A high-speed photograph of water splashing, creating a dynamic and energetic background. The water is captured in various stages of motion, from a thick, flowing stream to fine, misty droplets. The color palette is a range of blues, from light, airy tones to deep, saturated hues. A large, solid blue circle is positioned in the lower right quadrant, serving as a backdrop for the title and logo.

GUIA PARA A OTIMIZAÇÃO DA ÁGUA E DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NA ITV



Associação
Têxtil e Vestuário
de Portugal

GUIA PARA
A OTIMIZAÇÃO
DA ÁGUA
E DA EFICIÊNCIA
ENERGÉTICA NA ITV



Associação
Têxtil e Vestuário
de Portugal

ÍNDICE GERAL

| | |
|--|----|
| I - ÍNDICE DE FIGURAS | 5 |
| II - ÍNDICE DE QUADROS | 7 |
| III - ÍNDICE DE GRÁFICOS | 9 |
| 0 - INTRODUÇÃO | 11 |
| 1 - ENQUADRAMENTO | 13 |
| 2 - A IMPORTÂNCIA DA ÁGUA E DO TRATAMENTO | 17 |
| 2.1 - A REUTILIZAÇÃO E CONSERVAÇÃO DA ÁGUA | 19 |
| 2.1.1 - A RECICLAGEM E A REUTILIZAÇÃO DE ÁGUAS RESIDUAIS TRATADAS | 21 |
| 2.2 - O QUADRO LEGAL PARA A REUTILIZAÇÃO DA ÁGUA | 23 |
| 2.2.1 - O PLANEAMENTO, OS ESTUDOS E PROJETOS | 24 |
| 3 - A REUTILIZAÇÃO DA ÁGUA NA INDÚSTRIA TÊXTIL | 27 |
| 4 - A RELAÇÃO ÁGUA E ENERGIA | 31 |
| 4.1 - A NECESSIDADE DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E HÍDRICA | 34 |
| 5 - EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NA ITV | 37 |
| 5.1 - AVALIAÇÃO DOS CONSUMOS | 39 |
| 5.2 - PLANO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA OU DE RACIONALIZAÇÃO DOS CONSUMOS | 41 |
| 5.2.1 - OS BENEFÍCIOS FISCAIS | 45 |
| 5.2.2 - MONITORIZAÇÃO E COIMAS | 45 |
| 5.3 - A COGERAÇÃO | 45 |
| 6 - INQUÉRITO ÀS EMPRESAS DA ITV SOBRE A ÁGUA E A ENERGIA | 49 |
| 7 - SISTEMA INTEGRADO PARA A OTIMIZAÇÃO DA ÁGUA E ENERGIA NA ITV | 57 |
| 8 - AGRADECIMENTOS | 73 |
| 9 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 75 |
| 10 - FICHA TÉCNICA | 76 |

I - ÍNDICE DE FIGURAS

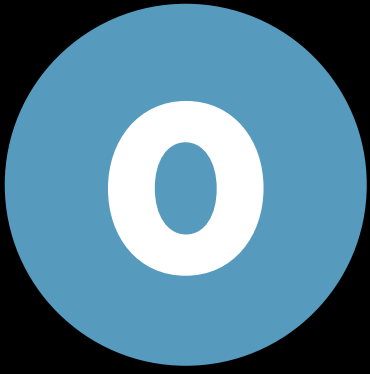
| | |
|---|----|
| FIGURA 1 - METAS DO PNUEA PARA 2020 | 14 |
| FIGURA 2 - ALTERNATIVAS DE REUTILIZAÇÃO DA ÁGUA NA INDÚSTRIA | 23 |
| FIGURA 3 - FASE DO PLANEAMENTO DE UM PROJETO DE REUTILIZAÇÃO DE ÁGUA | 24 |
| FIGURA 4 - FLUXOGRAMA DE UMA FÁBRICA TÊXTIL | 27 |
| FIGURA 5 - NEXUS ÁGUA - ENERGIA | 31 |
| FIGURA 6 - ÁGUA PARA ENERGIA E ENERGIA PARA ÁGUA | 32 |
| FIGURA 7 - FOSSO ENTRE O SUPRIMENTO DE ÁGUA E PROCURA EM 2030 | 34 |
| FIGURA 8 - DISPONIBILIDADE DA ÁGUA EM DECLÍNIO | 35 |
| FIGURA 9 - POUPANÇA DE ENERGIA E CONCEITOS DO PROTOCOLO INTERNACIONAL DE MEDIÇÃO E VERIFICAÇÃO DO DESEMPENHO ENERGÉTICO (IPMVP) RELACIONADOS | 40 |
| FIGURA 10 - FASES PLANO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA | 42 |
| FIGURA 11 - MELHORIA DA EFICIÊNCIA DE UTILIZAÇÃO DA ÁGUA EM PORTUGAL | 57 |
| FIGURA 12 - NORMA ISO 50001 | 58 |
| FIGURA 13 - SISTEMA DE CERTIFICAÇÃO INTEGRADO | 58 |
| FIGURA 14 - SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DA ENERGIA E DA ÁGUA | 70 |

II - ÍNDICE DE QUADROS

| | |
|---|----|
| QUADRO 1 - ORIGEM DA ÁGUA CONSUMIDA EM PORTUGAL | 17 |
| QUADRO 2 - DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA ÁGUA EM PORTUGAL FUNÇÃO DA UTILIZAÇÃO | 18 |
| QUADRO 3 - DESPERDÍCIO DE ÁGUA EM % DO GLOBAL | 18 |
| QUADRO 4 - MEDIDAS APLICÁVEIS AO USO INDUSTRIAL EM SITUAÇÃO HÍDRICA NORMAL | 21 |
| QUADRO 5 - REQUISITOS DE QUALIDADE DE ÁGUA PARA UTILIZAÇÃO NA INDÚSTRIA TÊXTIL | 28 |
| QUADRO 6 - AR CONDICIONADO POR CENTRAL INSTALADA E EM ATIVIDADE: FIAÇÃO | 60 |
| QUADRO 7 - PRODUÇÃO | 60 |
| QUADRO 8 - VAPORIZAÇÃO / HUMIDIFICAÇÃO DE FIO | 60 |
| QUADRO 9 - AR CONDICIONADO POR CENTRAL INSTALADA E EM ATIVIDADE: TECELAGEM | 61 |
| QUADRO 10 - ENCOLAGEM | 61 |
| QUADRO 11 - TECELAGEM | 61 |
| QUADRO 12 - LAVAGEM POR PARTIDA OU POR ESPAÇO TEMPORAL: ACABAMENTOS | 62 |
| QUADRO 13 - TINGIMENTO EM FOULARD POR PARTIDA | 63 |
| QUADRO 14 - TINGIMENTO EM JIGGER OU JET POR PARTIDA | 63 |
| QUADRO 15 - GLOBAL DA EMPRESA | 64 |
| QUADRO 16 - ENERGIA (CONSUMO GLOBAL) EM 2012 | 65 |
| QUADRO 17 - ENERGIA ELÉTRICA - CONSUMOS ESPECÍFICOS E EMISSÕES DE CO2 EQUIVALENTE DE 2012 RELATIVAMENTE A 2011 E EVOLUÇÃO MENSAL | 66 |
| QUADRO 18 - ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DO GÁS NATURAL ADQUIRIDO (CONSUMO DOS DIFERENTES UTILIZADORES) | 66 |

III - ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| GRÁFICO 1 - VARIAÇÃO DO CONS ESP GLOBAL COM PRODUÇÃO (TEP/TON) EM 2012 | 41 |
| GRÁFICO 2 - VARIAÇÃO DA ENERGIA TOTAL EM TEP COM A PRODUÇÃO E KG EM 2012 | 67 |
| GRÁFICO 3 - CORRELAÇÃO ENÉRGICA TOTAL (TEP) COM PRODUÇÃO (KG) | 68 |
| GRÁFICO 4 - VARIAÇÃO CONSUMO ESP GÁS NATURAL COM PRODUÇÃO EM 2012 | 68 |
| GRÁFICO 5 - DIAGRAMA DE CONSUMO DE GÁS NATURAL ANO DE 2012 | 69 |
| GRÁFICO 6 - DIAGRAMA DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉCTRICA NO ANO DE 2011 | 69 |



INTRODUÇÃO

As preocupações ambientais e de sustentabilidade, bem como as questões relativas à gestão eficiente da água e da energia, estão, desde há muito, nas prioridades do Sector Têxtil e Vestuário português, sobretudo pelo valor económico que revestem, seja enquanto argumento de diferenciação face à concorrência internacional, seja enquanto indispensável meio para a racionalização de meios e poupança económica.

Neste contexto, a ATP - Associação Têxtil e Vestuário de Portugal, enquanto entidade representativa da Indústria, permanentemente em sintonia com as suas expectativas e necessidades, tem vindo a lançar e a publicar um amplo leque de estudos temáticos, entre os quais agora se encontra a eficiência na gestão da água e da energia, na perspetiva de induzir mais competitividade nas organizações e mais capacidade concorrencial para atuarem no mercado global. Esta iniciativa está ainda em linha com um conjunto de outras lançadas ao longo de 2012, nomeadamente através de protocolos realizados com a EDP Comercial, para implementação do programa “Save2Compete”, e com a Nus Consulting para a gestão da aquisição de energia, numa lógica de racionalização de gastos.

Com a crise económica e financeira global e os efeitos especialmente negativos que está a transportar para Portugal, bem expressos no Memorando de Entendimento assinado entre a “troika” de credores e a República Portuguesa, do qual resultou um programa de austeridade sem precedentes, que se encontra a penalizar a sociedade e a economia portuguesa de forma particularmente dura, as questões relacionadas com o custo de energia e da água ganharam particular destaque, uma vez que os aumentos a que foram sujeitos os respetivos tarifários resultaram no agravamento exponencial que custos das empresas nesse domínio e numa clara diminuição das suas vantagens competitivas.

Em muitas empresas industriais, em especial aquelas que têm uma maior intensidade de capital investido, os custos relacionados com a energia, a água e o ambiente apresentam-se hoje, muitas vezes, com uma preponderância face à mão-de-obra, pesando na estrutura de custos de forma determinante, o que significa a rentabilidade ou a inviabilidade de muitas organizações.

Tendo em consideração que, por força do que atrás se referiu e atendendo ao facto de que a energia e água serem recursos de procura crescente para futuro, em que a pressão dos preços se fará sempre de forma ascendente, não resta alternativa às empresas do que olhar para aqueles numa perspetiva de eficiência na sua utilização, obtendo os ganhos pela gestão atenta cuidada, de modo a não criarem desequilíbrios nas contas de exploração que tornem insustentável a prazo a sua existência.

Assim sendo, a oportunidade deste guia está perfeitamente justificada, apresentando-se como um manual completo, simples e de fácil uso, que não apenas se destina à sensibilização dos utilizadores para as questões aí especificamente tratadas, mas para a sua utilização direta com impacto direto e positivo na boa “governance” das empresas, em especial num momento em que a criteriosa gestão é a chave do sucesso.

Paulo Vaz

Director-geral da ATP



ENQUADRAMENTO

O Plano Estratégico da Associação Têxtil e Vestuário de Portugal (ATP) prevê o desenvolvimento de atividades para melhorar a qualidade da informação tendo em vista colmatar carências que condicionam a gestão das empresas do setor que representa, apoiar medidas de melhoria da competitividade e o cumprimento das obrigações legais.

O presente Guia enquadra-se na orientação do Plano porque tem em vista dotar a Indústria Têxtil e Vestuário (ITV) com informação atual sobre sistemas de otimização do uso da água e da energia nos processos produtivos, contribuindo para reduzir custos e melhorar a produtividade, principalmente, das Pequenas e Médias Empresas (PME).

É um facto que a ITV integra subsectores que consomem quantidades significativas de água e de energia que envolvem avultados custos e provocam sérios desequilíbrios na gestão. Para a ITV, as questões da água e energia são estratégicas pelos reflexos na competitividade dado que representam em múltiplas empresas custos equivalentes às despesas com o pessoal e requerem:

- A definição de estratégias de racionalização dos consumos de água e energia;
- Planos de ação para a redução da fatura energética das instalações;
- Processos de avaliação e controlo das despesas.

A abordagem destas questões exige informação especializada sobre as melhores práticas de planeamento, métodos de controlo a usar junto de cada consumidor final (via medição/contagem) e medidas de combate ao desperdício. Dito de outro modo, a otimização do uso da água e da energia na ITV passa por reunir condições planeadas e escalonadas no tempo para:

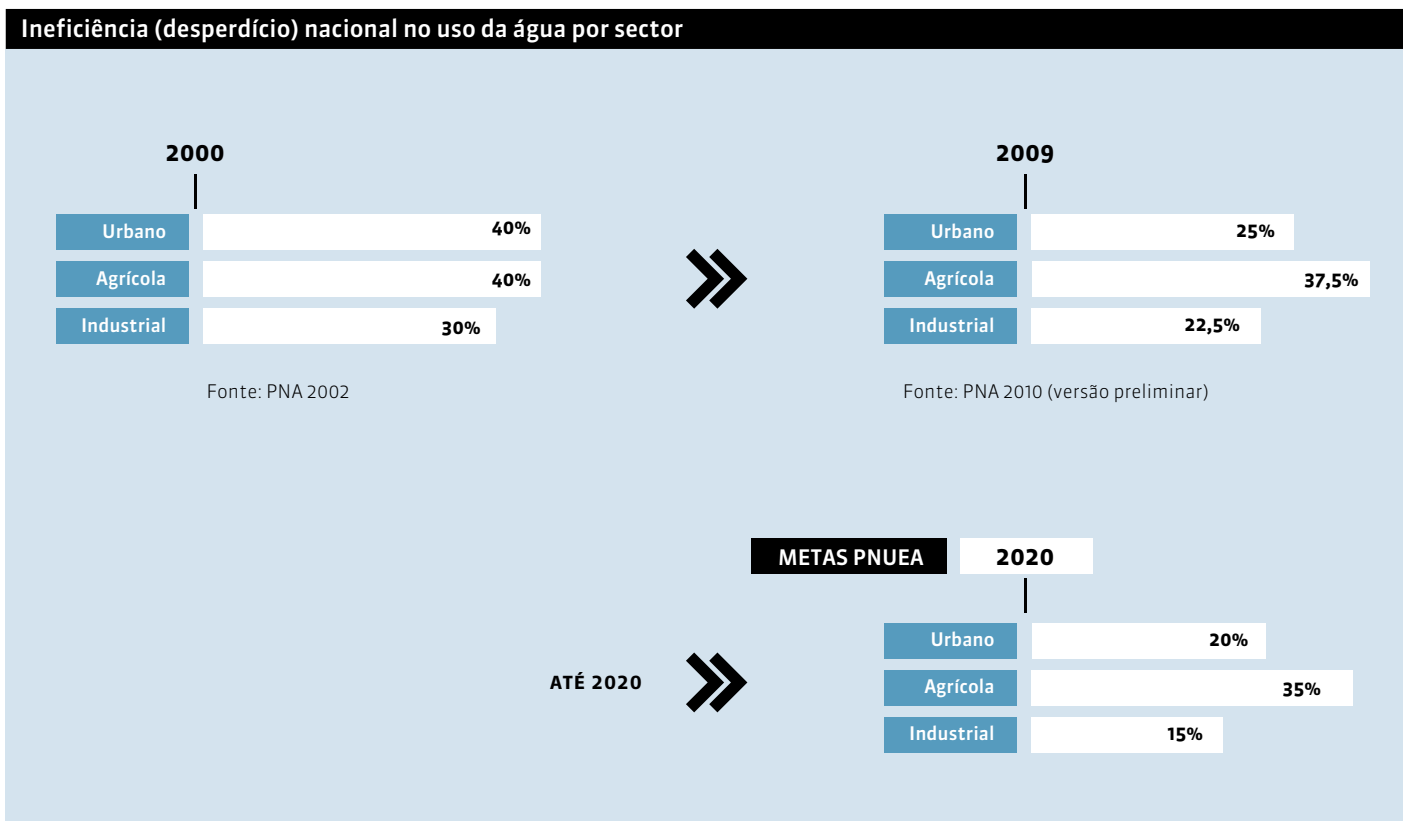
- Ter uma estratégia para a gestão da água e da energia;
- Promover ações internas para reduzir consumos;
- Ter algumas referências de *benchmarking*;
- Negociar condições de oferta com os fornecedores de energia;
- Ter um Plano de Racionalização Energética das instalações.

A eficiência energética e o uso racional da água estão na “ordem do dia”, como demonstra a recente publicação de diplomas que definem as orientações para melhorar a gestão dos recursos, e porque dela depende a competitividade das empresas, tais como:

a) A Estratégia Nacional para a Energia (ENE) 2010-2020 (Resolução do Conselho de Ministros n.º 29/2010), assenta em eixos prioritários, a saber:

- I. Competitividade, crescimento e independência energética e financeira;
- II. Aposta nas energias renováveis;
- III. Promoção da eficiência energética;
- IV. Garantia de segurança de abastecimento;
- V. Promoção da Sustentabilidade Económica e Ambiental.

b) Em 2012, com a designação "Água com Futuro", foi apresentado o Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água (PNUEA) onde estão definidas metas para a redução das ineficiências no uso da água até 2020:



Fonte: Adaptado de PNUEA: Implementação 2012-2020

Figura 1 - Metas do PNUEA para 2020

Como se pode verificar, o Programa Nacional da Água a (PNA) sinaliza para a Indústria, em 2000, um desperdício na ordem dos 30% e em 2009 de 22,5%. A meta para 2020 é de 15%, o que representa uma redução significativa dos desperdícios.

Na mesma linha, o PNUEA, definiu para o Setor Industrial, onde se integra a ITV, os seguintes objetivos:

“Estratégicos:

- Otimização do uso da Água nas unidades industriais sem prejuízo da eficiência dos processos e operações em que decorre a utilização, tal como no âmbito da aplicação das melhores técnicas disponíveis no contexto do regime de prevenção e controlo integrados da poluição.
- Limitação dos impactos no meio ambiente associados às descargas de águas residuais industriais, conseguida através de uma melhor gestão do ciclo da água, no sentido da prevenção ligada a uma maior poupança.

Específicos:

- Redução dos consumos específicos de água (m3/ton) ... / ... através da adequação de procedimentos, utilização mais eficiente de processos, de equipamentos e dispositivos e a adoção de sistemas de reutilização/recirculação da água.
- Redução do consumo de água na unidade industrial racionalizando a água através de alterações efetuadas ao nível dos processos de fabrico industrial.
- Redução dos consumos de água na unidade industrial através da alteração dos hábitos dos utilizadores.
- Redução dos consumos de água por alteração ou substituição de equipamentos ou partes dos mesmos.
- Redução do consumo de água na unidade industrial recuperando o máximo dos condensados do vapor de água gerado nos sistemas de aquecimento da unidade industria (caldeiras ou geradores de vapor)“

Os procedimentos acima descritos têm em vista:

- Maior eficiência na utilização da água, sem colocar em causa as necessidades vitais e a qualidade de vida;
- Nova atitude na gestão e nas práticas do uso da água;
- Eliminar desperdícios e reduzir os níveis das perdas de água nos sistemas de utilização;
- Ganhos económicos relevantes, mediante ações para capacitar os agentes responsáveis no sentido de implementar práticas com vista à redução de custos operacionais nas empresas;
- Reduzir os consumos energéticos;
- Ganhos de competitividade para as empresas.

Os pressupostos das orientações referidas têm por base:

- A interdependência entre a água e a energia, cada vez mais complexa face às necessidades impulsionadas pelo crescimento económico;
- As perspetivas de aumento significativo dos custos da água e da energia a médio prazo;
- O desequilíbrio crescente entre o aumento da procura e a escassez da oferta.

Como se depreende, as abordagens do Guia são atuais e abrangentes, enquadram-se nas prioridades para a competitividade das empresas da ITV e nas orientações públicas definidas na Estratégia Nacional para a Energia e no Plano Nacional da Água.



A IMPORTÂNCIA DA ÁGUA E DO TRATAMENTO

A água é um recurso natural valioso, de vital importância para todo o equilíbrio ecológico, sendo a utilização e a preservação um pilar fundamental para o desenvolvimento económico e social.

De fato, se por um lado o desenvolvimento determinou a melhoria das condições de vida, o crescimento da população e proporcionou o aumento do consumo de água, por outro, fez diminuir a qualidade da mesma, por não ter sido acompanhada, ao mesmo ritmo, com medidas de controlo da poluição e de combate ao desperdício.

O crescimento das atividades impulsionou a utilização de grandes quantidades de água pela indústria, agricultura e uso doméstico, contribuindo para reduzir as reservas naturais de água disponível e aumentar os custos de captação e de transporte. Simultaneamente, emergiram os problemas derivados da poluição que tornaram mais complexa a gestão da água devido à degradação da sua qualidade e limitações no reaproveitamento.

A consequência desta evolução foi o acentuar dos desequilíbrios entre a procura e as disponibilidades de água.

Ou seja, tem-se verificado o aumento dos consumos e da poluição da água, o que levanta sérios problemas de disponibilidade e de sustentabilidade na utilização e evidencia a necessidade de uma gestão racional da água, na qual se integram a conservação, o tratamento e a reutilização para combater os desequilíbrios que estão à vista:

- Há cada vez mais problemas de disponibilidade de água, em quantidade e qualidade, não somente pelos excessos praticados mas também por força das alterações climáticas;
- As situações de diminuição dos lençóis freáticos de água potável têm vindo a agravar-se e sobre as quais não se poderá agir de forma direta.

A situação em Portugal mostra que, em 2009, o conjunto de água de superfície e subterrânea, era superior a 837 470 milhões de m³, sendo a indústria responsável por 53,85 e de 46,15%, respetivamente.

Quadro 1 - Origem da água consumida em Portugal

| Regiões | Total | | | | | | Origem do caudal | | | |
|------------|-----------|---------|-------------------------|----------|----------------|--------|--------------------|---------|------------------|---------|
| | | | Crescimento médio anual | | | | Águas subterrâneas | | Águas superfície | |
| | 1995 | 2009 | Variação global | N.º Anos | Variação anual | | 1995 | 2009 | 1995 | 2009 |
| | m3 x 1000 | | | | m3 x 1000 | % | | | | |
| Portugal | 814,133 | nd | nd | 14 | nd | nd | nd | nd | nd | nd |
| Continente | 744,446 | 837,469 | 93,023 | 14 | 6,645 | 0.89% | nd | 259,597 | nd | 577,872 |
| Norte | 194,152 | 219,447 | 25,295 | 14 | 1,807 | 0.93% | nd | 23,058 | nd | 196,389 |
| Centro | 147,963 | 331,078 | 183,115 | 14 | 13,080 | 8.84% | nd | 94,194 | nd | 236,884 |
| Lisboa | 305,762 | 83,038 | -222,724 | 14 | -15,909 | -5.20% | nd | 82,907 | nd | 131 |
| Alentejo | 53,972 | 130,290 | 76,318 | 14 | 5,451 | 10.10% | nd | 47,232 | nd | 83,059 |
| Algarve | 42,597 | 73,616 | 31,019 | 14 | 2,216 | 5.20% | nd | 12,206 | nd | 61,410 |
| RA Açores | 34,833 | nd | nd | 14 | nd | nd | nd | nd | nd | nd |
| RA Madeira | 34,854 | nd | nd | 14 | nd | nd | nd | nd | nd | nd |

Fontes/Entidades: Prodata e INE (até 2005); INAG/MAOT (a partir de 2006)

Última actualização: 2012-03-27

Quadro 2 - Distribuição Percentual da Água em Portugal função da utilização

| Utilização | Água Subterrânea | Água de Superfície |
|------------|------------------|--------------------|
| Irrigação | 64.27% | 35.73% |
| Urbano | 61.82% | 38.18% |
| Indústria | 46.15% | 53.85% |
| Total | 63.15% | 36.85% |

Fontes/Entidades: INAG, 2001

O consumo per-capita (m3/hab) para uma população de cerca de 10 504 milhões de habitantes é superior a 63 m3, ou seja, temos uma utilização superior a 660 000 000 m3 por ano.

