

Eficiência Energética e Sistemas de Produção de Energia

Escola Secundária do Fundão – Fevereiro 2015

Hélio Fazendeiro



QUEM SOMOS

A **Starenergy** é uma empresa especializada que presta serviços na área da engenharia, das energias renováveis e da eficiência energética, contando com uma vasta experiência de intervenção no sector e uma Equipa Técnica experiente e altamente qualificada.

Missão

A **Starenergy** tem como missão produzir soluções de engenharia com base em **energias renováveis** que **reduzam os custos energéticos** dos seus clientes, contribuindo simultaneamente para a independência energética das sociedades, para o seu desenvolvimento sustentável e para o **respeito e preservação do meio ambiente**.



1. Eficiência Energética

Conceito, Medidas e Legislação

2. Sistemas de Produção de Energia

Tecnologias e Exemplos práticos

3. Projeto “*Escola Verde*”

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA – O QUE É?

Eficiência Energética:

Atividade de otimização dos consumos de energia mantendo os mesmo padrões de conforto



A energia mais barata é a que não consumimos!

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA – ABORDAGEM



EFICIÊNCIA ENERGÉTICA – MEDIDAS

Eficiências Energética

Medidas de Intervenção Passiva

Alteração e adequação de hábitos de Consumo

Maior atenção aos desperdícios

Sensibilização na utilização de equipamentos

Medidas de Intervenção Ativa

Substituição de equipamentos

Instalação de sistemas de produção p/Energias Renováveis

Intervenção ao nível dos isolamentos

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA – MEDIDAS

90% da eficiência energética de um edifício está na construção

Principais requisitos RCCTE

Painéis solares

Obrigatórios para produzir águas quentes sanitárias, quando a exposição solar for adequada.



Pontes térmicas

Os pontos onde há perdas significativas de calor serão mais scautelados.



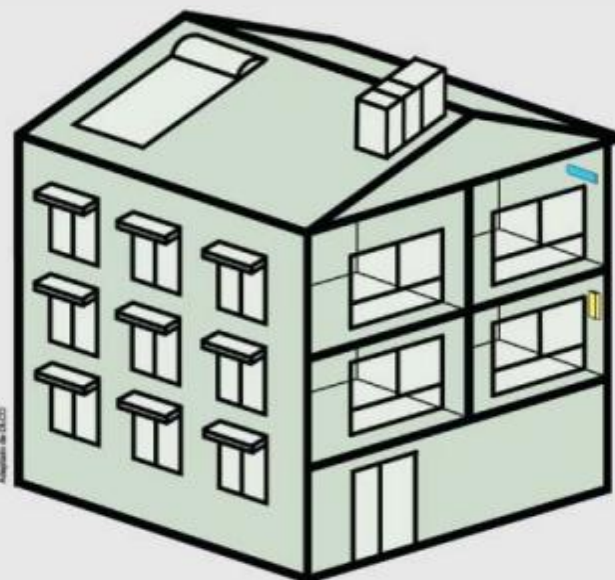
Aquecer água

Os consumos de água quente sanitária são contemplados no cálculo das necessidades globais.



Qualidade do ar interior

Caudais mínimos de ar novo para garantir um ambiente saudável.



Adaptado de ESCO



Isolamento térmico

Uma camada isolante no interior da parede ajuda a tornar o edifício mais confortável.



Vidros duplos

Com caixilharia de corte térmico, o desempenho energético é melhor.



Palas nas janelas

Evitam a incidência directa do sol, provocando um efeito de sombreamento e de redução do sobreaquecimento.



Ar condicionado e caldeiras

Estes equipamentos passarão a ter inspecção periódica.

CONSUMO DE ENERGIA EM EDIFÍCIOS ESCOLARES

Os edifícios escolares são edifícios de serviços com um ambiente de trabalho particular.

Geralmente, o horário de funcionamento inicia-se de manhã cedo e termina no final da tarde ou até à noite. No entanto, não existe uma utilização regular de muitas das divisões ocupadas (*e.g.*, instalações sanitárias, salas de aula, laboratórios, salas de exercício ou pavilhão gimnodesportivo).

O uso eficiente da energia nestes edifícios está dependente de uma **gestão correta das instalações**, de uma **manutenção qualificada**, e o porventura o mais difícil, uma **utilização correta e adequada**.

