

SIMULAÇÃO ENERGETICA ANUAL



30GX122

Estudo Comparativo Implementação de IMOP

Elaborado por Pedro Mimoso

Fevereiro, 2012

SIMULAÇÃO ENERGETICA

Para a elaboração desta simulação, que foi realizada mediante aplicações informáticas específicas, simulações energéticas para um período completo de um ano, considerando como perfil climático de referencia TMY para Lisboa, perfis de carga e horários de funcionamento de referência (ver gráfico 1), assim como rendimentos reais dos equipamentos analisados.

PERFIL CLIMATICO

Portugal – Lisboa

HORARIO DE FUNCIONAMENTO

Segunda a Domingo

07h – 23h

Temperatura (°C)	Carga Térmica (%)	Carga Térmica (kW)	Capacidade Chiller (%)
33,6	100	380	91
30,8	89	337	81
28,1	77	294	71
25,3	66	251	60
22,5	55	209	50
19,7	44	166	40
16,9	32	123	30
14,2	21	80	19
11,4	10	37	9

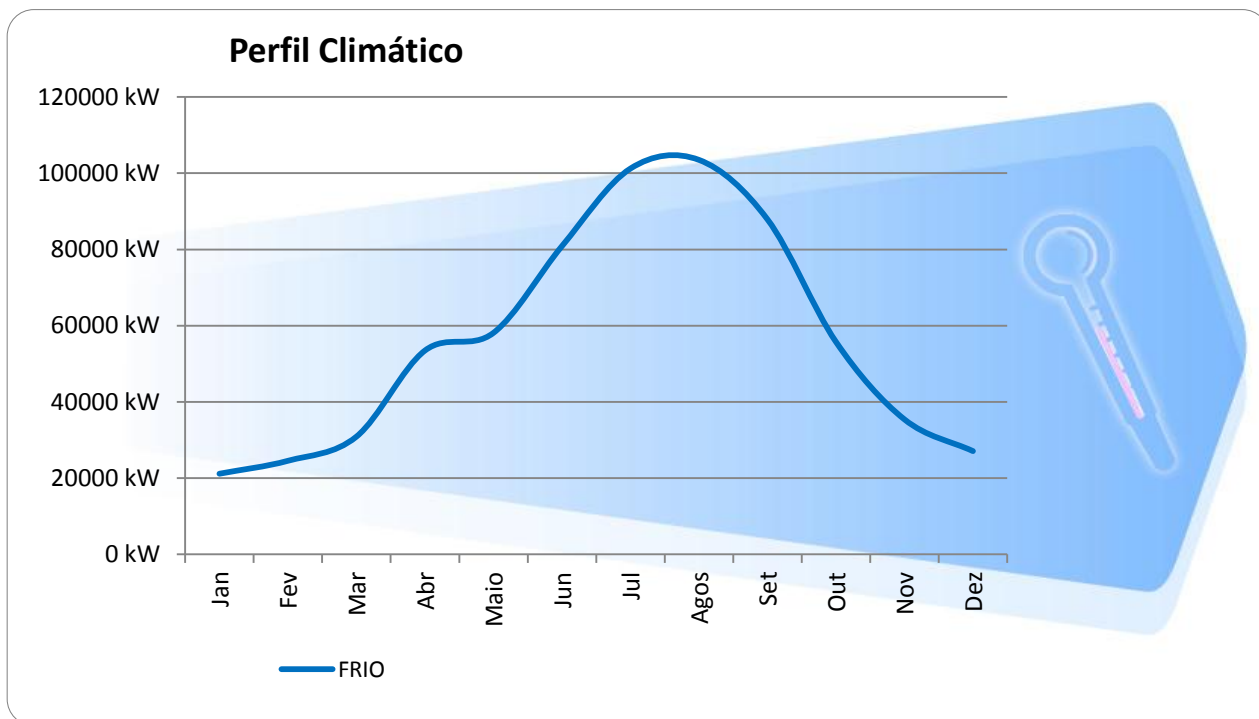


Gráfico 1

Do gráfico anterior é possível obter os seguintes dados, relevantes para o cálculo dos consumos energéticos anuais:

- Número total de horas-ano correspondentes a cada temperatura exterior (colunas)
- Curvas de carga da instalação (linhas)

O número total de horas-ano por temperatura exterior determina o tempo durante o qual se considera em funcionamento os equipamentos e em quais condições de trabalho. Com base em estas últimas, o processo de simulação energética determina os rendimentos cada máquina nas ditas condições.

