



Manual de boas práticas para implementação de programas integrados de apoio às RHC

OUTUBRO DE 2016
NÚMERO DE SÉRIE: (D.2.4)

AUTORES:

Luca ANGELINO (EGEC), Silvino SPENCER (ADENE), Charlotte GINDRE (EGEC)

EDIÇÃO

Alexandra LATHAM (EGEC)

OUTROS CONTRIBUIDORES



SOBRE O PROJETO FRONT

O projeto FRONt, co-financiado pela União Europeia através do programa Intelligent Energy Europe, visa desenvolver estratégias para uma maior utilização das tecnologias FER-HC e compreender melhor os custos das tecnologias de aquecimento e arrefecimento. Analisa os sistemas de apoio existentes e os fatores de decisão dos utilizadores finais, de forma a estabelecer prioridades de política estratégica para as FER-HC.

O projeto é liderado por um consórcio que envolve associações industriais europeias e agências nacionais de energia de Espanha, Portugal, Holanda, Polónia e Reino Unido, com o apoio do Instituto Austríaco de Tecnologia, da CREARA (consultora e operadora de gestão de energia), e da Quercus (organização não governamental de ambiente sediada em Portugal). Mais informação disponível em <http://www.front-rhc.eu/>

ÍNDICE

SUMÁRIO EXECUTIVO	4
1. INTRODUÇÃO AO MANUAL	7
2. ABORDAGEM METODOLÓGICA	8
3. DEFINIÇÃO DE AGENDA, CRIAÇÃO ESTRATÉGICA DE POLÍTICAS E REVISÃO	11
3.1 PORQUÊ APOIAR AS TECNOLOGIAS FER-HC?	11
3.2 DESAFIOS PARA OS DECISORES POLÍTICOS.....	11
3.3 ASSEGURAR O DESENVOLVIMENTO A LONGO PRAZO ATRAVÉS DE UM LEQUE ADEQUADO DE INSTRUMENTOS FINANCEIROS	12
3.4 ASSEGURAR A ESTABILIDADE: PARA ALÉM DO ORÇAMENTO?	19
4. CONCEÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO	20
4.1 ASSEGURAR A CONTRIBUIÇÃO DAS PARTES INTERESSADAS.....	20
4.2 ASSEGURAR A TRANSPARÊNCIA.....	22
4.3 ENCONTRAR UM EQUILÍBRIO ENTRE A ADEQUAÇÃO FINANCEIRA, A PREVISIBILIDADE E A FLEXIBILIDADE.....	22
4.4 CUMPRIMENTO DAS REGRAS DE AUXÍLIOS ESTATAIS DA UE	24
4.5 ASSEGURAR A QUALIDADE E O DESEMPENHO	26
4.6 PROMOVER A INOVAÇÃO, ASSEGURANDO UMA CONCORRÊNCIA JUSTA	31
4.7 ASSEGURAR PROCEDIMENTOS ADMINISTRATIVOS LEVES	33
5. AVALIAÇÃO, COMUNICAÇÃO E ASSISTÊNCIA AOS CANDIDATOS	34
5.1 ASSEGURAR UMA AVALIAÇÃO E MONITORIZAÇÃO CONTÍNUAS	34
5.2 ASSEGURAR A PROMOÇÃO E A COMUNICAÇÃO	35
5.3 ASSEGURAR A ASSISTÊNCIA AOS CANDIDATOS	36
6. TABELA DE VERIFICAÇÃO PARA A CRIAÇÃO DE PROGRAMAS DE APOIO DE SUCESSO	37
ANEXO: VISÃO GERAL DAS TECNOLOGIAS DE AQUECIMENTO E ARREFECIMENTO DE ORIGEM RENOVÁVEL	38
ENERGIA GEOTÉRMICA.....	38
BOMBAS DE CALOR DE AR E GEOTÉRMICAS.....	41
SOLAR TÉRMICO	42
BIOMASSA.....	44
REFERÊNCIAS	47

SUMÁRIO EXECUTIVO

No setor da energia, os preços de mercado não refletem inteiramente as externalidades negativas dos combustíveis fósseis, especialmente as que estão relacionadas com a saúde e o ambiente, assim como não refletem automaticamente todas as externalidades positivas das fontes de energia renováveis e sustentáveis. Com vista a desenvolver um vasto leque de tecnologias à escala necessária para descarbonizar a economia, torna-se necessário algum tipo de apoio financeiro para ajudar a acelerar a entrada no mercado das tecnologias de aquecimento e arrefecimento de origem renovável (FER-HC ou RHC, sigla inglesa para Renewable Heating and Cooling), que ainda não são competitivas nas atuais condições de mercado. Os programas de apoio permitem também dar um sinal à indústria e ajudar a aumentar a confiança nas tecnologias, contribuindo para o desenvolvimento de soluções de aquecimento e arrefecimento que sejam generalizadamente acessíveis.

Este Manual de Boas Práticas FROnT fornece recomendações para a conceção e implementação de programas de financiamento de êxito para as tecnologias FER-HC. Cobre aspetos técnicos, económicos, financeiros, legais e de *marketing*. As boas práticas aqui descritas não são exaustivas, mas antes exemplos inspiradores de como poderiam ser implementados programas de apoio de sucesso em toda a Europa. As soluções apresentadas dependem das condições de mercado de cada país.

Com base nas conclusões da análise de 28 programas de apoio implementados em nove Estados-Membros da UE, os seguintes fatores são considerados críticos para o sucesso de um programa de apoio:

- Contribuição das partes interessadas;
- Estabilidade e previsibilidade;
- Transparência e responsabilização.
- Equilíbrio entre a adequação financeira e a eficiência; e
- Garantia da qualidade e desempenho.

Além disso, assegurar procedimentos administrativos que sejam fáceis de compreender e não demasiado pesados, reduzindo os custos administrativos, e garantir assistência aos candidatos, bem como a comunicação e *marketing* ao longo das diversas fases do programa de apoio, são também considerados fatores relevantes.

As principais recomendações para os decisores e profissionais do setor público incluem as seguintes:

Assegurar o desenvolvimento a longo prazo através de um leque adequado de instrumentos

- Diferenciar os instrumentos financeiros de acordo com as condições de mercado e as características técnicas de cada tecnologia. A médio e longo prazo, isto irá assegurar a estabilidade e uma aplicação com melhor custo-eficácia de um portfolio de tecnologias suficientemente abrangente;
- De forma a garantir estabilidade o programa deverá durar pelo menos 5 anos. Políticas «para-arranca» poderiam ser evitadas através da criação de instrumentos financeiros adicionais, não dependentes do orçamento público (exemplo das taxas de carbono na Suíça ou das taxas sobre as faturas de gás).

- Evitar conflitos entre programas de apoio (ex. a sistemas de aquecimento de origem fóssil)

Conceção e implementação

- Diferenciar a metodologia para definir níveis de apoio de acordo com os grupos-alvo. No caso dos mecanismos de apoio dedicados ao setor da oferta (ex. promotores de projetos, indústria, Empresas de Serviços de Energia), seria desejável a alocação competitiva de mecanismos. Quando os beneficiários são agregados familiares, o nível de apoio pode ser ajustado de acordo com os níveis de rendimento, dando mais apoio a grupos vulneráveis e ajudando a combater a pobreza energética. No caso de comunidades isoladas, o apoio pode ser majorado de forma a refletir os benefícios adicionais da produção local de energia;
- De forma a controlar os custos, o programa deve ser suficientemente flexível e ser complementado por um mecanismo de revisão interno que permita adaptar os níveis de apoio à queda dos custos das tecnologias;
- Implementar um mecanismo de controlo robusto para assegurar a participação de profissionais competentes, o uso de equipamento certificado e a execução de sistemas duráveis e, desta forma, ajudar a aumentar a confiança na tecnologia;
- Capacitar os utilizadores finais (beneficiários) facultando um mecanismo pelo qual se possam registar reclamações e exigir respostas quando as queixas sejam legítimas.
- Reduzir os custos administrativos e os procedimentos a um mínimo, quer para os candidatos quer para a organização que coordena o programa. Na fase de conceção do programa de apoio, deverá ser conduzido um teste para verificar que aspetos do processo de aplicação são mais complexos, e na sequência disso estes deverão ser simplificados.

Avaliação e outros aspetos

- Conduzir uma avaliação periódica para monitorizar o cumprimento dos objetivos de política.
- Usar os resultados da avaliação para refinar as condições do programa;
- Comunicar sobre os ganhos e o êxito do programa de apoio para ajudar os decisores políticos e o público a compreender o impacto redistributivo de um programa de apoio em termos de custos, desempenho ambiental, nivelação do investimento privado, redução dos custos de importação de energia, criação de emprego, etc.;
- Aferir a possibilidade de facultar uma assistência e aconselhamento pró-ativos.

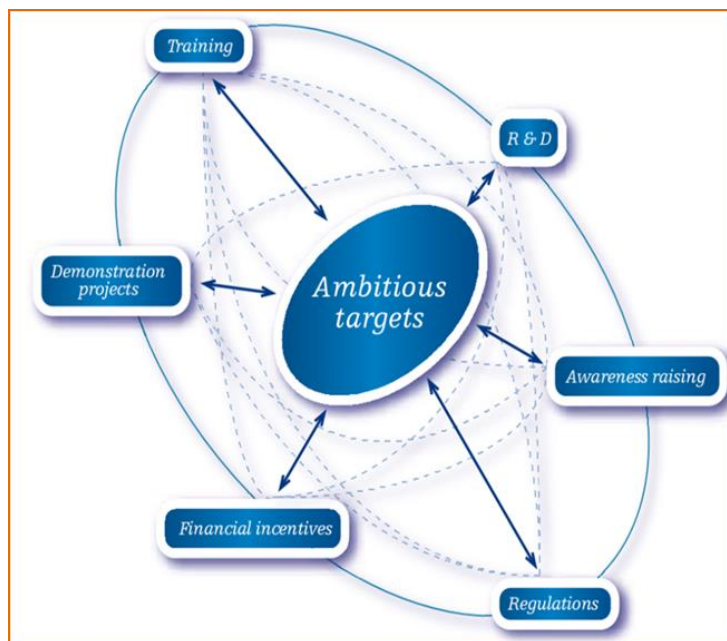
Quando adaptados e selecionados de acordo com as circunstâncias de cada país, os exemplos positivos apresentados neste manual poderão contribuir para um maior desenvolvimento de soluções de aquecimento e arrefecimento competitivas, economicamente acessíveis e sustentáveis.

1. INTRODUÇÃO AO MANUAL

Este Manual apresenta casos de estudo e recomendações para a conceção e implementação de programas de apoio de sucesso destinados às tecnologias de aquecimento e arrefecimento de origem renovável (FER-HC). Cobre aspetos técnicos, económicos, financeiros, legais e de marketing.

As boas práticas aqui descritas não são exaustivas, mas antes exemplos inspiradores de como poderiam ser implementados programas de apoio de sucesso em toda a Europa. As soluções apresentadas dependem das condições de mercado de cada país. Por exemplo, os mercados com uma penetração mais baixa das FER-HC, que refletem provavelmente barreiras relacionadas com a fraca sensibilização e confiança nas novas tecnologias, podem requerer uma abordagem diferente, mesmo em termos de monitorização e controlo.

Desenvolvido no quadro do projeto IEE FROnT (Fair Renewable Heating and Cooling Options and Trade), este documento foi concebido de forma a complementar o Guia da Comissão Europeia para a conceção dos



programas de apoio às fontes de energia renovável destinadas à produção de eletricidade. Visa inspirar os decisores políticos e apoiar os profissionais responsáveis pela identificação e gestão de programas de apoio para as FER-HC, incluindo os que estão integrados em programas mais vastos de promoção da eficiência energética.

Neste contexto, vale a pena sublinhar que os incentivos financeiros constituem um importante mecanismo de apoio para o arranque de uma tecnologia, mas não são o único. Como se ilustra na Fig.1, estes devem ser sempre considerados em combinação com outras medidas.

Fig. 1: Incentivos financeiros e Interação com outras medidas. Fonte: Projeto K4RESH.

O manual está estruturado da seguinte forma. O capítulo 2 descreve a abordagem metodológica; o capítulo 3 olha para a criação estratégica de políticas e a necessidade de assegurar uma estabilidade a longo prazo, bem como uma abordagem caso a caso; o capítulo 4 contempla aspetos relacionados com a conceção e implementação; o capítulo 5 analisa a avaliação, *marketing* e comunicação, bem como a assistência aos candidatos. Finalmente, o capítulo 6 resume as principais recomendações numa tabela de verificação. Apresenta-se uma visão geral das tecnologias FER-HC (geotérmica profunda, biomassa, solar térmica, geotérmica e bombas de calor aerotérmicas) em anexo.

2. ABORDAGEM METODOLÓGICA

Por questões de simplicidade, os exemplos e recomendações que se apresentam neste manual estão divididos de acordo com as fases ideais/típicas que caracterizam um programa de apoio.

