

3º Webinar: Eficiência Energética em Edifícios e Tecnologias Industriais

Programa de Apoio a Auditorias Energéticas

20 de Dezembro 2018



Formadora

Ana Gonçalves

Consultora

CARBON TRUST



Parte A: Edifícios

Aplicações em edifícios

Agenda - Parte A: Edifícios

1. Prioritização de investimentos

2. Sistemas de Gestão de Edifícios

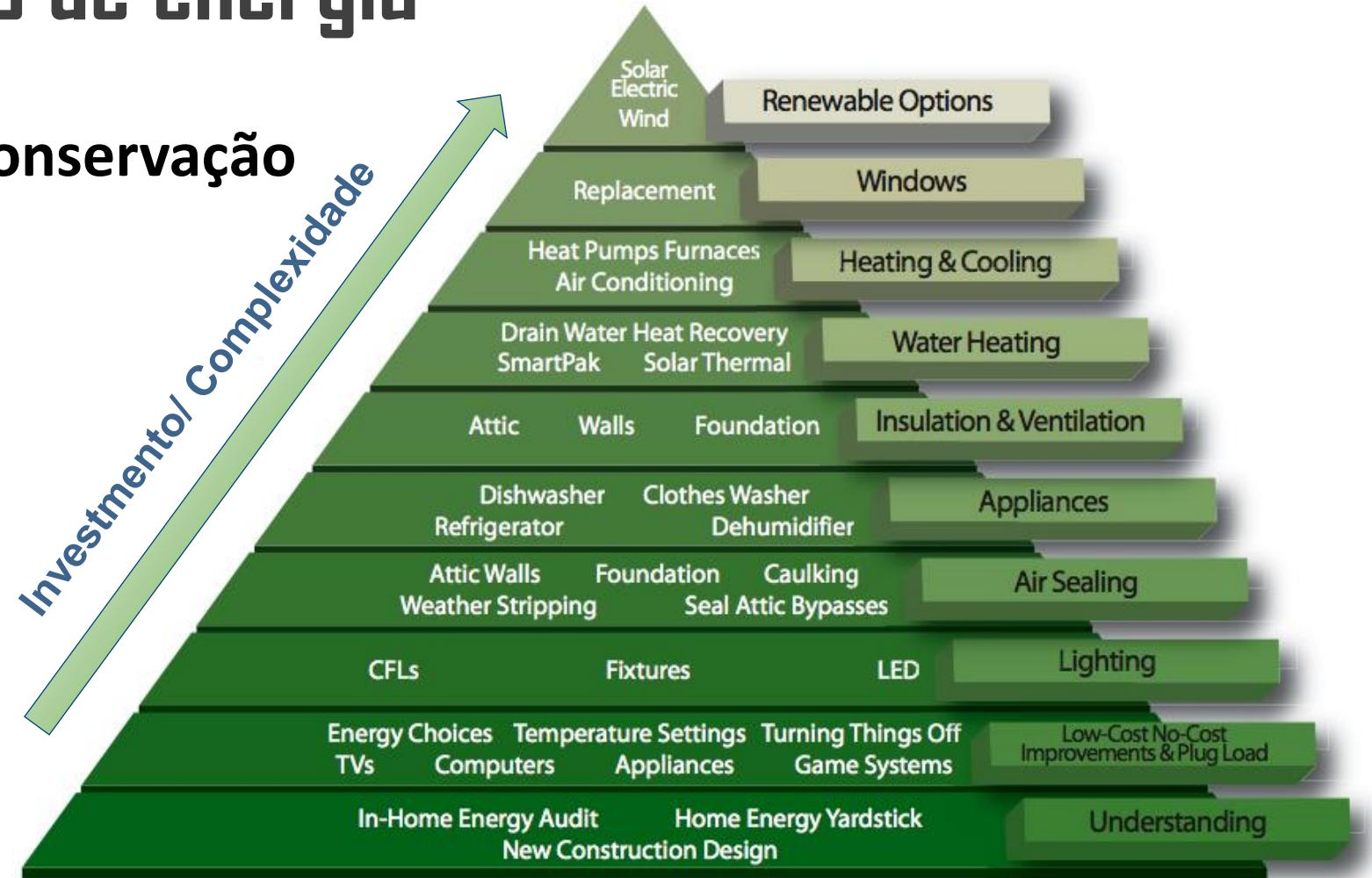
3. Iluminação

4. Ar condicionado

5. Arrefecimento

Prioritização de investimentos: a pirâmide de conservação de energia

Pirâmide de conservação de energia



Source : Minnesota Power

Interdependência de medidas de EE e ER

Exemplos de eficiência energética:

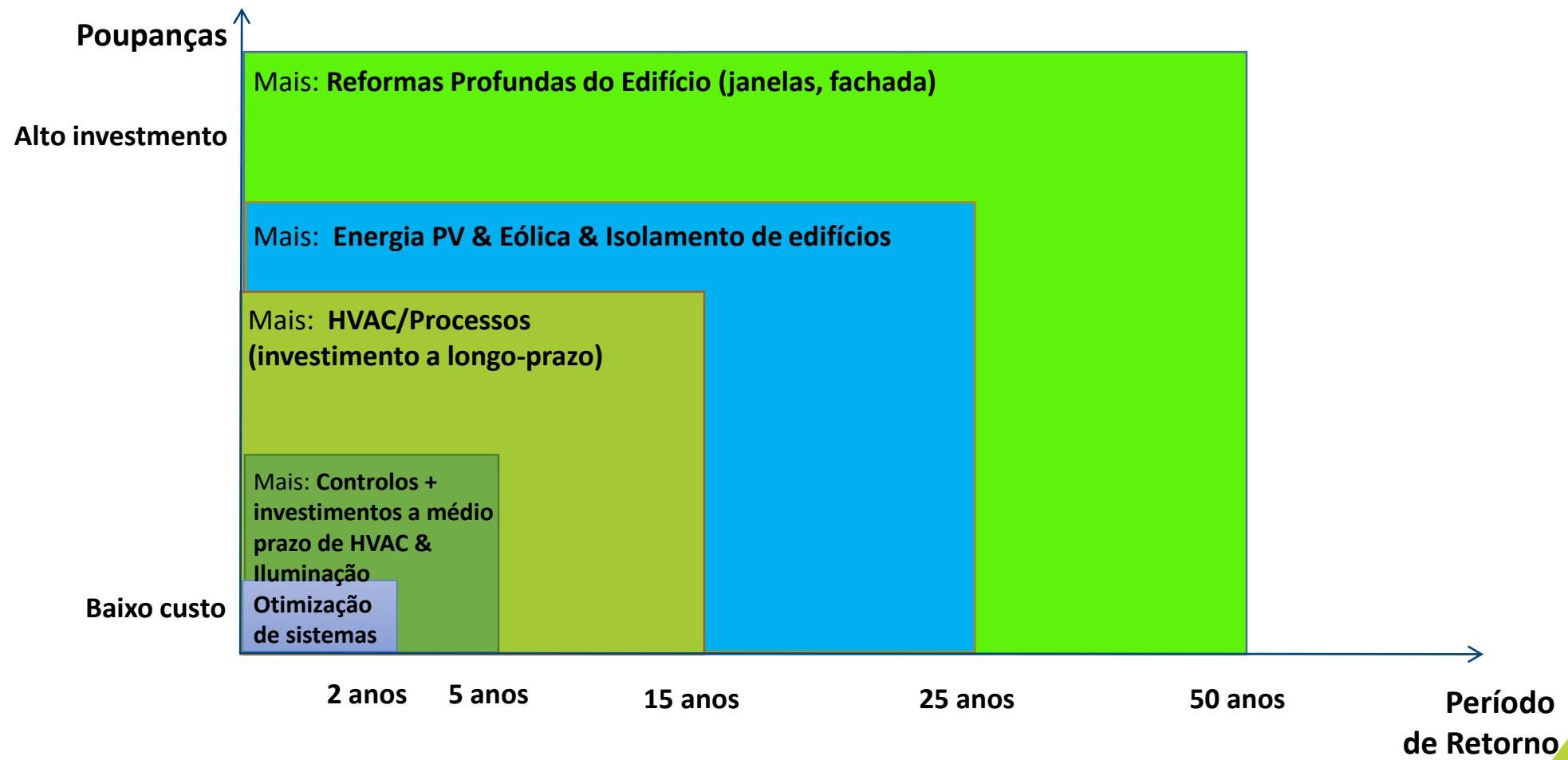
- **Projetos de iluminação** devem ser calculados / implementados antes da **melhoria do sistema AC**
 - A redução da iluminação pode resultar numa menor necessidade de arrefecimento ou de capacidade de armazenamento de frio
- Medidas de **filmes de controlo solar** devem ser projetadas / implementadas antes da melhoria do **sistema AC**
 - Uma redução do uso do Sistema AC deve ser considerada
 - Menos capacidade de resfriamento resulta em maiores poupanças

Exemplo de energias renováveis:

- **Aeradores, chuveiro de baixo fluxo e medidas de recuperação de calor** devem ser considerados antes do dimensionamento de **sistemas de água quente solar**
 - Calcule primeiro a redução de potência requerida e depois a água quente solar produzida para as novas necessidades
- Calcule primeiro a redução na carga e depois a água quente solar produzida para a carga reduzida