Também se considerou na simulação energética as curvas de carga, sendo que estas determinam o modo de operação e a capacidade exigida ao equipamento analisado, permitindo assim considerar o efeito que tem a eficiência a carga parcial sobre a simulação energética global.

Se existirem, também se incluem na simulação, os custos energéticos resultantes das bombas de circulação assim como das torres de refrigeração.

Chama-se a atenção para o facto que, esta simulação pode diferir das condições reais, por efeito da variação das condições climáticas, variação nas cargas térmicas ou período de utilização do edifício, pelo que, os consumos energéticos resultantes desta simulação não podem considerar-se contratuais ou vinculantes, e devem considerar-se apenas representativos em termos percentuais, aplicáveis a outras condições de trabalho.

O cálculo estimativo de consumos anuais e ciclo de vida dos sistemas analisados foram realizados com o software Carrier “**Chiller System Optimizer ver. 2.40**”.

Os dados usados na simulação foram os seguintes:

Dados climatológicos médios estatísticos para cada hora do ano: Lisboa TMY (Typical Meteorological Year).

Pressão disponível da bomba de circulação no circuito do evaporador:
correspondente à perda de pressão do evaporador.

Pressão disponível da bomba de circulação no circuito do condensador:
correspondente à perda de pressão do condensador.

Preço da energia eléctrica: 0,11 €/kW.

Terminologia:

- **EER** (Energy Efficiency Ratio):

Eficiência energética em refrigeração a plena carga expressada em kW de frio/kW de consumo eléctrico. As condições normalizadas Eurovent são água fria 12/7°C, ar entrada bateria 27°C seca/19°C húmida, água do condensador 30/35°C, ar entrada condensador 35°C.

- **ESEER** (European Seasonal Efficiency Ratio):

Valor de eficiência em carga parcial segundo curva estimada pela norma Eurovent partindo das condições de trabalho a plena carga normalizadas por Eurovent. A curva estimada é calculada da seguinte maneira: $ESEER = A \times 0,03 + B \times 0,33 + C \times 0,41 + D \times 0,23$, onde A, B, C e D são as eficiências a 100%, 75%, 50% y 25% de carga respectivamente. As temperaturas de entrada de ar no condensador em unidades ar-água variam desde 35°C a 100%, 30°C a 75%, 25°C a 50% e 20°C a 25%. As temperaturas de entrada de água no condensador em unidades água-água variam desde 30°C a 100%, 26°C a 75%, 22°C a 50% e 18°C a 25%. A saída de água fria é de 7°C. Os caudais de água fria e água de condensação são constantes e correspondentes aos de plena carga.

- **IPLV** (Input Part Load Value):

Valor de eficiência em carga parcial segundo curva estimada pela norma ARI 550/590-2003 partindo das condições de trabalho a plena carga normalizadas por ARI. As condições de referência da norma ARI para funcionamento a plena carga são: água fria 12,2/6,7°C, água condensação 29,4/35°C. A curva estimada é calculada da seguinte maneira: $IPLV = A \times 0,01 + B \times 0,42 + C \times 0,45 + D \times 0,12$, onde A, B, C e D são as eficiências a 100%, 75%, 50% e 25% de carga respectivamente. As temperaturas de entrada de água no condensador variam desde 29,4°C a 100%, 26,7°C a 75%, 18,3°C a 50% e 18,3°C a 50%. A saída de água fria é de 6,7°C. Os caudais de água fria e água de condensação são constantes e correspondentes aos de plena carga.

- **NPLV** (Non standard Part Load Value):

Valor de eficiência em carga parcial segundo curva estimada pela la norma ARI 550/590-2003 partindo das condições particulares de projecto. $NPLV = A \times 0,01 + B \times 0,42 + C \times 0,45 + D \times 0,12$, onde A, B, C e D são os COP a 100%, 75%, 50% e 25% respectivamente, em condições de projecto.