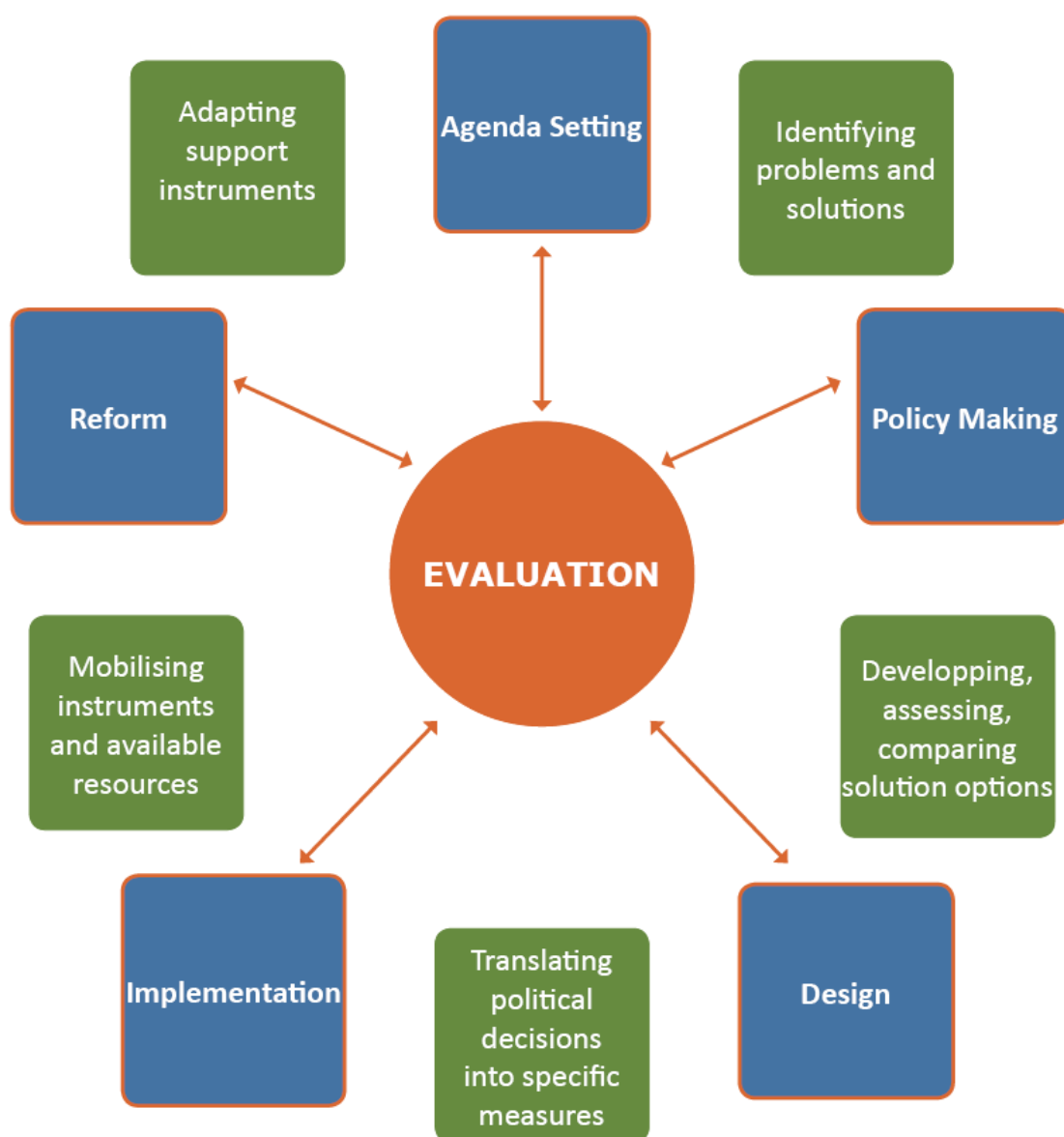


Fig. 2: Etapas ideais-típicas de um programa de apoio, adaptado de Crabbé & Leroy, 2008 (p. 3)

Representadas na Fig.2 sob a forma de ciclo de políticas, estas fases interdependentes são as seguintes:

- **Definição da agenda** – Na qual são identificadas as barreiras e os objetivos gerais da intervenção pública.

- **Criação de políticas** – Nesta fase, desenvolvem-se, aferem-se e comparam-se as possíveis soluções, com base em análises de custo-benefício.
- **Conceção** – Quando as decisões políticas são traduzidas em medidas específicas. É atribuída a uma ou mais entidades a responsabilidade pela implementação: estas mobilizam os instrumentos e recursos disponíveis, elaboram um plano, especificam critérios de elegibilidade e procedimentos, definem níveis de apoio para diferentes tecnologias, etc.
- **Implementação** – É um período de interação entre, por um lado, as entidades e técnicos que têm a seu cargo a gestão diária do programa de apoio e, por outro, as instituições e os projetos a que se aplicará e que dele irão beneficiar. Nesta fase, as regras e procedimentos são aplicados tendo como principal objetivo o cumprimento das metas previamente definidas.
- **Avaliação** – É a verificação dos resultados previstos de um programa de apoio. Tem lugar não só antes e depois, mas também a intervalos regulares durante a fase de implementação. Durante a fase de conceção, as diversas opções de monitorização são apresentadas e discutidas, com a intenção de demonstrar os principais benefícios do programa. Os métodos de monitorização permitem uma avaliação efetiva e a introdução de eventuais ajustamentos.
- **Revisão** – Esta fase segue-se à fase de avaliação e envolve considerações sobre a continuação ou modificação dos programas. Quanto à definição da agenda, um programa de apoio pode ser considerado tendo em conta os resultados, custos e benefícios de um pacote de políticas mais vasto, bem como no quadro de novos objetivos nacionais e/ou compromissos internacionais.

O conteúdo deste manual baseia-se essencialmente nas conclusões da análise de 28 programas de apoio implementados em nove Estados-Membros da UE¹. Com base nessa revisão, o consórcio identificou os seguintes fatores considerados críticos para o sucesso de um programa de apoio:

- **Contribuição das partes interessadas;**
- **Estabilidade e previsibilidade;**
- **Transparência e responsabilização.**
- **Equilíbrio entre a adequação financeira e a eficiência; e**
- **Garantia de qualidade e desempenho.**

Estes fatores foram validados em cada um dos 5 países do projeto (Áustria, Espanha, Portugal, Holanda e o Reino Unido) através de plataformas de consulta nacionais. A validação também se estendeu a um Comité Europeu de Aconselhamento composto por especialistas de diferentes setores. Durante o processo de consulta, emergiu um conjunto de outros fatores relevantes, nomeadamente a **necessidade de assegurar procedimentos administrativos que não sejam demasiado pesados** e de garantir **assistência aos candidatos**, bem como o papel central da **comunicação e marketing** nas diversas fases de um programa de apoio.

Quando adaptados e selecionados de acordo com as circunstâncias de cada país (ex. a maturidade dos mercados, a disponibilidade de recursos e as preferências, tradições e cultura nacionais), as boas práticas propostas neste manual poderão contribuir para um maior desenvolvimento de soluções de aquecimento e arrefecimento que sejam competitivas, economicamente acessíveis e sustentáveis. Como foi sublinhado na secção anterior, este desenvolvimento está associado a muitos benefícios positivos que nem sempre são refletidos pelo preço de mercado.

¹ Os nove países abrangidos são os seguintes: Áustria, França, Alemanha, Itália, Holanda, Portugal, Polónia, Espanha e o Reino Unido.

3. DEFINIÇÃO DE AGENDA, CRIAÇÃO ESTRATÉGICA DE POLÍTICAS E REVISÃO

Os programas de apoio podem fazer parte de um pacote de políticas mais abrangente, no qual problemas transversais (ex. a necessidade de reduzir os gases com efeito de estufa e estabilizar os preços da energia) já se tornaram relevantes para o sistema e chegaram à atenção dos governos.

Enquanto responsável político, poderá questionar-se: por que deveriam os governos apoiar as tecnologias FER-HC? Esta secção responderá a essa questão, sublinhando aqueles que são os principais desafios para os decisores políticos e como a estabilidade a longo prazo pode ser assegurada através de um leque adequado de instrumentos financeiros e fontes de financiamento inovadoras.

3.1 PORQUÊ APOIAR AS TECNOLOGIAS FER-HC?

O objetivo primordial da intervenção pública no domínio privado é corrigir falhas de mercado, dessa forma promovendo o interesse público. No setor da energia, os preços de mercado para o consumidor não refletem as externalidades negativas dos combustíveis fósseis, como as alterações climáticas. Da mesma forma, os mercados não refletem automaticamente todas as externalidades positivas das fontes de energia sustentáveis, tais como a criação de empregos mais estáveis, um ar mais puro ou a redução das perdas económicas da Europa a favor de países terceiros devido à importação de combustíveis fósseis.

Os economistas dizem-nos que o mecanismo mais eficiente para internalizar as externalidades negativas da conversão de energia seria a criação de taxas ou de um sistema «cap and trade» (ex. o Comércio de Emissões da UE). No entanto, também reconhecem que este ajustamento, só por si, pode não ser suficiente para desenvolver um vasto leque de tecnologias com a rapidez necessária para descarbonizar a economia até meados deste século (Linares et al., 2013). Isto deve-se à ocorrência de outras falhas de mercado, incluindo transferências de conhecimento na I&D, flutuação das preferências, assimetrias de informação, mercados não competitivos e problemas agente-principal. Além disso, apesar de terem custos de operação mais baixos, a maioria das tecnologias renováveis requer um elevado investimento inicial, o que limita a sua generalização. Esta é a principal razão por que se torna necessária alguma forma de apoio para ajudar a acelerar a entrada das tecnologias FER-HC no mercado, quando estas ainda não são competitivas nas atuais condições. O apoio também tem como objetivo ajudar a aumentar a confiança nas tecnologias FER-HC e, por conseguinte, contribuir para fazer chegar às empresas e cidadãos europeus soluções de aquecimento e arrefecimento economicamente acessíveis e sustentáveis.

3.2 DESAFIOS PARA OS DECISORES POLÍTICOS

Ao desenhar políticas e programas de apoio para as FER-HC, é necessário ter em conta os seguintes fatores:

Os investidores e utilizadores finais são muito diversos

Estes incluem:

- Unidades de grandes e pequena escala;
- Utilizadores industriais e comerciais de grande e pequena dimensão;
- Empresas de Serviços de Energia (ESE)

- O setor público;
- Promotores imobiliários;
- Cooperativas de habitação social;
- Milhões de proprietários e inquilinos.

Cada um destes parceiros tem prioridades de investimento e percepções de risco diferentes. Distinguir entre investidores industriais, comerciais, públicos e domésticos terá provavelmente mais êxito do que seguir uma política “one-size-fits-all”. (AIE/OCDE, 2014 p. 59).

A interação das FER-HC com a eficiência energética

De uma forma geral, há muitas sinergias entre as FER-HC e a eficiência energética: por exemplo, a integração das FER-HC está facilitada nos edifícios energeticamente eficientes com sistemas de aquecimento de baixa temperatura. Quanto às medidas de eficiência energética, o desenvolvimento das FER-HC pode ser fortemente influenciado pelos regulamentos de construção de edifícios (ex. desempenho energético mínimo, requisitos mínimos para uso de energias renováveis). Além do mais, os investidores em FER-HC podem ser os mesmos que para a eficiência energética, ex. proprietários de edifícios e o setor industrial, o que pode levar a um certo grau de competição, em especial quando tecnologias em concorrência direta (ex. combustível de condensação e caldeiras a gás) são promovidas no quadro de programas de eficiência energética mais vastos.

Ao conceber um programa de apoio, deverá, portanto, considerar o enquadramento regulatório em vigor, nomeadamente o que se refere aos edifícios. O seu novo/revisto programa de apoio deverá estar em linha com objetivos de curto, médio e longo prazo.

As tecnologias FER-HC são heterogêneas e têm diferentes níveis de maturidade

As tecnologias FER-HC podem variar significativamente em termos de escala, cadeia de valor, perfil de risco e aplicações (Ver Anexo I para mais informação). Além disso, não estão todas no mesmo nível de desenvolvimento e penetração comercial nos mercados, e o seu nível de maturidade pode variar conforme a localização. A próxima secção descreve exemplos de mecanismos de apoio concebidos para responder a este desafio em particular.

3.3 ASSEGURAR O DESENVOLVIMENTO A LONGO PRAZO ATRAVÉS DE UM LEQUE ADEQUADO DE INSTRUMENTOS FINANCEIROS

Há formas diretas (p. ex. assistência financeira e/ou obrigações) e indiretas (ex. códigos de construção favoráveis, financiamento de I&D) de apoiar as tecnologias FER-HC em diferentes níveis de maturidade. Este manual foca apenas os aspetos relacionados com incentivos financeiros.

As instituições públicas recorrem a uma diversidade de instrumentos financeiros para promover as energias renováveis. O tipo e o nível de apoio têm um impacto variável na rentabilidade dos sistemas FER-HC, por comparação com as tecnologias de referência. Estes podem também afetar os modelos de negócio de promotores de projetos e fabricantes e atrair novos investidores.

As principais categorias gerais de instrumentos financeiros utilizados para as tecnologias FER-HC são as seguintes:

- **Subsídios:** contribuições financeiras diretas que são financiadas por instituições públicas e administradas ao nível estatal ou regional. O objetivo dos subsídios é cobrir parte dos custos iniciais e assim tornar a tecnologia mais atraente para os consumidores. Os programas de subsídios têm custos baixos de transação, são fáceis de implementar e podem incentivar a diversificação das tecnologias. No entanto, se provenientes do orçamento público, podem ser voláteis e depender da agenda política.
- **Subsídios convertíveis:** permitem converter o subsídio em empréstimo no caso do projeto se concretizar com êxito. Este instrumento oferece uma opção útil para apoiar o desenvolvimento preliminar de projetos e de tecnologias de energia renovável de larga escala e alto risco. Este tipo de instrumento oferece uma margem de segurança aos beneficiários de apoio financeiro público, no caso de não se verificarem os resultados desejáveis (IRENA, 2016).
- **Créditos bonificados e garantias de crédito:** geralmente provêm de instituições públicas e têm uma taxa de juro muito reduzida. Uma vantagem chave dos créditos bonificados é que têm um menor impacto nos orçamentos públicos e muitas vezes têm maior custo-eficácia do que os subsídios. Em muitos casos os créditos bonificados complementam os inventivos baseados em subsídios ou em benefícios fiscais.
- **Auxílio à operação:** como as tarifas de alimentação ou um bônus por cada kWh_{th} produzido. A sua aplicação a projetos de aquecimento e arrefecimento pode revelar-se complexa. Com efeito, isto significa que o output de energia térmica deveria ser medido. É o caso das instalações distritais reguladas, mas apenas raramente das instalações de pequena escala. Neste último caso, o custo de medição é ainda muito elevado quando comparado com os custos totais do sistema, o que o pode tornar menos atrativo. Em resultado disso, no caso da assistência à operação, o “calor útil” deveria ser medido ou estimado, e podem ser consideradas outras opções para monitorizar os sistemas apoiados pelo programa (ver secção 4.5).
- **Instrumentos fiscais:** estão disponíveis diversos instrumentos fiscais. Créditos fiscais, bem como isenções ou reduções do IVA, podem servir de incentivo para levar as empresas a usar tecnologias energéticas renováveis. Por outro lado, as taxas de carbono aplicam o princípio do ‘poluidor-pagador’, especialmente no caso de instalações de média e pequena escala não cobertas pelo comércio de emissões da UE, uma via indireta e complementar para apoiar as alternativas renováveis. A principal vantagem das taxas é que são de aplicação mais simples. Contudo, a sua eficácia pode depender do mercado e da maturidade da tecnologia, entre outras condições (ex. custos de investimento).

Obviamente, apoiar um nicho tecnológico promissor como o aquecimento solar no sul da Europa não é o mesmo que promover a bioenergia nos países nórdicos ricos em floresta que já têm políticas de promoção das energias renováveis há mais de 40 anos. Num estudo de 2011, “Utilização Eficiente de Energias Renováveis: Melhores práticas para políticas futuras”, a Agência Internacional de Energia recomenda que os decisores políticos como o leitor ajustem as prioridades à medida que a utilização eficiente de energias renováveis se desenvolve, assumindo uma abordagem dinâmica nas diversas fases de início, arranque e consolidação (ver Fig. 3 no verso).