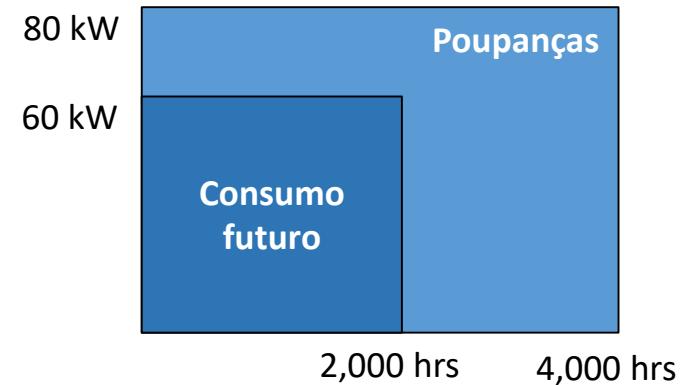


Investimento, poupanças e período de retorno

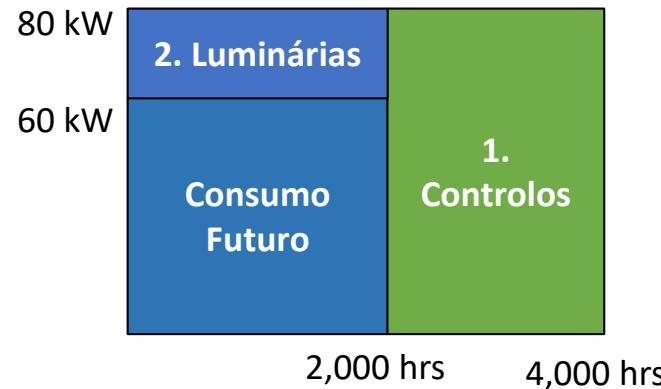


Apresentação de reduções de energia combinadas

- A ordem em que os projetos são calculados terá uma influência na economia de energia e no retorno de cada medida
- O cálculo de grandes poupanças e períodos de retorno curtos primeiro resulta muitas vezes em menos medidas implementadas devido à redução de interesse para as últimas medidas apresentadas.
- **Exemplo:** Projeto com substituição de luminárias e tecnologia de controlo

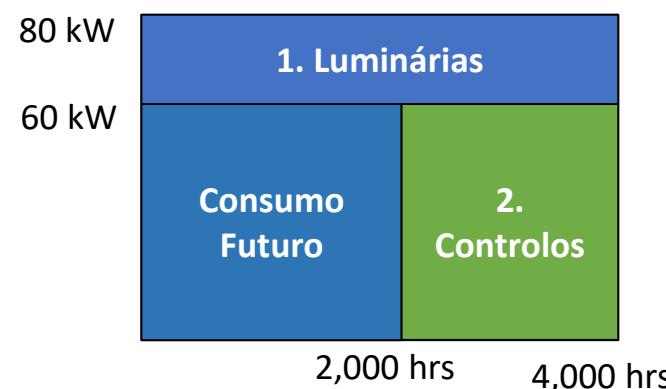


Apresentação de reduções de energia combinadas



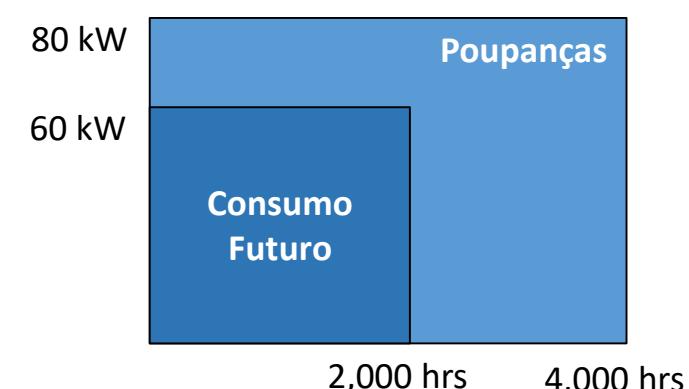
Se os controlos forem implementados primeiro

- Horas de uso reduzidas em 50%
Período de retorno: 6 meses
- Então, a economia da substituição do aparelho será menos atraente
Período de retorno: 9.6 anos (rejeitado)



Se as luminárias forem implementadas primeiro

- Horas de operação : 4,000 horas
Período de retorno : 4.8 anos (melhor)
- Controlos são então substituídos
Período de retorno : 1.4 anos (ainda bastante atrativo)

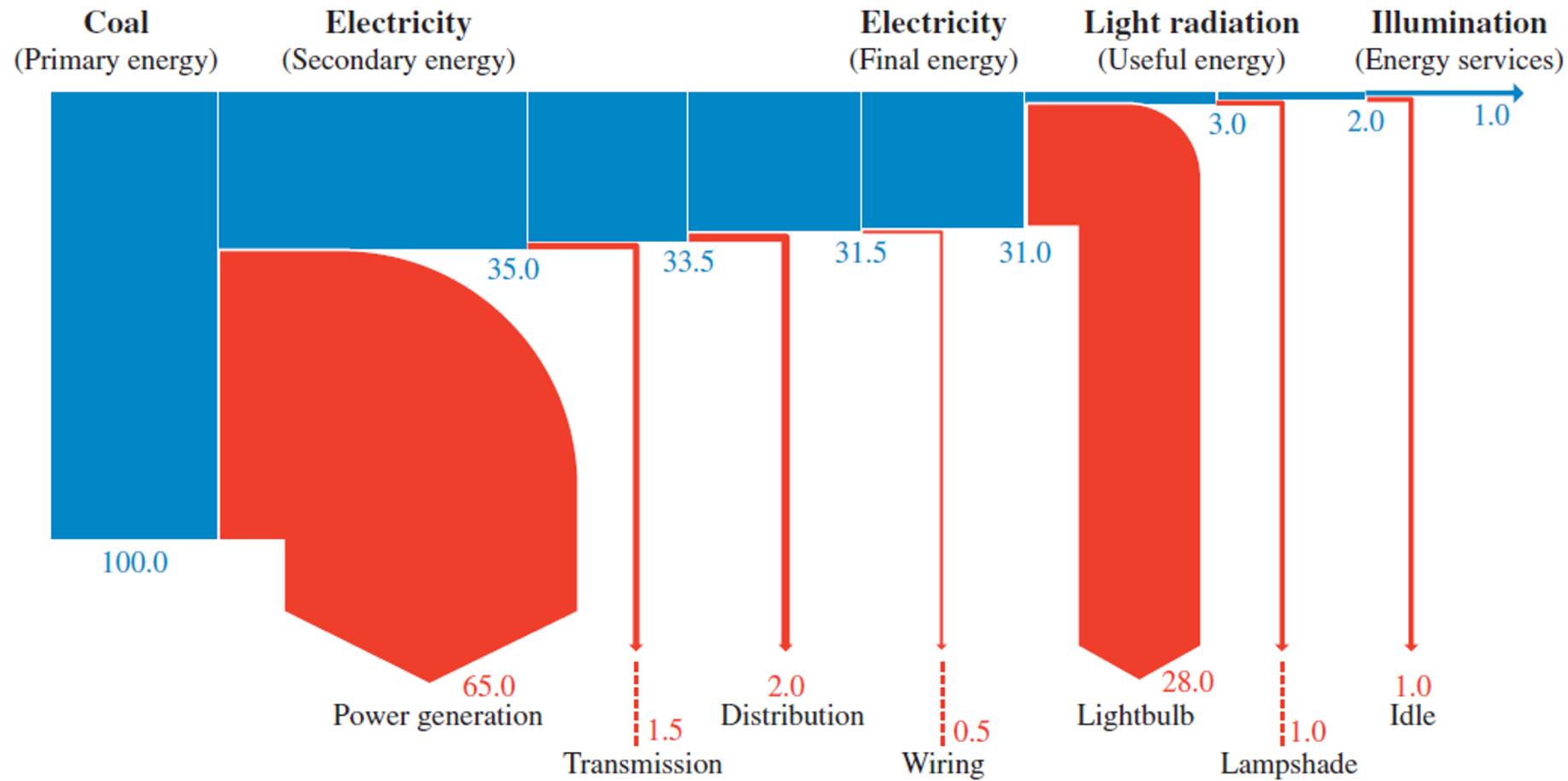


Juntas numa só medida

- Período de retorno : 2.3 anos (bastante aceitável)
- Ordem de cálculo e apresentação importa!

Apresentar perdas de energia em relação ao serviço energético prestado: exemplo de iluminação

Exemplo de um sistema de iluminação com eletricidade produzida a partir do carvão (diagrama de Sankey)

