0 (0,5 – 9,4)
Monitorização e controlo	2	10,7	0,4	-	11,1	4,2%	24,5	5.753	3,4 (2,6 – 5,8)
Isolamentos térmicos	4	12,4	4,4	0,5	17,3	6,6%	40,2	6.431	1,2 (0,9 – 4,9)
Outros	3	10,8	-	-	10,8	4,1%	23,6	4.677	0,0

(a) EE – Energia Elétrica; V – Vapor; GN – Gás Natural; F – Fuelóleo

(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