Por outro lado, para o mesmo universo, as percentagens dos desperdícios são as seguintes:

Quadro 3 - Desperdício de água em % do Global

| Utilização | Ano 2000 | Ano 2009 | Prev. ano 2020 |
|------------|----------|----------|----------------|
| Irrigação | 40.0% | 25.0% | 20.0% |
| Urbano | 40.0% | 37.5% | 35.0% |
| Indústria | 30.0% | 22.5% | 15.0% |

Fontes/Entidades: PNA anos de 2002 e 2010 (v.prel)

O nível dos desperdícios na indústria, em 2009, foi de 22,5%. Para 2020, o objetivo é atingir os 15%. Assim, há muito a fazer para diminuir os desperdícios nos processos industriais.

Em síntese, os dados apontam para a necessidade de medidas destinadas à melhoria do uso eficiente da água, com o objetivo de garantir a conservação e a sustentabilidade.

Para tal, é imprescindível aumentar os níveis de tratamento da água tendo em vista satisfazer os requisitos de utilização e os padrões de qualidade para a função a que se destina, tais como:

- **Qualidade física:**

Parâmetros que representem, de forma indireta, a concentração de sólidos na água – em suspensão ou dissolvidos – e verificar os limites de concentrações toleráveis destes componentes químicos, aplicáveis a cada caso.

- **Qualidade química:**

Parâmetros sobre os efeitos na saúde humana e nos processos industriais específicos, das substâncias químicas inorgânicas (metais pesados e solventes).

- **Qualidade microbiológica:**

Parâmetros sobre a existência de microrganismos patogênicos, em geral de origem fecal, que podem estar presentes.

Nos últimos dez anos a ITV melhorou significativamente os níveis de utilização e tratamento dos efluentes com investimentos em Estações de Tratamento de Águas Residuais (ETAR) e infraestruturas de apoio.

No mesmo sentido, em 1998, foi criado o Sistema Integrado de Despoluição do Vale do Ave (SIDVA) para receber e tratar os efluentes provenientes da ITV localizada nas regiões de Guimarães, Santo Tirso, Famalicão, Vizela e Trofa.

Atualmente beneficia toda a região, dado que cerca de 120 000 m³ de água por dia têm tratamento completo: biológico e físico-químico para remoção de cor.

No início, o caudal recebido da ITV representava entre 85 a 90% do total do SIDVA, sendo que atualmente passou para cerca de 40%, devido à diminuição da atividade industrial e à utilização de equipamentos de menor consumo de água. Os restantes 60% são provenientes do consumo doméstico.

Esta situação foi possível devido ao sistema de gestão e controlo de 100 ETAR's, das quais cerca de 80 estão ligadas a empresas da ITV e das mesmas lançarem as águas para o SIDVA em condições adequadas de pH e temperatura.

A importância da água e dos processos de tratamento justificaram os investimentos realizados porque permitiram:

- A eliminação de qualquer tipo de poluente químico e de microrganismos;
- A produção de água que satisfaça os critérios de qualidade para reutilização;
- A redução dos desperdícios.

Com a mesma finalidade têm sido realizados investimentos na microfiltração, e osmose inversa, por exemplo, para tratamento avançados e economicamente acessível para certas indústrias ou processos, uma vez que permitem compatibilizar a qualidade desejada e o uso da reutilização do efluente de uma ETAR depois de submetido a tratamento.

Assim sendo, depreende-se que um dos problemas do tratamento para aumentar a reutilização da água poderá estar no custo do investimento necessário.

Porém, não tratar significa desperdício que terá custos muito mais elevados no futuro próximo. Daí, a importância atribuída à eficiência na utilização da água como paradigma do século XXI.

A este propósito, o *World Wide Fund for Nature* (Fundo Mundial para a Natureza - www.wwf.pt), refere no seu "Relatório Planeta Vivo 2012":

... "a população mundial continua a usar mais recursos do que aqueles que a terra pode produzir de forma sustentável, estamos a viver como se tivéssemos um planeta extra à nossa disposição, usamos 50% mais recursos de que a terra pode produzir..."

O mesmo relatório aponta prioridades que passam por:

- Alteração dos padrões de consumo;
- Valorização económica do capital natural;
- Investimento em estruturas, promover a gestão e controlo do acesso equitativo à água, alimentos e energia.

Resumindo:

A importância da água e do tratamento deriva das necessidades económicas e sociais a satisfazer no presente e no futuro, que devem ser colmatas por ações centradas na melhoria das condições de reutilização e conservação.

2.1 - A REUTILIZAÇÃO E CONSERVAÇÃO DA ÁGUA

A reutilização e conservação significam a utilização de águas recuperadas não poluídas nas suas qualidades físicas/químicas (podem ser "poluídas" termicamente) devidamente tratadas para qualquer finalidade, que resulte em mais eficiência e benefício socioeconómico para as atividades.

O Plano Nacional para o Uso Eficiente da Água (PNUEA 2012), sinaliza que o uso racional passa pela conservação e reutilização tendo em vista dar resposta às seguintes questões:

- Será possível assegurar a disponibilidade das origens da água para satisfazer as necessidades socioeconómicas?
- Como deve ser gerida a relação entre o aumento dos consumos e as necessidades de exploração sem afetar a conservação e equilíbrio do ambiente?
- Como prevenir as consequências de escassez de água potável cada vez mais presente?

O plano refere ainda que, não obstante a evolução registada nos últimos dez anos na conservação (barragens, estações de tratamento, etc.), a realidade mostra que as reservas disponíveis não são suficientes para as necessidades e, por isso, torna-se imperioso desenvolver novos processos para uso eficiente da água, considerando que:

- Nem toda a água utilizada é devidamente aproveitada;
- Há uma componente muito importante de desperdício relacionado com perdas pelo uso ineficiente;
- A ineficiência comporta elevados prejuízos económicos e sociais, e agrava os problemas da escassez.

De fato, a reutilização de águas residuais não tem, ainda, dimensão suficiente para as necessidades.

Os motivos apontados são diversos:

- Desconhecimento;
- Burocracia das entidades licenciadoras;
- Ausência de recursos financeiros.

Dito de outro modo, a reutilização e conservação são imprescindíveis no combate à escassez e à proteção dos meios que recebem os efluentes.

Senão vejamos:

- A ausência de conservação da água reduz as disponibilidades e a capacidade de reutilização, agrava a escassez e prejudica o ambiente;
- Os problemas derivados da escassez levaram a considerar a eficiência na gestão dos recursos hídricos como essencial ao desenvolvimento socioeconómico para o século XXI;
- O desenvolvimento tecnológico veio dar resposta a algumas destas questões através de projetos de construção de barragens e de dessalinização da água do mar, por exemplo;
- Porém, os fatos provam que não são suficientes para assegurar a sustentabilidade;
- A evolução da oferta e da procura apontam para a necessidade de melhorar os processos de gestão tendo em vista beneficiar as atividades económicas.

Na indústria, a reutilização é aplicada em várias tarefas (Arreguín-Cortés, 1994):

- Transferência de calor;
- Geração de energia;
- Aplicação a Processos.

São várias as empresas da ITV onde a reutilização é prática comum na transferência de calor e no tratamento do processo produtivo dentro da mesma unidade (reciclagem de água de arrefecimento e nas tarefas que requerem água potável).

Trata-se de situações que implicam volumes significativos de água, na maioria das vezes impensáveis de serem garantidos pelos sistemas públicos de fornecimento e que envolvem elevados custos de investimento em instalações de captação, reutilização, conservação e distribuição para cada fase produtiva.

A ITV tem vasta experiência na reutilização da água mas nem sempre avalia os seus custos que lhe estão associados. E são muitos.

Como veremos nas respostas ao inquérito incluído no capítulo 6 deste Guia, nem sempre há o reconhecimento da importância da gestão e controlo destes processos, tendo em vista objetivos de redução dos consumos e otimização dos ciclos de utilização.

Por isso, é urgente promover:

- A formação aos colaboradores sobre a necessidade de reduzir os consumos em cada fase do processo produtivo, eliminando os desperdícios;
- A divulgação de conhecimentos técnicos de controlo da qualidade da água necessária aos processos;
- A implementação de boas práticas de gestão racional da água disponível.

Sintetizando: a ITV deve implementar e avaliar processos para melhorar os níveis de reutilização e conservação uma vez que são decisivos para diminuir custos, melhorar fatores de competitividade económica, combater a escassez e assegurar a sustentabilidade.

2.1.1 - A RECICLAGEM E A REUTILIZAÇÃO DE ÁGUAS RESIDUAIS TRATADAS

A reutilização das águas residuais tratadas é importante para otimizar o uso, reduzir custos e combater a escassez. Porém, não sendo obrigatória, é sempre recomendável que existam condições e vantagens para o efeito.

Na ITV há empresas que têm vindo a desenvolver projetos de reciclagem ou de reutilização, principalmente como meio de arrefecimento.

Tais projetos visam, principalmente, a redução dos consumos e dos custos de gestão.

Para se ter uma ideia dos valores dos consumos em causa, a nível da indústria, em geral, vejamos:

- Os consumos de água na indústria estão estimados em cerca de 380 milhões de m³;
- Correspondem a cerca de 485 milhões de Euros/ano (INAG 2010);
- Cerca de 84% têm origem em captação própria e 16% na rede pública;

O objetivo de redução em 10 p.p. por via do aumento da reutilização teria como impacto uma poupança de 48,5 milhões de Euros/ano, acrescido dos inerentes benefícios ambientais.

Foi neste contexto que a Agência Portuguesa do Ambiente (APA) apresentou o conjunto de medidas atrás referidas para promover a reutilização da água nos processos industriais, onde se inclui a ITV, conforme o seguinte:

| Quadro 4: Medidas aplicáveis ao uso industrial em situação hídrica normal | | |
|--|---|---|
| SETOR INDUSTRIAL | | |
| Nº | Designação da medida | Descrição sumária da medida |
| Gerais | | |
| Medida 73 | Adequação de procedimentos da utilização da água na unidade industrial | Alteração de hábitos humanos para reduzir o consumo de água |
| Medida 74 | Optimização da utilização da água na unidade industrial | Utilização de equipamentos e dispositivos mais eficientes e recirculação e reutilização de água de qualidade inferior |
| Medida 75 | Redução de perdas da água na unidade industrial | Eliminação de perdas de água na rede de abastecimento à unidade industrial |
| Processo de fabrico industrial | | |
| Medida 76 | Utilização de águas residuais do processo de fabrico | Reutilização da água residual da própria unidade industrial, após tratamento adequado |
| Medida 77 | Substituição ou adaptação do processo de fabrico | Substituição dos equipamentos do processo de fabrico por outros de maior eficiência no consumo de água |
| Medida 78 | Recirculação de água no processo de fabrico | Utilização de água residual resultante do processo de fabrico |
| Sistema de transferência de calor | | |
| Medida 79 | Recirculação de água no sistema de arrefecimento industrial | Reutilização da água residual de arrefecimento industrial em sistemas fechados |
| Medida 80 | Utilização de água de outros processos no sistema de arrefecimento industrial | Utilização da própria água residual da unidade industrial no sistema de arrefecimento |
| Medida 81 | Utilização para outros fins de água de arrefecimento industrial | Recuperação da água utilizada no arrefecimento para fins compatíveis |
| Medida 82 | Utilização de água de outros processos no sistema de aquecimento industrial | Utilização da água residual no sistema de aquecimento |
| Medida 83 | Utilização de água de condensado para outros fins | Recuperação do vapor de água gerado no processo industrial |

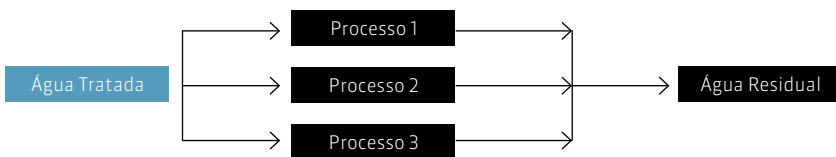
| SETOR INDUSTRIAL | | |
|--|--|--|
| Nº | Designação da medida | Descrição sumária da medida |
| Limpeza de instalações e equipamentos | | |
| Medida 84 | Adequação de procedimentos na gestão de resíduos | Gestão correta dos resíduos produzidos com minimização da necessidade de lavagem |
| Medida 85 | Utilização de equipamentos para limpeza a seco das instalações | Aspiração de residuais com minimização de lavagem |
| Medida 86 | Utilização de dispositivos portáteis de água sob pressão | Lavagem das instalações com dispositivos de jato de água sob pressão |
| Medida 87 | Reutilização ou uso de água de qualidade inferior | Utilização de água proveniente de outras fontes para lavagens |

Fontes/Entidades: APA - PNUEA

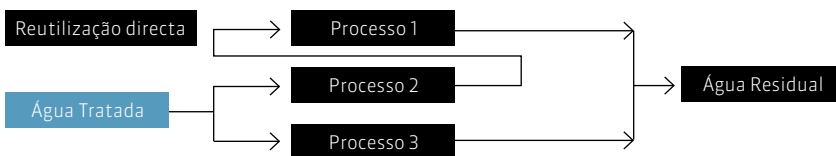
Nota: A reutilização de águas, mesmo quando tratadas, poderá não acontecer na sua plenitude, particularmente face ao aumento da respetiva salinidade cujos custos de remoção são bastante elevados.

Também aplicável à ITV veja o diagrama geral do aproveitamento e de reutilização da água em vários processos:

Alternativas de Reutilização da Água na Indústria



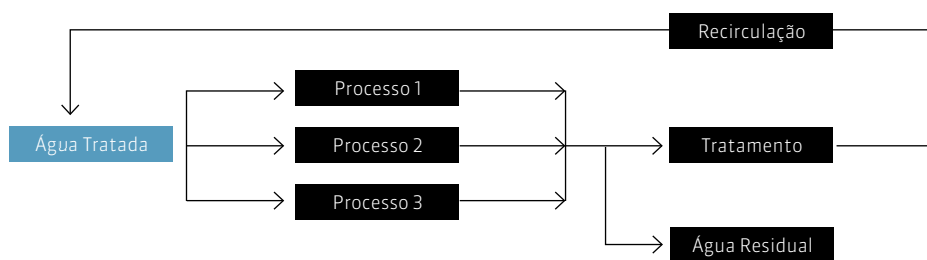
a) sem reutilização e sem reciclagem



b) com reutilização



c) com tratamento prévio à reutilização



c) com tratamento prévio à reciclagem

Fonte: Adaptado de Asano et al., 2007

Figura 2 - Alternativas de Reutilização da Água na Indústria

A reciclagem e a reutilização têm merecido atenções especiais por parte das entidades oficiais que desenvolveram um instrumento nacional (PNUEA) com objetivos de minimizar os riscos da escassez, assegurar condições de desenvolvimento socioeconómico e promover a reutilização.

Contudo, considerando a especificidade da ITV, a aplicação destes processos requer avaliação da qualidade da água que é variável consoante as exigências da reutilização, como veremos no capítulo 3 e seguintes.

2.2 - O QUADRO LEGAL PARA A REUTILIZAÇÃO DA ÁGUA

As políticas públicas definidas no PNUEA e no Plano Estratégico para o Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais de 2007 transpõem directivas comunitárias relativas ao tratamento de águas residuais bem como o regime da reutilização dos recursos, conforme Dec. Lei nº. 226-A/2007 de 31 de Maio.

A lei não obriga à reutilização, mas deixa a decisão para análise em cada caso concreto, sujeito à viabilidade técnica e económica.

Porém, há casos de licenciamento de projetos que obrigam a implementação de sistemas de reutilização como medida para minimizar os impactes ambientais.

Dito de outro modo, não existe nenhum regime específico sobre a reutilização das águas residuais mas tão só normas gerais incluídas nos regimes gerais que regulam situações pontuais de reutilização obrigatória.

Desde logo, coloca-se a questão de saber se a utilização das águas residuais tratadas e usadas para fins complementares também está sujeita a algum procedimento legal.

Para estes casos, o princípio aplicável é: havendo riscos e impactos associados à reutilização, esta não poderá ser feita livremente.

Consequentemente, a reutilização ficará, assim, sujeita a controlo prévio e à implementação de Sistema de Reutilização de Águas Residuais Tratadas (SRART) que servirá de garantia à existência de infraestruturas adequadas para o tratamento das águas.

O SRART é um projeto que define os objetivos e os processos de desenvolvimento, tais como:

- Planeamento; Estudos e projetos; Construção de infraestruturas; Exploração; Monitorização do sistema.

Como em qualquer projeto, tem objetivos principais e intermédios que devem ser quantificados, por exemplo:

- **Objetivos principais:**

Identificar e caracterizar os tipos de utilização prevista para as águas residuais tratadas com metas quantificadas a atingir.

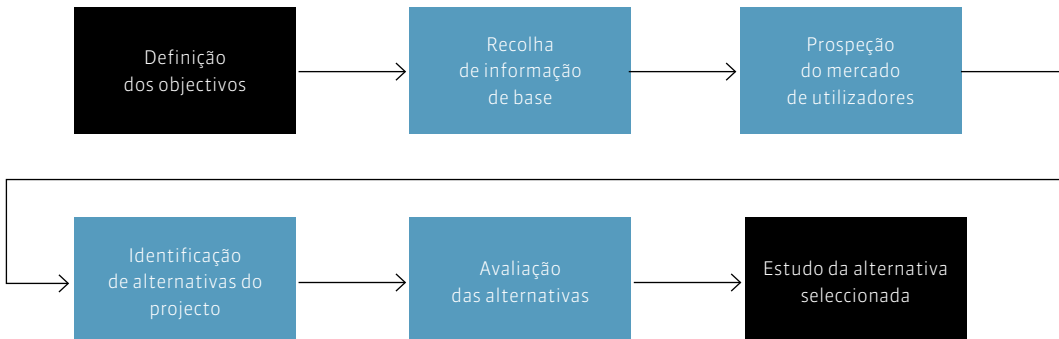
- **Objetivos intermédios:**

Assegurar um abastecimento regular em termos de caudal e qualidade da água ou providenciar o tratamento técnico economicamente mais vantajoso (deve incluir valores para o tratamento e montantes do benefício).

Naturalmente, que tudo isto requer planeamento com definição de metas por fases.

2.21 - O PLANEAMENTO, OS ESTUDOS E PROJETOS

O planeamento para o uso racional da água deve ser estruturado por fases bem identificadas como na figura a seguir:



Fontes: adaptado de Helena Marecos do Monte e António Albuquerque (2010)

Figura 3 - Fase do Planeamento de um Projeto de Reutilização de Água

Trata-se, no fundo, de estruturar as ações, definir metas para o SRART e para avaliar o interesse económico da alternativa mais adequada para atingir os objetivos do projeto.

Os estudos devem ser orientados por técnicos com competências no domínio ambiental e na gestão de projetos desta natureza, considerando a especificidade das variáveis que envolvem, como adiante veremos.

Um dos pontos-chave de um projeto SRART são os estudos técnicos para identificar o potencial de utilização das águas residuais tratadas e avaliar o custo unitário da água consumida em comparação com o custo que passará a ter pela utilização de águas residuais.

A avaliação comparativa destes custos é essencial mas deve ser ponderada com outros fatores, tais como:

- O grau de satisfação das necessidades, qualidade vs. quantidade;
- Tendência de evolução do custo da água;
- O valor ambiental e de sustentabilidade dos recursos.

(Todavia, deve ser considerado, também, o custo da implementação/construção de toda a rede de distribuição, naturalmente distinta da rede de água normal)

O custo unitário da água residual tratada depende, principalmente, da qualidade do efluente em relação à qualidade pretendida e ao volume de água exigido pelo utilizador e do sistema de distribuição.

Como se depreende, o SRART integra metodologias que permitem identificar:

- A viabilidade económica e ambiental do projeto;
- As infraestruturas necessárias;
- A monitorização adequada.

Para as empresas da ITV o SRART deverá seguir o mesmo tipo de estrutura, mas com as cautelas adequadas dos riscos para a saúde e segurança dos trabalhadores e das instalações.



A REUTILIZAÇÃO DA ÁGUA NA INDÚSTRIA TÊXTIL

Como já referido, a ITV integra subsetores que utilizam grandes quantidades de água em várias aplicações dos processos de fabrico, principalmente na preparação de matérias-primas, tingimento, estamparia e acabamentos.