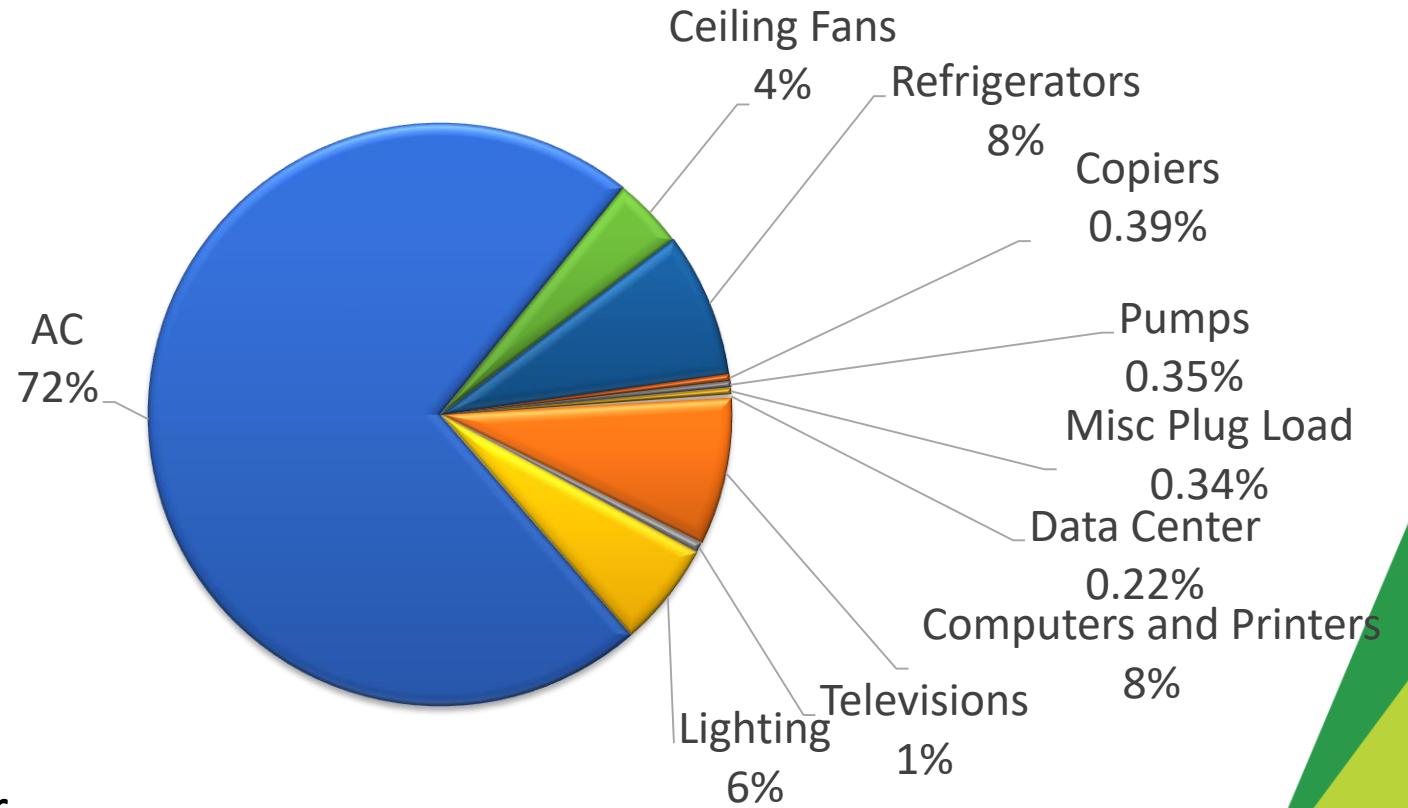


Source: GEA, 2012: Global Energy Assessment
– Toward a Sustainable Future

Exemplo de balanço de energia: Hotel no Gana

Balanço de energia

- Pode ser desenvolvido para energia e necessidades
- Pode ser comparado com os valores de benchmarking da construção média e com as melhores práticas
- Identificação dos usuários de energia mais importantes na instalação
- Reduz o risco de superestimar ou subestimar as poupanças

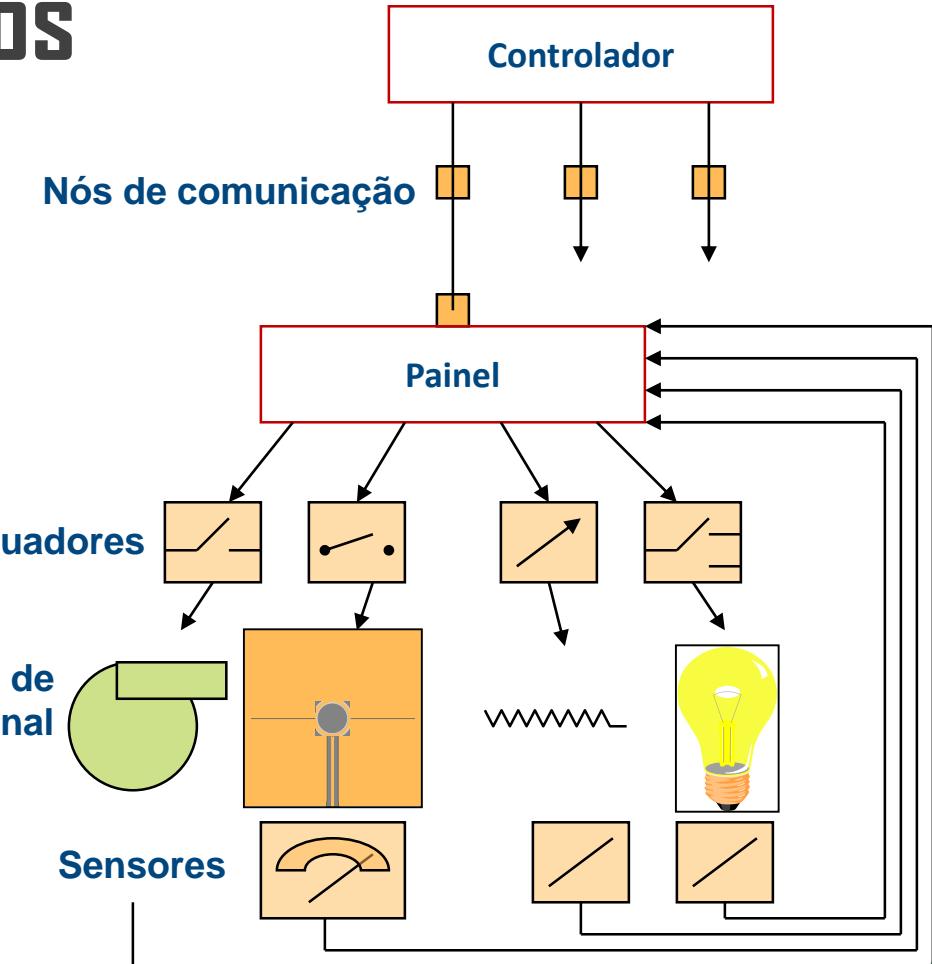


Agenda - Parte A: Edifícios

1. Prioritização de investimentos
2. Sistemas de Gestão de Edifícios
3. Iluminação
4. Ar condicionado
5. Arrefecimento

Sistemas de Gestão de Edifícios

- Centralização de controlos
 - Diagnóstico e ajuste remote
 - Muito eficiente para alguns edifícios
 - Pode incluir opções de gestão de energia
- Funções mais comuns dos controlos de gestão de energia:
 - Controlo start/stop
 - Controlo de fluxo
 - Controlo de entalpia (para controlo de ar externo)
 - Otimização de resfriadores e caldeiras
 - Algoritmo PID de controlo de ventilação em vez de P
 - Monitorização/alarme



Agenda - Parte A: Edifícios

- 1. Prioritização de investimentos**
- 2. Sistemas de Gestão de Edifícios**
- 3. Iluminação**
- 4. Ar condicionado**
- 5. Arrefecimento**

Iluminação: Definições

Termos comuns relacionados com iluminação

- **Lumen:** unidade da "quantidade" total de luz visível emitida por uma fonte (símbolo: lm)
- **Lux:** unidade de iluminância e emissão luminosa, medição do fluxo luminoso por unidade de área; equivale a 1 lm/m² (símbolo : lx)
- **Eficácia luminosa:** medida de quão bem uma fonte de luz produz luz visível; é a relação entre fluxo luminoso e potência in lm/W
- **Temperatura de cor de uma fonte de luz:** a temperatura de um corpo negro que irradia luz de tonalidade comparável à da fonte de luz

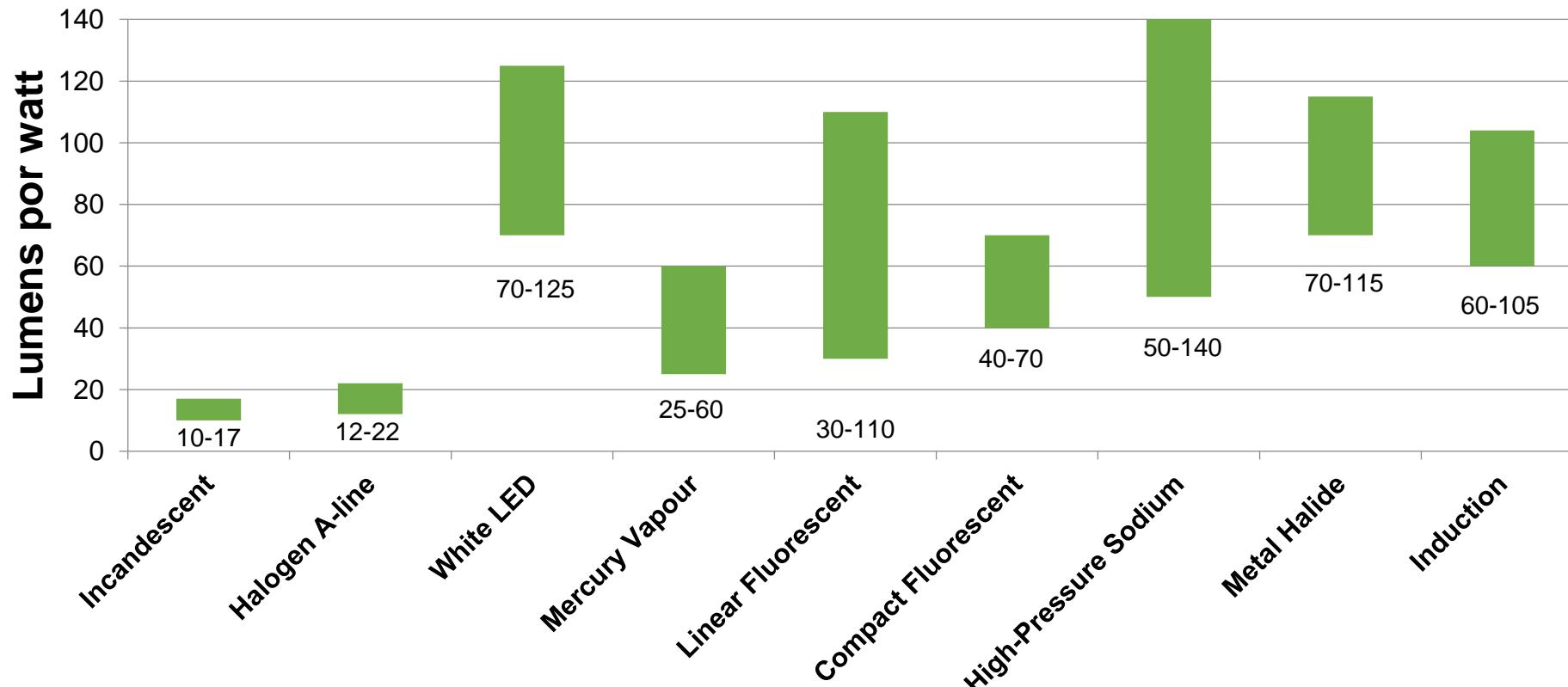
Iluminação: Níveis recomendados

Nível de iluminação recomendado pela Illuminating Engineering Society (IES)