CONSUMO DE ENERGIA EM EDIFÍCIOS ESCOLARES

Os fatores nos quais a eficiência energética em edifícios escolares se deve basear são:

- A estrutura do edifício
- A iluminação
- O uso tecnológico e dos equipamentos
- Os sistemas de aquecimento e climatização
- A densidade ocupacional das divisões da escola.

CONSUMO DE ENERGIA EM EDIFÍCIOS ESCOLARES

Boas práticas de promoção da Eficiência Energética nos Edifícios Escolares:

- ✓ Informar acerca dos custos energéticos e as emissões de gases de efeito estufa (GEE)
- ✓ Monitorizar o consumo energético dos equipamentos de forma a avaliar os hábitos de consumo
- ✓ Otimizar o consumo global de energia, através da promoção de políticas de poupança entre a Comunidade Escolar
- ✓ Regularizar o consumo de energia através das tecnologias de informação e infraestruturas de redes

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA – LEGISLAÇÃO

Designação	Nomenclatura	Sumário
Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios	Decreto-Lei nº 78/2006, de 4 de Abril	Aprova o Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios (SCE). Transpõe parcialmente para a ordem jurídica nacional a Diretiva nº 2002/91/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de Dezembro, relativa ao desempenho energético dos edifícios.
Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios	Decreto-Lei nº 80/2006, de 4 de Abril	Aprova e publica em anexo o Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios (RCCTE). Transpõe parcialmente para a ordem jurídica nacional a Diretiva nº 2002/91/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de Dezembro, relativa ao desempenho energético dos edifícios. Revoga o Decreto-Lei nº 40/90, de 6 de Fevereiro.

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA – LEGISLAÇÃO

Designação	Nomenclatura	Sumário
Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios	Decreto-Lei nº 79/2006, de 4 de Abril	Aprova e publica em anexo o Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios (RSECE). Transpõe parcialmente para a ordem jurídica nacional a Directiva nº 2002/91/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de Dezembro, relativa ao desempenho energético dos edifícios. Revoga o Decreto-Lei nº 118/98, de 7 de Maio.
ECO.AP - Programa de Eficiência Energética na Administração Pública	Resolução do Conselho de Ministros n.º8/2008 e nº2/2011	O Programa de Eficiência Energética na Administração Pública - Eco.AP , é um programa enquadrado pela Resolução do Conselho de Ministros nº80/2008, atualizada pela RCM nº2/2011, com o propósito de aumentar em 20% a eficiência energética dos serviços públicos, equipamentos e organismos da Administração Pública.
Decreto-lei Autoconsumo e venda à rede elétrica	Decreto-Lei n.º 153/2014, de 20 de outubro	Cria os regimes jurídicos aplicáveis à produção de eletricidade destinada ao autoconsumo e ao da venda à rede elétrica de serviço público a partir de recursos renováveis, por intermédio de Unidades de Pequena Produção.

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA – LEGISLAÇÃO

Links Uteis

www.portal-eficienciaenergetica.com.pt

www.energiasrenovaveis.com

www.adene.pt

www.casamais.adene.pt

www.ecoap.adene.pt

www.renovaveisnagora.pt

SISTEMAS DE PRODUÇÃO ENERGÉTICA

Sistemas de Produção de Energia com base em Fontes de Energia Renováveis (FER)

❖ **Eletricidade**

❖ **Águas Quentes Sanitárias (AQS)**

❖ **Aquecimento ambiente**



SISTEMAS DE PRODUÇÃO ENERGÉTICA

Produção de Energia Elétrica

- Autoconsumo
- Venda à rede

Produção de Energia p/AQS

- Sistemas solar térmico (obrigatório por Lei)

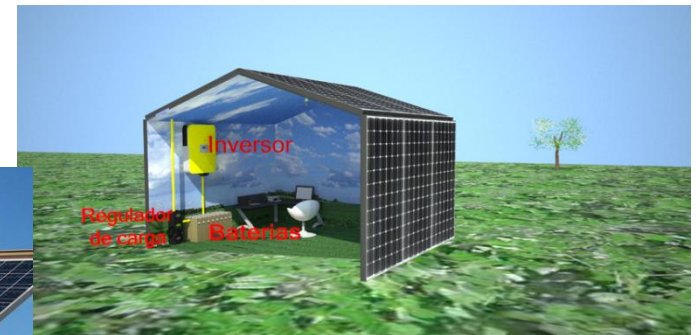
Produção de Energia p/Aquecimento ambiente