- **SPLV** (System Part Load Value):

Valor de eficiência aplicado a um sistema de varias unidades trabalhando em conjunto. Têm em conta o perfil de temperaturas típico do local, o perfil de carga do edifício, o horário de utilização do edifício, o número de unidades que funcionam para cada intervalo de temperatura segundo a gestão técnica adoptada, a eficiência de cada unidade para cada intervalo de temperatura/percentagem de carga. O valor final calculado representa a eficiência energética do sistema de unidades.

SIMULAÇÃO ENERGETICA

As unidades analisadas são as seguintes:

	Unidades existentes no local
Sistema	30GX122
Tipo Sistema	Chiller ar/água
Refrigerante	R134a
Modelo analisado	Modelo actual (compressor Parafuso)
E.E.R. (Eficiencia a plena carga Arrefecimento)	2,88

30GX122: Unidade existente no local, do tipo água-água, com dois compressores do tipo Parafuso e uso de refrigerante R134a, com um índice de eficiência energética EER de 5,88.

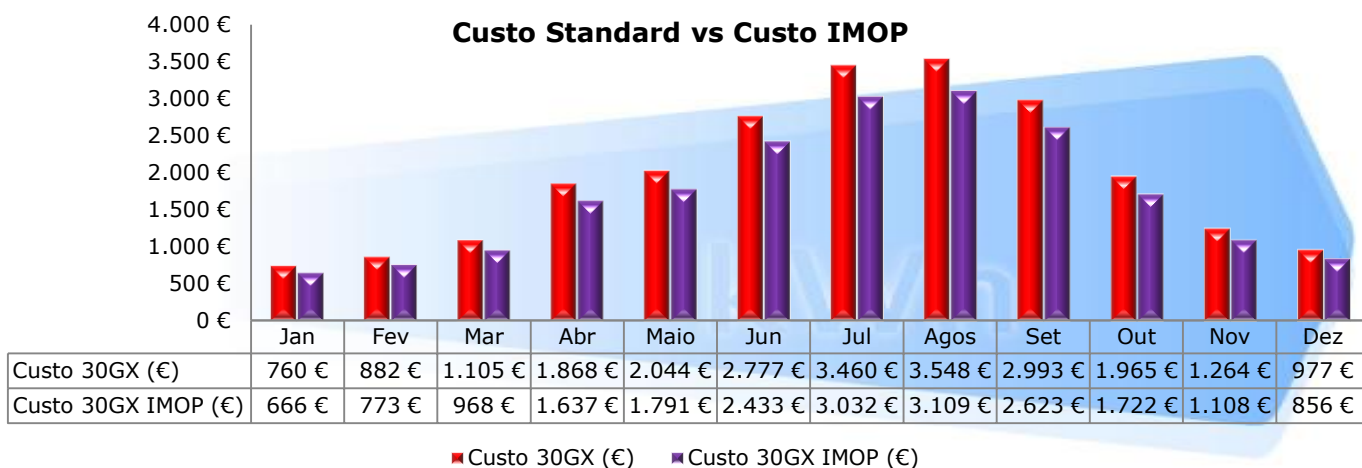
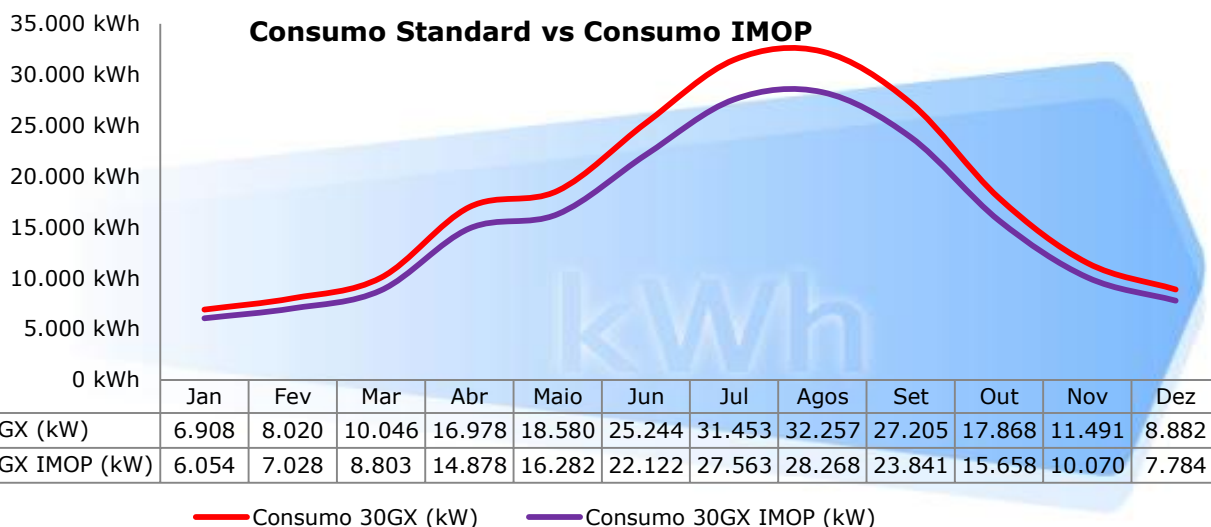
IMOP: "Inductive motor optimisation panel", é um equipamento desenhado para aumentar a eficiência de um motor indutivo.