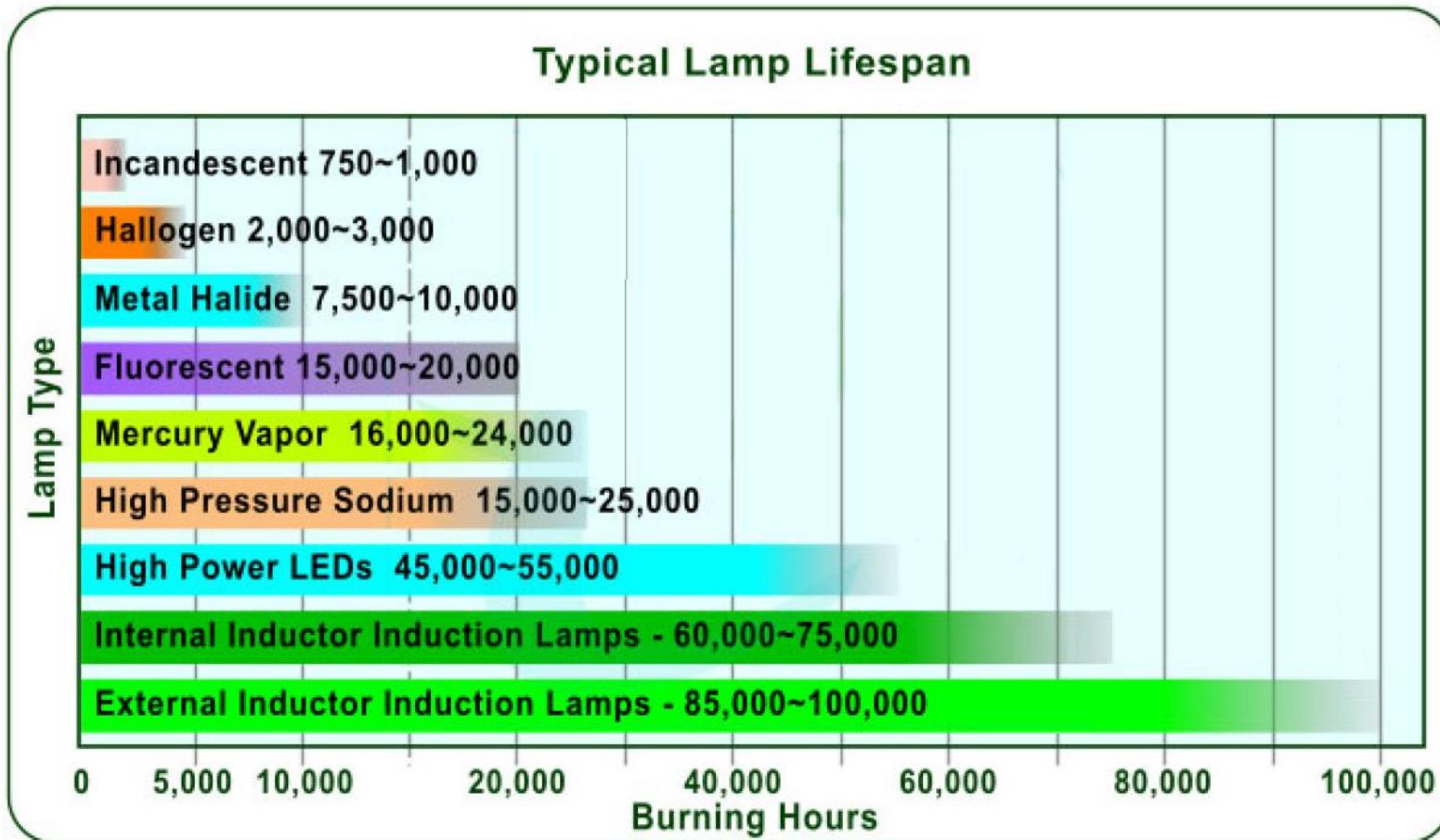
Building area	Lux
• Escritórios	300 a 500
• Auditórios	400
• Casas de banho	100 a 300
• Salas de refeição	100
• Salas de conferência	300 a 500
• Corredores e escadas	50 a 100

Exterior	Lux
• Estradas locais	3 a 8
• Autoestradas	6 a 14

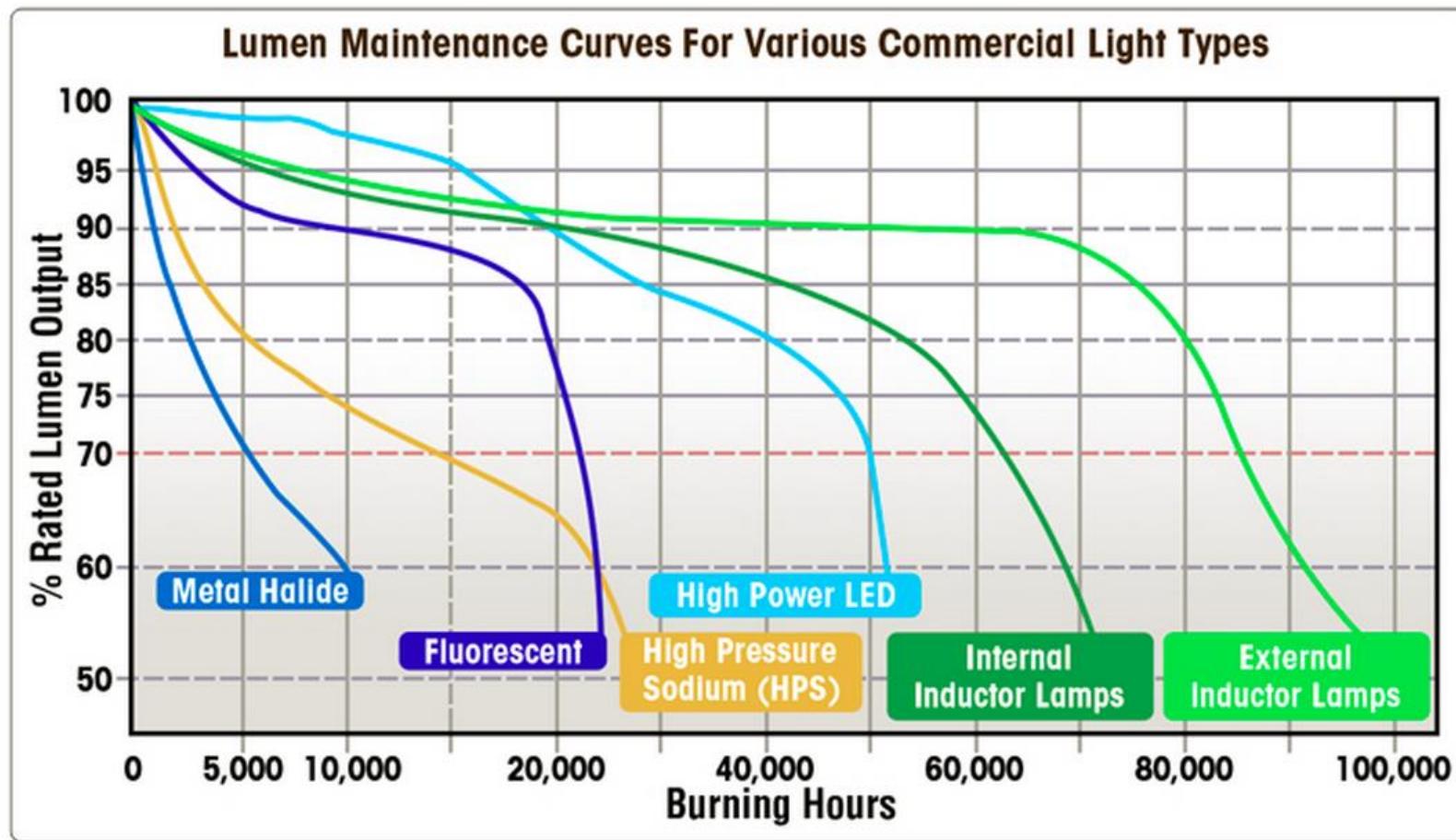
Illuminação: Tipos e respetivas eficiências



Illuminação: Vida útil típica



Illuminação: Manutenção de Lumen



Iluminação: Auditoria

- Níveis de iluminação:
 - Use um medidor de luz para verificar o nível atual de iluminação em diferentes zonas (lux)
 - Verifique a iluminação adequada contra as melhores práticas (p. ex., escritório = 350 lux)
 - Identificar zonas demasiado iluminadas ou com pouca luz
- Potência por unidade de área:
 - Um bom indicador de eficiência
 - Benchmarking com valores de referência de W/m^2
 - Exemplo de uma sala de aulas:
 - Existente: $19 W/m^2$
 - Retrofit eficiente: $8.6 W/m^2$



Illuminação: Auditoria

- Compare a ocupação com as horas reais de operação
 - Informações do operador ou de uma campanha de medição
- Outros fatores a considerar:
 - Fatores de arrancadores para lâmpadas fluorescentes e lâmpadas de descarga de alta intensidade (HIDs)
 - IMPORTANTE: Fatores de baixo consumo são comuns para arrancadores de baixa qualidade
 - Horários - para várias seções do edifício
- Reparar no encapsulamento da luminária
 - Encapsulamentos descoloridos / deteriorados retêm uma grande porção de luz
 - Pode ser substituído por outros transparentes
- Olhe para o dispositivo em si
 - Se as superfícies refletoras forem amareladas, novos refletores podem ser usados para aumentar a saída de lúmens do equipamento
 - Oportunidade de reduzir o número de tubos, mantendo o mesmo nível de iluminação

Illuminação: Regras Básicas

- Os LEDs usam 5 a 6 vezes menos watts do que as lâmpadas incandescentes
- Lâmpadas fluorescentes T12 e T8: podem ser substituídas por LEDs de 12 a 20 W
- Considere sempre o fator de arrancador para lâmpadas fluorescentes, não para LEDs
- Luminárias de saída incandescentes e fluorescentes: podem ser substituídas por LEDs
- A maioria dos retrofit de iluminação agora está voltada para LEDs

Iluminação: melhorias

- Níveis de iluminação separados: Fornece o nível de iluminação necessário somente na superfície em que uma tarefa está sendo executada. Espaços comuns onde nenhuma atividade específica está sendo realizada têm um nível de iluminação menor.
 - Menor consumo de energia
 - Potência da lâmpada inferior
 - Menos pontos de luz
 - Melhor qualidade de iluminação
- Controlos: Um sistema de controlo central aumenta a rentabilidade e a eficiência.
 - Desliga a energia em zonas desocupadas
 - Otimiza as horas de operação
 - Sistema de controle central
 - Modificar zonas para pontos de luz, adicionar controlos
 - Temporizadores, fotocélulas, sensores de movimento
 - Controlo de iluminação gerível