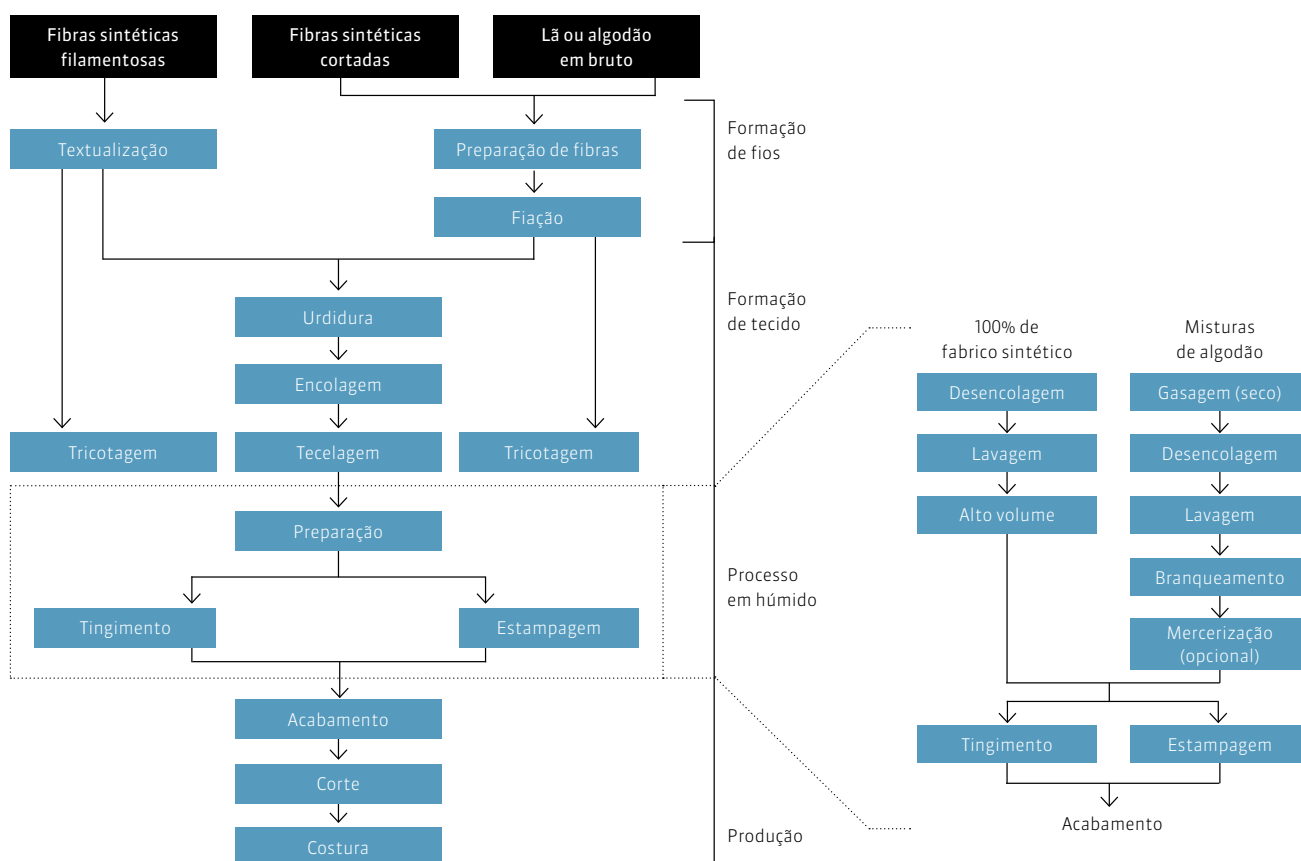
Normalmente a reutilização é dirigida a fases específicas do processo industrial que dispõem de rede de distribuição própria com sistemas de armazenamento, controlo e bombagem. A água é frequentemente reutilizada, em particular, após recuperação térmica, para outra utilização onde o calor já recuperado reduz o consumo energético para a mesma utilização, sem necessidade de tratamento.

Por vezes, há recurso à reposição de mais volume para compensar perdas de evaporação, por exemplo. Este processo costuma designar-se por reciclagem da água que acontece com a água de arrefecimento.

Nos processos da ITV os tratamentos da água são regulares e importantes para assegurar padrões de qualidade de acordo com parâmetros definidos para a reutilização.

Por sua vez, a maioria dos efluentes resultam de operações de lavagem, mercerização, descolagem, branqueamento, tinturaria, estamparia e acabamentos. Também existem resíduos provenientes de processos de geração de calor e de lamas das ETAR's.

No gráfico seguinte estão descritas as fases e processos (em húmidos) que envolvem a reutilização.



Fonte: Adaptado de Asano et al., 2007

Figura 4 - Fluxograma de uma Fábrica Têxtil

A maior parte da água reutilizada provém dos próprios processos, com a vantagem de permitir o controlo da qualidade e quantidade utilizada.

Contudo, a reutilização não depende somente da origem da água mas também da sua posterior aplicação, uma vez que há parâmetros de qualidade instituídos para aferir os níveis de: turvação, cor, iões metálicos (ferro manganês e cobre) Ph, alcalinidade, dureza e sais (nitratos, cloretos e sulfatos).

Por exemplo, a qualidade da água para o tingimento, acabamentos e estamparia é fundamental para a qualidade do produto têxtil e, por isso, constitui fator de competitividade das empresas.

Ou seja, a reutilização da água depende das exigências de qualidade, tais como:

- A água de maior qualidade é normalmente usada no tingimento, estamparia e acabamentos;
- A água de menor qualidade é usada nas lavagens e na preparação de matéria-prima;
- A presença de turvação, corantes, compostos tensoativos e iões metálicos podem afetar a qualidade do tingimento;
- A dureza pode favorecer a precipitação de corantes.

Como se depreende, a reutilização tem vantagens técnicas e económicas significativas para as empresas da ITV mas, na maioria dos casos, como veremos no capítulo 6, não constitui um projeto estruturado com metas, ações de desenvolvimento, incentivos e avaliação dos benefícios.

No quadro abaixo apresentam-se os valores indicativos dos requisitos de qualidade da água para os processos têxteis (EU,2006; Asano et al., 2007):

| Quadro 5: Requisitos de qualidade de água para utilização na indústria têxtil | | | | |
|--|-----------|--------------------|----------------------------|------------------------------|
| Parâmetro | Unidade | Asano et al., 2007 | Branqueamento e tingimento | Têxteis de elevada qualidade |
| Conductividade | mS/cm | - | - | 1800 |
| Cu | mg/L | 0,01 - 5 | - | - |
| Fe | mg/L | 0,1 - 0,3 | 0.1 | - |
| Mn | mg/L | 0,01 - 0,05 | 0.01 | - |
| Dureza | mg/LCaCO3 | 0 - 50 | 25 | 270 |
| pH | | 6-Aug | | 7 - 8 |
| Cor | mg/Lpt-co | 0 - 5 | 5 | 1.01 |
| Turvação | UNT | 0,3 - 5 | - | - |
| SDT | mg/L | 100 - 200 | 100 | - |
| SST | mg/L | 0 - 5 | 100 | - |
| CQO | mg/L | - | - | 30 |
| Detergentes aniónicos | mg/L | - | - | 0.025 |
| Detergentes não iónicos | mg/L | - | - | 0.5 |

Fontes: adaptado de Asano et al., 2007

Neste contexto, vejamos as seguintes recomendações para medidas a implementar na ITV e a integrar em projeto de empresa:

a) Processo de Fabrico

- **Eliminação de perdas de água na rede de abastecimento à unidade industrial. (Analisar com regularidade sistemática e ou monitorizar a rede em toda a sua extensão)**
- **Alterações nos equipamentos do processo fabril por forma a reduzir os consumos de água. (Investimentos adequados em novas tecnologias, sempre que sejam economicamente vantajosas)**
- **Reutilização de água residual do processo de fabrico, sempre que possível. (Implementar procedimentos adequados à reutilização)**

- Utilização máxima dos condensados resultantes dos sistemas e redes de vapor para se evitar a introdução de água fresca (economia de água e de energia).

b) Processo de manutenção e limpeza

- Remoção mecânica dos resíduos produzidos reduzindo as necessidades de lavagem.
- Utilização de dispositivos portáteis de água sob pressão (bombas de alta pressão) “stop and go” para reduzir excessos e desperdícios.
- Reutilização de água proveniente de outras fontes e que não justificam qualidade para lavagem.

c) Processos de comportamento

- Implementar normas de boas práticas para reduzir o desperdício de água. (Formar e planejar, definir consumos específicos por fases do processo e controlar e divulgar resultados da evolução)
- Promover ações de sensibilização junto dos colaboradores tendo em vista obter novas atitudes em relação à importância da água.



A RELAÇÃO ÁGUA E ENERGIA

Nos capítulos anteriores foram abordados aspetos relacionados com a otimização do uso da água, a reutilização e tratamento. Também foram referidas medidas e recomendações aplicáveis aos processos da ITV para redução dos consumos e dos custos com a água. Do exposto ficou explícito o enquadramento das ações nas políticas nacionais e da U.E. para atingir metas definidas para a indústria a nível global e implícito os reflexos no consumo da energia. Ou seja, os processos evidenciam complementaridade na relação entre o uso da água e da energia.

Assim, é natural a existência de um nexu entre água e energia, não somente na ITV mas na indústria e geral, porque a maioria dos processos de transformação de determinados recursos em energia, implicam consumos elevados de água, tais como:

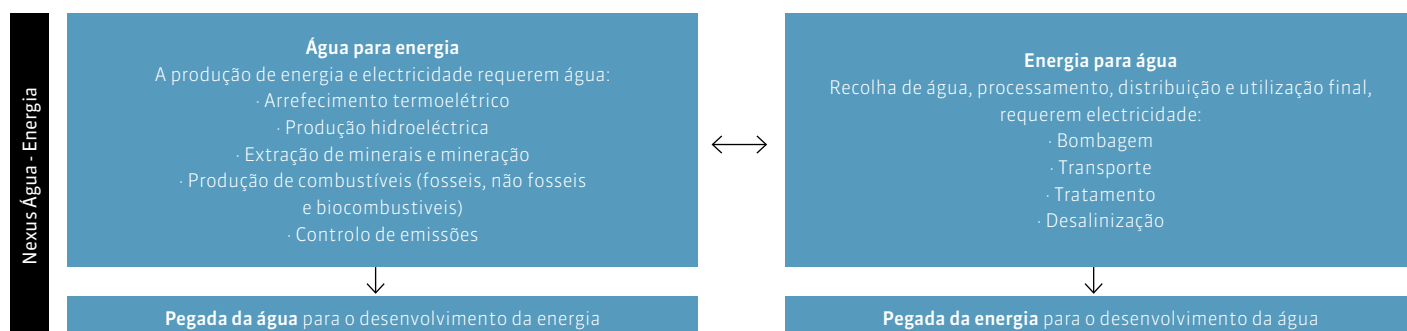
- A queima do carvão, quando liquefeito para ser queimado de forma mais controlada em geradores de vapor;
- A conversão de petróleo (xistos betuminosos) em combustível;
- A conversão do urânio em eletricidade (centrais nucleares);
- A produção de biocombustíveis.

O exemplo mais comum desta inter-relação é a produção de energia hidroelétrica, porque é o processo que mais água utiliza e o que menos água consome uma vez que grande parte da água dos reservatórios circula para outros usos (agrícola, recreio, etc.). Em algumas situações a água é posteriormente bombeada de retorno à albufeira.

Vejamos mais algumas situações incontornáveis:

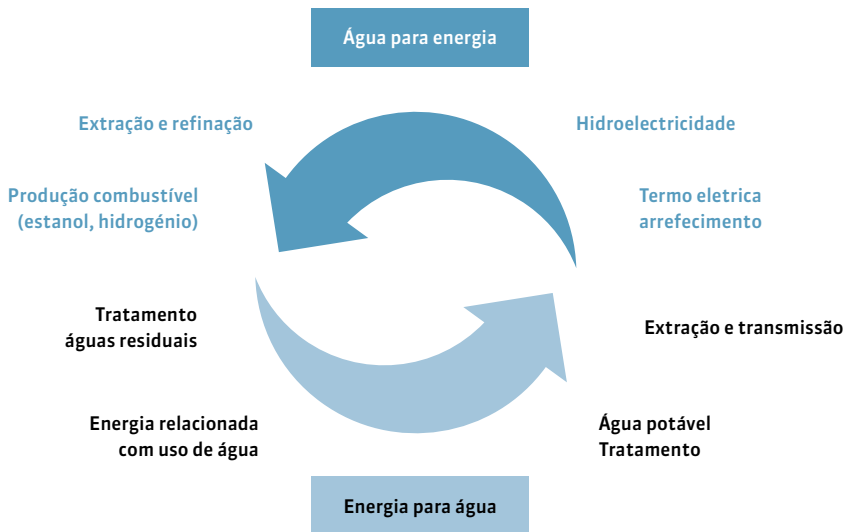
- A energia utilizada no tratamento e transporte de água dos reservatórios ao utilizador representa cerca de 18% dos consumos (in Água e Energia -2011);
- A produção de energia hidroelétrica oscila em função dos decréscimos dos níveis de água acumulada (variação da energia potencial);
- Os consumos energéticos de captação de água aumentam com o decréscimo dos níveis aquíferos;
- A produção de energia requer grandes quantidades de água armazenada;
- Os consumos energéticos dos sistemas de abastecimento de água representam cerca de 80% do custo total, (in Água e Energia) e quando é necessário recorrer à extração de águas subterrâneas, o consumo de energia sobe em mais de 30% devido à bombagem.

Ou seja, qualquer abordagem sobre situações de eficiência no uso da água envolve naturalmente a energia e vice-versa, como poderemos ver nos seguintes quadros:



Fontes: adaptado de Vera Gregório e Margarida Martins (2011)

Figura 5 – Nexus Água - Energia



Fontes: adaptado de Vera Gergório e Margarida Martins (2011)

Figura 6 - Água para Energia e Energia para Água

Ainda há outras situações relevantes desta conexão (*) "Água e Energia-Conexões para uma nova sustentabilidade-2011":

- Entre 6 a 18% da procura energética é consumida na captação, transporte e tratamento da água;
- As tecnologias mais evoluídas para tratamento da água requerem consumos elevados de energia;
- Os decréscimos dos níveis de água diminuem a capacidade de produção de energia hidroelétrica e de arrefecimento das centrais termoelétricas;
- A produção de eletricidade de modo centralizado requer grandes quantidades água.

Como se depreende, tudo isto se reflete nos custos que lhe estão associados, tais como:

- Custo da água para o setor energético;
- Custo da energia na produção de água para o utilizador;
- Custos de infraestruturas de preservação e distribuição.

Como se depreende, a relação água e energia tem vindo a tornar-se cada vez mais intensa e complexa não somente pela subida dos custos de exploração mas também pelos elevados desperdícios de água na exploração e produção de energia.

(Se por exemplo nos lembrarmos de como é obtido o designado gás de Shall (com jazidas estimadas para 300 anos de consumo mundial e em substituição de grande parte do Gás Natural), poderemos imaginar os volumes incomensuráveis de água que vão ser utilizados com desperdícios).

A dimensão dos desperdícios, a nível global, fez emergir novos desafios que passam por novas práticas no sentido de se encontrarem as melhores soluções custo-eficácia para os consumos.

Acresce, ainda, que a relação entre a água e a energia é uma realidade que levanta algumas questões críticas porque implicam políticas coordenadas no sentido de assegurar as crescentes necessidades de utilização, a saber:

- O desenvolvimento industrial e a intensificação da exploração agrícola mecanizada requerem maior consumo de energia e de água;
- Bacias hidrográficas com sobre-exploração dos aquíferos, declínio da qualidade da água e aumento dos custos de captação a maior profundidade;

- Aumento de contaminação dos ciclos hidrológicos (*bacias freáticas*) motivado pela utilização da água na extração de petróleo e gás de rocha (*shall gas*), o que requer novas soluções para tratamento e reutilização.

Para minimizar os efeitos referidos têm-se realizado investimentos em equipamentos com tecnologia mais eficiente para a redução dos consumos e em processos de tratamento de água também tecnologicamente mais evoluídos.

Também são importantes os investimentos em energias renováveis (fotovoltaicos, eólicas e outros) para obter energia de fonte alternativa, mas tendo em atenção o custo e dimensionamento.

No que se refere à ITV, a relação entre água e energia está bem patente nos processos de Enobrecimento (Tinturaria, Acabamentos e Estamparia), que são consumidores intensivos de água e energia elétrica e térmica e que representam elevados custos para as atividades destes subsetores.

Ou seja, as questões da água e da energia requerem abordagens integradas do lado da oferta e da procura.

Do lado da procura, para as empresas da ITV, as soluções passam por:

- **Implementar medidas para otimizar o uso da água e da energia integradas em projeto;**
- **Melhorar as condições económicas do abastecimento;**
- **Diversificar o acesso a fornecedores de energia.**

É um fato que as soluções apontadas não são fáceis de conseguir totalmente, devido, por um lado, à falta de dimensão de algumas empresas e, por outro, à ausência de recursos para investir.

Contudo, ter um projeto com medidas calendarizadas no tempo para reduzir os consumos de água e energia é essencial e está ao alcance da maioria das PME desde que assegure retorno económico compensador.

Para suportar a conceção de um projeto deste tipo, analisemos algumas questões para as quais cada gestor deve ter a resposta correta que pode variar ao longo da vida e da atividade da empresa:

- Tenho a instalação de produção térmica adequada, em termos processuais, às exigências do meu processo produtivo?
- É a mesma explorada eficientemente?
- Comparativamente com a minha concorrência como estou na utilização destes meios?

As respostas devem ter em conta o seguinte:

- A utilização de vapor pela empresa é função da respetiva atividade e as características do mesmo;
- Podendo falar-se em baixas pressões e temperaturas correspondentes pelas leis da física;
- Ou mesmo com temperaturas resultantes de sobreaquecimento quando necessário, à atividade industrial;
- Naturalmente, a produção de vapor, a água a utilizar tem de se adequar às exigências físicas e químicas convenientes;
- Tal será conseguido à custa de tratamentos que implicam meios próprios (equipamentos e produtos), cujos custos vão ter influência nas contas de exploração da unidade;
- A estes teremos que adicionar os custos de manutenção e de operação.

Convém, ainda, a considerar a exploração dos geradores de calor/energia e responder ao seguinte:

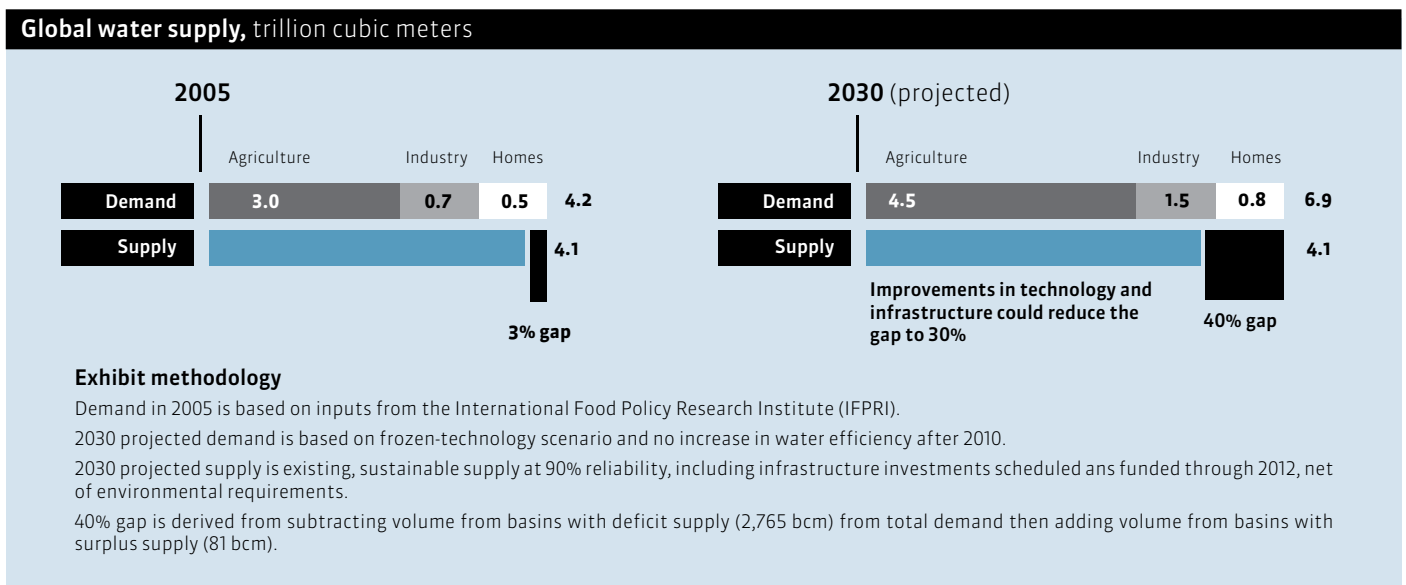
- Estarão os mesmos a serem explorados dentro dos parâmetros de rendimento convenientes?
- São consistentes os meus meios de controlo e informação?

O rigor das respostas poderá ser influenciado por inúmeros fatores, tais como: regulação de queima, isolamentos, qualidade da água, qualidade do tratamento da mesma e adequada purga, conservação dos órgãos de controlo, especialmente os automáticos, conveniente formação dos operadores e dedicação.

4.1 - A NECESSIDADE DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E HÍDRICA

As necessidades de eficiência energética e hídrica devem ser equacionadas de forma integrada devido à inter-relação água e energia e tendo em conta o seguinte:

- O aumento demográfico e da produção industrial levaram a que as captações de água triplicassem nos últimos 50 anos.
- As estimativas sobre a evolução do consumo de água, preveem que existirá uma diferença entre a procura e a oferta em cerca de 40%, em 2030, se nada for feito, face às alterações climáticas e às tendências do consumo *per capita*. Esta diferença em 2005 era de 3%.
- Os consumos energéticos nos países emergentes (China, Índia, Brasil e Rússia) deverão registar taxas de aumento da procura de 118% entre 2007 e 2035.



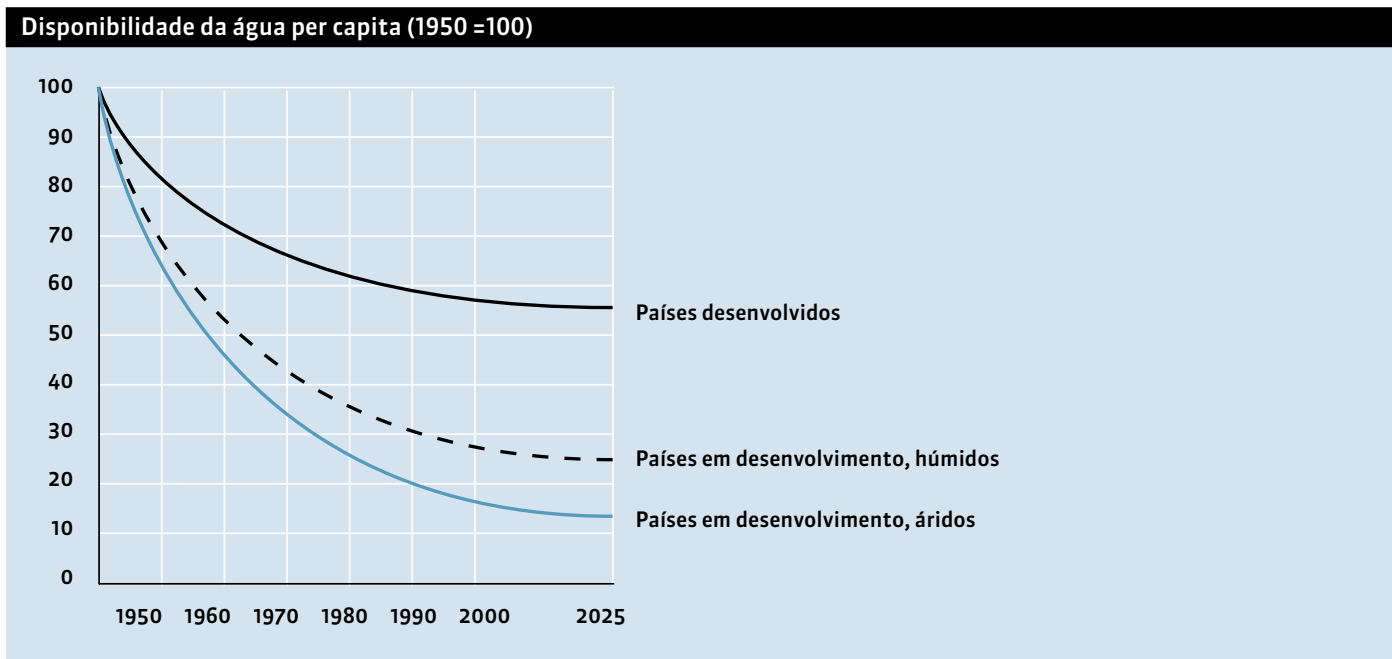
Fontes: adaptado de Water Wired (2010)

Figura 7 - Fosso entre o Suprimento de Água e Procura em 2030

Dito isto, e sabendo que os recursos naturais não são inesgotáveis, como referem os especialistas, e que há ciclos da natureza que se renovam, como é o caso da água, mas que não atendem ao crescimento das necessidades, o resultado é o seguinte:

- A utilização intensiva dos recursos naturais determina a escassez;
- São necessários processos de eficiência por forma a racionalizar os consumos e assegurar a sustentabilidade;
- A conexão entre a água e a produção de energia requer processos integrados de eficiência hídrica e energética, já referidos e outros que adiante serão explicitados.