Instalando o **IMOP** junto ao motor este equipamento gere com eficácia o fornecimento da energia reactiva necessária ao seu funcionamento. Desta forma, o consumo total da energia é reduzido, uma vez que a energia reactiva, antes desperdiçada, é agora aproveitada pelo **IMOP**.

SIMULAÇÃO ENERGETICA

1.1 Consumos energéticos

De forma a melhor corresponder às necessidades de arrefecimento do Edifício em questão, o gráfico em baixo representa o comparativo directo de consumos energéticos entre a unidade existente e a implementação do IMOP.



Poupança

Instalação IMOP

Sistema Existente vs:

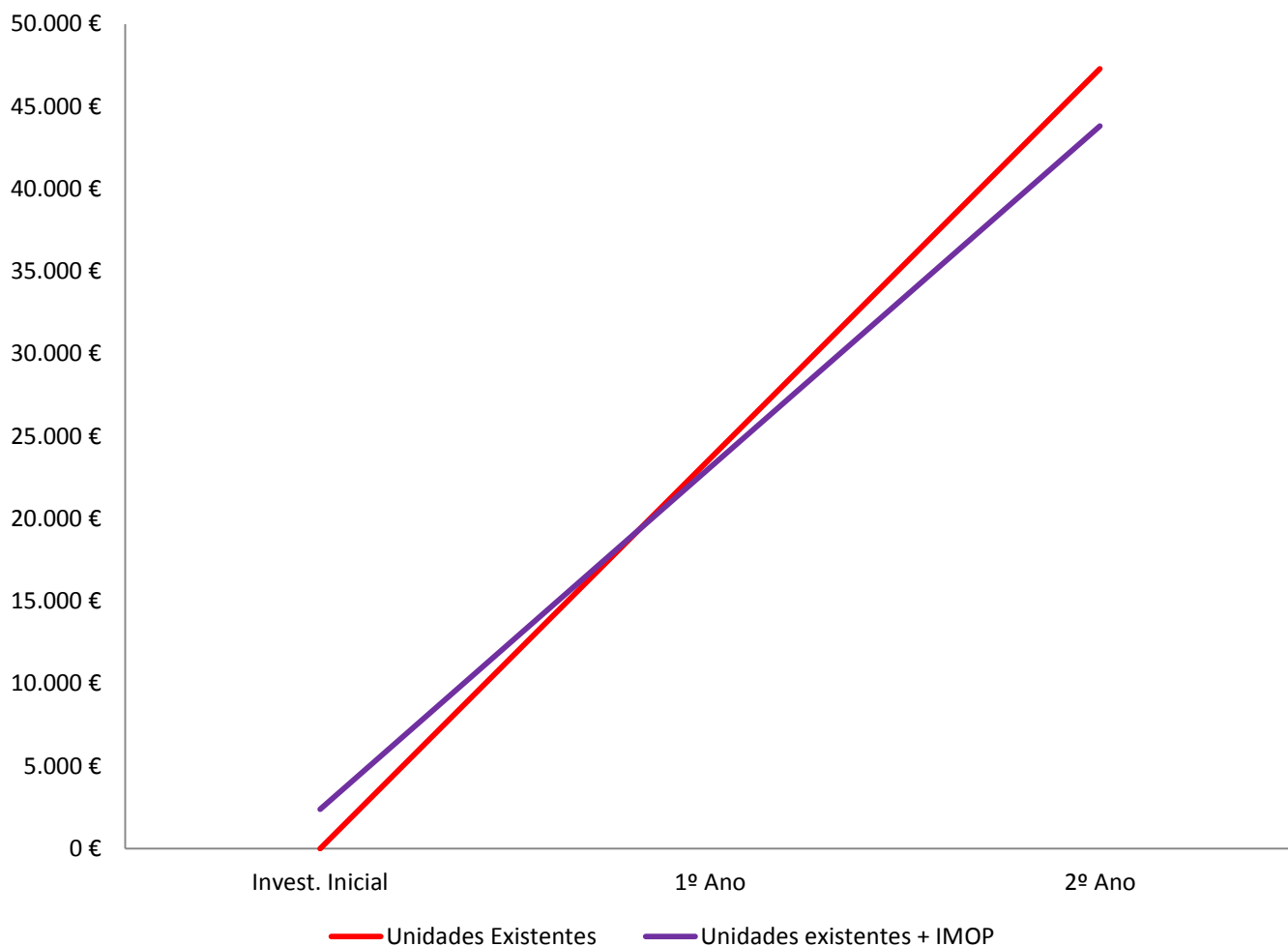
+12%

2.924 €