Illuminação: melhorias

Rentabilidade de várias medidas de eficiência energética em edifícios existentes

Medida	PdR (anos)
Uso de LEDS nos sinais de saída	< 5
Substituição de lâmpadas incandescentes por LEDs	2 to 4
Instalar arrancadores de baixo consumo	1 to 2
Controlo através de temporizadores, fotocélulas, sensores de movimento	< 1
Modular a intensidade luminosa em função da luz natural	5 to 6
Use lâmpadas de mesa e reduza o nível de iluminação geral	1 to 2

Agenda - Parte A: Edifícios

- 1. Prioritização de investimentos**
- 2. Sistemas de Gestão de Edifícios**
- 3. Iluminação**
- 4. Ar condicionado**
- 5. Arrefecimento**

Ar Condicionado: Telhados e Unidades Divididas

- Capacidade: 1.5 a 130 toneladas
- Eficiência: 1.2 e 1.6 kW / ton
- Operação: expansão direta
- Recomendado para usos inferior a 100 toneladas. Para usos maiores que 100 toneladas, recomenda-se instalar um arrefecedor para maior eficiência.
- Tempo de vida útil: 15 anos

Ar Condicionado: Bombas de calor

- Medidas de eficiência
 - Coeficiente de desempenho (COP)
 - Usualmente entre 2.5 e 5.
 - $$\text{COP} = \frac{\text{Capacidade de refrigeração ou aquecimento (kW)}}{\text{Entrada de Energia (kW)}}$$
 - Tenha cuidado com as temperaturas internas e externas usadas para eficiência máxima e eficiência sazonal
- Pode ser usado em sistemas centrais ou descentralizados
- Bombas de calor de ciclo de água, bombas de calor geotérmicas, sistemas de fluxo de refrigerante variável (VRF).

Agenda - Parte A: Edifícios

- 1. Prioritização de investimentos**
- 2. Sistemas de Gestão de Edifícios**
- 3. Iluminação**
- 4. Ar condicionado**
- 5. Arrefecimento**

Arrefecimento: Chillers

- O mesmo princípio de funcionamento da bomba de calor.
- Válvulas de expansão
- Condensadores



Arrefecimento: Tipos de chiller

1. Compressor recíproco

- Primeiro sistema de compressão amplamente utilizado
- Movimento para frente e para trás de um pistão em um cilindro
- Aberto, semi-hermético e hermético
- Existe em praticamente todas as capacidades
- Eficiência: 1,1 a 1,2 kW / ton
- Mais frequentemente refrigerado a ar: pode ser colocado em telhados

2. Compressor *Scroll*

- Relativamente novo no mercado
- Não há muitas partes móveis
- Mais resistente
- De 10% a 15% mais eficiente que o tipo recíproco
- Tende a substituir o tipo recíproco para pequenas capacidades
- Eficiência: 0,80 a 0,95 kW / ton

Arrefecimento: Tipos de chiller

3. Compressor de parafuso

- Tem sido usado na compressão de ar há bastante tempo
- Usado principalmente para chillers líquidos
- Eficiência próxima à do compressor centrífugo (0,7 kW / ton)
- Capacidades: cerca de 50 a 250 toneladas
- Aberto e semi-hermético

4. Compressor centrífugo

- Tem sido usado por chillers líquidos há bastante tempo
- Eficiência do equipamento até 0,52 kW / ton
- Disponível em tipo aberto ou semi-hermético
- Capacidades: cerca de 50 a 250 toneladas
- Arrefecido a água (torre de arrefecimento)
- Mais difícil de usar em climas úmidos

Arrefecimento: Tipos de Chiller com condensadores

Arrefecido a ar

- Os condensadores refrigerados a ar arrefecem o meio de refrigeração que volta ao compressor.

Arrefecidos a água

- Condensadores refrigerados a água ou torres de resfriamento são usados para resfriar o meio de resfriamento que volta ao compressor.
- Eles são mais eficientes que os condensadores refrigerados a ar.

Arrefecimento: Chillers

- Medidas simples para chillers
 - Redefinição da temperatura da água do chiller (com base em termostatos da sala, temperatura externa e temperatura diferencial de oferta / procura)
 - Controle de temperatura do condensador
 - Arrefecimento “gratuito” dos chillers (quando a temperatura externa é baixa o suficiente)
- Aviso: leve sempre em conta os requisitos de desumidificação
- Se o preço na hora de pico for muito alto considere um sistema de armazenamento de gelo

Arrefecimento: Armazenamento de frio

- Esta é uma opção atraente para grandes edifícios onde os requisitos de refrigeração estão presentes durante todo o ano e em países onde a hora de pico de procura é cara
- Armazenamento de gelo sólido (bancos de gelo):
 - O sistema é baseado num tanque de água que contém uma série de bobinas através das quais circula um refrigerante. Gelo sólido acumula-se ao redor das bobinas até que toda a água esteja congelada.
 - Capacidade: até 200 ton-horas
- Armazenamento de água em tanques:
 - Também pode ser usado para armazenamento de água quente (dependendo da estação)
- O armazenamento a frio pode ser total ou parcial
 - Armazenamento completo: Durante os períodos fora de pico, os compressores geram uma grande quantidade de gelo ou água; durante os períodos de pico, o gelo ou a água é usado para atender aos requisitos de resfriamento.
 - Armazenamento parcial: O resfriador opera continuamente para carregar o armazenamento à noite e para ajudar a atender às necessidades de resfriamento durante períodos de pico.

Aquecimento e arrefecimento: estimativa das necessidades

- Dois métodos rápidos (fáceis) para calcular as necessidades de aquecimento e arrefecimento:
 - Método Degree-Day: correlaciona a temperatura exterior com a energia necessária para o aquecimento com base no pressuposto de que o aquecimento é necessário quando a temperatura média diária é inferior a 18 °C (temperatura ideal).
 - Use com cuidado, pois a temperatura ideal pode ser diferente de 18 °C
 - Um fator de correção deve ser usado para ter em conta a massa térmica do edifício (o que pode reduzir a necessidade de refrigeração e aquecimento)
 - Método Bin: deve ser usado quando vários parâmetros, como a eficiência do sistema HVAC, variam com a temperatura externa. Um bin é então um intervalo de temperatura em torno do qual as condições são constantes
 - Mais preciso porque a eficiência pode ser ajustada de acordo com a temperatura exterior
 - Os dados climáticos por hora do RETScreen (módulo Performance) podem ser usados para produzir um arquivo BIN excel.

Parte B: Tecnologias industriais

Aplicações na indústria

Agenda

- 1. Technologies commonly used in industrial applications**
- 2. Refrigeration**
- 3. Compressed Air**
- 4. Motors and Drives**
- 5. Boilers**
- 6. Q&A**

Uso de tecnologias na região

	Comum na ECOWAS?	Necessidade de formação
Geradores a diesel	Muito comum	Baixa (experiência significativa / complexidade média)
Refrigeração	Comum	Alta (pouca experiência / complexidade média)
Ar comprimido	Algumas indústrias	Alta (pouca experiência / complexidade média)
Motores	Comum	Médio-Alta (alguma experiência / complexidade alta)
Vapor	Algumas indústrias	Média (alguma experiência / complexidade média)
Caldeiras	Comum	Média (pouca experiência / complexidade baixa)
Bombas de calor	Não muito comum	Média (pouca experiência / complexidade média)

REFRIGERAÇÃO

1. Refrigeração

2. Air comprimido

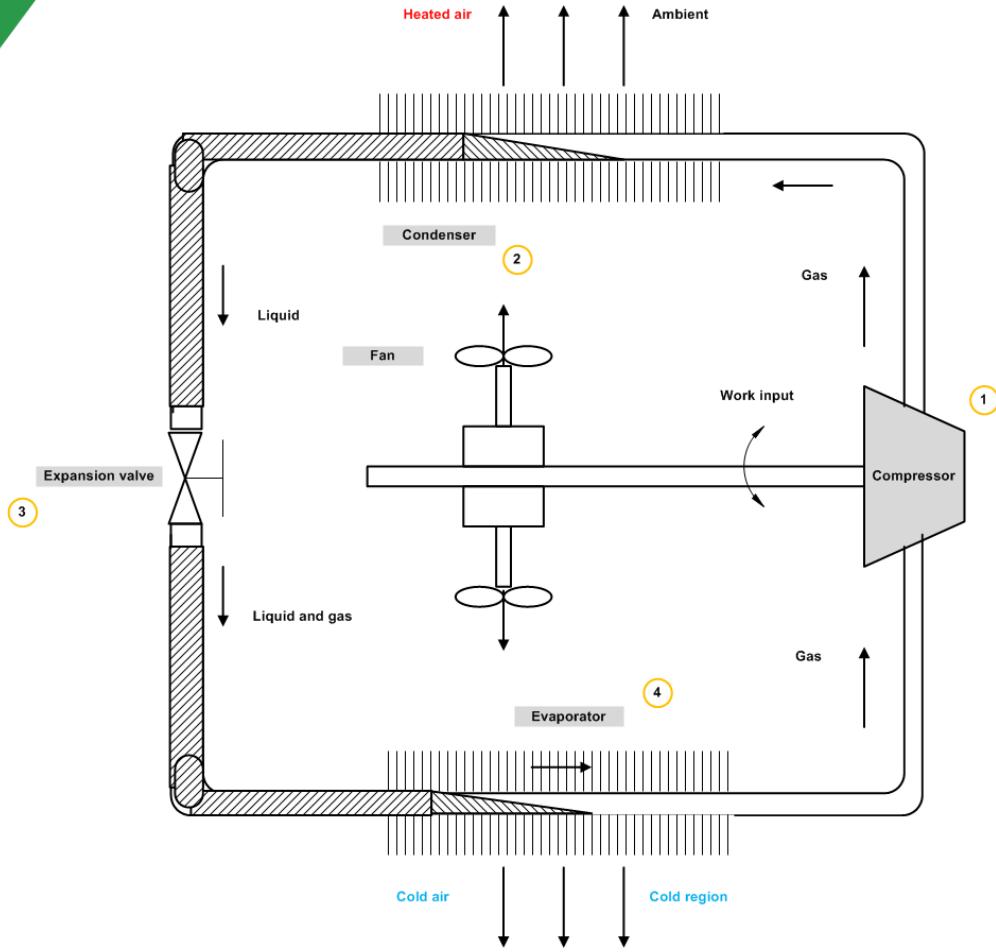
3. Motores

4. Caldeiras

O que são sistemas de refrigeração

- Os sistemas de refrigeração são **equipamentos intensivos em energia**, com impactos ambientais significativos.
- Sistemas de refrigeração são motores de calor que **convertem eletricidade em energia térmica** (neste caso, frio) usando um ciclo térmico.
- Existem **muitos tipos diferentes de sistemas de refrigeração**, pois são projetados para atender a ampla gama de necessidades de refrigeração em ambientes residenciais, comerciais e industriais. Os mais populares são:
 - Sistemas de refrigeração por compressão a vapor,
 - Sistemas de refrigeração de absorção,
 - Sistemas de refrigeração padrão do ar,
 - Sistemas de refrigeração por jato ejetor,
 - Refrigeração termoelétrica,
 - e refrigeração termoacústica.
- O equipamento **mais comum usa o ciclo de compressão de vapor** que tem quatro componentes básicos e um refrigerant