A necessidade de eficiência não se poderá focalizar somente no problema da escassez, mas sim nas consequências da falta de gestão. A título de exemplo, veja-se as múltiplas situações que ocorrem no mundo inteiro e que mostram o contraste entre a carência e abundância de água.



Fontes: in RDU (2006)

Figura 8 - Disponibilidade da Água em Declínio

Estudos realizados reforçam a ideia da existência de má gestão no aproveitamento dos recursos ao salientar que (in Água e Energia - Conexões para uma nova sustentabilidade) “as imagens ... de lagos e rios a secarem contribui para reforçar a ideia que ... se está a deparar com uma escassez de água que irá contribuir para conflitos e guerras pela sua posse” e que, em simultâneo, assistimos “a cheias com graves consequências ... e escasso aproveitamento dessas águas para assegurar o abastecimento futuro”.

Deste modo, a justificação para a necessidade é sobretudo a escassez que é uma consequência induzida pelas políticas que derivam da interminável busca de recursos a baixo custo. (RDH, 2006)

Existem, porém, outros motivos a ter em conta:

- A localização geográfica que condiciona a disponibilidade dos recursos hídricos a que se junta a ausência de infraestruturas de captação e preservação. São conhecidos os exemplos em países menos desenvolvidos dos continentes da África e da Ásia (não é por acaso, que é aqui que se verifica uma maior escassez de água devido, principalmente, ao crescimento da sua população e à carência de infraestruturas);
- As alterações climáticas que têm agravado a frequência dos períodos de seca em muitas regiões do globo, principalmente em zonas geográficas com climas mais áridos, o que aponta para a urgência da racionalização dos consumos e da reutilização.

Na ITV, como mostram os resultados do inquérito, adiante analisado, as empresas, na sua maioria, já interiorizaram as necessidades de eficiência no uso da água e do consumo energético, principalmente quando estes constituem custos significativos para a atividade.

Porém, a maioria das empresas PME da ITV não dispõe de plano ou projeto estruturado para atingir metas de eficiência e controlo dos consumos. Ou seja, há um vasto caminho a percorrer no sentido de assegurar a otimização do uso da água e energia, dado que é:

- **Uma necessidade estratégica: ter reserva de água suficiente para o desenvolvimento;**
- **Interesse económico e social: racionalizar consumos e otimizar custos de gestão;**
- **Interesse ambiental: proteger o ambiente e gerir a sustentabilidade dos recursos disponíveis;**
- **Questão ética: preservar condições para a vida futura.**



EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NA ITV

A eficiência energética na ITV, ou noutro setor, tem especificidades técnicas que envolvem análises e metodologias de implementação reguladas por lei que importa aprofundar para as recomendações do presente Guia.

A abordagem será feita tendo em conta as grandes empresas da ITV (unidades de consumos intensivos de energia) e PME com menor consumo.

As maiorias das grandes empresas do setor já opera com base em planos, medidas e metas para eficiência energética, desenvolvidos no âmbito de acordos celebrados com as entidades oficiais.

O mesmo não acontece na maioria das PME. As razões apontam a falta de dimensão, desconhecimento e ausência de recursos. Ora, o presente Guia pretende contribuir para alavancar os processos de eficiência nas PME e ultrapassar constrangimentos à tomada de decisão dos empresários.

Ou seja, a elaboração dos planos de eficiência energética está ao alcance das PME porque requerem condições realizáveis. Por outro lado, para a maioria, são fundamentais para melhorar a organização, o serviço, diminuir consumos e impulsionar a inovação de processos.

Dito de outro modo, os planos são decisivos para valorizar e vender o que as empresas não têm de “comprar” (eficiência organizacional e serviço) e aumentar a margem do produto. Trata-se de promover a competitividade e a sustentabilidade, através da otimização de fatores de produção que, em muitos casos, representam custos equivalentes às despesas com o pessoal.

Em resumo: Para as PME da ITV é essencial possuir informação que lhes permita saber como elaborar um plano e implementar medidas de eficiência energética para obter economias que se repercutem no valor do produto, nos processos de inovação e melhoram as condições de concorrência nos mercados.

Recentemente (2012) foi lançado o PNAEE – Plano Nacional para a Eficiência Energética dirigido às PME com os seguintes objetivos:

- Desenvolver o conhecimento favorável à evolução do desempenho energético nas PME com consumos anuais significativos, localizados entre os 250 e os 500 tep/ano (toneladas equivalentes de petróleo/ano), cuja fatura energética tem peso significativo na capacidade competitiva;
- Estruturar um Plano estratégico que facilite a implementação de medidas junto das PME com vista à redução da intensidade energética e carbónica e simultaneamente melhorar as condições de competitividade.

Estas ações integram-se no programa GERE (gere.adene.pt) que prevê participações a fundo perdido que podem ir de 40% a 70% sobre as despesas elegíveis dos montantes do investimento na eficiência energética.

Os objetivos estão em linha com as orientações do Parlamento Europeu (Directiva 2006/32/CE) que identificaram a necessidade de melhorar significativamente a relação custo-eficácia na utilização da energia dos estados membros e apontaram como destino: os fornecedores, distribuidores e utilizadores de energia.

A Diretiva refere:

- “Melhoria da Eficiência Energética”: como o aumento da eficiência na utilização final de energia resultante das alterações tecnológicas, comportamentais e económicas;
- “Economia de Energia” como a quantidade de energia economizada calculada pela medição do consumo antes e após a aplicação de medidas de eficiência energética.

Ao mesmo tempo, o PNAEE deu alguns exemplos de programas e medidas de melhoria que se aplicam à ITV:

- a) Nos processos de produção, fazer a utilização eficiente do ar comprimido, compensar convenientemente a energia reactiva com os condensadores, garantir o bom funcionamento de válvulas e sistemas de purga, automatização de processos e modos de vigília eficientes;**
- b) Comando de motores e sistemas de transmissão com maior recurso à utilização de comandos eletrónicos e variadores de velocidade, conversores de frequência, utilização de motores de comprovada alta eficiência;**
- c) Uso de variadores de velocidade em ventiladores quando em termos de aplicação tal seja possível;**
- d) Gestão dos períodos de consumo, balanceamento das cargas, com recurso a sistema de controlo de picos de consumo (deslastragem);**
- e) Cogeração de alta eficiência, instalação de equipamentos de co-geração adequados em termos de produção de energia térmica, às reais necessidades das empresas;**
- f) Formação e sensibilização que determinem a aplicação de técnicas e atitudes de redução dos consumos.**

O PNAEE veio alargar o âmbito da aplicação das medidas do Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia (SGCIE) a entidades com consumos anuais inferiores a 500 tep (toneladas equivalentes de petróleo)/ano, ou seja às PME.

O SGCIE prevê o seguinte:

- Auditorias energéticas periódicas obrigatórias;
- Caracterização energética dos equipamentos via balanços térmicos e de massa;
- Identificar medidas para o Plano de Racionalização do Consumo de Energia (PREn) que cumpram os objetivos legais de redução de consumos específicos e outros.

Para o efeito, tem como indicadores de eficiência:

- Consumos específicos de Energia;
- Intensidade Energética;
- Intensidade carbónica.

Assim, as empresas da ITV estão abrangidas pelo Sistema de Eficiência Energética na Indústria que define o novo regulamento: Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia (SGCIE) que contém medidas transversais a aplicar ao setor industrial em geral, com abrangência, por exemplo, ao nível de motores elétricos, produção de calor e frio, iluminação, sistemas de controlo ao nível do processo, e outras que interferem significativamente na eficiência do processo industrial

No sentido de complementar o quadro legal, foi criado o Fundo Financeiro e o Plano Nacional Ação para a Eficiência Energética (PNAEE) pela Resolução do Conselho de Ministros nº. 80/2008.

É neste quadro legal que as empresas da ITV se devem orientar o que implica ter:

- a) Plano de Eficiência Energética a ser submetido à Direção Geral de Energia e Geologia (Auditoria Energética e Plano de Racionalização com as respectivas medidas de redução)**
- b) O Plano de Racionalização se aprovado é transformado em Acordo de Racionalização dos Consumos de Energia (ARCE) onde passam a valer as medidas de redução preconizadas (MRE), onde podem estar definidas:**
 - **Modificações de processo;**
 - **Redução de reprocessamentos;**
 - **Substituição de equipamentos;**
 - **Alteração nas instalações, etc.;**
que visam garantir o cumprimento das metas de redução.

O não cumprimento pode determinar penalizações (50€ por tep-toneladas equivalente de petróleo).

Assim, para melhorar a eficiência energética, com base em Plano é necessário:

- Analisar a situação atual da empresa (Auditoria);
- Definir o Plano de racionalização e aprová-lo;
- Aplicar as Medidas de Racionalização Energética (MRE);
- Acompanhar e divulgar a sua evolução;
- Sensibilizar para o uso racional da energia;
- Investir para obter economias com retorno assegurado.

Porém, nestes processos, nem sempre é possível medir ou verificar diretamente os valores envolvidos e por isso há métodos de Medição e Verificação (M&V) que permitem obter indiretamente o valor aproximado da poupança.

Os procedimentos para a M&V estão previstos no Protocolo Internacional de Medição e Verificação do Desempenho Energético (IPMVP). Integra um conjunto de metodologias destinadas a avaliar investimentos na eficiência energética bem como os resultados obtidos.

Para qualquer avaliação, o IPMVP define um plano de Medição e Verificação (M&V) de forma transparente e precisa que assegura o rigor dos trabalhos.

Contudo o IPMVP não estabelece “procedimentos de conformidade” e por isso não constitui “Norma” obrigatória para as empresas aderentes ao Acordo de Racionalização (ARCE). Assim o IPMVP define o seguinte:

- Os métodos de avaliação do desempenho energético a aplicar em conformidade com os projetos e características das empresas;
- A forma de aplicação das medidas de racionalização de energia (MRE);
- Os conteúdos que devem orientar os Planos de Medição e Verificação (M&V) dos processos industriais.

5.1 - AVALIAÇÃO DOS CONSUMOS

A avaliação dos consumos é fundamental em qualquer processo de eficiência energética, porque permite medir as situações de partida e os impactos das medidas aplicadas.

Por princípio, admite-se que cada empresa e cada processo poderão ter padrões de consumo distintos da concorrência dada a eventualidade de gamas operatórias desiguais. Portanto, cada caso é um caso.

Todavia, o conhecimento do porquê das diferenças é importante, para avaliar se o valor do produto poderá justificar a variação de custo pelo fator energia. Fazer a comparação possível com a concorrência (apesar das diferenças) é, naturalmente, necessário.

A perspetiva da avaliação é otimizar custos através de Medidas de Racionalização de Energia (MRE) suportadas em conceitos simples, em metodologias e metas, tais como:

- Definição precisa das gamas operatórias e dos equipamentos utilizados nas mesmas;
- Definição dos valores quantitativos (temperaturas, pressões, caudais, etc.) a aplicar e a cumprir com rigor e constância, em cada fase;
- Melhorar a Manutenção dos equipamentos e das Redes;
- Substituição eventual de equipamentos;
- Otimização dos sistemas Centrais de abastecimento/distribuição dos meios energéticos;
- Escolher os produtos subsidiários que necessitem de menores quantidades de energia e ou de água;
- Estabelecer programa de recolha de informação relevante para o controlo da evolução.

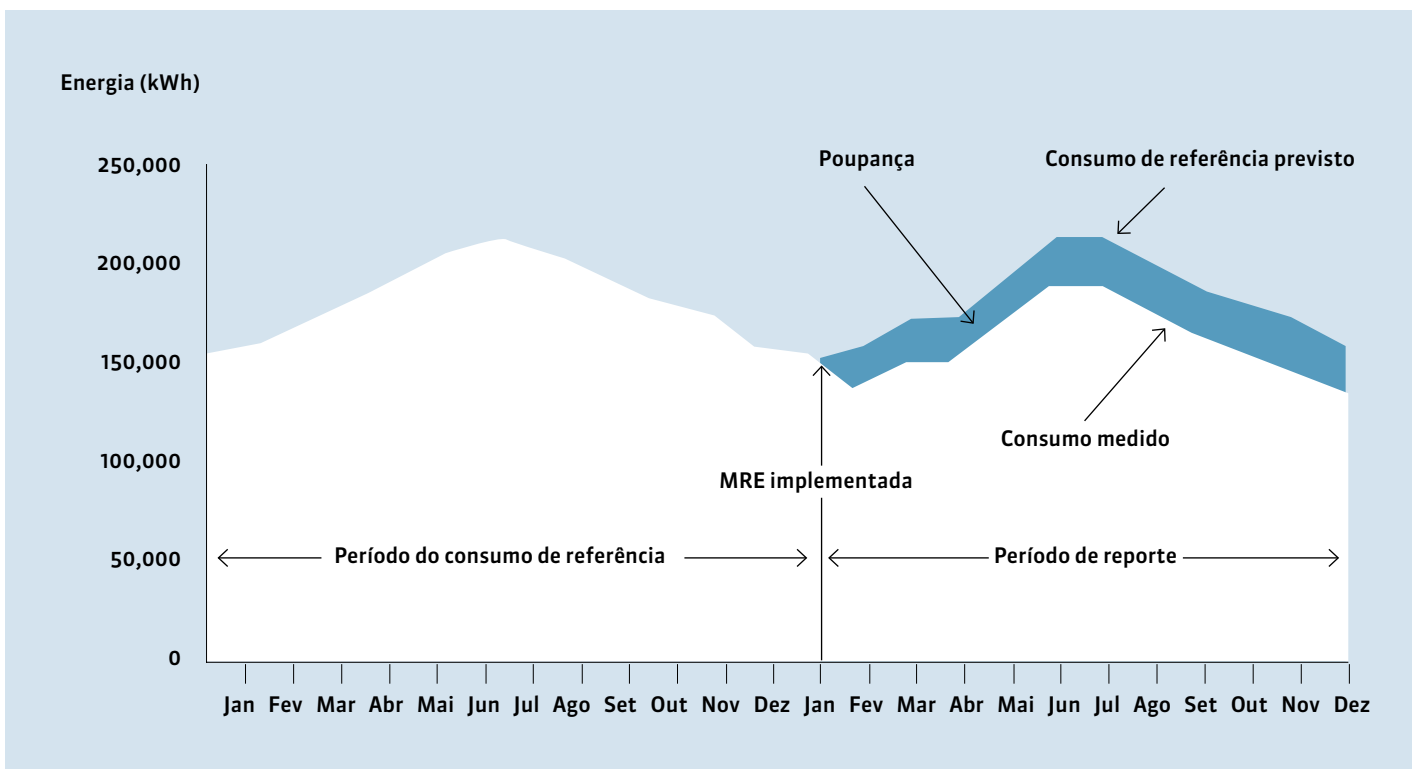
Para realizar as medições e as verificações, existem processos de Medição e Verificação (M&V) atrás referidos, com base nas seguintes metodologias para determinar a economia da energia:

- Medir os parâmetros do desempenho energético mais importantes;
- Apresentar todos os elementos do Plano de M&V e objetivos da poupança;
- Quantificar os efeitos mais significativos da poupança de energia, após as medidas de racionalização energética (MRE).

Assim, a poupança de energia de uma empresa será a diferença entre o consumo energético registado antes e após a implementação das medidas de racionalização energética (MRE).

Os termos técnicos utilizados são os seguintes:

- Consumo de referência de energia (vulgarmente consumo específico) é o registado na fase de inicial;
- Consumo do período de controlo da energia (também consumo específico) é o registado após as medidas de racionalização (MRE).



Fonte: Nuno Soares (2010)

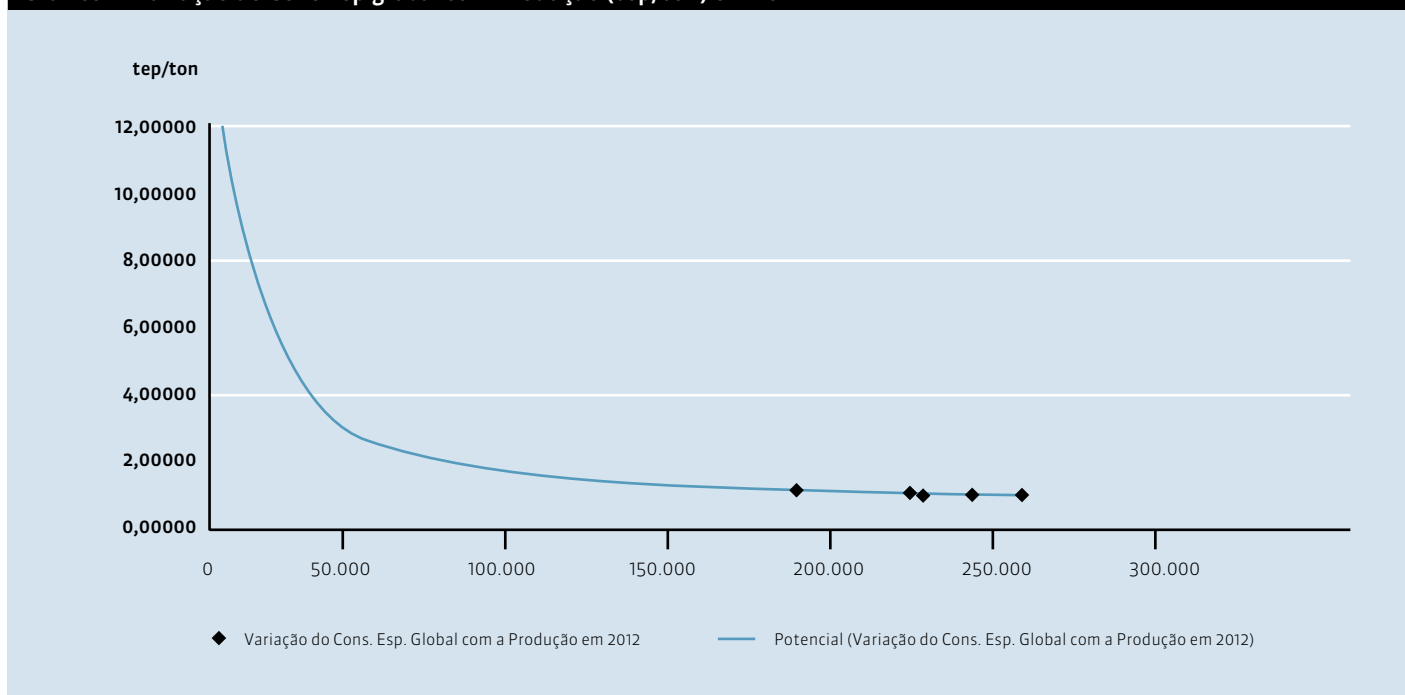
Figura 9 - Poupança de Energia e Conceitos do Protocolo Internacional de Medição e Verificação do Desempenho Energético (IPMVP) Relacionados

O cálculo da poupança nem sempre corresponde a uma leitura linear dos registos dado que pode ocorrer situações atípicas que alteram o nível normal de utilização de energia e dos consumos, tais como: alterações meteorológicas, redução da produção em período de sazonalidade, alteração do mix da produção.

Caso se verifiquem situações que alteram excecionalmente os consumos (reduções ou aumentos de produção atípicos) deve-se relacionar o consumo de um fator energético com a produção (kWh/ton; m³/ton ou outras) por ser o melhor indicador de gestão.

No gráfico seguinte podemos observar como a evolução do consumo específico de uma forma energética é variável com a produção:

Gráfico 1 - Variação do Cons Esp global com Produção (tep/ton) em 2012



Conclui-se que quanto maior for a produção mais baixo será o consumo específico. O inverso também é naturalmente aplicável.

Do exposto, depreende-se que a avaliação dos consumos é um dos primeiros passos para a elaboração de um Plano de Eficiência Energética na empresa.

5.2 - PLANO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA OU DE RACIONALIZAÇÃO DOS CONSUMOS

A elaboração do Plano de Eficiência e Racionalização tem enquadramento legal no Dec. Lei nº 71/2008, que prevê medidas de promoção para a eficiência e altera o Regulamento de Gestão do Consumo de Energia (RGCE) com vista a compatibilizar as novas exigências ambientais com a necessidade de promover acordos para a utilização racional de energia.

Por sua vez, o Despacho nº 17449/2008 veio regulamentar as auditorias energéticas, a elaboração dos Planos de Racionalização do consumo de energia (PREn) e os relatórios de execução e progresso (REP).

É neste contexto legal que se integra o Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia (SGCIE), obrigatório para as empresas que, no ano civil anterior, tenham registado consumos superiores a 500 toneladas equivalentes de petróleo (500 tep/ano), com exceção para as instalações de cogeração autónomas.

As empresas que tenham consumos inferiores a 500 tep/ano (onde se incluem a maioria das PME da ITV) podem, voluntariamente, aderir ao SGCIE, mediante acordo a celebrar com as entidades reguladoras Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG) e a Agência para a Energia (ADENE - www.adene.pt).

As entidades que intervêm no (SGCIE) são as seguintes:

- **DGEG:** realiza a supervisão, e a fiscalização do funcionamento do sistema;
- **DGAIEC** (Direção Geral das Alfândegas e Impostos Especiais sobre o Consumo): controla as isenções do Imposto sobre produtos petrolíferos e energéticos (ISP);
- **ADENE:** realiza a gestão operacional do sistema, mediante:
 - Organização do registo das instalações com Consumos Intensivos de Energia (CIE);

- Receção e análise dos planos de racionalização dos consumos de energia para submeter à aprovação da DGEG;
- Receção e análise dos pedidos de credenciação de técnicos e entidades, para submeter à aprovação da DGEG;
- Acompanhamento da atividade dos operadores das CIE e dos técnicos.

Por seu turno, os operadores das CIE estão obrigados:

- Registrar as instalações junto da ADENE (www.adene.pt);
- Efetuar auditorias energéticas tendo em vista a redução da fatura energética;
- Enviar à ADENE os Planos de Racionalização do Consumo de Energia (PREn) suportados nas auditorias;
- Executar os planos aprovados com apoio de técnicos qualificados.