A generalização requer, portanto, tempo e esforço. Se é verdade que as primeiras tentativas de influenciar a introdução de uma nova tecnologia podem falhar, é necessário um apoio continuado para superar problemas iniciais. Por conseguinte, de entre os acima mencionados instrumentos, a opção pelos instrumentos

financeiros, que é no fim de contas uma questão de preferência de cada país, pode ser diferenciada de acordo com a maturidade do mercado e as características técnicas de cada tecnologia (ex. custo, dimensão, perfil de risco, ciclo do projeto). Isto **asseguraria estabilidade para as tecnologias mais recentes e o desenvolvimento com maior custo-eficácia de um portfolio de energias renováveis que seja suficientemente abrangente.**

	INÍCIO	ARRANQUE	CONSOLIDAÇÃO
Adaptação dos mercados e regulamentos			
Adaptação de infraestruturas			
Gerir o crescimento e os custos da política			
Aceitação pública / confiança na tecnologia			
Apoio ao desenvolvimento económico para os mercados de massas			
Consciencialização			
Desenvolvimento da cadeia de oferta			
Financiamento			
Metas			
Unidades experimentais / demonstração de larga escala			
Capacitação humana e institucional			
Recurso/custo, levantamento do portfolio de tecnologias			



Fig. 3 Percurso do desenvolvimento das tecnologias FER-HC. Adaptado de AIE/OCDE (2011)

O caso da Suécia, atualmente o país com a maior percentagem de energias renováveis no setor do aquecimento, demonstra como a escolha dos instrumentos pode evoluir ao longo do tempo, de forma a adaptar-se à queda dos custos. **Através de um processo de aprendizagem contínua, a Suécia percebeu como assegurar uma estabilidade de longo prazo até que as tecnologias amadureçam** e sejam apenas apoiadas por via de regulamentos de construção favoráveis e taxas de carbono.

Caixa 3.1: Evolução dos programas de apoio na Suécia, de subsídios nos anos 70 para os exclusivamente baseados em taxas na atualidade

No início dos anos 70 do século XX, o petróleo era de longe a fonte de energia mais utilizada na Suécia, especialmente nos sistemas de aquecimento distrital desenvolvidos desde 1948. Mesmo nas zonas rurais, no meio de vastas florestas, os agricultores substituíram as caldeiras a lenha por caldeiras de aquecimento a fuelóleo. Todo o petróleo era importado e a taxa de dependência nesse período chegava aos 70-80%. Na sequência dos dramáticos choques petrolíferos de 1973 e 1979, o Estado Sueco assumiu o compromisso de reduzir uma dependência que já não era sustentável, e lançou programas de apoio à substituição do fuelóleo das caldeiras e das unidades distritais de aquecimento por biomassa, carvão e turfa. Foram atribuídos subsídios para investigação e desenvolvimento em diversas tecnologias, como a bioenergia, a energia solar, a geotérmica e as bombas de calor aerotérmicas

Desenvolvimento inicial (1975-1984) – Exemplo das bombas de calor:

Nos anos 70 e no início dos anos 80 do século XX, os altos preços do petróleo foram o principal fator impulsionador do mercado das energias renováveis para substituição do fuelóleo no aquecimento. O Governo sueco criou os primeiros instrumentos para fomentar este processo. Entre 1977 e 1985 esteve em vigor um programa de subsídios que garantia apoios a fundo perdido e empréstimos com condições vantajosas na instalação de bombas de calor, o que reduziu o custo total de instalação entre 10 e 15% em média. Desde 1975 o Governo financiou também programas de I&D em universidades técnicas, vocacionados para o desenvolvimento das bombas de calor, com um financiamento total entre 20 e 30 milhões de euros. Outra iniciativa chave para o apoio ao desenvolvimento destas tecnologias foi a criação de unidades de teste, desde os anos 80. Estes projetos-piloto foram considerados um elemento vital para o fornecimento de bombas de calor fiáveis e de alta qualidade. Em consequência disso, a tecnologia ganhou credibilidade.

Outras tecnologias seguiram um percurso semelhante, como a combustão de aparas de madeira e o aquecimento solar.

Descontinuação abrupta (Meados dos anos 80):

Quando os preços do petróleo caíram, o governo retirou os subsídios e as taxas de juro subiram. As vendas das bombas de calor caíram e muitas empresas ficaram à beira da falência.

Apoio renovado, diversos instrumentos (anos 90):

Nos anos 90, além de se terem criado novos subsídios, o desenvolvimento foi fortemente promovido pela introdução de uma taxa de carbono, criada em 1991, e através de programas de contratação municipal de soluções de energia renovável, bem como campanhas de informação. A taxa de carbono tornou os combustíveis fósseis mais caros e, em consequência disso, a energia renovável mais competitiva. A taxa

de carbono foi fixada a um nível mais reduzido para as indústrias, mas ao nível normal para os consumidores domésticos. Ao longo dos anos, a taxa de carbono foi progressivamente aumentada, até atingir níveis que levaram à duplicação do preço do fuelóleo de aquecimento. Graças a estes instrumentos, a bioenergia e as bombas de calor tornaram-se as tecnologias mais competitivas e economicamente acessíveis. Durante os anos 90, o aquecimento com «pellets» de madeira foi introduzido em larga escala, e nos sistemas distritais de aquecimento a biomassa, incluindo os resíduos, tornou-se o principal combustível utilizado.

Atualmente:

Em 2014 as FER-HC representavam 68% da procura de serviços de aquecimento na Suécia (EUROSTAT SHARES – Resultados em detalhe, 2016). Com os combustíveis fósseis a serem progressivamente retirados do mercado de aquecimento, a taxa de carbono é atualmente apenas complementada por algum apoio ao investimento em infraestruturas de aquecimento distrital. As deduções à taxa de carbono, no caso das indústrias que não estão abrangidas pelo comércio de emissões, está a ser removida gradualmente, criando um mercado para o aquecimento de origem renovável neste setor.

Fontes: Andersson (2012), RES-H Policy, Kiss et al (2012)

Posto isto, vale a pena sublinhar que não existe uma única solução milagrosa para o apoio às energias renováveis. Uma das principais conclusões do projeto ‘RES-H Policy’ do IEE é de que “uma política eficaz tem de considerar muitos fatores, dando resposta a múltiplas barreiras e requerendo a aplicação simultânea de diversos instrumentos, controlando ao mesmo tempo os custos”. Isto significa que “é preciso ter a capacidade de identificar e responder às necessidades de apoio específicas de tecnologias díspares entre si” (Connor P. et al, 2013: p. 14). Por outras palavras, cada medida de política deverá dar resposta a uma falha/barreira de mercado específica e procurar alcançar um resultado previamente definido. Este princípio deveria ser sempre tido em conta pelos decisores políticos na conceção de programas de apoio, incluindo os destinados às tecnologias FER-HC.

Nas caixas 3.2 e 3.3 descrevem-se dois exemplos que são positivos a este respeito. O primeiro refere-se à forma como a Holanda criou um mecanismo de mitigação de risco para dar resposta aos riscos tecnológicos específicos da geotérmica profunda. Este instrumento é uma **forma eficaz de garantir estabilidade** aos investidores da geotérmica e complementa o programa geral de apoio, aberto a todas as tecnologias. O segundo exemplo refere-se às tarifas especiais para os consumidores que usam bombas de calor, que visa protegê-los de encargos excessivos com a eletricidade.

Caixa 3.2: Incentivos por medida: Mecanismo de mitigação de risco para a geotérmica profunda na Holanda

Nos projetos de geotérmica profunda, a maior parte do investimento concentra-se na fase de alto risco. Durante a fase de desenvolvimento do projeto, as necessidades orçamentais estão sempre a mudar.

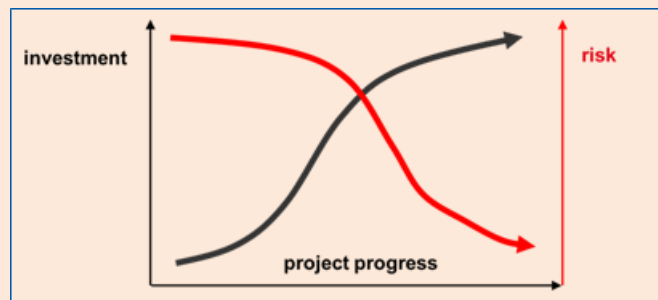


Fig. 4: Risco e investimento cumulativo durante a implementação do projeto.

Um obstáculo para muitos projetos de geotermia é que, na maior parte dos casos, o financiamento das dívidas pelos bancos só é possível depois da conclusão dos testes de fluxo de longo prazo. Além disso, devido ao fraco conhecimento geológico de terreno em certas regiões, as seguradoras privadas consideram estas operações demasiado arriscadas. Nestas condições, os instrumentos por medida (incluindo algumas formas de seguro de risco) são cruciais para o financiamento bem-sucedido de um projeto.

De forma a consolidar o desenvolvimento da geotérmica profunda e remover estas barreiras tecnológicas específicas relacionadas com os riscos do recurso, a Holanda criou um mecanismo de mitigação de risco geotérmico, em complemento do programa geral de apoio às energias renováveis (o programa de tarifas especiais SDE+).

No programa holandês, os beneficiários pagam uma “tarifa de seguro” de 7% do valor máximo do apoio. O valor máximo de apoio/risco coberto é de 7 milhões de euros (normal) – 13 milhões de euros (projetos de geotermia profunda). Em França usa-se o mesmo tipo de instrumento (que neste caso também cobre sistemas com bombas de calor de águas subterrâneas) e é considerado um instrumento de excelência, entre aqueles que estão vocacionados para uma tecnologia específica, no apoio a mercados emergentes. Para mercados muito jovens, no entanto, os subsídios convertíveis podem constituir um instrumento mais adequado para atrair investidores privados e melhorar o conhecimento da geologia local.

Fontes: GeoDH (2014); IRENA (2016)

Caixa 3.3: Eco-tarifas para o consumo de eletricidade por bombas de calor e outros equipamentos de aquecimento de origem renovável na Hungria

Os preços da eletricidade são muitas vezes mais elevados devido à existência de diversas taxas. Isto pode tornar os custos de operação de bombas de calor artificialmente mais elevados do que os das caldeiras a fuelóleo e a gás. Em muitos países, isto representa uma barreira para a penetração das bombas de calor no mercado. Como exemplo, o gráfico seguinte mostra a evolução do preço de diferentes fontes de energia na Alemanha.

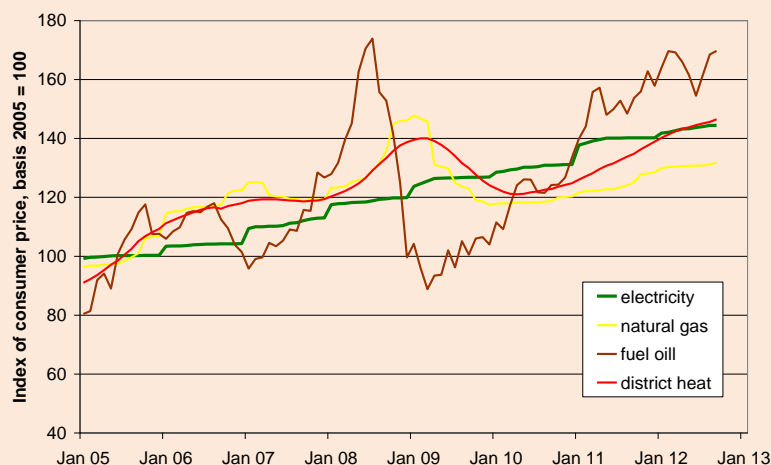


Fig. 5: Evolução dos preços da energia no setor residencial na Alemanha

(Fontes: StatBa / ReGeoCities)

Na Hungria foi encontrada uma solução interessante para ultrapassar esta barreira, através das eco-tarifas ('tarifa H'). Estas constituem tarifas preferenciais para o consumo de eletricidade por bombas de calor e outros equipamentos (ex. coletores solares térmicos, bombas de circulação, etc.) utilizados para o aquecimento de edifícios com base em fontes de energia renováveis. Trata-se de um mecanismo nacional obrigatório, introduzido por um decreto ministerial (70/2009 (XII.4) KHEM), e está disponível para todos os consumidores elegíveis que usem os serviços de fornecimento de eletricidade do país [Lei da Eletricidade Art. 3(7)]. A tarifa subsidiada só está disponível durante a estação fria.

3.4 ASSEGURAR A ESTABILIDADE: PARA ALÉM DO ORÇAMENTO?

As flutuações e mudanças abruptas nos apoios estão entre os principais fatores que têm limitado o desenvolvimento das FER-HC. Os incentivos deveriam ser estáveis, de forma a que o processo de decisão pode ser traduzido em fórmulas, permitindo aos investidores e promotores de projetos saber quando e onde podem contar com um incentivo. Além disso, observou-se que o processo de decisão de escolha de tecnologias menos comuns leva mais tempo, quando comparado com o tempo necessário para substituir uma caldeira convencional por uma mais recente e eficiente.

Por essa razão, recomenda-se que um programa de apoio dure pelo menos 5 anos. Este poderá ser o calendário mais benéfico para os investidores em FER-HC, considerando que algumas destas soluções são novas ou levam alguns anos a ser realizadas (ex. o projeto de reabilitação de um bairro social). **De forma a garantir estabilidade, é também importante evitar longos períodos entre o anúncio de um incentivo financeiro e a sua aplicação efetiva.**

No entanto, em diversos países da UE, não é isto que se passa. De facto, devido a constrangimentos orçamentais, por vezes os mecanismos de apoio de curto prazo não têm continuidade. Assim, a uma fase de rápido crescimento sucede-se uma de declínio económico. Sabe-se hoje claramente que as políticas «pararranca» minam a confiança dos investidores, por vezes de forma irreversível. Embora apenas focado no setor da eletricidade, o estudo “Guidance for the design of renewables support schemes”, publicado pela Comissão Europeia em 2013, recomenda o recurso a **formas alternativas de financiamento para evitar impactos fiscais e incerteza**. Isto pode ser feito recorrendo a uma taxa sobre o consumo de gás para financiar os programas, como acontece já na maior dos programas de apoio à eletricidade renovável. **Uma via alternativa para garantir estabilidade, não dependente do orçamento**, foi encontrada na Suíça, onde o Programa Edifícios, em curso há 10 anos, é em grande parte financiado através de uma taxa de carbono (ver caixa 3.4).

Caixa 3.4: Financiando o programa Edifícios através de uma taxa de carbono na Suíça

O Programa Edifícios tem por base a Lei do CO₂. Esta prevê uma taxa de CO₂ sobre os combustíveis. Desde 2010, um terço das receitas provenientes dessa taxa reverte para o Programa Edifícios. Todos os anos estão disponíveis cerca de 300 milhões para edifícios limpos. Pelo menos dois terços das receitas destinam-se à componente doméstica do programa (Parte A) ou ao financiamento de medidas com vista à melhoria do desempenho energético dos edifícios. O restante é utilizado na parte B do programa, ou seja, no investimento em energias renováveis, na recuperação das perdas de calor e melhoria das infraestruturas técnicas; este montante (entre 55 e 91 milhões de euros por ano), é majorado na mesma proporção por benefícios ao nível dos cantões. De acordo com a Lei do CO₂, o Programa Edifícios vai decorrer até 2019.