As 4 fases do ciclo de compressão de vapor



O ciclo de compressão de vapor tem 4 fases:

1. Compressão
2. Condensação
3. Expansão
4. Evaporação

Onde é usado



Supermercados



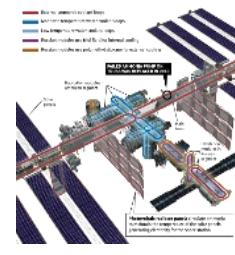
Indústrias de produção



Data centres



Catering



Ciência Espacial



Transporte



Conforto térmico residencial



Conforto térmico comercial



Aplicações militares

Medidas de EE de baixo custo podem trazer grandes poupanças



- Good maintenance
- Housekeeping and control
- More efficient equipment

Medidas que requerem pouco ou nenhum investimento podem levar a poupanças até 20%

Oportunidades de poupança comuns (1/2)

Expositores

Os expositores de alta eficiência podem consumir até 30% menos energia e geralmente têm um retorno inferior a 2 anos

Salas frias

Estas devem ser herméticas, com boa gestão da porta, iluminação e controle de descongelamento. Retorno normal de menos de 2 anos

Compressores

Amplificação da pressão de líquido pode levar a economias até 25% e ter um retorno de 3-5 anos

Condensadores

Uma boa manutenção dos condensadores (mantendo-os limpos) pode trazer economias até 10% com retorno imediato

Evaporadores

Garantir que o evaporador só descongele quando necessário pode levar a uma economia de até 9%. Controlos inteligentes de degelo têm um tempo de retorno de 2 anos

Oportunidades de poupança comuns (2/2)

Recuperação de calor

Usar o calor residual para aquecer a água pode trazer uma economia de até 30% no uso de energia da caldeira. Tempo típico de retorno é de 3 a 5 anos

Reducir fugas de refrigerante

Com fugas de refrigerante reduzidos a quase zero, a economia pode chegar a 15% e o retorno pode ser menos de um ano para um grande sistema de refrigeração

Isolamento de canalização

Garantir que o isolamento da tubulação é adequado (especialmente se os tubos estiverem no exterior) pode trazer reduções até 5%

Manutenção

Ter um cronograma de manutenção (incluindo algumas das outras medidas listadas) irá garantir que todos os procedimentos estejam funcionando no seu melhor momento. O tempo de retorno é quase imediato

Monitorização

Um monitoramento regular dos principais parâmetros de desempenho dos sistemas de refrigeração pode trazer pelo menos 5% de economia com períodos de retorno muito baixos

AR COMPRIMIDO

1. Refrigeração

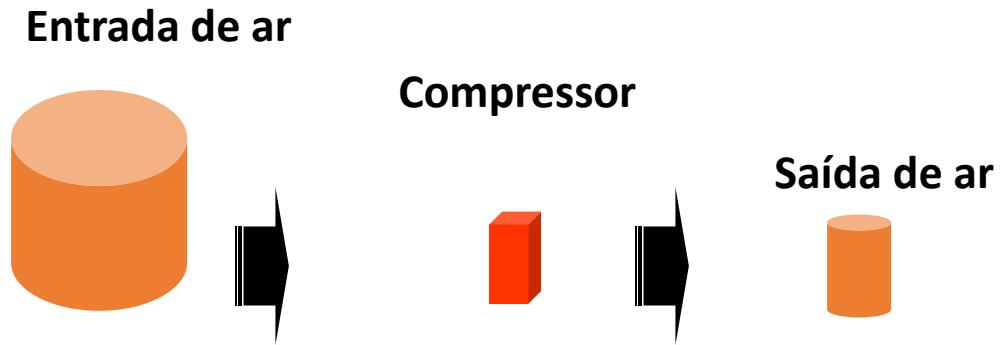
2. Ar comprimido

3. Motores

4. Caldeiras

O que é ar comprimido?

Ar comprimido - é o ar que está em uma pressão mais alta que a da atmosfera. É usado como uma maneira de armazenar e transferir energia.



Ambiente

Pressure: 1 bar (absoluto)

Volume: 8m³

Massa: 10 Kg

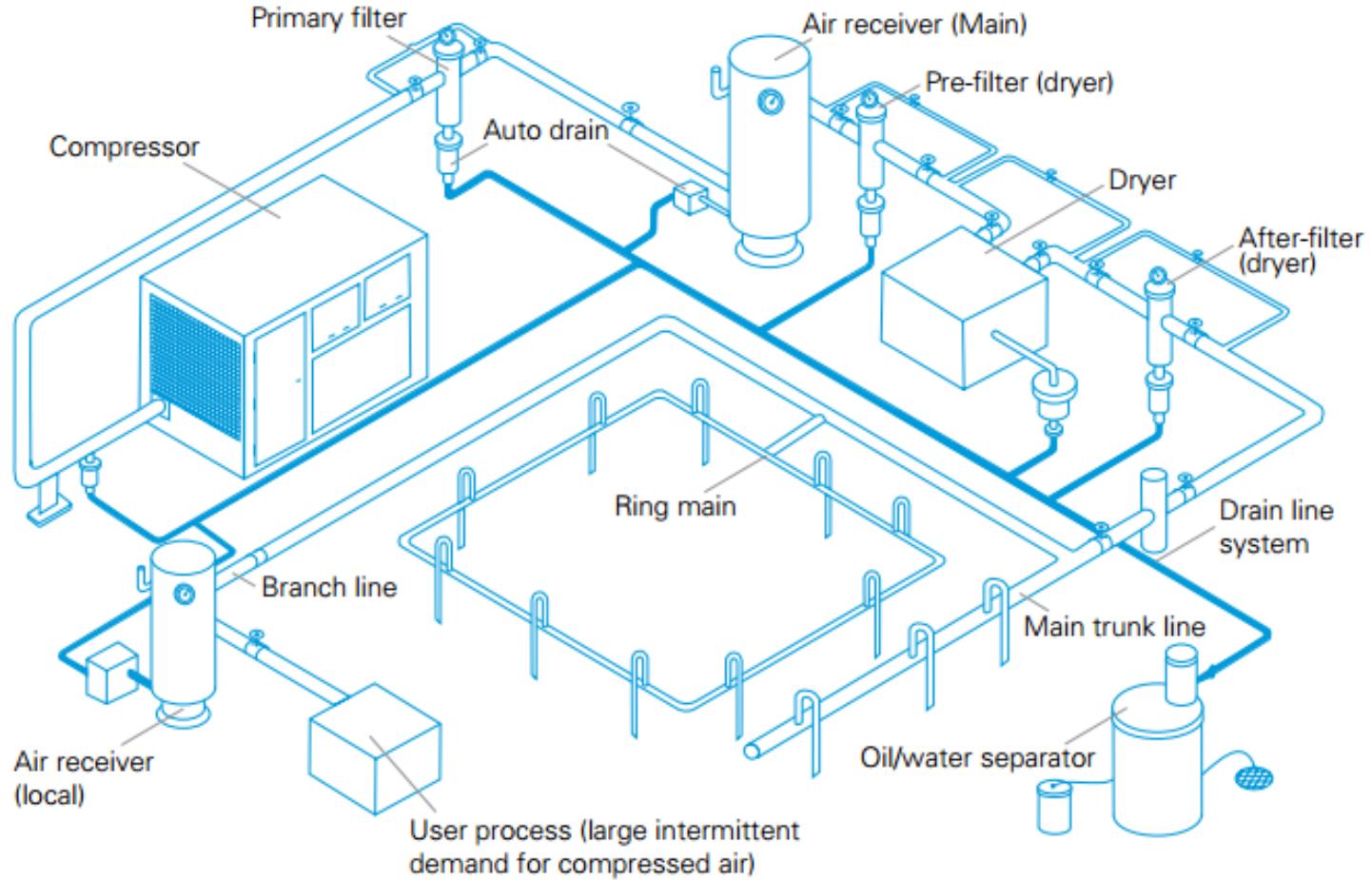
Ar comprimido

Pressão: 7 bar (calibrado) (8 bar
absoluto)

Volume: 1m³

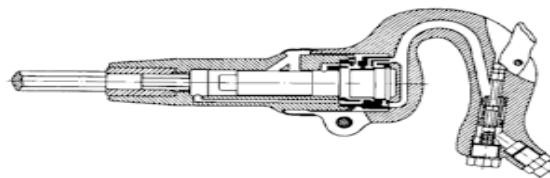
Massa: 10 Kg

Sistema típico de ar comprimido



Como o ar comprimido é usado

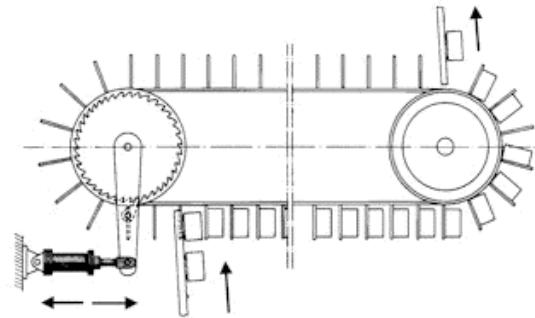
Ar comprimido - tem muitos usos, como máquinas de força, ferramentas manuais e sistemas de controlo