Em resumo, a elaboração de um Plano de Eficiência Energética requer as seguintes fases:

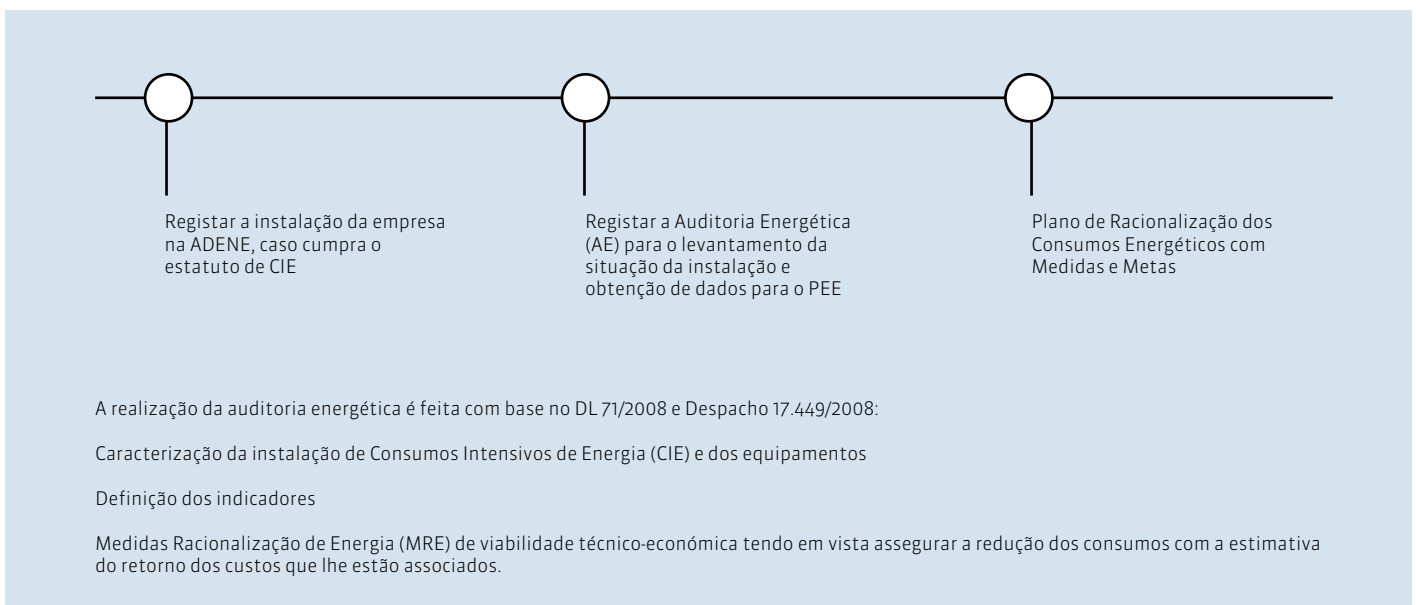


Figura 10 - Fases Plano de Eficiência Energética

As fases referidas podem ser realizadas mediante:

- Registo da Instalação na ADENE no Portal do SGCIE (<http://www.adene.pt/pt-pt/SubPortais/SGCIE/Paginas/Homepage.aspx>)
- A Auditoria Energética (AE) obrigatória, que decorre do registo e do Compromisso entre a empresa e a ADENE. Para o efeito é necessário obter dados sobre as características dos consumos da instalação (fazer medições no campo das situações de consumo para serem aferidas com os valores registados e com os balanços de energia e massa a desenvolver).
- Avaliação do potencial das economias energéticas e os custos e benefícios de medidas de racionalização (MRE).

Nas instalações com consumos iguais ou superiores a 1 000 tep/ano, as auditorias serão de seis em seis anos, sendo a primeira nos quatro meses após o registo na ADENE.

Nas instalações com consumos inferiores a 1 000 tep/ano, mas iguais ou superiores a 500 tep/ano, as auditorias serão por períodos de oito em oito anos, sendo a primeira um ano após o registo na ADENE.

Em qualquer dos casos, a empresa pode realizar auditorias sempre que considere pertinente, tendo em conta perspetivas de melhoria da eficiência.

Os conteúdos dos relatórios das auditorias estão definidos no Despacho nº 17 449/2008. Devem incluir o seguinte:

- Consumos energéticos globais, por equipamentos e por secção e o seu peso relativo no custo final da produção;
- O resultado da avaliação ao estado dos equipamentos consumidores de energia;
- A caracterização dos principais equipamentos consumidores de energia e com maior peso na potência instalada;
- O diagrama da distribuição das cargas (DDC);
- As perdas de eficiência dos geradores de energia térmica;
- A análise às instalações de transporte de energia;
- Avaliação dos consumos de energia durante o período da auditoria tendo em vista realizar ponderações sobre variações sazonais e consumos médios por período a considerar (mensal/anual/ ou outro);
- Calcular o indicador da relação entre o consumo energético e o VAB da produção (kgep/VAB) da unidade produtiva; (VAB=Valor da Produção + Prestação de Serviços – Custo das Mercadorias Vendidas e Consumidas (CMVC) – Fornecimentos e Serviços Externos (FSE));
- Sinalizar as áreas onde se poderá obter redução dos consumos;
- Definir as medidas técnicas necessárias para obter a viabilidade económica tendo em vista a redução dos consumos;
- Fazer recomendações sobre o planeamento da gestão da energia da empresa;

Nas auditorias nem sempre é possível obter dados reais sobre os consumos, recorrendo-se, neste caso, a métodos de estimação de valores tecnicamente válidos.

Na prática, é usual trabalhar com informação real (faturas, registos de consumo por seções, por exemplo) e estimativas de consumos após a implementação de medidas de racionalização, tendo por base contagens regulares durante o funcionamento das instalações ou de equipamentos.

Assim, podemos, sinteticamente, concluir:

- **Empresa ou instalação que registe consumo intensivo de energia com consumo anual superior a 500 tep deverá efetuar uma auditoria energética e ter um plano de racionalização (PREn).**
- **A auditoria consiste na análise detalhada das condições de utilização da energia na empresa ou instalação.**
- **Existem duas opções para a realização das auditorias tendo em vista os objetivos:**
 1. **Cumprir a legislação em vigor;**
 2. **Determinar os consumos específicos de energia por operação, por secção, por grupo de máquinas e por produto.**
- **Os relatórios de auditoria devem conter informação sobre:**
 1. **As medições e registos da empresa e dos processos produtivos;**
 2. **As análises sobre os pontos críticos dos maiores consumos;**
 3. **A avaliação das potenciais economias de energia;**
 4. **A proposta de Medidas de Racionalização Energética a implementar;**
 5. **As análises de viabilidade técnico-económica das alterações propostas, com estimativa de retorno dos custos e prazos de execução;**
 6. **A aplicação do Plano de Racionalização dos Consumos Energéticos (PREn).**

Como se depreende do exposto, a fase seguinte à Auditoria é **O Plano de Racionalização dos Consumos Energéticos (PREn)** que estabelece a calendarização das medidas, os indicadores de eficiência e as metas para a racionalização de energia.

Vejamos os três indicadores para as metas de redução:

1 - Intensidade Energética (IE) = Consumo de energia total da empresa (ktep) / VAB

Esta relação permite obter o peso do Consumo de Energia no Valor Acrescentado Bruto da Produção da empresa. Trata-se de uma relação importante que serve para avaliar os efeitos de variações do custo da energia no valor gerado e que nem sempre é possível de repercutir.

2 - Consumo Específico de Energia (CEE) =

Consumo de Energia total (kgep) / volume das quantidades produzidas na empresa num determinado período, com reprocessamentos incluídos.

Com este indicador obtém-se o custo da energia consumido por cada unidade produzida.

Nos casos de haver vários bens de produção, recomenda-se cálculos de apuramento por famílias de produtos.

3 - Intensidade carbónica (IC) =

Emissões Gases Efeito Estufa (GEE) / consumo total de energia (kep)

(os GEE são expressos em kCo2)

O indicador (3) é importante porque avalia o nível de contribuição para o ambiente.

Quanto às medidas de racionalização de energia e às metas que lhes estão associadas temos os seguintes mínimos estabelecidos para os indicadores de IE e CEE:

- 6% de melhoria nos consumos em seis anos para instalações de CIE com mais de 1000tep/ano;
- 4% de melhoria nos consumos em oito anos.

Para o indicador Intensidade Carbónica (IC) não está prevista meta obrigatória, mas tão-somente o não agravamento dos valores em IC.

O período para implementar medidas (MRE) e os períodos de retorno (PRI) são diferentes conforme os casos:

a) De 3 anos para as empresas com consumos intensivos \geq 1000tep/ano;

b) Igual ou inferior a 3 anos para as empresas com consumos superiores a 500 tep/ano e inferiores a 1000 tep/ano

c) Igual ou inferior a 5 anos para situações com consumos $<$ 500 tep/ano.

Vejamos os procedimentos para o Plano:

- a) O Plano de Racionalização é apresentado à ADENE após a auditoria, no mais breve espaço de tempo. A ADENE envia à DGEG para aprovação com parecer e relatório de auditoria.
- b) Uma vez aprovado o Plano, o mesmo constitui o Acordo de Racionalização dos Consumos Energéticos (ARCE) com conhecimento à DGEG e à DGAIEC para efeitos de aplicação dos mecanismos de isenção fiscal.
- c) No caso de não haver aprovação, considerando a ausência de definição dos objetivos de melhoria, esta ficará pendente até se realizar nova auditoria por técnico indicado pela ADENE.

Durante o período de vigência do ARCE, a empresa aderente deverá apresentar à ADENE, de dois em dois anos, até Abril do ano seguinte:

1. Relatório de Execução e Progresso (REP) com a evolução do processo, ocorrências e desvios;

2. Justificação para medidas de ajustamento caso tenha havido necessidade;

3. Dados dos indicadores sobre a eficiência energética incluídos no PREn;

4. No último ano de vigência do acordo, deve apresentar o balanço da execução que será elaborado por um técnico credenciado designado pela ADENE.

5.2.1 - OS BENEFÍCIOS FISCAIS

Com a aprovação do ARCE, as empresas beneficiam da isenção do Imposto sobre Produtos Petrolíferos e Energéticos (ISP) aplicável aos combustíveis industriais: carvão, coque de petróleo ou fuelóleo.

A DGAIEC confirma a isenção e informa as empresas sobre a data do início do benefício. No caso de haver fundamentos para o cancelamento, a DGAIEC informa a empresa desse efeito.

As empresas que celebrem acordos (ARCE) podem beneficiar ainda de:

- **Redução de 50% do custo (até ao limite de 750€) nas auditorias energéticas caso se verifique o cumprimento de, pelo menos, 50% das medidas previstas no acordo;**
- **Incentivo de 25% (até ao limite de 10 000€) sobre o valor dos investimentos em equipamentos e sistemas de gestão e monitorização dos consumos de energia;**
- **Majoração em 15% e 25%, respetivamente, para os limites acima referidos aplicável a situações de consumo de gás natural ou de energias renováveis.**

5.2.2 - MONITORIZAÇÃO E COIMAS

A ADENE cobra taxas variáveis pela atividade de acompanhamento dos (PREn) no âmbito dos acordos ARCE.

Para além disso, estão previstas coimas para os casos de incumprimento das metas e ausência de implementação das medidas do ARCE, tais como:

- 50€ (por tep/ano não atingido) que pode ser atualizado anualmente, se os desvios negativos apurados forem superiores em 25% em relação ao previsto no plano. Em caso de reincidência pode sofrer agravamento em mais 100%;
- Devolução das verbas dos incentivos recebidos caso os desvios negativos no final do período do acordo ARCE sejam iguais ou superiores a 50% e ainda o pagamento da coima acima referida.

Contudo, poderá haver lugar ao reembolso das coimas, até 75% do seu valor, caso a empresa recupere no ano seguinte ao da aplicação da coima, os desvios e as metas que a justificaram.

Existem outras coimas aplicáveis nos seguintes casos de incumprimento:

- Falta de registo das instalações, nos casos obrigatórios 1000tep/ano e superiores;
- Falta de auditorias energéticas obrigatórias;
- Não apresentação de relatórios de execução de progresso (REP) previstos nos acordos ARCE.

5.3 - A COGERAÇÃO

As empresas com instalações de cogeração autónomas constituem exceção à lei sobre a obrigatoriedade de ter Plano de Racionalização Energética, dado tratar-se de tecnologia concebida para otimizar a utilização de recursos e reduzir os custos com energia.

Vejamos as características e vantagens da cogeração:

- A cogeração é definida como um processo de produção e utilização combinada de calor e eletricidade, proporcionando o aproveitamento de mais de 70% da energia térmica proveniente dos combustíveis utilizados;
- É muito importante para as empresas de elevados consumos porque permite aproveitar a energia térmica que é disponibilizada pela unidade de produção combinada de calor e eletricidade;

- Assegura, normalmente, o dobro do aproveitamento da energia primária quando comparada com uma situação típica de produção exclusiva de energia elétrica;
- Permite racionalizar o consumo de combustíveis necessários à produção de energia útil;
- É compatível com as exigências ambientais porque para fornecer a mesma energia final utiliza menos energia primária, o que significa que as emissões para o ambiente são significativamente reduzidas;
- A energia térmica produzida nos sistemas de cogeração pode ser aproveitada sob diversas formas, designadamente: vapor, óleo térmico (Termo fluído), água quente, ar quente e outras;
- Permite, ainda, realizar aproveitamentos sob a forma de frio, geralmente pela produção de água fria ou gelada (5°C a 7°C) através de chillers de absorção.

Na ITV, a Cogeração é utilizada por um número significativo de unidades industriais, que são relevantes para o abastecimento da Rede Nacional de energia elétrica.

A tecnologia dos equipamentos permite o uso de turbina ou motor a gás natural (os motores diesel a fuelóleo estão em desuso) e evita o constante recurso à produção de vapor de água (necessário para os processos de preparação de tecelagem, tinturaria, estamparia e acabamentos), via queima direta de um combustível no queimador do respetivo gerador/caldeira.

Para a produção de vapor em qualquer tipo de gerador convencional ou de Cogeração, o uso de água implica que a mesma tenha características específicas para evitar a corrosão e as incrustações dos geradores e circuitos de distribuição, sob pena de haver a degradação bastante acelerada destes equipamentos, resultando sempre em acidentes que podem ter proporções significativas.

Neste processo, para além da água de produção de vapor, há recurso a consumos elevados de água para a refrigeração do motor, e que em parte carregam energia térmica em grandes quantidades para ser usada nos processos têxteis.

Assim, a tecnologia da cogeração, sendo concebida para a redução de custos das unidades que as integram (venda de energia elétrica produzida ou substituição de compra da mesma e obtenção de vapor e de água quente sem custos energéticos adicionais), determina elevado consumo de água que é indispensável controlar.

Por exemplo, uma cogeração de 4 MW de potência elétrica necessita de um caudal de água de cerca de 90 m³/h o que corresponde a cerca de 350 000 m³/ano de água quente e disponível, para o processo fabril.

São já significativas as unidades que usam a Geração de energia com recurso à cogeração.

Porém umas questões prévias se deveriam colocar à utilização da cogeração nas empresas da ITV cujo processo tem características adequadas. Face ao custo de entrada relativamente elevado e forte geração de energia térmica:

- **Será que tenho convenientemente racionalizado o meu consumo de energia e os meus custos já estão minimizados?**
- **Como ficará o meu espectro energético com a introdução da cogeração?**
- **É sustentável?**
- **Quantas cogerações foram instaladas desequilibrando o balanço energético, pela procura final de incentivos económicos?**

Naturalmente que as regras de gestão adequada dos meios, devem estar sempre presente, dado que para além da energia elétrica gerada e injetada na rede ou utilizada internamente, a produção de calor quer em vapor, quer em água quente, quer ainda em água gelada ou recuperação dos gases para fins de aquecimento por exemplo de estufas, requerem cuidados de controlo de exploração e de boa utilização dos recursos energéticos que são disponibilizados.

6

INQUÉRITO ÀS EMPRESAS DA ITV SOBRE A ÁGUA E A ENERGIA

A informação da ADENE sobre os acordos celebrados, em 2012, revelou que das 238 empresas nacionais aderentes, 35 pertencem à ITV, o que mostra o interesse das empresas do setor pela adesão à eficiência energética.

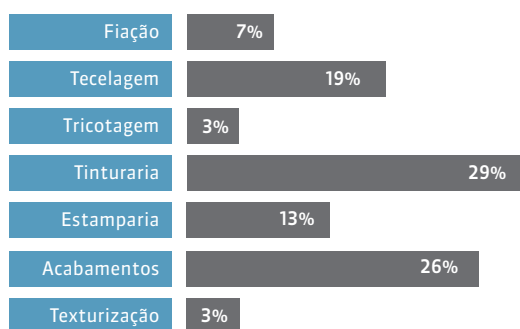
Ou seja, as empresas da ITV têm vindo a reconhecer a importância de ter um Plano estruturado para a avaliação do uso da energia e da otimização dos consumos como projeto de melhoria da competitividade

Porém, o Plano tal como tem vindo a ser orientado, não estabelece o “nexus” entre a energia e a água. Ou seja, não prevê integração das medidas de uso eficiente da energia e da água quando, assim entendemos, tudo o justifica, principalmente para as empresas da ITV.

No sentido de obter dados atuais sobre o uso da água e da energia na ITV e do seu “nexus” no setor, foi realizado um inquérito às empresas para recolher informação das práticas de gestão e controlo dos consumos, a evolução registada nos últimos anos e conhecer a implicação na competitividade.

As respostas foram obtidas em entrevista pessoal, o que permitiu estabelecer diálogo técnico útil, observar as práticas seguidas, complementar respostas e esclarecer dificuldades de gestão nos domínios da água e da energia.

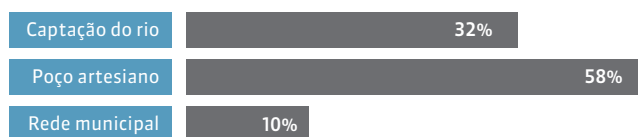
Em que subsector da ITV está incluída a sua empresa?



As empresas respondentes ao inquérito integram os principais subsectores da ITV. O peso relativo reflete os critérios seguidos na escolha da amostra que incidiu maioritariamente sobre os subsectores de maior consumo energético e de água (Tecelagem, Tinturaria, Estamparia e Acabamentos). Para uma seleção de 45 empresas participaram 36, ou seja 80% do universo da amostra.

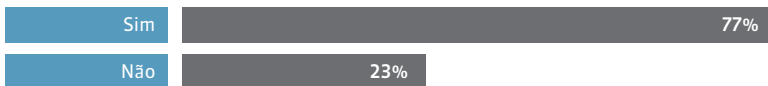
I – RECURSOS HÍDRICOS

Qual a origem da água que utiliza nos processos industriais?



A origem da água utilizada é de poços ou de captação em rio, corresponde a 90% dos casos considerados. Esta opção é devida pelo menor custo, o que se justifica dado que o volume de água necessária aos processos tornaria inabonável o recurso à rede municipal. Contudo, na maioria das empresas, o custo energético com a captação da água em poço ou rio não é avaliado.

Se tem captação de água, efetua algum tratamento da mesma?



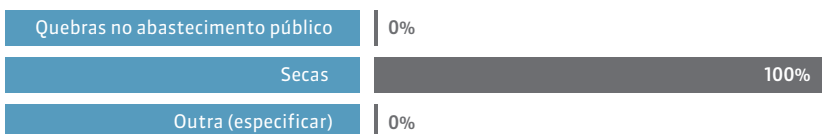
Como se contata, em 77% das respostas, a água captada requer tratamento para se adequar às necessidades da produção.

Dependendo das exigências do processo e da qualidade da água, as empresas têm práticas de tratamento diversas. De acordo com informação adicional prestada, o tratamento tem custos reconhecidos mas que raramente são avaliados para efeitos do apuramento dos custos de produção.

Tem problemas de abastecimento em determinados períodos do ano?

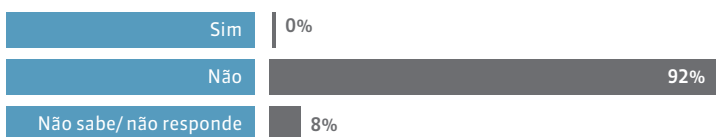


Se sim, indique as razões:



Os problemas com abastecimento foram referidos por 46% das empresas em determinados períodos do ano derivados de situações de seca. De acordo com informações dos responsáveis, embora não se verifiquem situações alarmantes, é um facto que perspetivam maiores problemas no futuro devido a alterações climáticas e à escassez que progressivamente se vai sentindo.

Tem projetos que determinem mais consumo de água?



A grande maioria (92%) não tem projetos que requerem maior consumo de água. A evolução tecnológica dos equipamentos associada à tomada de consciência sobre a importância da água permite dizer que a nível industrial não haverá, a médio prazo, agravamento do consumo marginal de água em relação à produção.

Tem projetos para diminuir o consumo de água?



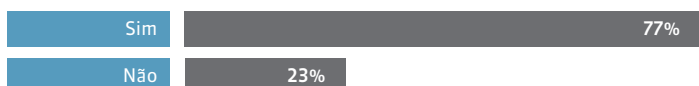
As respostas mostram que as empresas (46%) têm projetos para diminuir os consumos dado que reconhecem as vantagens desse efeito. Contudo a maioria (56%) ainda não tem, o que é sintomático do trabalho a fazer.

Tem processos de reaproveitamento de água para reduzir o consumo?



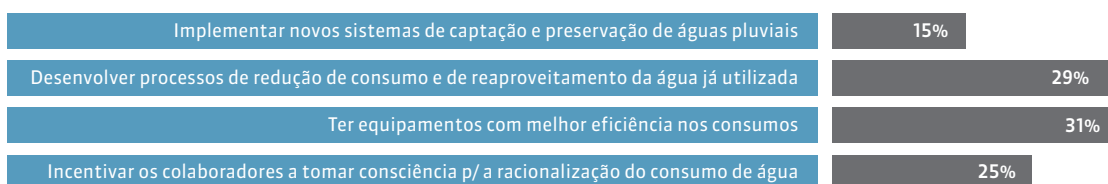
O uso de processos de reaproveitamento de água está a ser desenvolvido em 69% das empresas. Isto significa que a evolução é positiva e que a prazo teremos mais empresas a realizar estes processos. A leitura conjugada das respostas a esta questão com a anterior mostra que o reaproveitamento não é considerado por algumas empresas como um projeto para diminuir os consumos.

Tem estação própria de tratamento de efluentes?



A esmagadora maioria (77%) das empresas dispõe de estações próprias de tratamento de efluentes. As que não têm, normalmente recorrem a estações coletivas municipais ou outros meios de tratamento. Em qualquer das situações as empresas da ITV cumprem no essencial as obrigações legais sobre o tratamento de efluentes.

Que recomendações considera mais importantes para reduzir consumos de água?



Para a redução dos consumos de água, as empresas referem a importância da modernidade dos equipamentos (31%) e para processos de reaproveitamento (29%). Também atribuem relevo ao comportamento dos colaboradores (25%) na tomada de consciência para a racionalização dos consumos.