Esta diferença de consumos é resultante da implementação do IMOP. Melhorando o factor potência reduzimos a corrente que, por sua vez vai reduzir a necessidade de potência total. Diminuímos assim os consumos, o aquecimento das infra-estruturas de rede aumentando desta forma a durabilidade dos equipamentos.

3. Retorno de Investimento

No gráfico seguinte, é representado o custo operativo do sistema existente versus a instalação de IMOP, podendo-se verificar que o período esperado de retorno do investimento inicial será inferior a 12 meses:



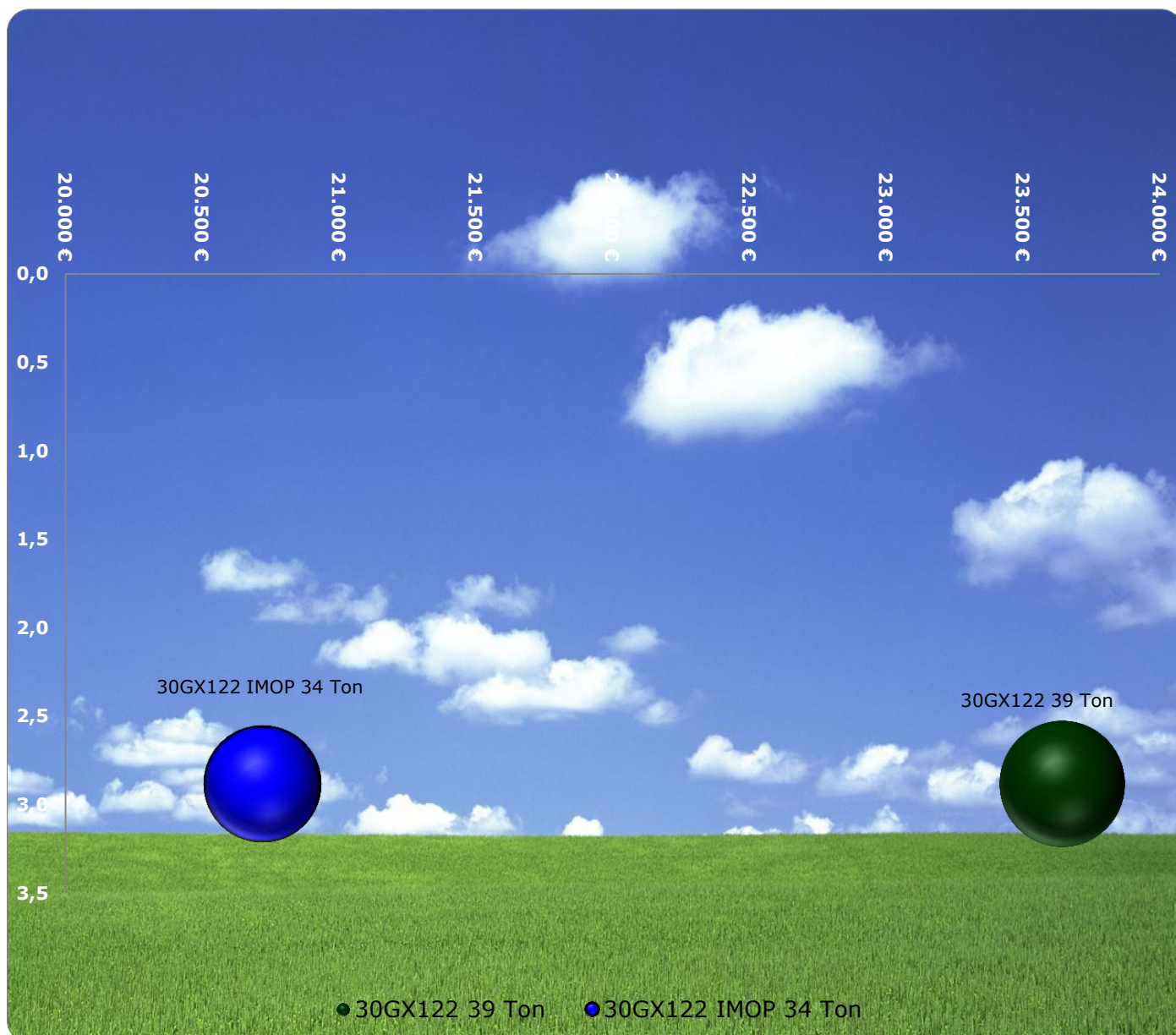
	Comparativo [€]	
	Unidade Existente	Unidade existente + IMOP
<i>Custo Inicial</i>	0 €	2.387 €
<i>Poupança Anual</i>	0 €	2.924 €
<i>Retorno do Investimento (anos)</i>	0,8	