Motores pneumáticos

Exemplo: Martelo pneumático de ar comprimido

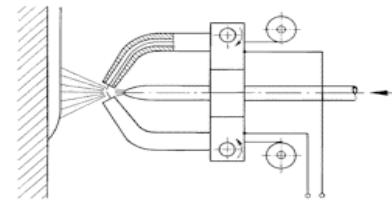
Imagen: Britadeira pneumática sem válvula



Manipulação de materiais

Exemplo: Unidades transportadoras

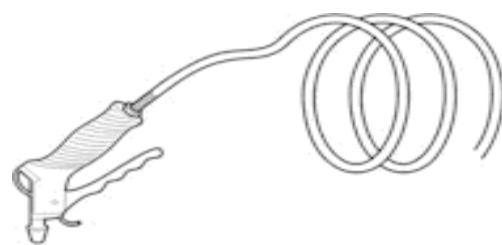
Imagen: Fazer a ponte de alturas com um elevador pneumático



Spraying

Exemplo: Jateamento, pintura em spray

Imagen: Unidade de arco de pulverização de metal



Sopro

Exemplo: Limpeza

Imagen: Arma de sopro com mangueira espiral

Cálculo de custos correntes

- Estimativa rápida
 - Verificar o *rating* do motor – p.ex. 75 kW
 - Verificar o *loading* – p.ex. 50%
 - Potência = $75 \text{ kW} * 0.5 = 37.5 \text{ kW}$
 - Multiplicar pelas horas de funcionamento e custo do kWh
 - $37.5 \text{ kW} * 2000 \text{ horas} * 0.1 \text{ USD} = 7,500 \text{ USD por ano}$
 - assume-se que custo de eletricidade é de 0.10 USD /kWh
- Método mais preciso
 - Incluir a potência de não funcionamento juntamente com a estimativa rápida

Qualquer fluxo nas horas de
não funcionamento indica
uma fuga no sistema

Áreas de oportunidades de poupanças potenciais

Política de uso, formação e incentivar a consciencialização

- Como o ar comprimido é tão conveniente e fácil de usar, muitas vezes é mal utilizado. As pessoas vêm o uso de ar como sendo gratuito e não estão cientes do custo.



Política de “switch off”

- Quando não estiver em uso deve desligar-se manualmente ou pode implementar-se um controle automático, um compressor inativo ainda pode consumir até 20 a 70% da carga total quando não estiver em uso!

Investigue se o ar comprimido é necessário

- Por exemplo, o ar comprimido é freqüentemente usado para aplicações de “pick and place”, onde uma bomba de vácuo usaria ~ 50 - 60% menos energia
- Muitas ferramentas manuais, como rebarbadoras, usam ar comprimido, mas as ferramentas eletrónicas podem usar até 70% menos energia

Reducir a pressão em 1bar pode resultar em reduções de 6-7%

Regular a pressão do ar

- Inspecione os requisitos de aplicação de uso final e reduza a pressão sempre que possível. Operar a uma pressão muito alta desperdiça energia, mas também pode resultar em maior desgaste e levar a vazamentos. É muito comum ver pressão mais alta do que o necessário (às vezes isso é para compensar vazamentos). Tente também minimizar a flutuação de pressão

Manutenção Regular e Preventiva

- Até 10% de poupanças

Redução de fugas é uma área crucial

Reducir fugas é a ação de economia de energia mais importante para a maioria dos sites

- Todos os sistemas têm fugas (mesmo novos).
- Uma taxa de fugas de 5-10% deve ser o objetivo de um sistema bem mantido, mas as taxas de fugas em sistemas mal mantidos podem chegar a 50%.
- A pressão do sistema tem um grande impacto na taxa de fugas (maior pressão = grandes fugas)
- Altos níveis de fugas também resultam em desempenho reduzido, maior manutenção e menor vida útil

Áreas comuns de fugas

- Válvulas de Vazão - ou deixadas abertas ou a trabalhar defeituosamente
- Mangueiras, tubulações, flanges e juntas de tubulação
- Reguladores de pressão de vazão
- Equipamentos deixados em operação quando não for necessário

Fact:

Have an ongoing test and repair programme for leaks. Leaks reappear and a 3mm hole could cost over £1,000/year in wasted energy, enough to cover the cost of buying an ultrasonic leak detector.

Como encontrar fugas

- **Ouça:** Desligue as restantes máquinas, ligue o compressor e procure sons de assobio / raspagem
- **Olhe:** Desligue as restantes máquinas, ligue o compressor, adicione sabão à tubulação e procure por bolhas
- **Detectar:** Alugar ou comprar um detector de fugas ultra-sónico - método mais eficaz

O sistema deve ser sempre despressurizado antes de se fazer a reparação de fugas

Recuperação de calor

O processo de compressão **gera grandes quantidades de calor** (a temperatura do ar que sai do estágio de compressão é de 80-170°C). Este ar deve ser arrefecido, o que normalmente é obtido por arrefecimento por ar ou água. O **calor extraído é muitas vezes desperdiçado!**

A maior parte desse calor pode ser recuperada. Na maioria dos casos, 25 a 80% da energia elétrica fornecida a um compressor pode ser recuperada e usada para:

- Aquecimento de espaço para um edifício adjacente
- Aquecimento de águas quentes sanitária
- Pré-aquecer a água de alimentação da caldeira
- Processo de aquecimento ou pré-aquecimento
- Produção de ar quente para manter seco o produto e os materiais de embalagem



Equipamento de deteção de fugas



Muito eficaz mesmo em zonas com barulho de fundo muito elevado

MOTORES

1. Refrigeração

2. Ar comprimido

3. Motores

4. Caldeiras

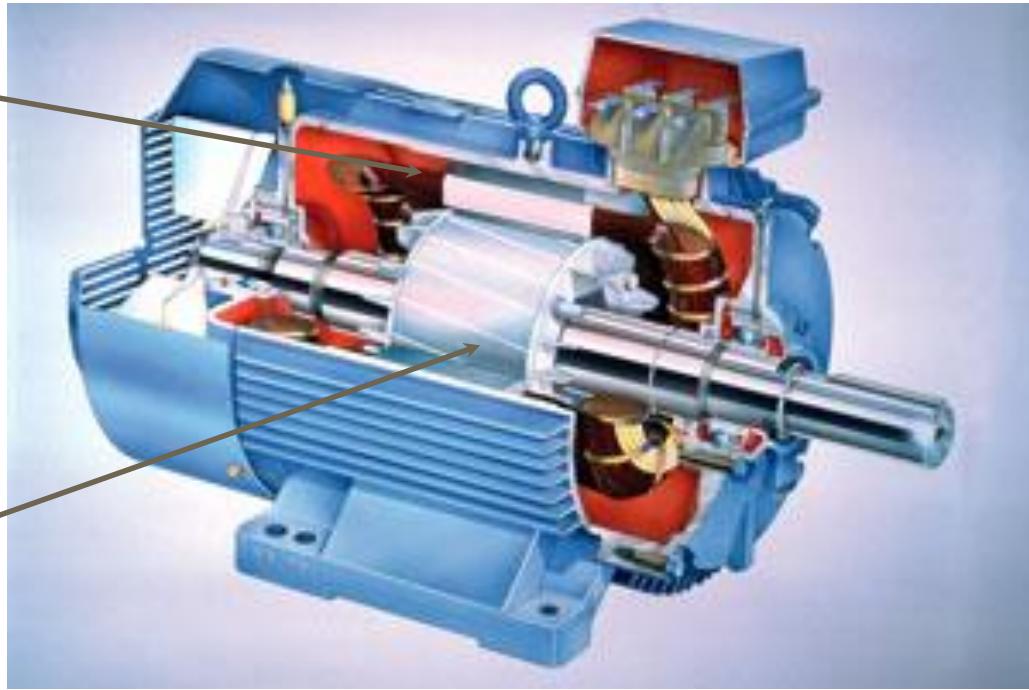
Motores – o que são

- Um motor elétrico **converte energia elétrica em energia mecânica** para acionar dispositivos como bombas, ventiladores ou transportadores
- A **potência de saída** fornecida pelo motor é medida em kW e é uma **função da velocidade (rpm) e do torque** (força de rotação)
- De longe, o **motor mais comum** é o **motor de indução CA** que usa uma corrente alternada convencional para **induzir torque no seu rotor**, fazendo com que este gire.
- Os motores fazem **geralmente parte de sistemas maiores** de modo que **precisam ser compreendidos dentro do contexto do sistema** em que operam; simplesmente concentrar-se no próprio motor pode significar que as oportunidades de economia de energia são perdidas.