As respostas denotam de forma clara as necessidades e o reconhecimento que há um caminho a percorrer no sentido de tornar mais eficiente o uso da água nos processos produtivos. Poder-se-á até alinhar prioridades para as medidas a implementar: (1) Incentivar os colaboradores; (2) Implementar novos sistemas de conservação; (3) Desenvolver processos de redução dos consumos e reaproveitamento; (4) Investir em equipamentos mais eficientes.

II - EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

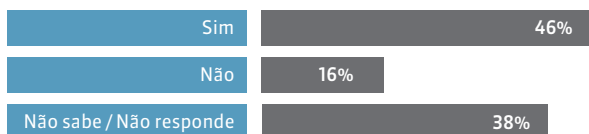
Tem planos para reduzir os níveis de consumo energético?



A grande maioria das empresas (77%) respondeu ter planos de redução dos consumos de energia. Contudo, durante as entrevistas, constatou-se que boa parte não tinha evidências sobre a existência de Plano. Ou seja, as ações são pontuais e há intenções de implementar medidas em prazo não definido.

Em 23% das empresas não existia qualquer tipo de Plano, denotando carência de informação sobre como estruturar medidas para a eficiência energética. Nunca fizeram auditorias energéticas às instalações.

Tem plano oficial de racionalização de energia?



Ter plano oficial é obrigatório para algumas empresas de consumo intensivo de energia. Para outras, não sendo obrigatório, há possibilidade de fazer adesão voluntária ao plano oficial. Ou seja, qualquer PME com consumos elevados de energia pode aderir a um acordo com a ADENE e realizar Plano oficial de racionalização de energia.

As respostas mostram que 46% das empresas têm Planos oficializados. As restantes não têm.

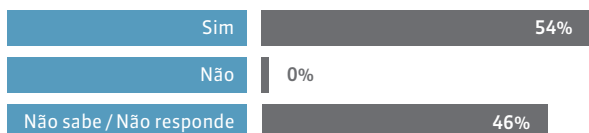
Se conjugarmos estas respostas com as da questão anterior, verifica-se PME da ITV necessitam de informação para saber como realizar medidas para reduzir consumos de forma sustentada através de Plano de racionalização energética.

Está a cumprir as medidas especificadas no plano oficial de racionalização de energia?



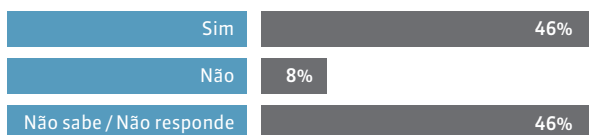
As empresas que têm Plano oficial de racionalização estão a cumprir o que assegura consistência aos processos e o reconhecimento da valia dos mesmos para a eficiência energética.

Tem vindo a substituir as armaduras de iluminação por outras mais eficientes?



A questão colocada tinha como objetivo identificar se uma medida elementar para eficiência estaria a ser levada à prática. Em 54% dos casos, a resposta foi afirmativa, mas 46% responderam que não sabem. Isto denota que ainda existem situações a necessitar de intervenção rápida para reduzir consumos com a iluminação das instalações e de custos reduzidos.

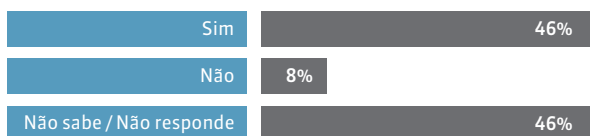
Tem vindo a aplicar variadores eletrónicos de velocidade dos motores nos equipamentos, sempre que possível?



Com esta questão prendeu-se conhecer se as empresas estariam a tomar medidas de custo reduzido para assegurar o controlo dos equipamentos de base, independentemente de ter ou não Plano oficial.

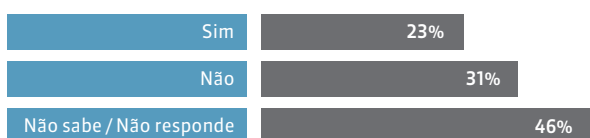
As respostas mostram que 46% das empresas o fazem, o que corresponde à mesma percentagem das que têm Plano. As restantes não sabem ou não o fazem. Ou seja, depreende-se a não existência de medidas básicas de controlo em cerca de 54% das empresas da amostra, o que é relevante pela negativa.

Nos seus equipamentos produtivos tem aplicações específicas para redução de consumos de energia?



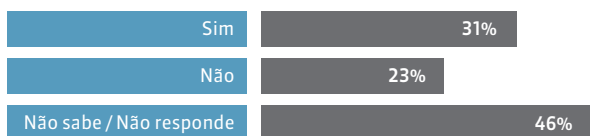
A questão colocada segue a mesma lógica da anterior porque as aplicações específicas para a redução de consumos têm normalmente custo reduzido e trazem benefícios compensadores. As respostas mostram que as empresas com Plano oficial (46%) utilizam os meios adequados para controlar os consumos e obter maior eficiência nos processos produtivos. As restantes (54%) não utilizam ou não sabem.

Tem contadores de medição de energia (elétrica) nos equipamentos produtivos fundamentais?



Os equipamentos produtivos da ITV são responsáveis pelos maiores consumos de energia das instalações. Assim sendo, o controlo é necessário e possível de realizar com medições em contadores de energia. As respostas demonstram que somente 31% das empresas têm equipamentos para esse fim. As restantes (54%) não têm. Depreende-se que mesmo nas empresas com Plano, onde é suposto existir controlo, este não está suportado em medições feitas com os contadores.

Faz avaliação das fugas do ar comprimido?



Os equipamentos de ar comprimido têm uma função importante nos processos produtivos da ITV. Em muitos casos, as instalações registam fugas de ar que representam desperdícios de energia não avaliados. A questão colocada permite conhecer a situação de controlo praticada nas empresas. As respostas evidenciam que somente 31% dos inquiridos responderam afirmativamente. Os restantes (69%) responderam que não ou que não sabem, o que revela o muito que há para fazer neste domínio.

Tem processos de cogeração?



A cogeração é uma tecnologia que permite obter economias na gestão da água e da energia necessária ao abastecimento das unidades produtivas. A maior parte das instalações existentes está ligada a grandes empresas da ITV, principalmente Tecelagens e Acabamentos. Contudo, a evolução tecnológica já possibilita instalação de equipamentos de minicogeração destinadas a entidades de menor dimensão.

A cogeração requer, por vezes, investimento elevado mas compensador porque permite retorno financeiro pela racionalização dos consumos de água e energia das empresas e pela venda do excedente energético à rede nacional. Por isso é decisivo para a eficiência e para a melhoria da competitividade.

A questão colocada às empresas teve em vista conhecer o nível de utilização deste processo na ITV, onde 38% responderam afirmativamente contra 62% que responderam que não têm cogeração.

Tem procedimentos de sensibilização junto dos colaboradores para reduzir custos com energia?



A ação formativa para sensibilizar as equipas no sentido de reduzir custos com energia é fundamental porque sem envolvimento dos colaboradores será muito difícil a sustentabilidade de qualquer medida de redução de custos.

As respostas são positivas em 85% dos inquiridos. Contudo, uma boa parte destes não tem evidências de o fazer de forma estruturada. Ou seja, na maioria, existe ações isoladas de sensibilização para reduzir custos energéticos.

Entende que os custos com a modernização (substituição) de equipamentos se justificam pela melhoria da eficiência energética?



Esta questão permitiu obter a perceção dos responsáveis sobre os efeitos da modernização tecnológica dos equipamentos na melhoria da eficiência energética.

A maioria (85%) entende que sim. Os restantes (15%) responderam que não.

Parque significativo da maioria revelou necessidades de investimento na modernização, contudo a opção é de adiar decisões face ao ambiente de instabilidade e incerteza dos mercados

Já fez alguma auditoria energética à sua empresa no sentido de identificar os desperdícios e pontos a melhorar na eficiência?



As auditorias energéticas decorrem da decisão das empresas no sentido de analisar situações tendo em vista o Plano Oficial de Racionalização Energética. Contudo qualquer empresa poderá fazê-lo, recorrendo a técnicos certificados, para identificar situações específicas onde se pretende obter economias.

Em qualquer caso, a auditoria têm em vista identificar os pontos onde se poderá agir para racionalizar os consumos, definir medidas e metas de poupança a atingir a prazo. É um trabalho imprescindível em qualquer processo de eficiência energética e constitui uma ferramenta importante da gestão operacional.

As respostas mostram que 69% das empresas já realizaram auditorias energéticas, o que é positivo. O passo seguinte é evoluir para medidas de racionalização recomendadas pelas auditorias.



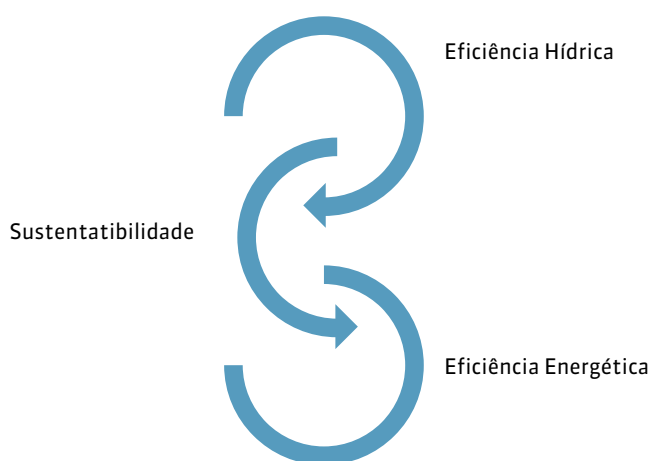
SISTEMA INTEGRADO PARA A OTIMIZAÇÃO DA ÁGUA E ENERGIA NA ITV

Nos capítulos anteriores fizemos a abordagem sobre a importância da água, a conservação e reutilização, a existência do “nexus” entre a água e a energia e as necessidades de eficiência nestes domínios.

O inquérito às empresas permitiu conhecer a situação atual e as perspetivas de evolução dos processos de gestão da água e da energia.

Ao mesmo tempo, fizeram-se recomendações para implementar medidas adequadas à racionalização dos custos e à melhoria da competitividade das empresas, com ênfase na ITV.

Também, foram referidas as orientações públicas das entidades reguladoras em conformidade com o Plano Nacional para o Uso Eficiente da Água (PNEUA) e o Plano Nacional para a Eficiência Energética (PNAEE).



Fontes: adaptado de PUNEA: Implementação 2012-2020

Figura 11 - Melhoria da Eficiência de Utilização da Água em Portugal

Foram igualmente analisados o Regulamento de Gestão e Consumo de Energia (Dec. Lei 7/2008) e o Despacho 17 449/2008 que regulamenta os Planos.

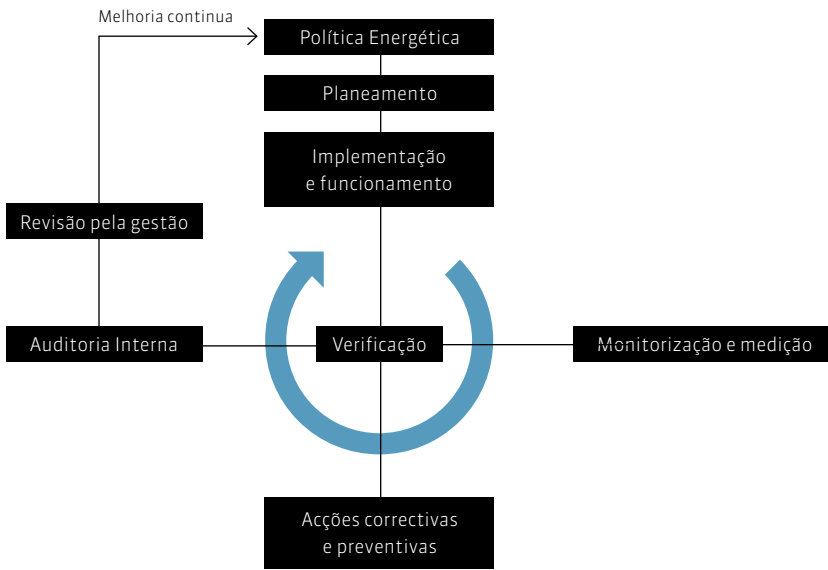
Na mesma linha foi descrito o enquadramento do SGIE e as formas de adesão das empresas à ADENE, as auditorias, a caracterização dos consumos, definição de indicadores, medidas de racionalização, benefícios fiscais, etc. etc.

De tudo isto, excetuando algumas referências no PNEUA aplicáveis aos edifícios, verifica-se que não há integração dos processos de gestão da água e da energia para as empresas. Ou seja, não obstante o reconhecimento do “nexus” água-energia, as orientações, a legislação e os Planos revelam inexistência de articulação de medidas para o “nexus”.

Situação semelhante se verifica nas Normas ISO, para a certificação dos sistemas de Gestão Ambiental e da Energia. Senão vejamos:

- A Norma ISO 14000 e o sistema EMAS incluem processos de gestão da água e do ambiente, mas não integram planos de eficiência energética.
- Por sua vez a Norma ISO50001 integra a gestão de processos para a eficiência no uso da energia, estabelece requisitos específicos para o desempenho energético que são implementados isoladamente.

Os conteúdos desta Norma seguem o seguinte modelo de gestão:



Fonte: disponível em: http://www.apcer.pt/media/certificados/energia/iso_50001_energy.pdf (adaptado)

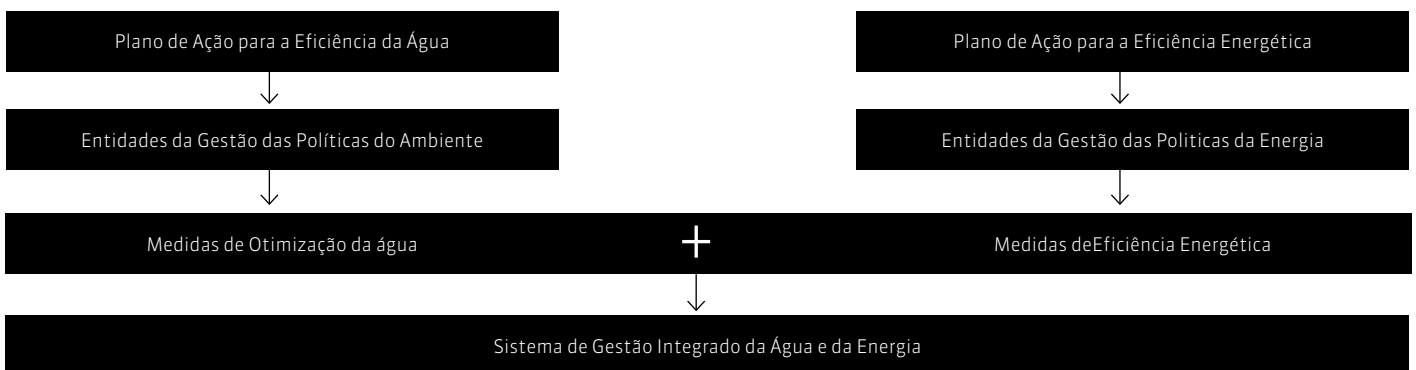
Figura 12 - Norma ISO 50001

Como se pode verificar o modelo da Norma não estabelece integração entre a gestão da água e do ambiente.

Face ao que precede, coloca-se a seguinte questão:

Fará sentido a existência de um Sistema Integrado para a Gestão dos Recursos Hídricos e Energéticos? E aplicável às empresas da ITV?

A resposta é SIM, inequivocamente, porque seria o corolário lógico da inter-relação entre água e energia, bem como dos projetos de racionalização dos consumos. Faz todo o sentido haver convergência dos sistemas de gestão hídrica e energético baseado nos planos existentes e criar um Sistema Integrado de Gestão da Água e da Energia. Vejamos a seguinte proposta:



Fontes: Adaptado de PNUMA

Figura 13 - Sistema de Certificação Integrado

Ora, tudo isto é exequível porque tem por base políticas, medidas, competências e objetivos que se complementam com impactos na competitividade das empresas e no ambiente em geral.

Assim sendo e tendo em vista contribuir para a criação de um Sistema de Integrado de Gestão, recomendamos a seguinte orientação:

- Definição de políticas comuns de gestão dos dois recursos (Água e Energia) pela convergência dos **Planos existentes num único Plano**.
- Definição das áreas comuns de intervenção e controlo, integrando-as nas **auditorias energéticas e do uso da água**.
- (Indicadores de gestão da água e da energia em função das condições de dos consumos, captação, utilização e reutilização)
- Medidas para estimular a **inovação e a participação dos colaboradores** nos processos de melhoria.
- Medidas para a **eficiência energética extensivas ao uso eficiente de água** nos processos industriais. (Envolvimento dos colaboradores; soluções tecnológicas para reduzir perdas de água e custos energéticos associados à bombeamento; recuperação da energia gasta no transporte de e abastecimento de água para produção de calor e arrefecimento; etc.)
- **Convergência dos benefícios e incentivos** à eficiência energética à utilização de renováveis aos processos de tratamento de água de abastecimento ou residuais.
- **Integração dos processos existentes da eficiência energética aos da otimização do uso da água** por forma a definir metas no mesmo Plano.
- Estruturar um Sistema Integrado da Gestão da Água e da Energia.

O Sistema pode ser adaptado à dimensão das empresas (PME ou Grandes) e poderá incluir procedimentos da Legislação e das Normas ISO, aplicáveis. Não requer certificação, mas somente Plano estruturado, com base em auditorias qualificadas para o efeito.

O importante será levar à prática a integração da gestão destes recursos (água e energia) com medidas exequíveis, não sujeitas à rigidez de procedimentos, mas com metas para a racionalização dos consumos.

Tudo isto não impede que a empresa possa vir a aderir aos Regulamentos de Gestão do Consumo de Energia (SGCE) ou à certificação ISO, mais adequada ao controlo dos processos, caso entenda ser útil para os seus objetivos.

Na ITV, a implementação de um Sistema Integrado da Gestão da Água e Energia seria muito útil dado que, simultaneamente, contribuiria para melhorar a eficiência da gestão nas áreas de maior consumo (água e/ou energia) e colmatar necessidades de controlo sobre fatores decisivos para a competitividade.

Responderia às seguintes questões importantes para a ITV:

- **Com o vapor, água quente ou gelada, disponíveis para a respetiva utilização no processo, o seu uso racional nem sempre é apanágio de boas práticas. Como resolver?**
- **Nas empresas há equipamentos nucleares ainda sem controlo automático ou havendo, quantos, e por que motivo, estão a ser operados manualmente com todas as consequências de consumos não racionais e processos não conformes?**
- **Será que nos processos produtivos da ITV e nas respetivas gamas operatórias, existem procedimentos escritos que apoiem os operadores à boa prática da sua atividade ou estão ao critério da boa vontade e disposição individual?**
- **Há métodos para verificar a adequada utilização dos procedimentos escritos de apoio e acompanhamento dos processos e dos operadores ou, na sua ausência, avaliar os custos (água e energia) da falta de controlo (desconhecendo-os mesmo)?**
- **Será que nas empresas se fazem as contas consistentes relativas às perdas no uso da água e da energia?**

Para melhor identificar o âmbito da aplicação do Sistema Integrado com medidas aplicáveis à ITV apresentamos em quadros, com dados não exaustivos, as grandezas que envolvem o controlo e a gestão da eficiência energética e da água utilizada.

Antes de mais, convém sinalizar que um fator importante para o sucesso das medidas é formação profissional quer dos operadores quer dos responsáveis dos distintos níveis hierárquicos para criar competências e mobilizar toda a equipa para as questões da poupança da água e da eficiência energética.

Um outro fator a considerar é a disponibilidade para investir na aquisição e instalação de alguns contadores para realizar medições relevantes e avaliar os consumos. (A recomendação é de que os contadores sejam equipados com comunicadores por um dos protocolos da empresa para reduzir a intervenção humana e aumentar a eficiência, a rapidez e a segurança da informação).

Assim, tendo em conta a especificidade das empresas da ITV foram elaborados quadros de registo e controlo para os subsectores: Fiação, Tecelagem e Acabamentos (Enobrecimento) que se integram num quadro Global da empresa.

Para as Fiações, os quadros seguintes dão uma indicação dos parâmetros a controlar e os formatos dos mesmos.

| Quadro 6: Ar Condicionado por Central instalada e em actividade:Fiação | | | | |
|---|--|--------------------|---------------------|------------|
| Parâmetros | Unidades | valor medido | Valor de referência | Valor meta |
| Período de análise | | - | - | - |
| 1 | N.º de renovações horárias | | | |
| 2 | Humidade relativa imposta | % | | |
| 3 | Temperatura bolbo seco | °C | | |
| 4 | Percentagem de ar novo | % | | |
| 5 | Energia E. consumida (ar condicionado) | kWh | | |
| 6 | Consumo específico da energia para o ar condicionado | kWh/prod total ton | Resulta de Cálc. | |
| 7 | Qualidade do ar | | | |
| 8 | Produção total no período (Ne homogeneizado) | ton | | |
| 9 | Consumo global de água | m3/(no período) | | |
| 10 | Consumo Específico de água (por ton de fio) | m3/ton | Resulta de Cálc. | |
| 11 | Existência de VEVs no sistema de ar condicionado | | | |

| Quadro 7- Produção | | | | |
|---------------------------|---|------------------|---------------------|------------|
| Parâmetros | Unidades | valor medido | Valor de referência | Valor meta |
| Período de análise | | - | - | - |
| 1 | Ne homogeneizado | | | |
| 2 | Mistura dominante | | | |
| 3 | Produção por Ne homogeneizado | ton | | |
| 4 | Consumo global de energia eléctrica na produção | kWh | | |
| 5 | Consumo Específico de energia eléctrica na produção | kWh/ton | Resulta de Cálc. | |
| 6 | Consumo Específico Global (energ. Eléct. na produção e ar Cond) | kWh/ton | Resulta de Cálc. | |
| 7 | Índice de quebras | /1000 fusos hora | | |
| 8 | Tecnologia usada (tipo de máquinas de fiação) | | | |
| 9 | Existência de VEVs nas máquinas produtivas | | | |
| 10 | Existência de sistema de gestão activo | | | |
| 11 | Iluminação média na zona | lux | | |

| Quadro 8 - Vaporização / humidificação de fio | | | | |
|--|------------------------|----------------|---------------------|------------|
| Parâmetros | Unidades | valor medido | Valor de referência | Valor meta |
| Período de análise | | - | - | - |
| 1 | Quantidade de de vapor | ton | | |
| 2 | Quantidade de fio /Ne | ton | | |
| 3 | Consumo específico | kg vap/ton fio | Resulta de cálç | |

De igual modo e para as Tecelagens, os quadros seguintes dão também e de forma não exaustiva, uma indicação dos parâmetros a controlar e os formatos dos mesmos.