- Caldeira a pellets/biomassa
- Recuperador de calor p/lareira

SISTEMAS DE PRODUÇÃO ENERGÉTICA

Produção de Energia Elétrica

- ✓ Painéis fotovoltaicos (cobertura ou fachada)
- ✓ Aerogerador
- ✓ Baterias de acumulação
- ✓ Gerador solar



SISTEMAS DE PRODUÇÃO ENERGÉTICA

Produção de Energia Elétrica – Nova Legislação

Condições da nova legislação	Autoconsumo	Venda à Rede
Potencia autorizada:	Máximo até à potência contratada da fatura	Máximo até à potência contratada da fatura
Licenciamento:	Até 1500W s/inspeção > 1500W c/registo e inspeção	Necessidade de registo e inspeção
Tarifa praticada:	N/A	0,095€/kWh c/possibilidade de majoração até 0,105€/kWh
Duração Contrato:	N/A	25 anos, c/15 anos tarifa garantida

SISTEMAS DE PRODUÇÃO ENERGÉTICA

Produção de Energia Elétrica – Ex. prático autoconsumo

KIT AUTOCONSUMO star250

- 1 Painel Solar LG
- 1 Microinvers Involar
- Estrutura de Fixação
- Cabo AC 5 metros

499
Euros



Notas:
Valores com Iva incluído
Instalação e Transporte não incluídos

Kit	Preço s/instal.	Preço c/instal.	Poupança Aprox.
250W	499 €	646 €	~7€/mês
500W	893 €	1.041 €	~13€/mês
750W	1.008 €	1.315 €	~20€/mês
1kW	1.687 €	1.994 €	~27€/mês
1,5kW	2.515 €	2.822 €	~40€/mês

Custo médio de produção do kWh: ~0,06€/kWh

NOTA: Preços c/IVA e considerando módulos PV da marca **LG** e inversor **Involar**

NOTA: Os valores e preços apresentados servem apenas como referência e não dispensam a consulta de uma proposta concreta à **STARENERGY**.

SISTEMAS DE PRODUÇÃO ENERGÉTICA

Produção de Energia Elétrica

Ex. prático Venda à Rede Microgeração (Moradia)

Kit FV Fixo 6,9 kWp

Produção Anual Estimada (kWh/Ano):	9.963
Tarifa Remuneração entre 1º e o 15º ano (€/kWh):	0,100 €
Rendimento médio mensal estimado entre o 1º e o 15º ano:	83 €
Valor Investimento c/IVA:	10.470€
Retorno Financeiro esperado:	~10 anos
TIR a 25 anos:	10,62%
Valor Total Acumulado 25 anos:	29.754 €

Custo médio de produção do kWh: ~0,071€/kWh

NOTA: Preços c/IVA e considerando módulos PV da marca **LG** e inversor **SMA**

NOTA: Os valores e preços apresentados servem apenas como referência e não dispensam a consulta de uma proposta concreta à **STARENERGY**.

SISTEMAS DE PRODUÇÃO ENERGÉTICA

Produção de Energia Elétrica

Ex. prático Venda à Rede Minigeração (Grandes unidades)

Kit FV Fixo 110 kWp	
Produção Anual Estimada (kWh/Ano):	160.120
Tarifa Remuneração entre 1º e o 15º ano (€/kWh):	0,100 €
Rendimento médio mensal estimado entre o 1º e o 15º ano:	1.292 €
Valor Investimento s/IVA:	99.433 €
Retorno Financeiro esperado:	~6 anos
TIR a 25 anos:	16,17%
Valor Total Acumulado 25 anos:	390.633 €

Custo médio de produção do kWh: ~0,042€/kWh

NOTA: Preços s/IVA e considerando módulos PV da marca **LG** e inversor **SMA**

NOTA: Os valores e preços apresentados servem apenas como referência e não dispensam a consulta de uma proposta concreta à **STARENERGY**.