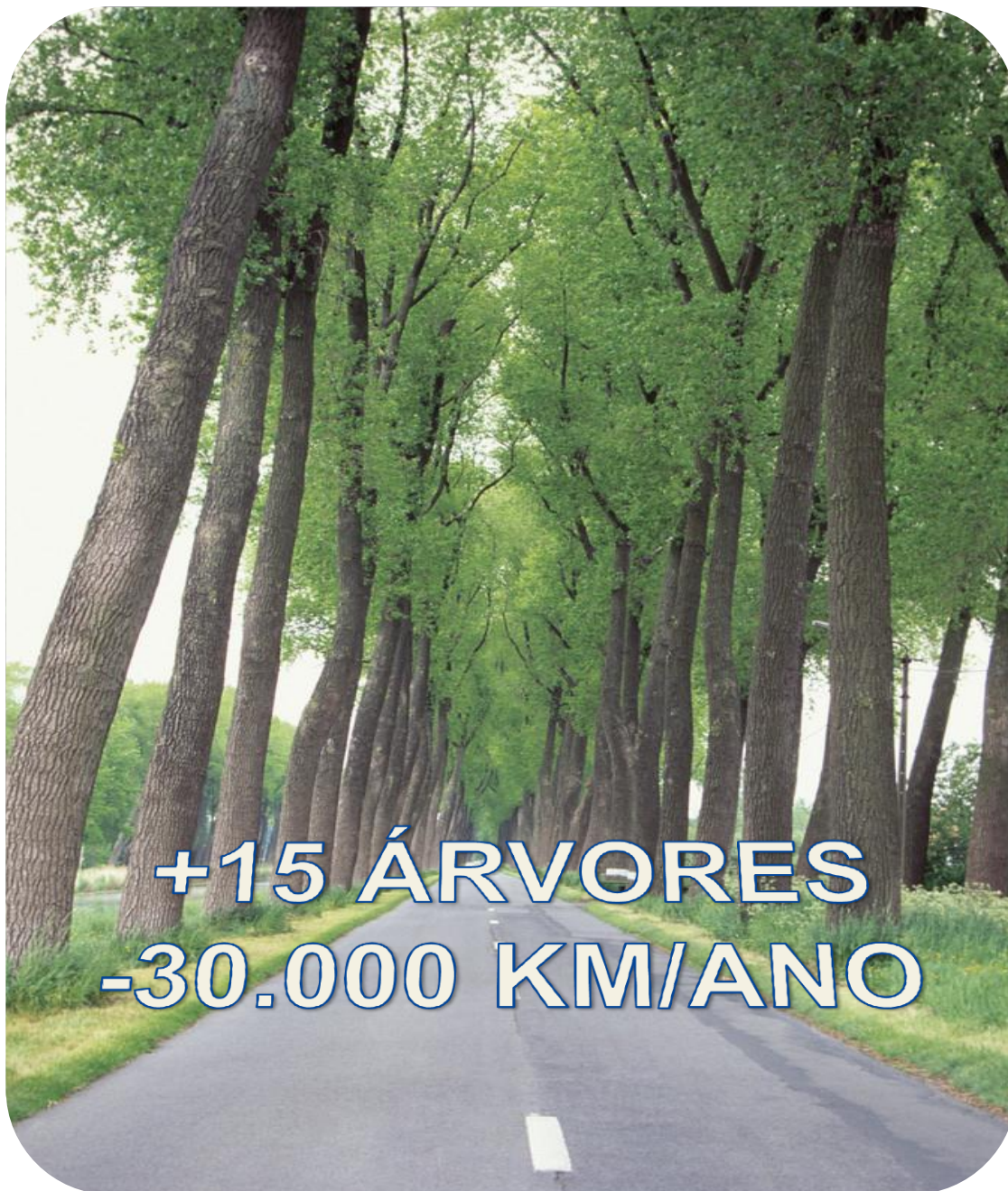
4. Redução do impacto ambiental por emissões de CO₂