Como as emissões de CO₂ permaneciam acima da meta intermédia, aumentou-se a taxa em 2016, para 84 CHF por tonelada de CO₂. Dependendo da evolução das emissões, é possível que haja novo aumento em 2018.

Fonte: Office Fédéral de L'Environnement (OFEV)

<http://www.bafu.admin.ch/klima/13877/14510/14511/index.html?lang=fr>

4. CONCEÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO

As decisões políticas tomadas em fases anteriores são traduzidas em medidas específicas na fase de conceção. Aqui, as agências mobilizam os instrumentos e recursos disponíveis, especificam critérios de elegibilidade e procedimentos, estabelecem níveis de apoio para diferentes tecnologias, etc.

Nesta secção, que se baseia essencialmente nas conclusões da análise a 28 programas de apoio em 9 Estados-Membros, apresenta-se um conjunto de boas práticas que demonstraram bons resultados na conceção deste tipo de programas. Estas experiências bem-sucedidas, testadas e validadas, podem ser replicadas e deverão ser divulgadas, para que um maior número de futuros programas de apoio as possa incluir.

4.1 ASSEGURAR A CONTRIBUIÇÃO DAS PARTES INTERESSADAS

Desde o início, podemos envolver outras entidades públicas, associações comerciais e consultores privados, para tomar decisões informadas e assegurar que experiências diferentes são incorporadas no programa, incluindo em termos da qualidade do equipamento, custos e barreiras tecnológicas, mecanismos de controlo e certificação de profissionais. Ao assegurar a participação de entidades regionais e locais, obtemos uma valiosa experiência e conhecimento sobre as condições locais que podem contribuir para uma melhor penetração das FER-HC.

Consultas

As partes interessadas que sejam relevantes deverão ser consultadas nas diversas fases do processo de decisão. Isto tem como objetivo **assegurar a máxima transparência e pode ser feito através de reuniões formais com especialistas e/ou de consultas públicas on-line.**

Em certos casos, as consultas podem assumir um formato simples, como um questionário, com uma série de perguntas previamente preparadas, que os participantes preenchem on-line (ver Caixa 4.1 quanto ao processo de consulta sobre o Incentivo ao Aquecimento de Origem Renovável no Reino Unido). Noutros casos, podem ser necessárias reuniões técnicas com a participação de especialistas altamente qualificados para discutir pormenores específicos. Seja qual for a metodologia adotada, o processo de consulta deverá ser adequadamente preparado, publicitado e o mais inclusivo possível. Com efeito, a falta de divulgação poderá limitar a participação de entidades menos tradicionais, como as consultoras privadas, as organizações financeiras especializadas ou as instituições académicas, bem como dos grupos comunitários e de defesa do consumidor.

O que evitar

Os processos de consulta não devem perturbar a evolução do setor. Os atrasos relacionados com a confirmação do orçamento, resultado de um processo de consulta, podem bloquear o desenvolvimento do mercado, pois os clientes terão de aguardar até que o novo programa esteja disponível. Não obstante, e com a consciência de que os processos de consulta podem ajudar a melhorar a operacionalidade de um programa, deverá tomar-se providências sobre a duração do processo, calendário e nível de informação facultada ao público, a fim de minimizar os riscos de estagnação do mercado.

Este processo não deverá ser usado pelas diversas entidades para reforçar a sua posição dominante no mercado e, desta forma, excluir a entrada de produtos novos ou menos desenvolvidos.

É igualmente importante que o processo de consulta não seja usado para evitar a participação de certas entidades ou o uso de certos equipamentos, e que os resultados sejam publicados de uma forma transparente e sem distorção.

Caixa 4.1: Consultas públicas no Reino Unido

O Incentivo ao Aquecimento Renovável – «Renewable Heat Incentive» (RHI) – é um incentivo fiscal governamental que visa promover o uso do aquecimento de origem renovável. Foi criado em novembro de 2011. Este mecanismo funciona da mesma forma que uma tarifa de alimentação e foi introduzido através da Lei da Energia de 2008. Inicialmente destinava-se apenas aos edifícios não residenciais. O RHI foi alargado aos edifícios residenciais através do RHI Residencial, em abril de 2014.

O Departamento de Energia e Alterações Climáticas do Reino Unido (DECC na sigla inglesa) consulta com frequência os parceiros e especialistas em relação ao RHI. Foram lançadas diversas consultas sobre o programa; algumas delas são listadas em seguida:

Agosto de 2011: **Consulta sobre as Linhas de Orientação do Incentivo ao Aquecimento de Origem Renovável.** Estabelece a forma como a Ofgem pretende gerir o programa e convida os parceiros a fazer os seus comentários

Outubro de 2011: **Irlanda do Norte: Consulta sobre o RHI.** Procura obter as visões das partes interessadas sobre a conceção e implementação de um RHI para a Irlanda do Norte, bem como sobre outras propostas para desenvolver o mercado de aquecimento de origem renovável da Irlanda do Norte. Incluída na consulta está uma recolha de informação específica sobre o desenvolvimento da energia geotérmica profunda na Irlanda do Norte.

Dezembro de 2012: **Consulta sobre o RHI Residencial.** As consultas do DECC sobre propostas para um programa destinado a ajudar os agregados familiares a substituir os seus sistemas de aquecimento de origem fóssil por sistemas de origem renovável.

A consulta mais recente teve lugar em março e abril de 2016; **O Incentivo ao Aquecimento de Origem Renovável: um programa renovado e recentrado**, com a qual o DECC lançou uma nova consulta com vista à revisão do RHI.

Outros aspetos relevantes

Alguns dos aspetos relacionados com a conceção de um programa de apoio, ex. o nível de apoio, devem ser concebidos com base na melhor informação disponível, e podem requerer o envolvimento de especialistas externos. Os pormenores de um programa de apoio deverão ser definidos na sequência de uma consulta com as partes interessadas, ex. grupos de interesse, organizações ambientalistas e de consumidores, etc.

Dependendo dos recursos financeiros e humanos disponíveis, poderá ser necessário ter um organismo técnico a dar apoio à instituição que gere o programa. O organismo responsável pela gestão do programa de apoio deverá inquirir ativamente sobre a existência desses organismos e avaliar a possibilidade de solicitar e assegurar a sua colaboração. Desta forma, assegura-se a formação de uma equipa de aconselhamento técnico coerente e independente. Caso não exista já uma estrutura desse tipo, o organismo que gere o programa deverá conduzir uma avaliação para averiguar como poderia ser criado.

4.2 ASSEGURAR A TRANSPARÊNCIA

Um dos aspetos mais importantes de um programa de apoio é a sua transparência para todos os participantes. A transparência deveria contemplar todos os aspetos de um programa de apoio: a definição das regras, os aspetos financeiros e técnicos, os mecanismos de verificação e os critérios de avaliação. As avaliações de impacto pré e pós-implementação deverão estar acessíveis ao público.

Como estabelecer regras transparentes

Ao estabelecer os aspetos financeiros do programa de apoio, deverá definir-se uma lista clara de critérios de elegibilidade. Além disso, deverão ser claramente indicados quaisquer mecanismos de compensação, níveis de apoio, e calendário, para que os investidores possam calcular mais facilmente os seus riscos e tomar decisões a longo prazo.

Quando se estabelece as características técnicas de um programa de apoio, torna-se mais fácil para um potencial investidor se o programa definir, de antemão, as soluções técnicas que poderão ser compatíveis com o mesmo. Os constrangimentos e vantagens ambientais deverão ser também claramente transmitidos a todos os participantes. É também muito importante que qualquer decisão tomada na sequência da adoção do programa seja prontamente comunicada às partes interessadas, para que estas tenham tempo para eventualmente contestar essa decisão.

O que evitar

Em primeiro lugar, as vantagens ambientais não deverão ser traduzidas em cálculos complexos que apenas alguns especialistas serão capazes de entender. Poderá ser útil recorrer a técnicas de avaliação prévia que envolvam os utilizadores finais, para verificar a viabilidade das soluções oferecidas. Em segundo lugar, o ajustamento das regras não deverá alterar a essência do programa. Por último, os requisitos deverão ser adaptados às tecnologias em questão, tanto quanto possível, mas de uma forma equilibrada. No caso do RHI, os requisitos para os sistemas solares térmicos que fornecem apenas água quente são semelhantes aos requisitos para os sistemas que incluem aquecimento ambiente, incluindo os que se referem à exposição solar do edifício. O que tem lógica para o aquecimento ambiente, mas é discutível no que se refere às águas quentes.

Outros aspetos relevantes

Em cumprimento do Art. 14º da Diretiva 2009/28/CE (Diretiva das FER), a informação sobre as medidas de apoio adotadas deveria estar disponível para todos os atores relevantes, como consumidores, construtores, instaladores, arquitetos e fornecedores de equipamento e sistemas de aquecimento e arrefecimento. De forma a assegurar a transparência, é, portanto, crucial que as autoridades nacionais cumpram esta disposição.

4.3 ENCONTRAR UM EQUILÍBRIO ENTRE A ADEQUAÇÃO FINANCEIRA, A PREVISIBILIDADE E A FLEXIBILIDADE

Sempre que um programa de apoio contemple múltiplas tecnologias e diversos grupos elegíveis, torna-se útil diferenciar os níveis de apoio de acordo com os níveis de rendimento dos utilizadores finais, bem como dos requisitos individuais de cada tecnologia. Neste processo, deve acautelar-se que os custos são mantidos sob controlo, sem tornar o programa demasiado complexo e sem aumentar os custos de gestão do mesmo.

Como assegurar um equilíbrio entre a adequação financeira, a previsibilidade e a flexibilidade

De uma forma geral, são preferíveis mecanismos de alocação de apoio público que levem os agentes de mercado a revelar tanta informação quanto possível durante o processo, e que se adaptem à mudança das circunstâncias dos mercados. Apenas nos casos em que a informação sobre o mercado ou os mecanismos de alocação competitiva não são fiáveis, por exemplo devido a um número reduzido de agentes de mercado ou a tecnologias muito imaturas, deveriam as instituições públicas basear a definição de níveis de apoio em metodologias que envolvam um cálculo detalhado dos custos (Comissão Europeia, 2013).

Os decisores políticos como o leitor poderão decidir diferenciar a metodologia para a definição de níveis de apoio de acordo com o grupo-alvo. Em primeiro lugar, no caso dos **mecanismos de apoio que se destinam ao lado da oferta** (p. ex. empreendedores, unidades de aquecimento municipais), os **mecanismos de alocação competitiva, tais como leilões, podem ser desejáveis**. Estes podem ser complementados pela fixação de tetos máximos para os apoios, calculados através de uma metodologia mais precisa, que tenha em conta o investimento médio e os custos de geração. Em segundo lugar, **quando os beneficiários são agregados familiares**, o nível de apoio pode ser **ajustado de acordo com os níveis de rendimento**, de forma a dar mais apoio a grupos mais vulneráveis e ajudando a combater a pobreza energética. Além disso, no caso das ilhas e das comunidades isoladas, o apoio pode ser majorado de forma a refletir os benefícios adicionais da produção de energia a nível local. Como se ilustra na Caixa 4.2, nesta página, o incentivo à instalação de coletores solares em França, para produção coletiva de águas quentes nos setores terciário, industrial e agrícola, é exemplo de um mecanismo com níveis diferenciados de apoio.

Caixa 4.2: Níveis de apoio diferenciados para o solar térmico em França

No programa francês do Fundo de Calor (*Fonds Chaleur*), o nível de apoio para coletores solares com uma superfície entre 25 m² e 100 m² depende da superfície dos coletores e da área geográfica.

Por exemplo:

- nas regiões do Norte, a taxa fixa para o apoio é de 650€/toe de solar útil
- nas regiões do Sul, a taxa fixa para o apoio é de 600€/toe de solar útil
- nas regiões do Mediterrâneo, a taxa fixa para o apoio é de 550€/toe de solar útil

Para projetos cuja superfície de coletores solares seja igual ou superior a 100 m², o apoio é calculado pela análise dos custos de produção e por comparação com as soluções de referência de baseadas em combustíveis fósseis. No entanto, o apoio não pode exceder os 1100€/m².

Fonte: Ademe

De forma a **controlar os custos, o programa deve ser suficientemente flexível e ser complementado por um mecanismo de revisão interno** que permita adaptar os níveis de apoio à queda dos custos das tecnologias, sem comprometer a estabilidade global dos setores envolvidos;

O ajustamento dos níveis de apoio deverá ser planeado antecipadamente. Por exemplo, **pré-definir os volumes degressivos induzidos** nos níveis de apoio (ver Caixa 4.3 abaixo para uma descrição deste mecanismo no Reino Unido) é uma boa forma de os adaptar nos casos em que os custos das novas instalações caíam mais rápido do que o esperado e/ou o crescimento das instalações ultrapasse as expectativas. No caso contrário, na eventualidade da tecnologia não atrair o nível esperado de investimentos, dever-se-ão analisar as causas. Uma tal avaliação poderá sugerir um aumento do nível de apoio e/ou uma modificação dos critérios de elegibilidade. Um teto máximo global para a despesa em cada tecnologia poderá garantir o cumprimento do orçamento disponível no programa.

Caixa 4.3: Tarifas degressivas no Reino Unido

Espera-se que as tecnologias FER-HC se tornem menos dispendiosas à medida que os volumes aumentam. Por esta razão, o Governo britânico decidiu ajustar os níveis de algumas tarifas para sistemas que sejam instalados nos próximos anos.

O mecanismo que controla estas tarifas é conhecido como degressividade. O DECC tem de manter o RHI Residencial dentro dos limites do orçamento, e consegue-o reduzindo os valores das tarifas para novos aderentes, nos casos em que a adesão ao programa ultrapassa o orçamento aprovado, em 10% ou 20%, de acordo com as regras definidas nos Regulamentos.

Se a adesão a um setor tecnológico durante um dado trimestre atingir um dado patamar degressivo, a tarifa dessa tecnologia é reduzida em 10%. Se a adesão durante um dado trimestre for muito superior às previsões, é atingindo mais um patamar extra. Neste caso, a tarifa para essa tecnologia é reduzida em 20%. Se nenhum destes patamares for atingido, a tarifa mantém-se.

O DECC publica o ponto de situação de cada tecnologia elegível, com uma periodicidade mensal, e verifica se os patamares foram alcançados numa base trimestral. O DECC publica um anúncio de degressividade pelo menos uma vez por mês, antes de fazer quaisquer alterações nas tarifas.

Os patamares são definidos individualmente para cada tipo de tecnologia.

Fonte: Ofgem

O que evitar

É importante evitar definir tetos máximos de volume e/ou orçamentais sem ter um mecanismo interno de revisão. Isto pode provocar uma situação de colapso, no caso das novas instalações, o que pode minar seriamente a confiança dos investidores (ver secção 3.4 sobre como evitar esta situação ao financiar os programas de apoio fora do orçamento público).