Desenho do motor: elementos básicos

Estator

Envolve o rotor, normalmente com bobinas e fornece o campo eletromagnético que cria o movimento de rotação



Rotor

O "eixo" giratório do motor que suporta um conjunto de bobinas enroladas sobre um núcleo magnético

Fonte: AEEMA

Fontes comuns de ineficiência

Máximas práticas	Boas práticas
Motores são deixados em funcionamento quando não são necessários	Uma abordagem de sistemas é adotada para gerir motores
Não há gestão ativa do inventário de motores da organização	Procedimentos e controles estão em vigor para minimizar o funcionamento do motor
A falta de compreensão dos benefícios dos Motores de Maior Eficiência e Unidades de Velocidade Variável	Existe uma manutenção planeada de todos os sistemas de motores
Falta de manutenção dos sistemas de motor e acionamento	Os motores de maior eficiência (HEMs - High Efficiency Motors) são especificados como padrão para todos os novos equipamentos.
HEMs não especificados para equipamentos novos	Existem procedimentos para avaliar a opção de reparo / substituição de motores com falha
Motores com falha são sempre reparados - a opção de substituir não é avaliada	Instalação e substituição do motor inclui alinhamento a laser do sistema de acionamento
Os sistemas de motores e acionamento não estão alinhados corretamente	Sistemas acionados por correias são revisados para opções de troca do tipo de correia
Onde as correias são usadas, elas não são tensionadas corretamente	O inventário de motores foi revisado para identificar motores e sistemas sobredimensionados em que os inversores de velocidade variável ou soft starters podem ser usados
Motores não são dimensionados corretamente	A organização está ciente dos desenvolvimentos na tecnologia de motores e analisa-os para potencial aplicação
As opções para soft starters não foram exploradas	

Oportunidades de poupança de energia

Política de Gestão do Motor

- Uma abordagem estruturada para reparo e manutenção para ajudar a economizar e obter benefícios adicionais, como redução do tempo de inatividade
- Deve incluir:
 - Programação e procedimento para manutenção do motor
 - Um plano para comprar motores novos e mais eficientes
 - Um plano para lidar com motores defeituosos - ciclo de vida que custa comparar ou consertar
 - Um método de rastrear o número de vezes que um motor foi rebobinado

Motores de Alta Eficiência

- Substituir motores por versões de alta eficiência economiza energia
- Motores de alta eficiência custarão mais, mas provavelmente usarão de 2 a 5% a menos de energia e, portanto, devem ser considerados na decisão de compra
- Versões adaptadas de motores de indução AC que usam ímans permanentes e motores de relutância têm agora eficiências mais altas
- Outros benefícios incluem:
 - Maior densidade de potência, resultando em tamanhos de unidade menores
 - Faixas de velocidade mais largas
 - Maior torque de partida

Controlo de Velocidade

- A redução / controlo de velocidade pode economizar significativamente quando aplicada em ventiladores, bombas e compressores
- O controlo de velocidade deve ser aplicado onde os fluxos são maiores (p. ex., ventilação, aquecimento e / ou bombas de água gelada) e onde o controlo de fluxo está sendo fornecido por meios "energeticamente ineficientes" (p. ex., válvulas de estrangulamento / amortecedores)
- Controlo automático de velocidade:
 - Necessidade de determinar o parâmetro de controlo (por exemplo, pressão, diferencial de temperatura ou qualidade do ar)
 - Precisa de sensor e controlador
 - Novos controlos podem não ser necessários na substituição do controle de válvula / amortecedor motorizado existente

CALDEIRAS

1. Refrigeração

2. Ar comprimido

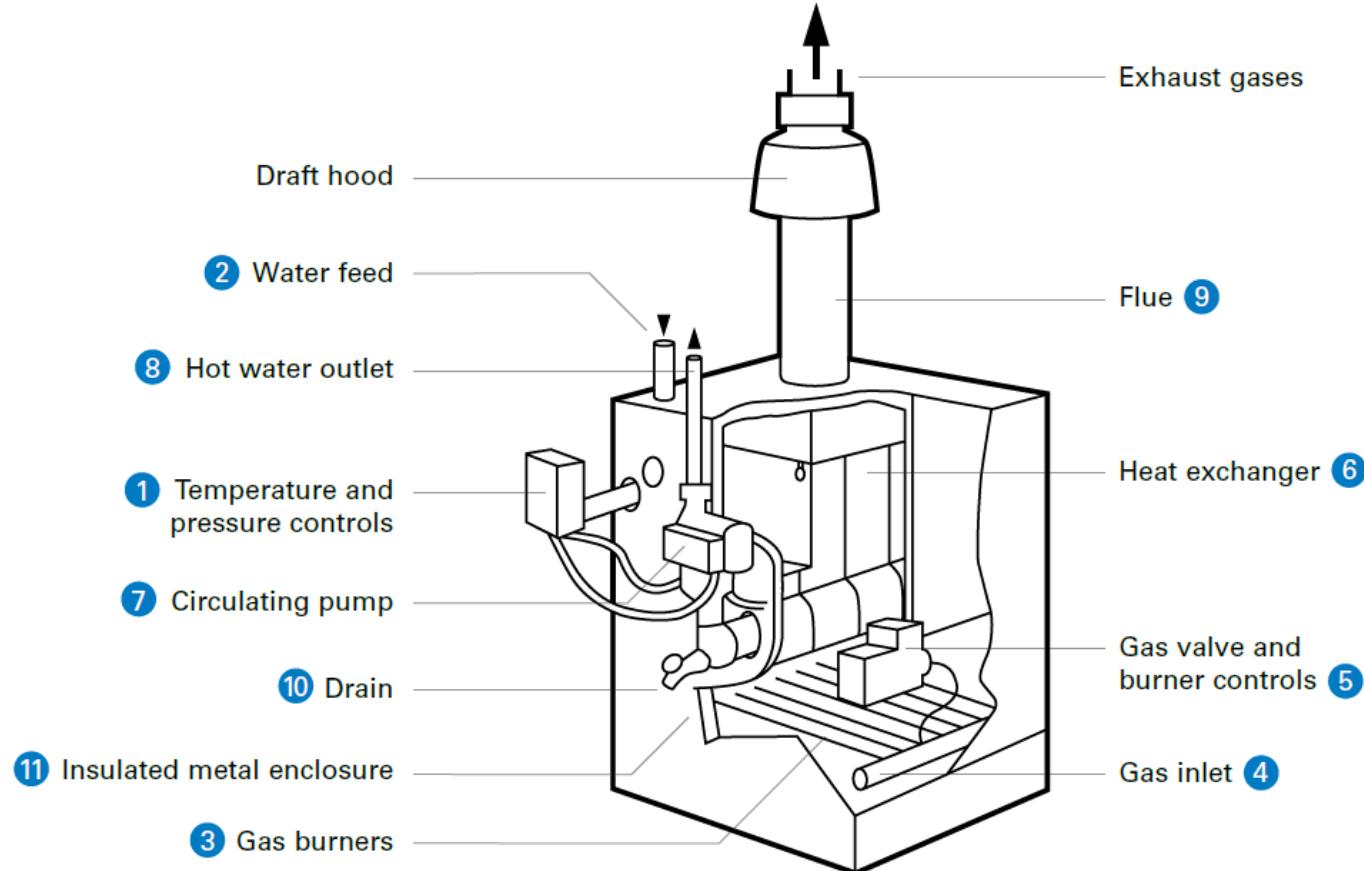
3. Motores

4. Caldeiras

Principais características das caldeiras

- As **caldeiras de água quente a baixa temperatura produzem água quente a cerca de 90 °C** e são o tipo mais comumente encontrado em casas e estabelecimentos comerciais. A água quente produzida é distribuída através de tubagens para sistemas de aquecimento "húmidos" e tanques de armazenamento de água quente
- Eles podem usar **uma variedade de combustíveis**, como gás natural, petróleo, LPG ou biomassa. Alguns são projetados para operar como uma caldeira de combustível duplo
- Tipos de caldeiras
 - **Caldeira convencional** A maioria das caldeiras antigas é deste tipo, projetada para operar com uma temperatura média da água de 60 a 70 °C; estas também são maiores que as caldeiras de design moderno
 - **Caldeiras de alta eficiência** são caldeiras de baixa temperatura que atendem aos requisitos mínimos de eficiência da UE dos regulamentos atuais
 - **Caldeira de condensação** tem superfícies extras de permutadores de calor para extrair grande parte do calor residual e devolvê-lo ao sistema, o que os torna os mais eficientes no mercado.
 - **Sistema de caldeira modular** é onde uma série de caldeiras são interligadas para atender a uma variedade de necessidades de aquecimento. Os sistemas de caldeiras modulares são mais adequados para edifícios ou processos com uma necessidade de calor variável e significativa.

Tecnologia



Oportunidades comuns de ganhos de eficiência

Melhorias nas caldeiras existentes

- **Isole todo o equipamento**
- Instale dutos de combustão
- Instalar inversores e bombas de velocidade variável
- Recupere o calor dos gases de escape

Uma redução na velocidade do ventilador de 10% pode reduzir até 20% da energia

Controlos

- Controlo do queimador
- Bloqueio da caldeira
- Controle seqüencia
- Controle otimizado de start/stop
- Controle direto de compensação climática
- Verificar controlos

Manutenção

- Manutenção regular
- Analisar o gás de combustão
- Remoção de fuligem
- Minimização de calcário

Uma camada de fuligem de 1mm pode causar um aumento de 10% no uso de energia da caldeira

Substituição da caldeira

- Entenda os requisitos de aquecimento do edifício
- Considerações financeiras e ambientais

Próximos passos

Programa de Apoio a Eficiência Energética: 2^a Fase

Fase 1 – Formação com base em Webinars

- 19 empresas foram selecionadas

Fase 2 – Apoio individual

- Apenas os 10 primeiros empreendedores capazes de garantir um contrato de auditoria energética
- Depois de a empresa tiver assinado o contrato com o Cliente, ele deverá enviar uma carta de solicitação à Carbon Trust ou à Econoler, incluindo detalhes sobre o serviço a ser prestado (nome do cliente, endereço, acordos financeiros, etc.).
- Se a solicitação tiver uma resposta favorável, uma Carta de Acordo será assinada entre a Carbon Trust ou a Econoler e a empresa detalhando o âmbito da assistência a ser fornecida.
- A Econoler e a Carbon Trust apoiarão empresas selecionadas de forma contínua e não estarão diretamente ligadas ao Cliente.
- Portanto, a empresa é responsável por fornecer todas as informações necessárias para ativar o suporte.
- Os pagamentos do Cliente serão inteiramente para a empresa que fornece os serviços de auditoria energética.
- A Carbon Trust ou a Econoler acompanharão a empresa no processo de auditoria e fornecerão conselhos ad hoc quando necessário por meio de e-mails e telefonemas. Também irão rever o relatório final e garantirão o controle de qualidade do mesmo

Sessão de Perguntas e Respostas

Aberta a questões!

(agora ou mais tarde)

Obrigada pela sua atenção

Carbon Trust

Ana Goncalves, PhD

Consultant

ana.goncalves@carbontrust.com

www.carbontrust.com

ECONOLER

Yann Garneau

Engineer, EE and RE

ygarneau@econoler.com

www.econoler.com