SISTEMAS DE PRODUÇÃO ENERGÉTICA

Produção de Energia Elétrica

Ex. prático Postes Iluminação Pública

Postes de Iluminação Pública	Led	Equivalência Vapor de sódio (VSAP)	PVP c/IVA
4 metros	28 W	70 W	1.799 €
6 metros	48 W	150 W	2.199 €
8 metros	100 W	250 W	2.699 €
10 metros	150 W	400 W	3.699 €

NOTA: Sistemas c/autonomia de 2 dias de funcionamento

NOTA: Os valores e preços apresentados servem apenas como referência e não dispensam a consulta de uma proposta concreta à **STARENERGY**.

SISTEMAS DE PRODUÇÃO ENERGÉTICA

Produção de Energia Elétrica

Ex. prático Bombas de Rega Solar

Desnível (m)	10m3/dia			30m3/dia		
	Bomba	PV (Wp)	Preço	Bomba	PV (Wp)	Preço
20	PS600	300	1.850 €	PS600	900	2.765 €
40	PS600	600	2.308 €	PS1800	1800	4.673 €
60	PS600	900	2.989 €	PS1800	2250	5.583 €
80	PS1200	1200	3.444 €	PS4000	2700	6.260 €
100	PS1800	1200	3.545 €	PS4000	3600	6.477 €

NOTA: Preços c/IVA. Não inclui instalação

NOTA: Os valores e preços apresentados servem apenas como referência e não dispensam a consulta de uma proposta concreta à **STARENERGY**.

SISTEMAS DE PRODUÇÃO ENERGÉTICA

Produção de Energia Elétrica

Ex. prático Sistema Autónomo de Bungalow

Descrição	Quantidade	Potência (w)	Funcionamento (h)
Lâmpadas Led	8	16	7
TV led 22'	1	60	6
Frigorífico	1	-	-
PC	1	60	6
Torradeira	1	850	0,2

Kit Autónomo StarEnergy Bungalow

4 Painéis LG260W

Baterias de 600Ah

Inversor 2000W

Controlador 50A MPPT

Estrutura de fixação painéis

Quadro elétrico e proteções do sistema

PVP c/ IVA – 4.499€

NOTA: Preços c/IVA. Não inclui instalação

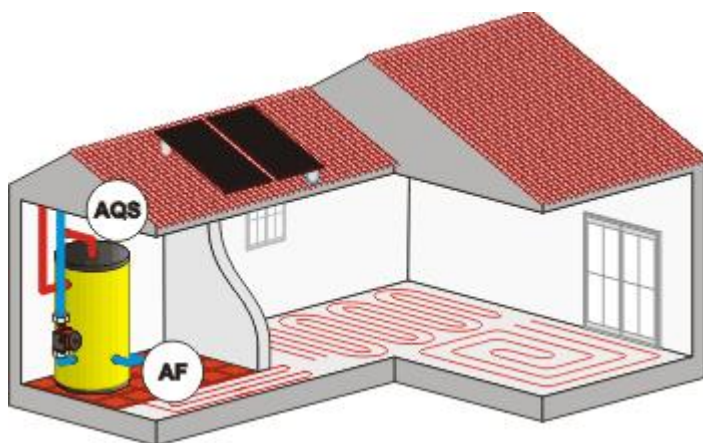
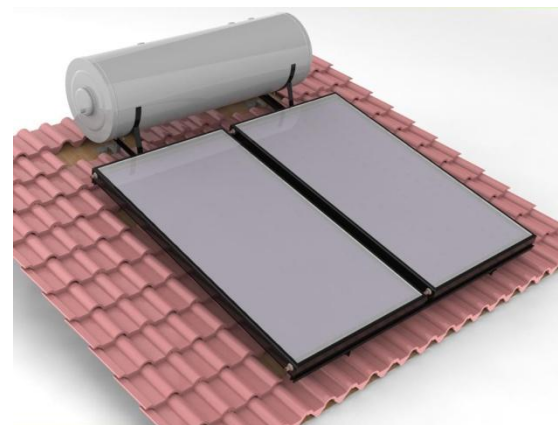
NOTA: Os valores e preços apresentados servem apenas como referência e não dispensam a consulta de uma proposta concreta à **STARENERGY**.