Outros aspetos relevantes

Além da adequação financeira, a taxa de apoio pode também constituir um fator importante. Para os agregados familiares de médio e baixo rendimento, o reembolso total logo após a aprovação da candidatura é a opção desejável. Do lado da oferta, incluindo para as ESE, o fluxo do apoio pode ser modulado de forma a garantir um período mínimo de operação, tendo em conta o investimento inicial. O apoio pode ser modulado de forma a reduzir-se progressivamente ao longo dos anos de duração do programa. No entanto, é importante calibrar o orçamento de forma a evitar uma interrupção abrupta. Em certos casos pode também considerar-se uma abordagem mista, combinando um subsídio e o auxílio à operação. O subsídio inicial terá o efeito de reduzir o peso do investimento inicial, enquanto o auxílio à operação traria a motivação de ter um retorno ao longo do tempo (como nas tarifas de alimentação), mantendo sempre o proprietário atento ao desempenho do seu sistema.

4.4 CUMPRIMENTO DAS REGRAS DE AUXÍLIOS ESTATAIS DA UE

Qualquer forma de financiamento público tem de cumprir as regras de da UE sobre os Auxílios Estatais. No que se refere às FER-HC, os regulamentos mais importantes são os seguintes:

- Regulamento (UE) N.º 1407/2014, de 18 de dezembro de 2013, relativo à aplicação dos Artigos 107º e 108º do Tratado sobre o Funcionamento da União Europeia aos auxílios *de minimis*.
- O Regulamento (UE) N.º 651/2014, de 17 de junho de 2014, que declara certas categorias de auxílio compatíveis com o mercado interno, em aplicação dos Artigos 107º e 108º do Tratado
- As orientações sobre os auxílios estatais nas áreas da proteção ambiental e da energia 2014-2020 (2014/C 200/01)

As condições nas quais o financiamento público é compatível com o mercado interno são diferentes para o auxílio à operação e ao investimento.

No que se refere ao auxílio à operação de aquecimento de origem renovável (ex. o Incentivo ao Aquecimento Renovável no Reino Unido), de acordo com o Parágrafo 3.3.3.2 das Orientações, é compatível com o mercado interno se as seguintes condições forem cumulativamente cumpridas:

- o auxílio por unidade de energia não exceder a diferença entre o total dos Custos Nivelados de Energia ('LCOE') de uma determinada tecnologia e o preço de mercado da forma de energia em questão;
- o LCOE pode incluir o retorno normal de capital. Ao calcular-se o LCOE, o auxílio ao investimento é deduzido do valor total do investimento;
- os custos de produção são regularmente atualizados, pelo menos todos os anos;
- o auxílio apenas é concedido enquanto os custos da unidade não estiverem completamente amortizados, de acordo com as regras de contabilidade, de forma a evitar que o auxílio à operação baseado no LCOE exceda a depreciação do investimento.

No que se refere ao auxílio ao investimento, a tabela da página seguinte sintetiza os limiares de notificação, os custos elegíveis e a intensidade máxima de auxílio para o calor de origem renovável e as infraestruturas distritais de aquecimento (% dos custos elegíveis) compatível com o mercado interno:

	Limiares de notificação	Custos elegíveis	Intensidade de auxílio compatível com o mercado interno		
			Pequenos empreendimentos	Pequenos e médios empreendimentos	Grandes empreendimentos
Auxílio aos estudos ambientais		Os custos elegíveis são os custos dos estudos.	[70] %	[60] %	[50] %
Auxílio às energias renováveis	15 milhões de euros por empreendimento e por projeto de investimento	A referência é uma unidade convencional de geração elétrica ou térmica com a mesma capacidade em termos da produção efetiva de energia.	[65] %, [100] % se for um processo de licitação	[55] %, [100] % se for um processo de licitação	[45] %, [100] % se for um processo de licitação

Infraestruturas distritais de aquecimento	20 milhões de euros para a rede		65% [100] % se for um processo de licitação	[55] %	[45] %
			As intensidades de auxílio acima mencionadas podem ser majoradas em [5] % em regiões abrangidas pelo Artigo 107(3) c ou em [15] % em regiões abrangidas pelo Artigo 107(3) a do Tratado, até um máximo de 100% de intensidade de auxílio.		

4.5 ASSEGURAR A QUALIDADE E O DESEMPENHO

A falta de qualidade dos componentes e um desempenho fraco do sistema podem ser impeditivos de uma penetração em larga escala das tecnologias FER-HC. De forma a beneficiar do financiamento público, os beneficiários e/ou os empreendedores deverão por isso cumprir um conjunto de condições pré-definidas relativas ao equipamento, instaladores, etc. **Isto visa assegurar uma qualidade e desempenho ex-ante e impulsionar a confiança na tecnologia.**

Como assegurar a qualidade e o desempenho

No equipamento

De acordo com a Diretiva das FER (Art.º 13.6) só deverão ser promovidos sistemas e equipamentos para aquecimento e arrefecimento com origem renovável que permitam obter uma redução significativa no consumo de energia. No entanto, quaisquer especificações técnicas que devam ser cumpridas para beneficiar dos programas de apoio devem ser claramente pré-definidas, bem como deverão ser aceites certificados e padrões de qualidade adequados que tenham sido desenvolvidos ao nível da UE (ver Caixa 4.4 abaixo sobre o exemplo da Solar Keymark). No caso das bombas de calor em particular, deve definir-se um nível pré-determinado de eficiência em termos de COP ou SPF, de forma a incentivar os sistemas de bombas de calor mais eficientes. No caso das instalações de pequena escala, o auxílio deve ser exclusivamente reservado à classe mais eficiente do sistema de etiquetagem energética da EU.

Caixa 4.4: Exemplo dos Padrões Europeus: Solar Keymark

A Solar Keymark é uma marca de certificação voluntária desenvolvida por entidades independentes para produtos solares térmicos, que demonstra aos utilizadores finais que um dado produto se conforma com os padrões europeus relevantes e cumpre requisitos adicionais.

A Solar Keymark é usada na Europa e é cada vez mais reconhecida a nível internacional. A Solar Keymark foi desenvolvida pela Federação Europeia da Indústria Solar Térmica (ESTIF) e pelo CEN (Comité Europeu de Normalização) em estreita cooperação com os laboratórios de teste líderes a nível europeu e com o apoio da Comissão Europeia. Começou por abranger os coletores solares, e daí evoluiu para incluir também sistemas produzidos industrialmente, e em seguida também sistemas especializados, como os de controlo e armazenamento. É atualmente o principal rótulo de qualidade para os produtos solares térmicos e está generalizada no mercado europeu e para além dele.

A Solar Keymark é requerida na maior parte dos programas de apoio europeus para as FER-HC, como o MAP da Alemanha ou o Conto Termico, em Itália.



Mais recentemente foi criado um sistema semelhante para as bombas de calor – a Heat-pump Keymark.

Para os instaladores

Os instaladores deverão estar certificados ou deter uma qualificação específica equivalente. Neste contexto, os Estados-Membros devem assegurar que **os mecanismos de certificação ou qualificação equivalentes** estão disponíveis (desde 2013) para os instaladores de pequenas caldeiras e fornos de biomassa, sistemas solares térmicos, sistemas geotérmicos superficiais e bombas de calor (Art.º 14 da Diretiva das FER). Adicionalmente, poderá ser disponibilizada publicamente uma lista dos instaladores qualificados ou certificados, e deverá ser estabelecido um mecanismo de reconhecimento mútuo entre Estados-Membros.

Além do mais, convém, no entanto, referir que, durante o processo de consulta do projeto FROnT, foi mencionado que em alguns países a certificação é considerada muito cara para os instaladores, especialmente para os instaladores de bombas de calor e sistemas solares térmicos, o que cria uma barreira à penetração destas tecnologias.

Para as instalações

Alguns mercados podem precisar de avaliar se os programas de apoio poderão recorrer a estruturas existentes para ajudar a avaliar o desempenho dos sistemas e contribuir para assegurar o êxito do programa. Em alguns mercados em que já existem estruturas técnicas altamente qualificadas, estas podem ser usadas pelo programa de apoio. Se tais estruturas não existirem, pode ser útil para a entidade que gere o programa avaliar a necessidade da sua criação. É claro que criar uma tal entidade apenas com o propósito específico de apoiar um dado programa de apoio comporta custos adicionais que devem ser evitados. Por outro lado, recorrer a fundos públicos para garantir aos consumidores que os sistemas financiados funcionam devidamente suscita também algumas preocupações. Um sistema de monitorização e testes objetivos são uma forma segura de saber se os sistemas financiados podem assegurar um bom desempenho. Estas avaliações deverão recolher informação útil para os sistemas de formação e qualificação, de forma a promover a sua melhoria e evitar os problemas mais comuns das instalações.

Podem ser implementados sistemas de **monitorização e testes** por diversas vias.

Os testes podem ser conduzidos antes dos projetos-piloto, para avaliar o desempenho de uma nova tecnologia que esteja a entrar no mercado através de um programa de apoio. Uma segunda via é conduzir uma avaliação no final do programa. Neste caso serão alcançados dois objetivos, a avaliação do programa no seu todo e a avaliação dos sistemas. Deverá tomar-se providências, pois a avaliação no final irá provavelmente ter um impacto no calendário do programa. Os sistemas de monitorização deverão ser previamente avaliados, e os participantes nestes sistemas devem receber todos os dados sobre eles. Em todo o caso, recomenda-se fazer testes aleatórios por tecnologia e região; ou focar um grupo de profissionais que tenha revelado maiores dificuldades na execução dos sistemas. (ver exemplo de Espanha na Caixa 4.5 abaixo).

Caixa 4.5: Sistema de verificação em Espanha

Espanha implementou um sistema no qual a IDAE, a agência nacional de energia, verifica 100% da documentação necessária para demonstrar que a unidade foi devidamente instalada (licenças, faturas, pagamentos, etc.) e testa apenas uma parte do total.

Uma vez que a documentação tenha sido avaliada e aprovada, é selecionada uma amostra, que tem de ser estatisticamente representativa. O número de projetos tem de representar uma percentagem mínima, em termos do orçamento, do montante local atribuído através do programa. Destes projetos, são selecionados alguns, tendo em conta o montante do apoio atribuído a um projeto individual. Devem também ser geograficamente representativos de todo o território.

Fonte: IDAE

Outra forma de assegurar a qualidade e o desempenho é obrigar os instaladores a oferecer **manutenção gratuita por um certo número de anos**. Como se explica na Caixa 4.6, abaixo, a experiência de Portugal e da Polónia revelou que esta ideia promissora pode tornar-se um enorme desafio para as autoridades que têm a seu cargo a gestão do programa. É o caso especialmente nas situações em que não há cláusulas específicas que confirmem garantias ao proprietário/utilizador da instalação em caso de falência económica

Caixa 4.6: Garantia de manutenção em Portugal e na Polónia

Em Portugal, a garantia de manutenção foi introduzida com a Medida Solar Térmico 2009 (MST2009), mas não pôde ser cumprida, pois a maior parte das empresas que participaram no programa entraram em falência antes que qualquer garantia pudesse ser acionada. Desta forma as empresas que não entraram em falência acabaram por ficar penalizadas, pelo simples facto de terem de assumir tarefas adicionais em relação à maior parte das outras empresas. Por outro lado, não estava definido previamente o que seria objeto de manutenção regular. Não estava previsto o que fazer caso uma empresa participante do programa entrasse em falência. Para agravar a situação, os sistemas foram implementados sem um projeto, o que torna difícil saber quais os componentes que foram adequadamente selecionados e corretamente instalados no circuito. Sem este projeto, torna-se extremamente difícil atribuir responsabilidades sobre a manutenção.

Na Polónia está em vigor um sistema semelhante, em que o responsável pela instalação está obrigado a dar uma garantia de 5 anos. Também neste caso, contudo, não há cláusulas específicas que protejam o proprietário/utilizador da instalação em caso de falência económica.

Opções complementares das descritas acima são a possibilidade de registar os sistemas instalados e dos beneficiários submeterem queixas (on-line, linha direta ou balcão de apoio) de forma a darem feedback direto à autoridade de gestão. Tais opções implicam a verificação das anomalias, no local ou através do sistema de monitorização, para evitar falsos testemunhos, e vão necessariamente aumentar os custos de gestão dos programas de apoio. No entanto, podem fornecer informação importante e apoiar a monitorização da eficácia do programa, para além de ajudarem a melhorar os programas de apoio e outros instrumentos relacionados (formação, qualificação ou certificação).

A publicação de informação sobre o desempenho dos sistemas poderia também ser considerada. Com efeito, um concurso público recente da CE, N° ENER/C2/2016-501 (Ref. Ares (2016)3175107 - 04/07/2016), intitulado Competitividade do Setor das Energias Renováveis, refere a necessidade de organizar o setor do aquecimento e arrefecimento de forma a que se coloque em funcionamento uma estrutura de recolha de dados, dando uma indicação clara neste sentido. Algumas opções passariam por incluir o tratamento de indicadores fiáveis, de forma a fornecer informação sobre aspetos como o número de sistemas de FER-HC que estão a funcionar corretamente, sem problemas reportados, o número de sistemas que foram alvo de manutenção, o custo típico do investimento e manutenção, as operações típicas de manutenção para cada tecnologia FER-HC, etc. Esta informação pode estar disponível para ajudar os consumidores a selecionar opções de aquecimento e arrefecimento e ajudar a prevenir práticas de sobre-venda, pois qualquer potencial comprador poderá ter acesso a informação fiável e estruturada.

É verdade que a maioria dos consumidores terá a oportunidade de verificar se o sistema adquirido lhes proporciona o conforto previamente contratado (prometido). Também é verdade que a maioria dos consumidores poderá dar a sua opinião sobre as táticas de venda de um profissional em particular. No entanto, a avaliação do desempenho de um instalador é uma tarefa mais complexa, e poderá ser um desafio para um consumidor comum. Com efeito, quando nos referimos à avaliação do instalador, seria mais correto designá-la por 'avaliação da cadeia de oferta'.

A acrescentar à complexidade do problema está o facto de que os sistemas FER-HC requerem a montagem de muitos componentes diferentes, que têm de ser selecionados de acordo com certos critérios. A seleção incorreta de um deles pode tornar o sistema obsoleto num curto período de tempo. Por conseguinte, há uma responsabilidade partilhada entre quem concebe o sistema, que propõe o que instalar, onde e como, e do instalador, que segue as instruções e indicações do primeiro, o que, em certos casos, torna difícil provar o grau de responsabilidade dos diferentes agentes da cadeia de oferta.