Quadro 9 - Ar Condicionado por Central instalada e em actividade: Tecelagem

| Parâmetros | Unidades | valor medido | Valor de referência | Valor meta |
|---|--------------------|-----------------|---------------------|------------|
| Período de análise | | - | - | - |
| 1 N.º de renovações horárias | | | | |
| 2 Humidade relativa imposta | % | | | |
| 3 Temperatura bolbo seco | °C | | | |
| 4 Percentagem de ar novo | % | | | |
| 5 Energia E. consumida (ar condicionado) | kWh | | | |
| 6 Consumo específico da energia para o ar condicionado | kWh/prod total ton | Resulta de Cál. | | |
| 7 Qualidade do ar | | | | |
| 8 Produção total no período | ton | | | |
| 9 Consumo global de água | m3/(no período) | | | |
| 10 Consumo Específico de água (por ton de telas ou tecidos) | m3/ton | Resulta de Cál. | | |
| 11 Existência de VEVs no sistema de ar condicionado | | | | |

Quadro 10 - Encolagem

| Parâmetros | Unidades | valor medido | Valor de referência | Valor meta |
|---|----------------|-----------------|---------------------|------------|
| Período de análise | | - | - | - |
| 1 Quantidade de de vapor na preparação de banhos | ton | | | |
| 2 Quantidade de de vapor na engomadeira e secadeira | ton | | | |
| 3 Quantidade de fio de teia | ton | | | |
| 4 Consumo de vapor | ton | Resulta de Cál. | | |
| 5 Consumo de vapor (9 barg) | kWh | Resulta de Cál. | | |
| 6 Consumo específico de consumo de vapor | kg vap/ton fio | Resulta de Cál. | | |
| 7 Consumo Energia eléctrica | kWh | | | |
| 8 Consumo específico de Energia Eléctrica | kWh/ton fio | Resulta de Cál. | | |
| 9 Consumo Específico Global | kWh/ton fio | Resulta de Cál. | | |

Quadro 11 - Tecelagem

| Parâmetros | Unidades | valor medido | Valor de referência | Valor meta |
|---------------------------------------|----------|--------------|---------------------|------------|
| Período de análise | | - | - | - |
| 1 Produção global útil | m2 | | | |
| 2 Produção global útil | ton | | | |
| 3 Composição média | | | | |
| 4 Ne médio da trama | | | | |
| 5 Ne média da teia | | | | |
| 6 Construção média | | | | |
| 7 Largura média | cm | | | |
| 8 Média do n.º de fios de teia | | | | |
| 9 Índice de quebras de fios de teia | | | | |
| 10 Média do n.º de fios de trama | | | | |
| 11 Índice de quebras de fios de trama | | | | |

| Cont. | Parâmetros | Unidades | valor medido | Valor de referência | Valor meta |
|-------|------------------------------------|----------|-----------------|---------------------|------------|
| 12 | Quantidade de fio de teia entrado | ton | | | |
| 13 | Quantidade de fio de trama entrado | ton | | | |
| 14 | Quantidade total de fio entrado | ton | Resulta de Cál. | | |
| 15 | Desperdício total de fio de teia | ton | Resulta de Cál. | | |
| 16 | Percentagem de desperdício de teia | % | Resulta de Cál. | | |
| 17 | Cabeleiras e cortes de teia | ton | | | |
| 18 | Fundos e outros | ton | | | |
| 19 | Telas não conformes | ton | | | |
| 20 | Desperdício total | ton | Resulta de Cál. | | |
| 21 | Defeitos totais | /100 m | | | |

Também para os subsetores dos **Acabamentos** (Enobrecimento) e mais uma vez sem ser exaustivo, apresentamos os seguintes parâmetros:

| Quadro 12 - Lavagem por partida ou por espaço temporal: Acabamentos | | | | | |
|---|--|---------------------|-------------------|---------------------|------------|
| | Parâmetros | Unidades | valor medido | Valor de referência | Valor meta |
| | Período de análise | | - | - | - |
| 1 | Quantidade de de vapor consumida na partida | ton | | | |
| 2 | Quantidade de água fria consumida na partida | m3 | | | |
| 3 | Quantidade de água quente consumida na partida | m3 | | | |
| 4 | Tempertura água quente | °C | | | |
| 5 | Consumo de banhos | litros | | | |
| 6 | Consumo específico de banhos | litros/kg de tecido | Resulta de Cál. | | |
| 7 | Tamanho da partida | ml | | | |
| 8 | Largura tela | ml | | | |
| 9 | Peso m2 da tela/tecido | g | | | |
| 10 | Peso de tecido da partida | kg | Resultado de Cál. | | |
| 11 | Velocidade de passagem | m/min | | | |
| 12 | Consumo específico de água Fria | m3 /kg de tecido | | | |
| 13 | Consumo específico de água Quente | m3 /kg de tecido | | | |
| 14 | Consumo específico Total de água | m3 /kg de tecido | Resulta de Cál. | | |
| 15 | Consumo Energia eléctrica | kWh | | | |
| 16 | Consumo específico Energia Eléctrica | kWh/kg de tecido | | | |
| 17 | Consumo específico de Vapor | kg/kg de tecido | Resulta de Cál. | | |
| 18 | Consumo total de Energia | tep | Resulta de Cál. | | |
| 19 | Consumo específico Total de Enegia | kgep/kg tecido | Resulta de Cál. | | |
| 20 | Outros parâmetros: | | | | |
| 21 | Pick-up foulard caixa 1 | % | | | |
| 22 | Pick-up foulard caixa 2 | % | | | |
| 23 | Pick-up foulard caixa 3 | % | | | |
| 24 | Pick-up foulard caixa 4 | % | | | |
| 25 | Pick-up foulard caixa n-1 | % | | | |
| 26 | Pick-up foulard caixa n | % | | | |
| 27 | Tempo real processamento (ocupação máquina) | min | | | |
| 28 | Tempo Calculado com base na dimensão partida | min | Resultado de Cál. | | |
| 29 | Eficiência na partida | % | Resultado de Cál. | | |

Quadro 13 - Tingimento em foulard por partida

| | Parâmetros | Unidades | valor medido | Valor de referência | Valor meta |
|----|--|------------------------------|--------------------|---------------------|------------|
| | Período de análise | | - | - | - |
| 1 | Quantidade de água fria consumida na partida | m ³ | | | |
| 2 | Tempertura Banho no balseiro | °C | | | |
| 3 | Tempertura Banho no tanque alkaly | °C | | | |
| 4 | Tempertura Banho no tanque corante | °C | | | |
| 5 | Temperatura Ambiente | °C | | | |
| 6 | Consumo de banhos | litros | | | |
| 7 | Consumo específico de banhos | litros/kg de tecido | Resulta de Cálc. | | |
| 8 | Tamanho da partida | ml | | | |
| 9 | Largura tela | ml | | | |
| 10 | Peso m ² da tela/tecido | g | | | |
| 11 | Peso de tecido da partida | kg | Resultado de Cálc. | | |
| 12 | Velocidade de passagem | m/min | | | |
| 13 | Consumo específico de água Fria | m ³ /kg de tecido | | | |
| 14 | Consumo Energia eléctrica | kWh | | | |
| 15 | Consumo específico Energia Eléctrica | kWh/kg de tecido | Resulta de Cálc. | | |
| 16 | Consumo de corantes | kg | | | |
| 17 | Consumo de auxiliares | kg | | | |
| 18 | Consumo específico de corantes | kg/kg de tecido | Resulta de Cálc. | | |
| 19 | Consumo específico de auxiliares | kg/kg de tecido | Resulta de Cálc. | | |
| 20 | | | | | |
| 21 | Outros parâmetros: | | | | |
| 22 | Pick-up foulard tingimento | % | | | |
| 23 | Proteção térmica da partida | Sim/Não | | | |
| 24 | Tempo de maturação | min | | | |

Quadro 14 - Tingimento em Jigger ou Jet por partida

| | Parâmetros | Unidades | valor medido | Valor de referência | Valor meta |
|----|--|---------------------|------------------|---------------------|------------|
| | Período de análise | | - | - | - |
| 1 | Quantidade de água fria consumida na partida | m ³ | | | |
| 2 | Tempertura Banho no balseiro | °C | | | |
| 3 | Tempertura Banho no tanque 1 (corante) | °C | | | |
| 4 | Tempertura Banho no tanque 2 (auxiliares) | °C | | | |
| 5 | Relação de banho | 1/x | | | |
| 6 | Temperatura Ambiente | °C | | | |
| 7 | Consumo de banhos | litros | | | |
| 8 | Consumo específico de banhos | litros/kg de tecido | Resulta de Cálc. | | |
| 9 | Tamanho da partida | ml | | | |
| 10 | Largura tela | ml | | | |
| 11 | Peso m ² da tela/tecido | g | | | |
| 12 | Peso de tecido da partida | kg | | | |
| 13 | Velocidade de passagem | m/min | | | |

| Cont. | Parâmetros | Unidades | valor medido | Valor de referência | Valor meta |
|--------------------|--------------------------------------|------------------------------|-------------------|---------------------|------------|
| 14 | Consumo específico de água Fria | m ³ /kg de tecido | | | |
| 15 | Consumo Energia eléctrica | kWh | | | |
| 16 | Consumo específico Energia Eléctrica | kWh/kg de tecido | Resulta de Cál. | | |
| 17 | Consumo de corantes | kg | | | |
| 18 | Consumo de auxiliares | kg | | | |
| 19 | Consumo específico de corantes | kg/kg de tecido | Resulta de Cál. | | |
| 20 | Consumo específico de auxiliares | kg/kg de tecido | Resulta de Cál. | | |
| 21 | Consumo de Vapor | kg | | | |
| 22 | Consumo específico de Vapor | kg/kg de tecido | Resulta de Cál. | | |
| 23 | Subida de temperatura | °C/min | | | |
| 24 | Capacidade da máquina | Kg | | | |
| 25 | Tempo de carga da máquina | min | | | |
| Outros parâmetros: | | | | | |
| 26 | N.º de correcções de cor | | | | |
| 27 | Tempo inicial previsto | min | | | |
| 28 | Tempo real da partida | min | | | |
| 29 | Eficiência na partida | % | Resultado de Cál. | | |

Naturalmente que outros parâmetros por tipo de equipamento que seja relevante controlar, deverão ser acrescentados.

Não queremos deixar de salientar a necessidade de ao nível ambiente e segurança de trabalho, serem conhecidos os respetivos índices de iluminação, pois são fundamentais para a saúde e segurança das pessoas.

Estes têm valores recomendados internacionalmente (ver ISO 8995 CIE S 008/E – *Lighting of indoor work places*), para cada atividade e para cada tipo de indústria.

Como exemplo de índices globais para a gestão da água e da energia propomos como mínimo a recolha e tratamento da informação constante do quadro seguinte:

| Quadro 15 - Global da empresa | | | | | |
|-------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|-----------------|---------------------|------------|
| | Parâmetros | Unidades | valor medido | Valor de referência | Valor meta |
| | Período de análise | | - | - | - |
| 1 | | | | | |
| 2 | Consumo global de água | m ³ | | | |
| 3 | Consumo global de Energia eléctrica | kWh | | | |
| 4 | Consumo global de Gás Natural | Nm ³ | | | |
| 5 | Consumo global de gasóleo | litros | | | |
| 6 | Consumo global de gasolina | litros | | | |
| 7 | Consumo global de GPL | kg | | | |
| 8 | Consumo global de Energia | tep | | | |
| 9 | Produção global | ton | | | |
| 10 | Consumo de corantes | ton | | | |
| 11 | Consumo de produtos auxiliares | ton | | | |
| 12 | Emissão de carbono | ton | | | |
| 13 | Consumo específico Total de água | m ³ /ton de tecido | Resulta de Cál. | | |

| Cont. | Parâmetros | Unidades | valor medido | Valor de referência | Valor meta |
|-------|--------------------------------------|--------------------|-----------------|---------------------|------------|
| 14 | Consumo específico Energia Eléctrica | kWh/kg de tecido | Resulta de Cál. | | |
| 15 | Consumo específico Total de Enegia | kgep/kg tecido | Resulta de Cál. | | |
| 16 | Emissividade específica | tonCO2e/ton tecido | Resulta de Cál. | | |
| 17 | Consumo específico de corantes | kg/ton tecido | Resulta de Cál. | | |
| 18 | Consumo específico de auxiliares | kg/ton tecido | Resulta de Cál. | | |
| 19 | Outros a definir | | | | |

Reconhecemos que há algumas empresas da ITV, que já controlam mensalmente os parâmetros. Damos exemplos nos quadros e gráficos seguintes:

| Quadro 16 - Energia (Consumo Global) em 2012 | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------|-----------------|---------------------|-------------------|-------------------|---------------------|-------------------|----------------------------|---------------------|-------------------|--------------------------------|---------------------|-------------------|
| meses | ano | Energia | | | Valor da Energia | | | Energia Consumo Específico | | | Emissividade Específica de CO2 | | |
| | | tep | Evolução % Homóloga | Evolução % Mensal | Euros | Evolução % Homóloga | Evolução % Mensal | kgep/kg tecido acabado | Evolução % Homóloga | Evolução % Mensal | kgCO2/ton tecido acabado | Evolução % Homóloga | Evolução % Mensal |
| Janeiro | 2011 | 186.41 | | | 62,502.93 | | | 1.067 | | | 2,727.5 | | |
| | 2012 | 224.18 | 20.3% | 47.1% | 97,150.65 | 55.4% | 69.5% | 0.998 | -6.5% | 10.5% | 2,550.9 | -6.5% | 9.8% |
| Fevereiro | 2011 | 193.29 | | | 61,914.88 | | | 1.133 | | | 2,899.6 | | |
| | 2012 | 209.89 | 8.6% | -6.4% | 90,458.55 | 46.1% | -6.9% | 0.931 | -17.9% | -6.8% | 2,372.9 | -18.2% | -7.0% |
| Março | 2011 | 212.39 | | | 66,305.37 | | | 0.857 | | | 2,208.0 | | |
| | 2012 | 197.51 | -7.0% | -5.9% | 83,342.09 | 25.7% | -7.9% | 0.891 | 3.9% | -4.3% | 2,279.8 | 3.2% | -3.9% |
| Abril | 2011 | 185.70 | | | 63,877.61 | | | 0.983 | | | 2,511.8 | | |
| | 2012 | 178.47 | -3.9% | -9.6% | 80,073.73 | 25.4% | -3.9% | 1.025 | 4.2% | 15.0% | 2,595.2 | 3.3% | 13.8% |
| Maio | 2011 | 209.75 | | | 70,226.66 | | | 0.835 | | | 2,133.3 | | |
| | 2012 | 210.85 | 0.5% | 18.1% | 86,907.66 | 23.8% | 8.5% | 0.830 | -0.6% | -19.0% | 2,126.6 | -0.3% | -18.1% |
| Junho | 2011 | 194.75 | | | 66,117.72 | | | 1.003 | | | 2,559.5 | | |
| | 2012 | 213.21 | 9.5% | 1.1% | 98,379.80 | 48.8% | 13.2% | 0.839 | -16.3% | 1.1% | 2,133.5 | -16.6% | 0.3% |
| Julho | 2011 | 193.47 | | | 72,480.73 | | | 0.852 | | | 2,179.3 | | |
| | 2012 | 201.77 | 4.3% | -5.4% | 96,661.30 | 33.4% | -1.7% | 0.853 | 0.1% | 1.7% | 2,174.3 | -0.2% | 1.9% |
| Agosto | 2011 | 83.70 | | | 30,113.66 | | | 1.508 | | | 3,824.3 | | |
| | 2012 | 86.07 | 2.8% | -57.3% | 40,774.18 | 35.4% | -57.8% | 0.000 | | | 0.0 | | |
| Setembro | 2011 | 164.85 | | | 61,116.94 | | | 0.959 | | | 2,472.7 | | |
| | 2012 | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.000 | | | 0.0 | | |
| Outubro | 2011 | 181.16 | | | 73,764.13 | | | 1.077 | | | 2,751.4 | | |
| | 2012 | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.000 | | | 0.0 | | |
| Novembro | 2011 | 179.63 | | | 74,251.13 | | | 1.083 | | | 2,755.2 | | |
| | 2012 | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.000 | | | 0.0 | | |
| Dezembro | 2011 | 152.45 | | | 57,312.02 | | | 0.903 | | | 2,323.7 | | |
| | 2012 | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.000 | | | 0.0 | | |
| Total | 2011 | 2,137.54 | | | 759,983.77 | | | 0.979 | | | 2,503.7 | | |
| | 2012 | 1,521.94 | | | 673,747.96 | | | 0.957 | | | 2,439.1 | | |
| Total Mês | 2011 | 1,375.76 | | | 463,425.90 | | | 0.946 | | | 2,420.5 | | |
| 7 | 2012 | 1,435.88 | 4.4% | | 632,974 | | 36.6% | 0.903 | | -4.6% | 2,302.3 | | -4.9% |

Quadro 17 - Energia Eléctrica - Consumos específicos e Emissões de CO2 equivalente de 2012 relativamente a 2011 e evolução mensal

| meses | ano | Energia Eléctrica em tep | | | Emissão de CO2 equivalente | | | Consumo Específico | | |
|-----------|------|--------------------------|---------------------|-------------------|----------------------------|---------------------|-------------------|--------------------|---------------------|-------------------|
| | | tep | Evolução % Homóloga | Evolução % Mensal | ton CO2 e | Evolução % Homóloga | Evolução % Mensal | kgep/kg | Evolução % Homóloga | Evolução % Mensal |
| Janeiro | 2011 | 47.8 | | | 104.4 | | | 0.273 | | |
| | 2012 | 57.7 | 20.7% | -40.9% | 126.0 | 20.7% | -40.9% | 0.257 | -6.1% | -21.4% |
| Fevereiro | 2011 | 48.8 | | | 106.6 | | | 0.286 | | |
| | 2012 | 56.6 | 16.1% | -1.8% | 123.8 | 16.1% | -1.8% | 0.251 | -12.2% | -2.2% |
| Março | 2011 | 46.4 | | | 101.4 | | | 0.187 | | |
| | 2012 | 49.5 | 6.8% | -12.5% | 108.3 | 6.8% | -12.5% | 0.223 | 19.3% | -11.0% |
| Abril | 2011 | 48.3 | | | 105.7 | | | 0.256 | | |
| | 2012 | 54.3 | 12.3% | 9.6% | 118.6 | 12.3% | 9.6% | 0.312 | 21.7% | 39.5% |
| Maio | 2011 | 54.3 | | | 118.8 | | | 0.216 | | |
| | 2012 | 51.9 | -4.5% | -4.4% | 113.4 | -4.5% | -4.4% | 0.204 | -5.6% | -34.4% |
| Junho | 2011 | 51.5 | | | 112.7 | | | 0.265 | | |
| | 2012 | 60.7 | 17.9% | 17.1% | 132.8 | 17.9% | 17.1% | 0.239 | -9.9% | 17.0% |
| Julho | 2011 | 49.4 | | | 108.0 | | | 0.218 | | |
| | 2012 | 55.0 | 11.3% | -9.5% | 120.2 | 11.3% | -9.5% | 0.232 | 6.8% | -2.8% |
| Agosto | 2011 | 24.8 | | | 54.2 | | | 0.446 | | |
| | 2012 | 26.9 | 8.5% | -51.1% | 58.8 | 8.5% | -51.1% | 0.000 | | |
| Setembro | 2011 | 34.7 | | | 75.8 | | | 0.202 | | |
| | 2012 | 0.0 | | | 0.0 | | | 0.000 | | |
| Outubro | 2011 | 47.3 | | | 103.4 | | | 0.281 | | |
| | 2012 | 0.0 | | | 0.0 | | | 0.000 | | |
| Novembro | 2011 | 50.2 | | | 109.7 | | | 0.302 | | |
| | 2012 | 0.0 | | | 0.0 | | | 0.000 | | |
| Dezembro | 2011 | 34.1 | | | 74.5 | | | 0.202 | | |
| | 2012 | 0.0 | | | 0.0 | | | 0.000 | | |
| Total | 2011 | 537.5 | | | 1,175.0 | | | 0.246 | | |
| | 2012 | 412.5 | | | 901.8 | | | 0.259 | | |
| Total Mês | 2011 | 346.5 | | | 757.5 | | | 0.238 | | |
| 7 | 2012 | 385.6 | 11.3% | | 843.0 | 11.3% | | 0.242 | 1.8% | |

Quadro 18 - Análise da evolução do Gás Natural Adquirido (consumo dos diferentes Utilizadores)

| meses | ano | Energia Gás Natural em tep | | | Emissão de CO2 equivalente | | |
|-----------|------|----------------------------|---------------------|-------------------|----------------------------|---------------------|-------------------|
| | | tep | Evolução % Homóloga | Evolução % Mensal | ton CO2 e | Evolução % Homóloga | Evolução % Mensal |
| Janeiro | 2011 | 72.3 | 42.4% | 56.9% | 194.0 | 42.4% | 56.9% |
| | 2012 | 102.9 | | | 276.3 | | |
| Fevereiro | 2011 | 73.5 | 30.6% | -6.8% | 197.1 | 30.6% | -6.8% |
| | 2012 | 96.0 | | | 257.5 | | |
| Março | 2011 | 89.8 | -5.7% | -11.8% | 240.9 | -5.7% | -11.8% |
| | 2012 | 84.7 | | | 227.2 | | |
| Abril | 2011 | 73.4 | -3.5% | -16.4% | 197.0 | -3.5% | -16.4% |
| | 2012 | 70.8 | | | 190.1 | | |
| Maio | 2011 | 95.2 | -1.6% | 32.3% | 255.4 | -1.6% | 32.3% |
| | 2012 | 93.7 | | | 251.4 | | |

| (Continuação) | ano | Energia Gás Natural em tep | | | Emissão de CO2 equivalente | | |
|---------------|------|----------------------------|---------------------|-------------------|----------------------------|---------------------|-------------------|
| | | tep | Evolução % Homóloga | Evolução % Mensal | ton CO2 e | Evolução % Homóloga | Evolução % Mensal |
| Junho | 2011 | 102.0 | -6.3% | 2.0% | 273.7 | -6.3% | 2.0% |
| | 2012 | 95.6 | | | 256.5 | | |
| Julho | 2011 | 87.3 | 0.4% | -8.3% | 234.3 | 0.4% | -8.3% |
| | 2012 | 87.7 | | | 235.3 | | |
| Agosto | 2011 | 32.6 | -19.1% | -69.9% | 87.6 | -19.1% | -69.9% |
| | 2012 | 26.4 | | | 70.9 | | |
| Setembro | 2011 | 77.7 | | | 208.4 | | |
| | 2012 | 0.0 | | | 0.0 | | |
| Outubro | 2011 | 78.3 | | | 210.1 | | |
| | 2012 | 0.0 | | | 0.0 | | |
| Novembro | 2011 | 80.2 | | | 215.2 | | |
| | 2012 | 0.0 | | | 0.0 | | |
| Dezembro | 2011 | 65.6 | | | 176.0 | | |
| | 2012 | 0.0 | | | 0.0 | | |
| Total | 2011 | 927.8 | | | 2,489.8 | | |
| | 2012 | 657.7 | | | 1,765.1 | | |
| Total no Mês | 2011 | 593.4 | 6.4% | | 1,592.5 | 6.4% | |
| | 2012 | 631.3 | | | 1,694.2 | | |