SISTEMAS DE PRODUÇÃO ENERGÉTICA

Produção de Energia p/AQS

✓ Sistemas solar térmico (obrigatório por Lei)

- Do tipo termossifão



- Do tipo circulação forçada

Reduz 75% do consumo de energia em AQS

SISTEMAS DE PRODUÇÃO ENERGÉTICA

Produção de Energia p/AQS – Exemplo prático

Kit Solar Térmico p/AQS's		
	PVP c/IVA	Nº Utilizadores
Kit Termossifão 200L	1.580 €	2 a 3
Kit Termossifão 300L	2.067 €	4 a 6
Kit Circulação forçada 200L	2.756 €	2 a 3
Kit Circulação forçada 300L	3.395 €	4 a 6
Kit Circulação forçada 500L	5.060 €	até 10
Kit Circulação forçada 1000L	7.989 €	até 20

Reduz 75% do consumo de energia em AQS

NOTA: Os valores e preços apresentados servem apenas como referência e não dispensam a consulta de uma proposta concreta à **STARENERGY**.

SISTEMAS DE PRODUÇÃO ENERGÉTICA

Produção de Energia p/Aquecimento ambiente

✓ Caldeira a pellets/biomassa



✓ Recuperador de calor p/lareira



SISTEMAS DE PRODUÇÃO ENERGÉTICA

Produção de Energia p/Aquecimento – Ex. prático p/IPSS

Finalidade	Aquecimento + AQS's
Equipamento:	Caldeira a Biomassa 208kW
Equipamento substituído:	Caldeira a Gás
Consumo Caldeira a Gás:	~30.000€ no Inverno 2012/2013
Consumo Caldeira Pellets:	~6.000€ no Inverno 2013/2014
Investimento:	~29.000€+IVA
Payback:	< 2 anos



NOTA: Os valores e preços apresentados servem apenas como referência e não dispensam a consulta de uma proposta concreta à **STARENERGY**.

SISTEMAS DE PRODUÇÃO ENERGÉTICA

Produção de Energia p/Aquecimento – Ex. prático p/Habitação ou Moradia

Sistema Aquecimento + AQS's	
Equipamento:	Caldeira a Biomassa 25kW
Equipamento substituído:	Caldeira a Gasóleo
Consumo Caldeira a Gás:	~1.600€ por Inverno
Consumo Caldeira Pellets:	~300€ por Inverno
Investimento:	~3.500€+IVA
Payback:	< 3 anos



NOTA: Os valores e preços apresentados servem apenas como referência e não dispensam a consulta de uma proposta concreta à **STARENERGY**.

PROJETO ESCOLA VERDE – O QUE É?

Programa de responsabilidade social da STAREENERGY que promove a educação e conscientização da Comunidade Escolar para a Eficiência Energética e é realizado pelos alunos e Professores com acompanhamento, colaboração e apoio Técnico da STAREENERGY

PROJETO ESCOLA VERDE – OBJETIVOS

- ✓ Reduzir a fatura energética da Escola
- ✓ Reduzir a pegada ecológica da Comunidade Escolar
- ✓ Aumentar a Educação e Consciencialização para a Eficiência Energética
- ✓ Promover a formação para os Cursos Profissionais de Técnicos de ER

PROJETO ESCOLA VERDE – COMO?

Plano de Intervenção

1. Criação das “Brigadas da Energia”
2. Levantamento de equipamentos da Escola
3. Workshop’s temáticos para Comunidade Escolar
4. Definição de um Plano de Ação para redução de consumos
5. Campanha de promoção de eficiência energética da comunidade escolar.
6. Criação do “Quadro da Energia”
7. Campanha de substituição de equipamentos
8. Produção própria de energia através de fontes de energia renováveis.

DESAFIOS

- Implementação de programa de Eficiência Energética e utilização de Fontes de Energia Renováveis (FER) na Escola Secundária do Fundão
- Instalação de equipamentos no âmbito das aulas práticas do Curso Profissional
- Implementação do Programa “Escola Verde – Brigadas de Energia”



Obrigado pelo convite!

Obrigado pela vossa atenção!

CONTACTOS

Hélio Fazendeiro, Eng.

helio.fazendeiro@starenergy.pt

M: +351 914 953 648

Starenergy – Engenharia e Serviços Energéticos, Lda.

Parkurbis - Parque de Ciência e Tecnologia da Covilhã

6200-865 Covilhã - Portugal

Tlf: +351 275 957 00 | **Fax:** +351 275 957 005

e-mail: geral@starenergy.pt | **web:** www.starenergy.pt



www.facebook.com/starenergycovilha