Pode ser difícil para os consumidores ter uma ideia clara do desempenho da instalação, o que poderá tornar a avaliação do sistema e do instalador muito subjetiva e provavelmente injusta. Para que o sistema FER-HC possa resultar em instalações economicamente acessíveis, robustas, fiáveis e eficientes, contribuindo para a substituição de sistemas com base no carbono, o seu desempenho tem de estar ao nível destes últimos. Por outro lado, alguns sistemas FER-HC combinam duas ou mais fontes de energia, o que torna a avaliação muito mais complexa, mesmo para profissionais experientes.

Uma das opções para simplificar a certificação ou avaliação dos profissionais é avaliar o sistema, tendo em conta que ao fazer isso estamos a avaliar toda a cadeia de oferta, incluindo o desempenho do instalador. Sempre que avaliamos o sistema, temos de verificar os pormenores do projeto, considerando que até o sistema mais pequeno necessita que alguém pense que componentes combinar, quem o irá usar, como deverá ser instalado e como irá funcionar. O esquema do sistema (muitas vezes incluído no orçamento) é o guia que o instalador terá de usar para proceder à instalação e, nos anos seguintes, fazer a necessária manutenção, de forma a garantir que o sistema está a funcionar devidamente. Para grandes instalações, o esquema terá de detalhar cada aspeto do sistema. Posteriormente, terá de ser feito um teste para avaliar o

sistema. A avaliação no local pode consistir numa verificação rápida do sistema ou numa avaliação complexa, que poderá incluir a monitorização do sistema, recorrendo a ferramentas e instrumentos complexos para recolher um conjunto de dados que serão depois tratados e reportados. Finalmente, será feita a avaliação do plano de manutenção e da manutenção que já tenha sido feita. Só depois de ter sido completada esta avaliação em três passos se assume que a avaliação do sistema está concluída e será apresentado um conjunto de recomendações. No caso de não haver entidades para assegurar a avaliação das instalações e assumir todos os custos, como o Sistema de Certificação da Microgeração do Reino Unido, a entidade responsável pela gestão do programa de apoio deverá aferir os custos daí decorrentes.

Certificados de desempenho energético de edifícios

Condicionar o financiamento à detenção obrigatória dos certificados de desempenho energético dos edifícios pode ser útil para avaliar de antemão se poderiam ser tomadas medidas adicionais de eficiência energética aquando da instalação do sistema renovável, além de aferir as necessidades de aquecimento e recomendar o sistema com a capacidade mais apropriada.

Estes requisitos poderiam ser úteis para assegurar uma boa combinação entre a eficiência energética e a geração de aquecimento e arrefecimento renovável no edifício, especialmente se o financiamento for concedido como auxílio à operação. É este o caso do Incentivo ao Aquecimento Renovável do Reino Unido, onde é necessário evitar incentivar a geração de calor excessivo que se poderia perder devido a edifícios ineficientes ou apenas libertado para a atmosfera. Contudo, no caso do RHI, tais requisitos aplicam-se igualmente a sistemas que geram aquecimento ambiente, ou apenas fornecem água quente, o que no último caso parece excessivo, pois o nível de eficiência energética de um edifício não tem praticamente impacto no desempenho de um sistema de águas quentes.

No fim de contas, exigir o certificado de desempenho energético como condição para o financiamento pode aumentar a carga administrativa do programa, reduzindo assim a sua eficiência, bem como a sua eficácia.

Caixa 4.7: A exigência do Certificado de Desempenho Energético no Incentivo ao Aquecimento Renovável do Reino Unido

O sistema RHI para as instalações residenciais baseia-se no reembolso de tarifas durante sete anos. O nível de apoio é definido tendo por base o calor medido, no caso de certas tecnologias (ex. os sistemas de bombas de calor bivalentes ou habitações secundárias/de férias), ou nas necessidades estimadas de aquecimento da habitação (ex. para os sistemas monovalentes).

De forma a poder-se estimar as necessidades anuais de aquecimento da habitação, o cliente tem de pedir uma avaliação energética da habitação em separado, para obter um Certificado de Desempenho Energético (CDE). Para além de fornecer a base para a estimativa do RHI, exige-se que a habitação tenha um nível de desempenho energético mínimo, ex. através da exposição solar / isolamento térmico, etc. de forma a evitar pagamentos excessivos em edifícios muito ineficientes.

Fonte: Curtis e Pine (2016).

Outros aspetos relevantes relativos à qualidade e desempenho

A monitorização do desempenho dos sistemas pode requerer um sistema de medição. Se este é sempre apropriado para grandes instalações, no caso das mais pequenas um equipamento medidor pode implicar um aumento drástico dos custos. Podem ser consideradas opções alternativas, como os operadores dos sistemas incluírem a monitorização em alguns deles, de modo a que possam servir de referência para sistemas semelhantes instalados na mesma área. Isto pode ser melhorado mediante um registo que mapeie novas instalações, bem como através de um processo de feedback, contribuindo assim para melhorar as estatísticas. Outras opções, como auditorias aleatórias, algumas formas de garantia e uma linha direta entre o beneficiário e a autoridade gestora (ver secção 4.6) poderiam ser também opções apropriadas para assegurar a qualidade e o desempenho das pequenas instalações residenciais e não residenciais.

O que evitar

A entidade gestora do programa de apoio não deverá levar a cabo um processo de monitorização que vá além da duração prevista do programa. Por outras palavras, a entidade deverá sempre conciliar o calendário do sistema de monitorização com o período de funcionamento do programa de apoio.

4.6 PROMOVER A INOVAÇÃO, ASSEGURANDO UMA CONCORRÊNCIA JUSTA

Qualquer programa deveria ser concebido de forma a não inibir a participação de novos produtos ou sistemas. Pelo contrário, deveria encorajar o surgimento de novos produtos, desde que estes sejam desenvolvidos de acordo com elevados padrões técnicos e não sobrecarreguem desnecessariamente as finanças públicas. **Uma forma de apoiar tecnologias mais inovadoras em programas integrados de apoio multi-tecnologias é reservar um nível mais elevado de apoio para estas, como é o caso do Bónus de Inovação na Alemanha** (ver Caixa 4.8 abaixo).

Os critérios de elegibilidade de um programa de apoio irão definir, entre outras coisas, se o financiamento se destina à renovação de instalações de aquecimento já existentes ou apenas a instalações novas. A escolha pode depender dos regulamentos de edifícios que existam, em particular de eventuais requisitos mínimos de uso de energias renováveis em novos edifícios. Com efeito, em diversos países que têm em vigor esse tipo de requisitos mínimos para as energias renováveis (ex. em Espanha), os programas de apoio abrangem exclusivamente os edifícios existentes. Como se descreve nas Caixas 4.8 e 4.9, encontramos duas exceções notáveis na Alemanha e na Áustria, **onde os incentivos financeiros também estão disponíveis para sistemas inovadores e mais eficientes de FER-HC em novos edifícios**

Caixa 4.8: Prémio de inovação no Programa de Incentivo ao Mercado da Alemanha (MAP)

Na Alemanha, desde abril de 2015 que a conceção e aplicação de soluções inovadoras que vão para além do estado da arte é premiada com um bónus de inovação. Este prémio aplica-se aos novos edifícios, independentemente das obrigações mínimas de uso de energias renováveis.

Por conseguinte, as bombas de calor geotérmicas e aerotérmicas que atinjam um fator de desempenho sazonal de 4.5 são elegíveis para o apoio normal se forem instaladas em novos edifícios e para um nível de apoio superior (mais 500 €) se instaladas em edifícios existentes.

No caso das instalações solares com 20 a 100 m² de área bruta de coletores, estas estão limitadas a edifícios residenciais com três ou mais frações, outros edifícios com um mínimo de 500 m² de superfície, e hotéis com um mínimo de seis quartos, bem como a edifícios unifamiliares ou bifamiliares com uma percentagem de uso de energia solar superior a 50% das necessidades de aquecimento:

- Água quente solar em novos edifícios: 75 EUR/m² de área bruta de coletores
- Água quente solar em edifícios existentes: 100 €/m² área bruta de coletores
- Sistemas combinados para águas quentes e aquecimento ambiente em novos edifícios: 150 €/m²
- Sistemas combinados para águas quentes e aquecimento ambiente em edifícios existentes: 200 €/m² de área bruta de coletores
- Fornecimento de aquecimento de circulação em edifícios novos ou existentes: 200 €/m² de área bruta de coletores
- Arrefecimento solar em edifícios existentes: 200 €/m² de área bruta de coletores

Em alternativa, o incentivo para *designs* inovadores pode ser pago como um incentivo ao desempenho, calculado de acordo com a seguinte fórmula:

0,45 €/kWh e por ano de acordo com a tabela adicional do certificado Solar Keymark do coletor, calculada para a localidade de Würzburg, na Alemanha, e para uma temperatura do coletor de 50 °C

Caixa 4.9: Programa de apoio para novos edifícios na Alta Áustria

Na Alta Áustria, os incentivos financeiros são atribuídos ao consumidor final, de acordo com os padrões de construção da nova habitação e mediante o uso obrigatório de fontes de energia renováveis ou de sistemas de aquecimento energeticamente eficientes.

O programa de apoio financia o investimento global e o estabelecimento de 'construções com poupança de energia' na Alta Áustria. Por conseguinte, o apoio apenas é concedido se a eficiência global da habitação corresponder a um certificado de construção de nível A ou a um melhor padrão de construção, associado ao uso de uma combinação de sistemas de aquecimento inovadores, ex. sistemas de aquecimento baseados em combustíveis de baixas emissões, biomassa, caldeiras de condensação a gás ou GPL, sistemas de bombas de calor com um fator de desempenho sazonal de pelo menos 4 ou 3.5 para os sistemas aerotérmicos. Os sistemas de aquecimento distritais ou locais têm de ser combinados com um sistema solar térmico com pelo menos 8 m² de área de abertura ou com um sistema fotovoltaico com uma capacidade mínima de 2 kW pico. A combinação não é obrigatória, no caso de não ser praticável usar um sistema solar térmico ou um sistema fotovoltaico devido às más condições da zona ou à baixa exposição solar, respetivamente.

Em alternativa, novas habitações com um certificado de nível A ou um melhor padrão de construção (ou B no caso de terem um sistema de ventilação com recuperação de calor) e uma prova de cálculo tendo por base um clima de referência, podem ser beneficiadas se o principal sistema de aquecimento inovador for baseado em: sistemas de aquecimento com biomassa de baixas emissões, sistemas elétricos de bombas de calor com um fator de desempenho sazonal de pelo menos 4 ou 3.5 para os sistemas aerotérmicos, sendo que a bomba de calor pode ser combinada com uma instalação fotovoltaica que atinja uma capacidade de pelo menos 1 kW pico ou com um sistema solar térmico com pelo menos 4 m² de área de

abertura ou com prova de que opera com eletricidade 100% proveniente de fontes renováveis (com base no mix do fornecedor); caldeiras de condensação a gás natural ou GPL, em combinação com sistemas solares térmicos com uma abertura mínima de 4 m² ou caldeiras de condensação a gás natural ou GPL que usem pelo menos 30% de gás proveniente de fontes de energia renováveis; ou aquecimento distrital eficiente.

Fonte: AIT.

Outro aspeto a avaliar com cuidado ao definir as tecnologias elegíveis no quadro de programas mais abrangentes de eficiência energética é o impacto dos subsídios na substituição de pequenos sistemas de aquecimento de origem fóssil por caldeiras de condensação mais eficientes a gás ou fuelóleo. Da análise dos Planos de Ação Nacionais de Eficiência Energética é possível observar que diversos Estados-Membros estão também a cumprir as metas de eficiência energética através de subsídios aos sistemas de aquecimento com base em combustíveis fósseis. Tais subsídios competem com os programas de apoio às energias renováveis e podem na prática anular os benefícios de financiar as tecnologias FER-HC no âmbito do mesmo programa ou em programas paralelos. **De forma a promover a inovação, assegurar uma concorrência, e evitar efeitos de «lock-in», pode ser sensato planear a descontinuação progressiva dos subsídios concorrentes aos sistemas de aquecimento baseados em combustíveis fósseis, e no curto prazo reservá-los apenas para os consumidores vulneráveis.**

4.7 ASSEGURAR PROCEDIMENTOS ADMINISTRATIVOS LEVES

É importante reduzir os custos administrativos e os procedimentos a um mínimo, quer para o candidato quer para a organização que gere o programa. Na fase de conceção do programa de apoio, deverá ser conduzido um teste para verificar que aspetos do processo de aplicação são mais complexos, e na sequência disso estes deverão ser simplificados.

Uma vez identificados, estes documentos e processos deverão ser ajustados ou removidos do sistema. A documentação essencial deverá ser claramente classificada, e provavelmente seria útil organizar algumas sessões de capacitação para ajudar a preparar o pessoal.

Como se tem observado na Holanda, as candidaturas digitais estão a simplificar o processo: mais de 95% das candidaturas residenciais e 100% das profissionais são processadas eletronicamente, o que está a reduzir drasticamente a carga administrativa.

5. AVALIAÇÃO, COMUNICAÇÃO E ASSISTÊNCIA AOS CANDIDATOS

5.1 ASSEGURAR UMA AVALIAÇÃO E MONITORIZAÇÃO CONTÍNUAS

Assumindo o desafio de melhorar a responsabilização e a transparência do programa a nível global, torna-se necessário conduzir avaliações periódicas para controlar o cumprimento das metas. Tem de se comunicar sobre os ganhos e êxitos do programa de apoio para ajudar os decisores políticos e o público a compreender o impacto redistributivo de um programa deste tipo, quer em termos de custos quer em termos de desempenho ambiental. Deveria ser prestada uma atenção especial ao impacto do programa de apoio nos mais suscetíveis à pobreza energética, em outros grupos vulneráveis e nos principais grupos-alvo do programa de apoio.

A avaliação de políticas ambientais, energéticas e climáticas é uma disciplina bem consolidada. No relatório “Avaliação de políticas ambientais e climáticas”, de 2016, a Agência Europeia do Ambiente (AEA) propõe abordagens práticas à avaliação ambiental. A AEA sublinha em particular os seguintes critérios críticos de avaliação:

- inputs — os recursos dedicados à conceção e implementação de uma medida (recursos humanos, estruturas administrativas, investimento financeiro, formação, consciencialização, etc.);
- outputs — os resultados tangíveis de uma medida (ex. o número de novas instalações de energias renováveis, etc.);
- impactos — os efeitos últimos destas mudanças de comportamento no ambiente e na saúde humana; podem verificar-se impactos, depois de algum tempo, naqueles que foram diretamente abrangidos, mas também nos que apenas o foram indiretamente;
- resultados — mudanças mais imediatas decorrentes da intervenção direta sobre os atores abrangidos por uma medida no final da sua participação. Na figura 6, abaixo, apresenta-se um exemplo deste tipo de avaliação, que se refere ao apoio ao investimento privado no Programa de Incentivos ao Mercado da Alemanha. Neste caso, com um financiamento de cerca de 2,8 mil milhões de euros, entre 2000 e 2013, o programa impulsionou um investimento privado de 18,8 mil milhões de euros.
- fatores externos (ex. meteorológicos) e os efeitos de outras políticas (ex. subsídios aos combustíveis fósseis) — podem influenciar os resultados, ou seja, reforçar ou enfraquecer os efeitos das políticas. Neste contexto, a AEA recomenda que se avalie até que ponto uma dada intervenção pública é coerente com outras intervenções. É também importante ter outros aspetos macro-económicos em consideração e comparar o orçamento dedicado à promoção das FER-HC a outras intervenções estatais no setor da energia. Com efeito, observou-se que os esforços para promover a mudança dos fósseis para as energias renováveis no setor do aquecimento são negligenciáveis quando comparados com a intervenção estatal no setor da eletricidade e das grandes infraestruturas de gás natural.