Gráfico 2 - Variação da Energia Total em tep com a Produção e Kg em 2012

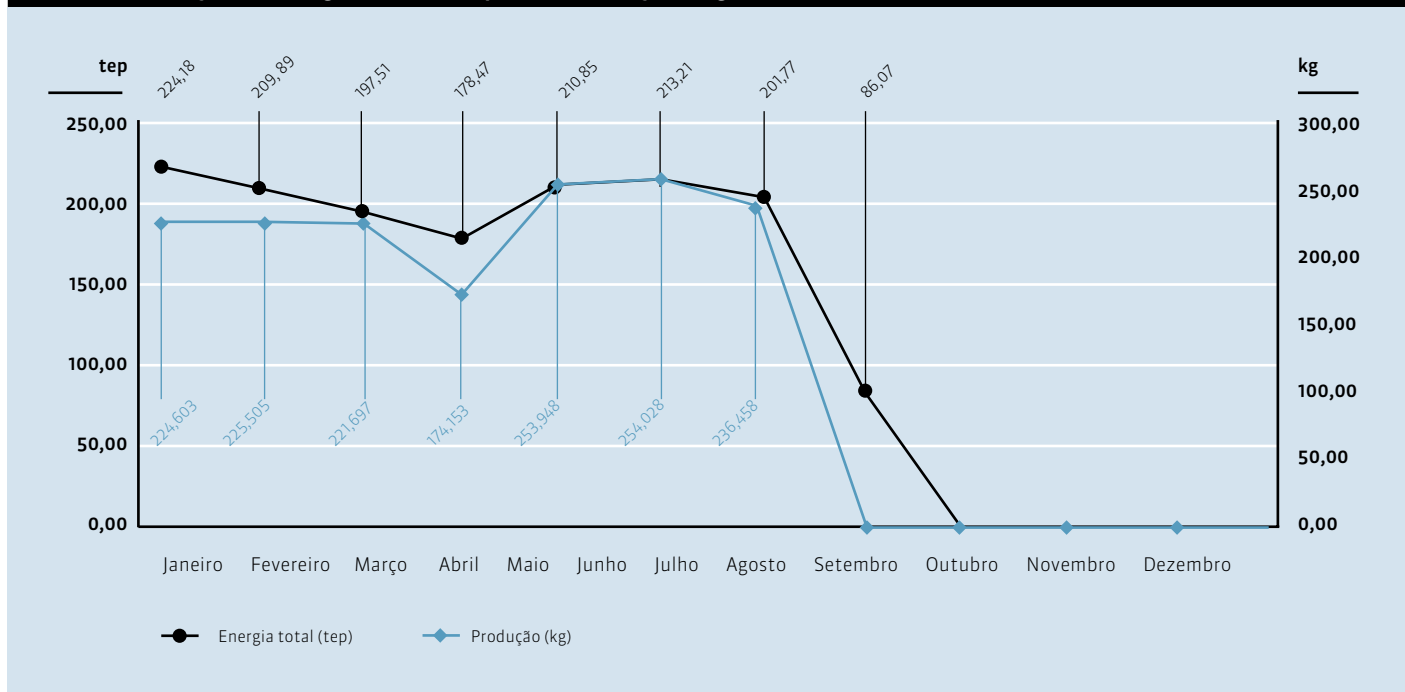


Gráfico 3 - Correlação Energética Total (tep) com Produção (Kg)

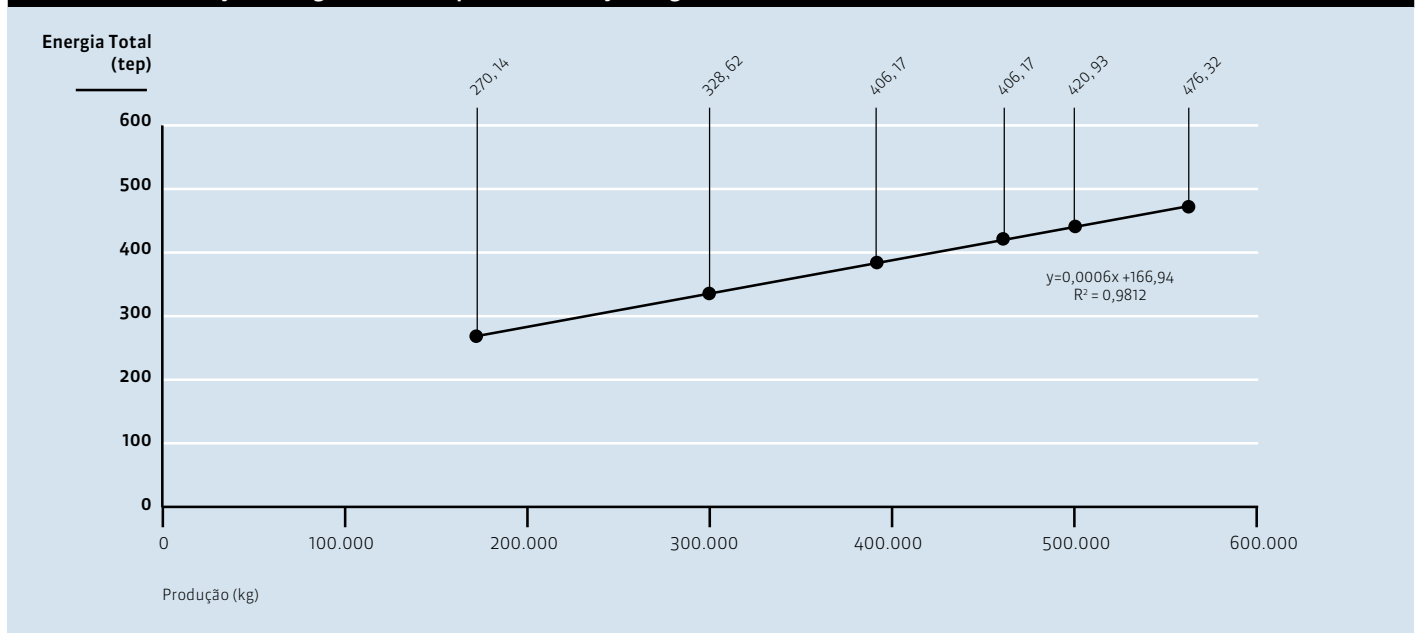


Gráfico 4 - Variação Consumo Esp Gás Natural com Produção em 2012

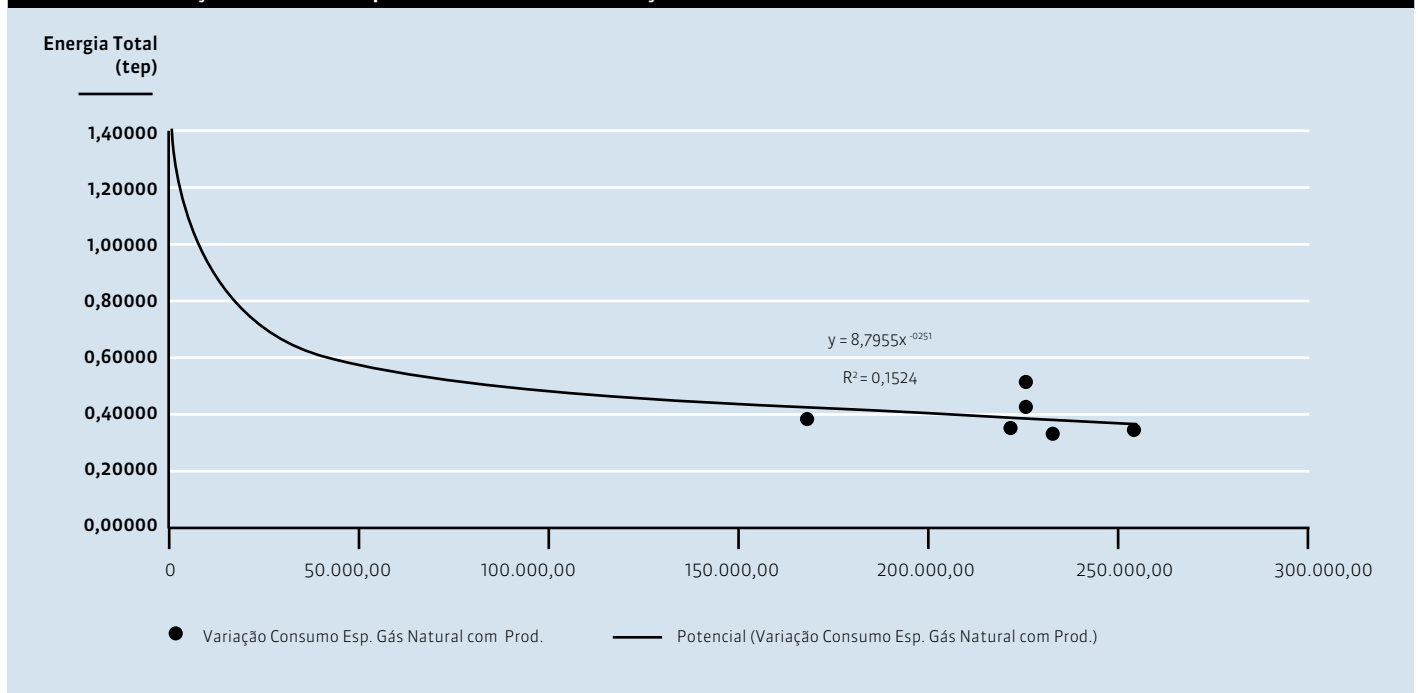


Gráfico 5 - Diagrama de Consumo de Gás Natural ano de 2012

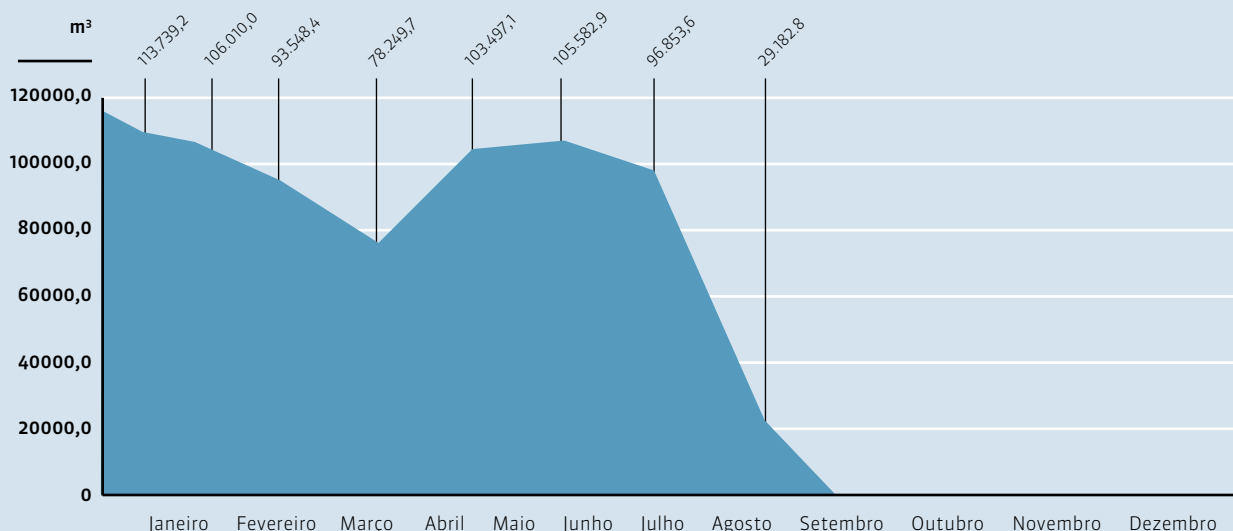
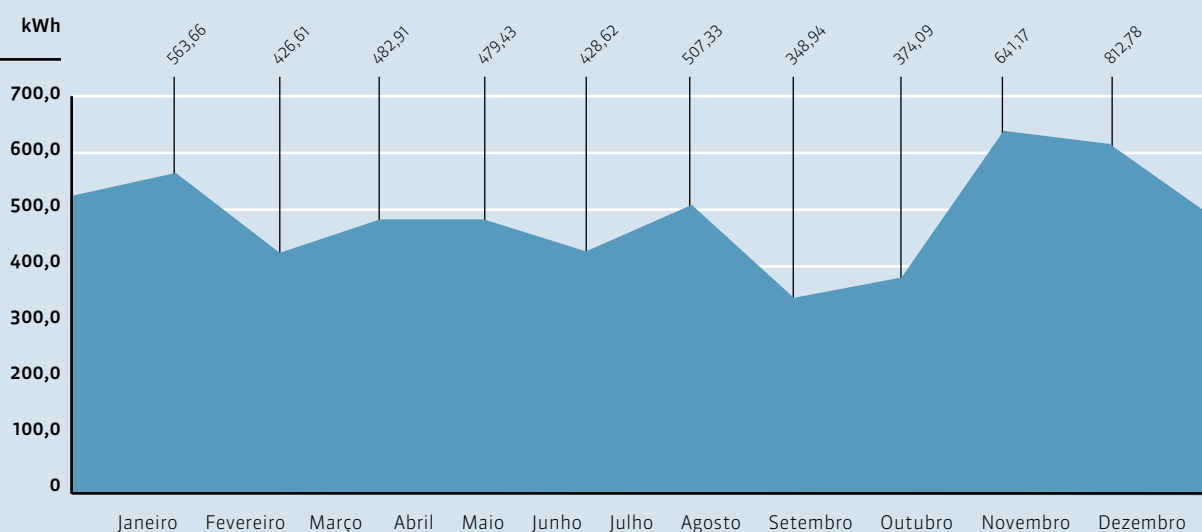


Gráfico 6 - Diagrama do Consumo de Energia Elétrica no ano de 2011



Estes quadros e gráficos, contemplando todas as áreas da empresa, garantem a informação necessária para a tomada de decisão atempada dos gestores, garantindo melhorias de gestão e do controlo da catividade da empresa.

A informação sobre os níveis de consumo e controlo é essencial para as empresas da ITV para poderem competir a nível internacional.

Diríamos que as empresas que sejam eficientes a nível da energia e do uso da água têm mais vantagens competitivas.

Assim sendo, ter informação sobre os principais fatores de gestão é crucial porque se os responsáveis não sabem não poderão agir; mas se sabem e não agem, o resultado será: perder, tarde ou cedo.

Em conclusão: A implementação de um Sistema Integrado de Gestão da Água e da Energia é essencial para as empresas da ITV considerando que:

- Promove a informação e valoriza os principais fatores de competitividade como a qualidade da gestão, a eficiência organizativa e a eliminação de desperdícios;
- Impulsiona a inovação dos processos e produtos através de recursos já instalados;

- Não sujeita a organização da empresa a requisitos rígidos de Normas Internacionais e a custos de acreditação que excedem as capacidades de parte significativa das PME.
- Não exige investimentos significativos em equipamentos ou em estudos (apenas Auditorias e Formação);
- As metas e as medidas a implementar são de fácil perceção pelos colaboradores, uma vez que diariamente estão envolvidos no sistema;
- Os quadros sugeridos para controlo dos processos e dos objetivos em cada subsetor da ITV podem ser adaptados à dimensão da empresa, sem perda de eficácia;
- A formação na área comportamental (novas atitudes) e técnica (conhecimentos técnicos básicos sobre procedimentos e boas práticas) pode ser realizada em contexto de trabalho e não envolve carga horária incomportável;
- Os benefícios económicos e o retorno do esforço para ser mais eficiente serão claramente compensadores.

Em esquema-tipo, apresentamos as medidas para um Sistema Integrado de Gestão da Energia e da Água:

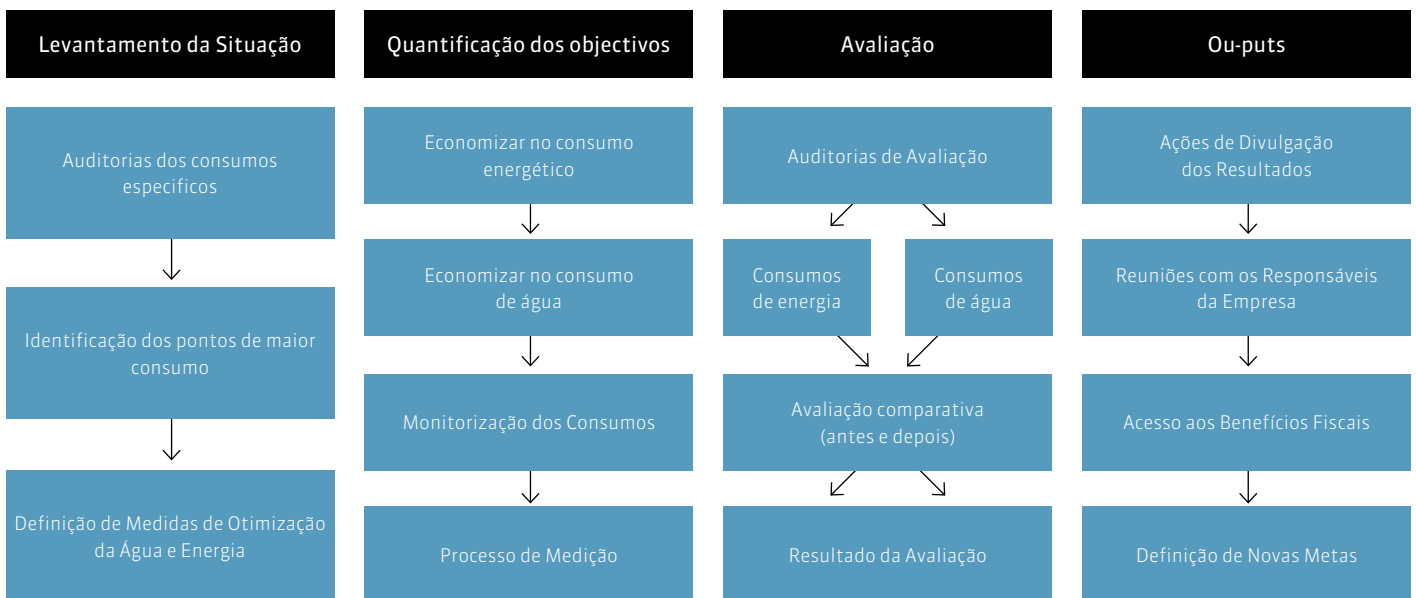


Figura 14 - Sistema Integrado de Gestão da Energia e da Água

O Sistema Integrado permitirá desenvolver estratégias de eficiência e inovação transversal aos departamentos das empresas.



AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos responsáveis das empresas da ITV que participaram no Inquérito, à TRATAVE e ao Sr. Eng.º Almeida Santos (Somelos - Acabamentos Têxteis, S.A.) pelos contributos para a elaboração do presente Guia.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASANO, T.; BURTON, H.; TSUCHIHASHI; TCHOBANOGLOUS, G. (2007). *Water Reuse – Issues, Technologies and Applications*. New York: Mc Graw-Hill
- AGÊNCIA PARA A ENERGIA (ADENE) (2011). Programa GERE. Lisboa: Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos. Disponível em: <http://www.adene.pt/pt-pt/Paginas/welcome.aspx>
- Decreto-Lei nº 226-A/2007, Diário da República, I Série – N.º 105 de 31 de Maio de 2007.
- Decreto-Lei nº 71/2008, Diário da República, I série – N.º 74 — 15 de Abril de 2008.
- Despacho n.º 17449/2008, Diário da República, II Série – N.º 123 de 27 de Junho de 2008.
- DIRETIVA 2006/32/CE, Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de Abril de 2006, relativa à eficiência na utilização final de energia e aos serviços energéticos e que revoga a Diretiva 93/76/CEE do Conselho, Jornal Oficial da União Europeia L114 de 27 de Abril de 2006, pp. 64-85. Disponível em: <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:114:0064:0064:PT:PDF>
- Gregório, V., Martins M., (2011). Água e energia: conexões para uma nova sustentabilidade. Lisboa: VIII Congresso Nacional de Geografia na Reitoria da Universidade de Lisboa. Disponível em: <http://repap.ina.pt/handle/10782/566>.
- INAG, I.P. (2001). Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água. Lisboa: Ministério do Ambiente e Ordenamento do Território. Disponível em: http://www.inag.pt/inag2004/port/quem_somos/pdf/uso_eficiente_agua.pdf
- INAG, I.P. (2002): *Plano Nacional da Água – Volumes I e II*. Lisboa: Ministério do Ambiente e Ordenamento do Território. Disponível em: http://www.inag.pt/index.php?option=com_content&view=article&id=9&Itemid=69
- INAG, I.P. (2010): *Plano Nacional da Água 2010*. Lisboa: Ministério do Ambiente e Ordenamento do Território.
- INAG, I.P. (2012): Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água: Implementação 2012-2020. Lisboa: Ministério do Ambiente e Ordenamento do Território. Disponível em: <http://www.ersar.pt/website/ViewContent.aspx?FolderPath=&FinalPath=Not%C3%ADcia&Name=ProgramaNacionalparaUsoEficienteda%C3%81gua&Section=News&SubFolderPath=>
- MONTE, H. & ALBUQUERQUE, A. (2010). Guia Técnico 14 - Reutilização de águas residuais. Lisboa: Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos e Instituto Superior de Engenharia de Lisboa. Disponível em: <http://www.ersar.pt/website/ViewContent.aspx?SubFolderPath=%5cRoot%5>
- PNUEA (2012). Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água. Lisboa: Ministério do Ambiente e Ordenamento do Território. Disponível em: http://www.apambiente.pt/_zdata/CONSULTA_PUBLICA/2012/PNUEA/Implementacao-PNUEA_2012-2020_JUNHO.pdf
- Relatório do Desenvolvimento Humano (2006). Publicado para o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). A água para lá da escassez: poder, pobreza e a crise mundial da água. Disponível em: <http://hdr.undp.org/en/media/HDR06-complete.pdf>
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 80/2008, Diário da República, I série – N.º 97 de 20 de Maio de 2008.
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 29/2010, Diário da República, I série – N.º 73 de 15 de Abril de 2010.
- SOARES, N. (2010). *Plano de Medição e Verificação Aplicados em Instalações com Consumos Intensivos de Energia*. Dissertação de mestrado. Porto: Universidade do Porto: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Disponível em: http://repositorioaberto.up.pt/bitstream/10216/61458/1/00_0148243.pdf
- U.S. Energy Information Administration (2010), *International Energy Outlook 2010*, U.S. Department of Energy, Washington, DC. Disponível em: [http://www.eia.gov/forecasts/archive/ieo10/pdf/0484\(2010\).pdf](http://www.eia.gov/forecasts/archive/ieo10/pdf/0484(2010).pdf)
- WWF - Worldwide Fund for Nature. (2002). *Living Planet Report 2012*. Switzerland. Disponível em: http://awsassets.panda.org/downloads/l_lpr_2012_online_full_size_single_pages_final_120516.pdf

FICHA TÉCNICA

EDIÇÃO



ATP - Associação Têxtil e Vestuário de Portugal.

TEXTOS



Consultores

Pamésa – Consultores, Ld^a.

Autores: Eduardo Pereira; Carlos Pontes Bento; Júlia Brito; Tiago Santos

DESIGN GRÁFICO

Rui Guimarães





Associação
Têxtil e Vestuário
de Portugal

www.atp.pt