A responsabilidade ambiental é outro critério que deverá considerar durante o processo de selecção de sistemas de climatização.

Uma das medidas directas que mais contribui para a redução no impacto ambiental é a minimização das emissões de CO₂ derivadas do consumo eléctrico dos sistemas de climatização.

Como pode observar-se no gráfico seguinte, **pode-se reduzir as emissões de CO₂ até 5 Ton/ano⁽¹⁾**.





Em termos mais ilustrativos, as quantidades de emissões de CO₂ evitadas graças a estas soluções eficientes equivalem respectivamente à realização de **20.000 a 30.000 quilómetros anuais de automóvel⁽²⁾**, ou à plantação de respectivamente **10 a 15 árvores⁽³⁾**.

(1)Media nacional (Peninsular) de emissões de CO₂ por KWh eléctrico: 0,649 kg CO₂/KWh (IDAE)

(2)Taxa média de emissões de CO₂ de veículos matriculados 2009: 147 gr/km (FACONAUTO)

(3)Fixação de CO₂ por árvore autóctone mediterrâneo: 300kg de CO₂ durante seu crescimento

5. Serviços Adicionais

Pomos a sua disposição um amplo catalogo de serviços pós-venda complementares, tais como:

- Contratos de manutenção;

INSPECÇÃO (CMI)

Revisões de manutenção preventiva.

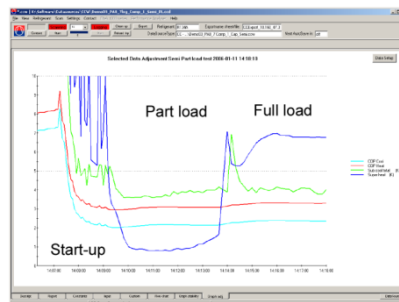
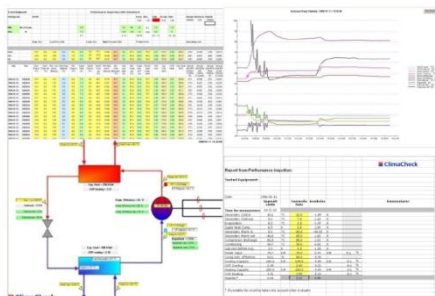
CONSERVAÇÃO (CMC)

Revisões de manutenção preventiva.
Mão-de-obra incluída em caso de avaria.

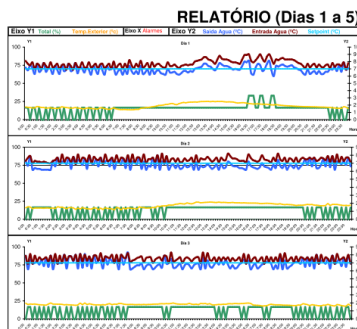
MANUTENÇÃO TOTAL (CMT)

Revisões de manutenção preventiva.
Mão-de-obra incluída em caso de avaria.
Peças e materiais para reparações e manutenções incluídos.

- Análise de rendimento de equipamentos,



- Monitorização remota das unidades,



- Serviço de aluguer de equipamento.