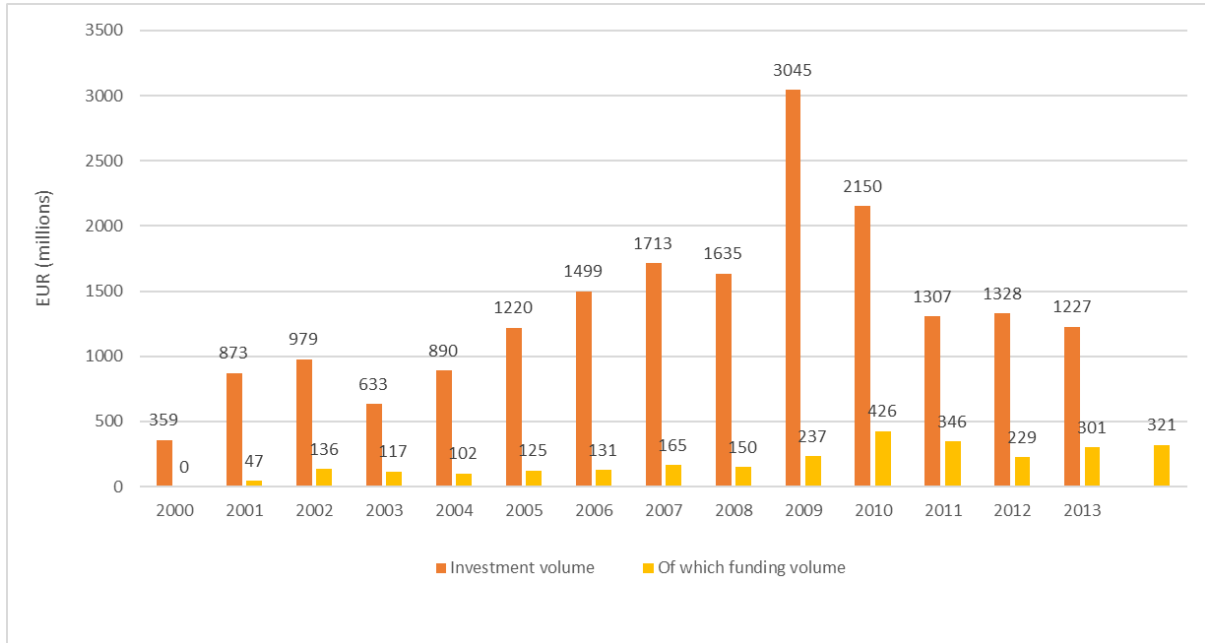


Fig. 6 Impacto no apoio ao investimento privado em energias renováveis no setor do aquecimento no âmbito do MAP, 2000-2013 Fonte: BMWi, 2014

5.2 ASSEGURAR A PROMOÇÃO E A COMUNICAÇÃO

A comunicação e publicitação do programa é outro importante elemento para o êxito dos programas de apoio. Além de criar uma estratégia de comunicação viável, é importante que os potenciais compradores compreendam as tecnologias FER-HC e o seu impacto na economia e no ambiente, entre outros aspetos. Para este fim, é crucial reservar uma parte do orçamento para ações de comunicação e *marketing*.

Caixa 5.1: Promoção de programas de apoio em Espanha

A IDAE, a agência nacional de energia de Espanha, transmite informação sobre os programas de apoio disponíveis às agências de energia regionais e locais, aos instaladores e profissionais que, por seu turno, a explicam ao utilizador final. Além disso, a IDAE participa em feiras de energia e, no caso dos subsídios para automóveis mais eficientes, até publicitou os programas de apoio na TV.

Fonte: IDAE

Ao comunicar, é também importante ter os aspetos macro-económicos em consideração, e todos os aspetos relativos à avaliação e mencionados acima na secção 5.1. Comparar o orçamento dedicado à promoção das FER-HC com outras intervenções estatais no setor da energia. Com efeito, observou-se que os esforços para promover a mudança dos fósseis para as energias renováveis no setor do aquecimento são

negligenciáveis quando comparados com a intervenção estatal no setor da eletricidade e das grandes infraestruturas de gás natural.

5.3 ASSEGURAR A ASSISTÊNCIA AOS CANDIDATOS

De forma a facilitar as candidaturas de agregados familiares e pequenas empresas, o programa de apoio poderá incluir um serviço de assistência efetiva e pró-ativa, incluindo aconselhamento prévio sobre as medidas com maior relação custo-eficiência e sobre os sistemas de aquecimento mais adequados. Como se ilustra na Caixa 5.2, abaixo, é este o caso na região de Bruxelas-Capital, na Bélgica.

Caixa 5.2: Assistência aos candidatos – A Casa da Energia na Região de Bruxelas-Capital

A Casa da Energia (Maison de l’Energie/ Energiehuis) é uma iniciativa da Região de Bruxelas-Capital, coordenada e financiada pela agência de ambiente e energia (Bruxelles Environnement/ Leefmilieu Brussel).

Criada como uma organização sem fins lucrativos, a Casa da Energia oferece aconselhamento gratuito aos agregados familiares e acompanha-os nos seus projetos de reabilitação.

Durante uma visita, os técnicos oferecem o seguinte:

- pesquisa e explicação de soluções técnicas (insolação, instalação e regulação de aquecimento e sistemas de água quente, de ventilação e energias renováveis);
- identificação e explicação dos aspetos regulatórios (EPC, planeamento, etc.);
- análise completa e simulação financeira: estimativa dos ganhos nas faturas de energéticas;
- análise, estimativa, explicação e preparação de auxílio financeiros e de soluções de financiamento (subsídios e empréstimos);
- identificação e informação inicial sobre as formalidades e os passos administrativos e legais;
- pequenas intervenções que poderiam ser feitas com custos mais reduzidos, três das quais podem ser feitas gratuitamente por consultores durante outra visita;

Fontes: <http://www.environnement.brussels/>; <http://www.maisonenergiehuis.be>.

6. TABELA DE VERIFICAÇÃO PARA A CRIAÇÃO DE PROGRAMAS DE APOIO DE SUCESSO

Este capítulo resume as principais recomendações numa tabela de verificação, uma ferramenta útil e fácil de utilizar para os decisores políticos e os técnicos da administração pública.

POLÍTICA ESTRATÉGICA ELABORAÇÃO	CONCEÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO	AVALIAÇÃO E OUTROS ASPETOS
<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Diferenciar os instrumentos financeiros de acordo com as condições de mercado e as características técnicas e a maturidade de cada tecnologia <input checked="" type="checkbox"/> Evitar longos períodos entre o anúncio de um incentivo financeiro e a sua aplicação efetiva <input checked="" type="checkbox"/> Manter o programa pelo menos durante 5 anos, de forma a garantir estabilidade <input checked="" type="checkbox"/> Evitar políticas «para-arranca» e avaliar a criação de instrumentos financeiros adicionais (ex. fundos de taxas de carbono como as da Suíça ou das taxas sobre as faturas de gás). <input checked="" type="checkbox"/> Evitar conflitos entre programas de apoio (ex. a sistemas de aquecimento de origem fóssil) <input checked="" type="checkbox"/> Considerar/requerer dados consistentes e informação clara aquando da conceção de qualquer novo programa 	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Assegurar a contribuição das partes interessadas <input checked="" type="checkbox"/> Lançar consultas públicas on-line e/ou reuniões mais formais com especialistas e a sociedade civil <input checked="" type="checkbox"/> Evitar que as consultas acarretem atrasos e interrupções abruptas <input checked="" type="checkbox"/> Estabelecer critérios de elegibilidade claros e transparentes <input checked="" type="checkbox"/> Diferenciar a metodologia para definir níveis de apoio de acordo com o grupo-alvo <input checked="" type="checkbox"/> Complementar o programa com um mecanismo de revisão interno que permita adaptar os níveis de apoio à redução progressiva dos custos das tecnologias <input checked="" type="checkbox"/> Implementar um mecanismo de controlo consistente para assegurar a participação de profissionais competentes, equipamento certificado e a execução de sistemas duráveis <input checked="" type="checkbox"/> Facultar um mecanismo pelo qual os consumidores possam submeter reclamações e receber aconselhamento público e apoio <input checked="" type="checkbox"/> Reduzir os procedimentos administrativos ao mínimo <input checked="" type="checkbox"/> Verificar o cumprimento dos regulamentos sobre os auxílios estatais <input checked="" type="checkbox"/> Promover a inovação nos novos edifícios através de bónus 	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Conduzir uma avaliação periódica para monitorizar o cumprimento dos objetivos de política. <input checked="" type="checkbox"/> Tomar uma atenção especial ao impacto do programa de apoio nos mais suscetíveis à pobreza energética <input checked="" type="checkbox"/> Comunicar sobre os ganhos e êxito do programa de apoio para ajudar os decisores políticos e o público a compreender o impacto redistributivo do mesmo <input checked="" type="checkbox"/> Reservar uma parte do orçamento para ações de <i>marketing</i> e comunicação <input checked="" type="checkbox"/> Aferir a possibilidade de facultar uma assistência e aconselhamento pró-ativos <input checked="" type="checkbox"/> Usar a informação recolhida na fase de avaliação para ajudar na conceção de novos programas de apoio <input checked="" type="checkbox"/> Usar a informação recolhida na fase de avaliação para promover sessões de formação para os técnicos ligados à gestão do programa <input checked="" type="checkbox"/> Certificar-se de que a informação recolhida nas diferentes fases do programa é partilhada com as partes interessadas (associações do setor e instaladores) sempre que seja adequado <input checked="" type="checkbox"/> Redigir o relatório final do programa e divulgá-lo ao público, depois de excluída a informação mais sensível <input checked="" type="checkbox"/> Produzir indicadores úteis sobre o programa que possam ser facilmente compreendidos e utilizados pelos agentes de mercado

ANEXO: VISÃO GERAL DAS TECNOLOGIAS DE AQUECIMENTO E ARREFECIMENTO DE ORIGEM RENOVÁVEL

Esta secção visa oferecer aos decisores políticos uma visão geral das FER-HC (geotérmica profunda, biomassa, solar térmica, geotérmica, hidrotérmica, e bombas de calor aerotérmicas), as suas diferentes dimensões e aplicações.

ENERGIA GEOTÉRMICA

Energia geotérmica é o calor proveniente do subsolo, que é extraído através de furos. O aquecimento e arrefecimento geotérmico pode fornecer energia a diferentes temperaturas (mesmo até 250°C, geralmente para a indústria), a diferentes cargas, e para diferentes tipos de procura.

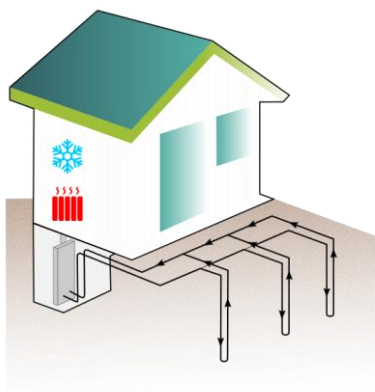
Bombas de calor geotérmicas e outros sistemas superficiais

Os sistemas superficiais tipicamente usam o calor armazenado a profundidades até 400m, em combinação com as bombas de calor para aquecimento ambiente, aquecimento de águas para uso doméstico e arrefecimento ambiente, tudo no mesmo equipamento. A energia térmica também pode ser armazenada a essas profundidades. A energia geotérmica superficial pode ser instalada em praticamente qualquer local da Europa.

Existem duas técnicas para o uso da energia geotérmica superficial.

- Os circuitos abertos extraem a água subterrânea, voltando a injetá-la depois de ter usado a energia geotérmica.
- Os circuitos fechados usam um circuito subterrâneo fechado. Os circuitos fechados podem ser horizontais ou verticais, também conhecidos como permutadores de calor - estes podem atingir profundidades de centenas de metros.

Os sistemas de armazenamento são conhecidos como Armazenamento de Energia Termal em Aquífero (Aquifer Thermal Energy Storage, ATES) e armazenamento de energia termal em furos (Borehole thermal energy storage system, BTES).

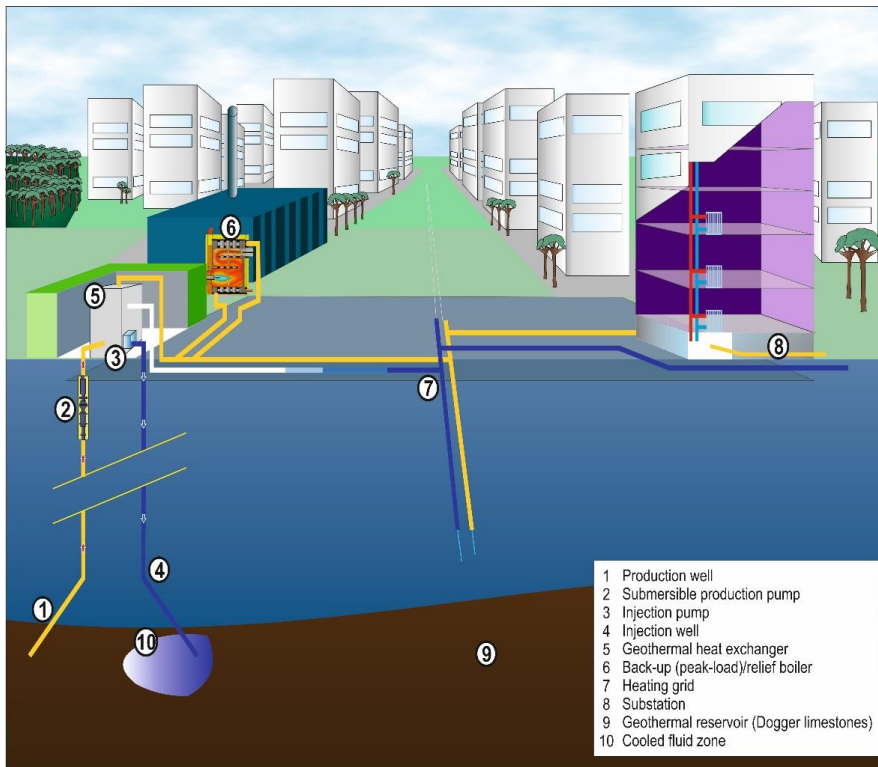


Sistema geotérmico superficial, direitos: IF technology/ ReGeoCities

Os sistemas geotérmicos superficiais estão disponíveis praticamente por toda a parte, mas a geologia local afeta os custos da instalação. Fatores que têm impacto incluem a disponibilidade de águas subterrâneas e as propriedades térmicas do subsolo.

O custo de operação de um sistema depende do custo da energia fornecida à bomba de calor e do seu fator de desempenho sazonal. Outro fator que afeta os custos é a utilização final, pois os sistemas que fornecem aquecimento e arrefecimento são geralmente mais eficientes do que os sistemas que fornecem apenas calor.

O custo inicial de instalar uma bomba de calor geotérmica pode ser mais alto do que o de instalação de uma



caldeira tradicional a gás, no entanto depois da instalação os custos operacionais de uma Bomba de Calor de Fonte Subterrânea mantêm-se estáveis e baixos, o que significa que o custo inicial é amortecido rapidamente.

Pode encontrar mais informação sobre a energia geotérmica em regeocites.eu.

Aquecimento distrital

O Aquecimento Distrital Geotérmico (GeODH) consiste no uso da energia geotérmica para fornecer calor a edifícios e à indústria através de uma rede de

distribuição.

Sistema de aquecimento distrital geotérmico. Direitos: GPC IP/ GeODH

Os principais serviços disponíveis num sistema de aquecimento distrital são o aquecimento ambiente, a distribuição de água quente e o arrefecimento ambiente. Um sistema distrital também inclui centrais elétricas de cogeração, caldeiras convencionais, incineradoras municipais, coletores solares, bombas de calor de águas subterrâneas e sistemas de recuperação de calor industrial. Dependendo da temperatura da água geotérmica, pode ser vantajoso desenvolver um sistema híbrido que inclua uma bomba de calor e/ou uma caldeira convencional para picos de consumo.

Muitos sistemas distritais estão instalados em bacias sedimentares quentes e adotam o sistema duplo de extração de calor. Os esquemas duplos modernos incluem dois poços que são escavados em derivação, a partir de uma mesma rota de perfuração. O espaçamento dos furos é concebido de forma a assegurar um tempo de vida de 20 anos no mínimo, antes do poço de produção arrefecer. Não é invulgar estes poços terem

uma profundidade (desviada) de 2000 a 3500 m; estes estão com frequência localizados em ambientes urbanos sensíveis e densamente povoados, portanto requerem equipamento de sondagem que seja robusto e silencioso (ganchos com capacidade até 350 toneladas de carga, condução diesel-elétrica).

Um sistema distrital de aquecimento contém três componentes principais, como se mostra na figura abaixo

A primeira parte é a produção de calor, que inclui a produção geotérmica, uma unidade abastecida por meios convencionais, para os picos, e um poço de permutação de calor (elementos 1-2-3-4-5 na figura abaixo).

A segunda parte é o sistema de transmissão/distribuição, que distribui a água aquecida ou arrefecida aos consumidores (elemento 7).

A terceira parte inclui as estações centrais de bombagem e o equipamento instalado nos edifícios. Os fluidos geotermiais podem ser bombeados para uma estação central de bombagem/permutador de calor em cada edifício. Os reservatórios termais podem ser usados para responder às variações da procura.

Arrefecimento distrital

O arrefecimento baseado em «chillers» de absorção, que usa água como líquido refrigerante e brometo de lítio (ou amoníaco) como absorvente, parece uma solução apropriada, desde que as temperaturas geotérmicas mínimas se mantenham acima dos 70 °C. O refrigerante, libertado pelo calor da solução, produz um efeito refrigerador no evaporador quando a água de arrefecimento circula através do condensador e do absorvente. Na Bacia de Paris, por exemplo, os «chillers» de absorção podem ser instalados em subestações de rede e o fluído quente primário pode ser fornecido pela unidade de calor geotérmico. A água arrefecida pode ser fornecida aos consumidores através do mesmo circuito usado para o aquecimento e dos mesmos dispositivos de aquecimento, embora neste último caso sejam preferíveis dispositivos alternativos (ventoinhas, ventiladores de teto). Note-se que cada «chiller» de absorção tem de estar equipado com uma torre de arrefecimento.

Geotérmica na agricultura

A geotérmica está a ser cada vez mais usada na indústria agroalimentar, pois dá resposta a muitas das necessidades do setor. O calor geotérmico de temperatura média e baixa está disponível em todo o lado, além de que os sistemas que permitem o seu uso são simples e fáceis de manter. Os projetos geotérmicos são instalados localmente e fornecem aquecimento e arrefecimento a preços competitivos. Criam também postos de trabalho diretos e indiretos ao longo da cadeia de valor.

Aqui apresentamos os diferentes usos da energia geotérmica na agricultura:

- Energia geotérmica em estufas: substituir as formas tradicionais de energia por energia geotérmica baixou os custos da energia em 80% e os custos operacionais entre 5 e 8%;
- A energia geotérmica na secagem de alimentos;
- Energia geotérmica para a irrigação com água aquecida: a geotérmica é usada para ajustar a temperatura da água às necessidades das plantas;
- Energia geotérmica em aquecimento de campo aberto: a água aquecida geotermicamente pode ser usada em aquecimento de campo aberto;
- Energia geotérmica na aquicultura

BOMBAS DE CALOR DE AR E GEOTÉRMICAS

Uma bomba de calor é um dispositivo que pode fornecer aquecimento, arrefecimento e água quente sanitária para aplicações residenciais, comerciais e industriais. A bomba converte a energia do ar (aerotérmica), subterrânea (geotérmica) e da água (hidrotérmica) para produzir calor. Esta conversão faz-se através do ciclo de refrigeração.

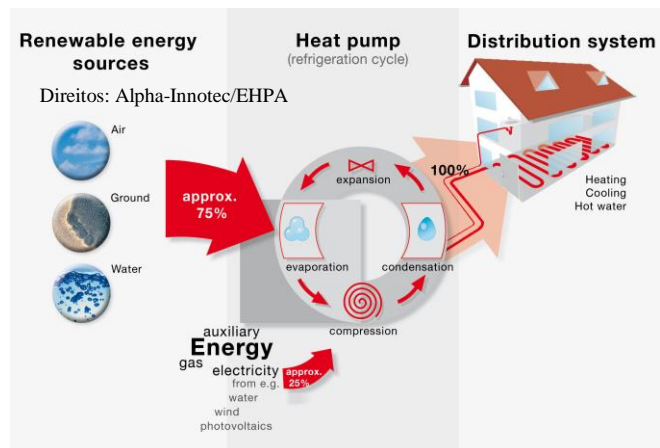
As capacidades típicas variam entre 2 e 20kW para edifícios unifamiliares, até 100kW para aplicações residenciais com múltiplos alojamentos. Nas aplicações comerciais, a capacidade é ainda maior, e no caso das instalações de aquecimento industriais e distritais a capacidade pode atingir vários MW.

As bombas de calor transformam a energia renovável da água ou do ar exterior em calor útil. Um sistema de bomba de calor consiste numa fonte de calor, na unidade da bomba de calor e num sistema de distribuição para aquecer/arrefecer o edifício.

O principal tipo de ciclo de refrigeração em uso é o ciclo de compressão elétrica, que funciona do seguinte modo: um líquido de transferência (refrigerante) transporta o calor de uma fonte de baixa energia para um sumidouro de energia mais elevada. É necessária energia auxiliar para operar o compressor e as bombas (geralmente elétrica ou gás).

Os sistemas de bombas de calor podem ser usados para aquecimento ou arrefecimento. No modo de aquecimento, a energia do ambiente exterior é a fonte de calor e o edifício o sumidouro de calor. No modo de arrefecimento, o edifício é arrefecido usando o ambiente exterior como sumidouro de calor.

Distribuição de energia: as bombas de calor usam o ar ou a água como meio de distribuição do calor no interior do edifício. Dependendo do *design* do sistema, podem recolher o ar diretamente no ponto de instalação ou usar um sistema de distribuição de canal (ar) ou conduta (água) para fornecer energia a ventoinhas, radiadores ou a sistemas de aquecimento do piso. As bombas de calor sem canal são instaladas numa parede e funcionam como uma fonte de calor localizada, como uma salamandra. Esta é a solução típica para proprietários residenciais, sobretudo quando também é necessário arrefecimento.



Bombas de calor de ar: esta tecnologia surge em diversas variantes, sendo as mais típicas:

1. unidades compactas (monobloco): todos os componentes da bomba de calor são combinados dentro de uma caixa;
2. Sistemas divididos: o permutador de calor exterior e interior são instalados em duas caixas, sendo uma instalada no exterior do edifício e a outra no interior. São ambas ligadas por uma linha de refrigeração. Nos edifícios unifamiliares, na maior parte das vezes os sistemas unitários divididos têm uma unidade exterior ligada a uma unidade interior. Nas aplicações multifamiliares ou comerciais, tipicamente são usadas soluções multidividas, em que uma única unidade exterior abastece várias unidades interiores.

Considerações sobre a eficiência: A eficiência das bombas de calor depende principalmente da diferença de temperatura que tem de ser compensada. Quanto mais alta tiver de ser a temperatura do sumidouro menos eficiente será a bomba de calor. Este aspeto torna as bombas de calor mais adequadas para fazer a ligação a sistemas de distribuição de baixa temperatura (ventoinhas, aquecimento do piso ou radiadores de baixa temperatura).

SOLAR TÉRMICO

O princípio básico comum a todos os sistemas solares térmicos é simples: o calor da radiação solar é transmitido a um meio de transferência – geralmente um fluido, mas também poderá ser o ar, no caso dos coletores aerotérmicos. O meio aquecido é usado quer diretamente quer indiretamente, através de um permutador de calor que transfere o calor para o seu destino final. O solar térmico pode ser usado numa vasta diversidade de aplicações, incluindo o aquecimento doméstico de água, o aquecimento ambiente, o arrefecimento ambiente, o aquecimento distrital, o aproveitamento do calor gerado na indústria, etc.

Águas Quentes Sanitárias (AQS)

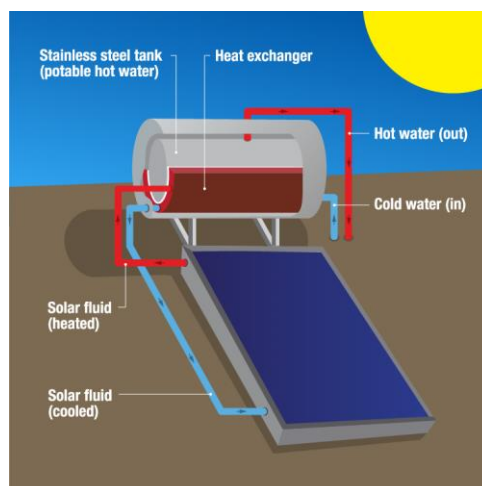


Os sistemas de Águas Quentes Sanitárias são o uso mais comum da energia térmica solar em todo o mundo. Estes geralmente dividem-se entre sistemas de termosifão e sistemas de circulação

forçada.

Sistemas de termosifão (ou de fluxo natural): os sistemas de termosifão usam a gravidade para fazer circular o meio de transferência de calor (geralmente água) entre o coletor e o depósito. O meio é aquecido no coletor, sobe para o topo do depósito e arrefece, voltando a fluir de seguida para a parte de baixo do coletor. A água quente doméstica é recolhida diretamente do depósito ou indiretamente através de um permutador de calor no depósito. O principal benefício de um sistema de termosifão é que este pode funcionar sem bomba nem controlador. Isto torna os sistemas simples, robustos e com uma boa relação custo-eficácia. Na maioria dos sistemas de termosifão, o depósito está anexado ao coletor e ambos estão localizados no telhado. Este tipo de sistema solar térmico é mais comum nos climas sem gelo do sul da Europa.

Sistemas de circulação forçada: São mais comuns na Europa Central e do Norte, mas também são a aplicação dominante em alguns países do sul da Europa, como Espanha, em particular em aplicações de média dimensão. O depósito pode ser instalado em qualquer local, pois o fluido de transferência do calor é distribuído por uma bomba. Daí que seja mais fácil a integração com outros sistemas de aquecimento. O benefício estético destes sistemas é que o depósito não tem



de estar localizado no telhado. Um sistema de circulação forçada requer sensores, um controlador e uma bomba.

AQS coletivas para edifícios com áreas grandes: O aquecimento central da água (e ambiente) é comum nos edifícios maiores. Cada vez mais estão a ser instalados sistemas solares domésticos coletivos para aquecimento de água em habitações multifamiliares, hotéis, edifícios de escritórios, etc. Estes sistemas coletivos têm uma superfície de coletores que varia entre as dezenas e as várias centenas de metros quadrados.

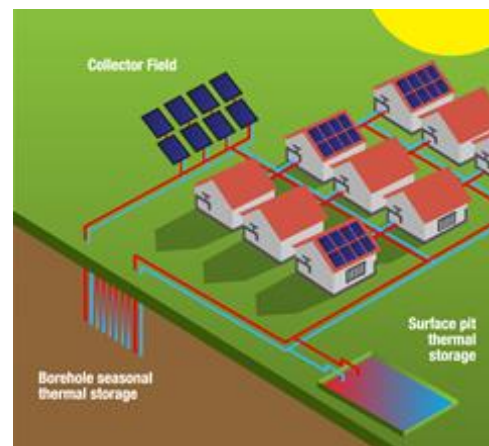
Sistemas combinados para AQS e aquecimento/arrefecimento ambiente

Na Europa Central e do Norte, são muitas vezes instalados sistemas solares térmicos que fornecem água quente para uso doméstico e também aquecimento ambiente. Estes sistemas combinados são muitas vezes mais complexos que os sistemas que apenas fornecem AQS e, em resultado disso, a conceção dos sistemas deve ser adaptada aos requisitos específicos do edifício.

São adotadas práticas diferentes em diversos países. No sul da Europa, os sistemas combinados raramente são usados, mas há um enorme potencial no seu uso para geração de aquecimento ambiente no Inverno e ar condicionado no Verão, bem como para AQS durante todo o ano.

Aquecimento distrital

As centrais de aquecimento distrital constituem uma aplicação da tecnologia solar térmica em larga escala. Estas centrais estão integradas em redes locais de aquecimento a nível distrital, quer para uso residencial quer para uso industrial. Durante as estações mais quentes podem substituir por completo outras fontes, geralmente combustíveis fósseis, usadas para aquecimento. Graças aos desenvolvimentos da tecnologia, é agora possível armazenar calor no Verão para o usar no Inverno. Existem atualmente várias centrais em operação na Suécia, Dinamarca, Alemanha e Áustria. A Dinamarca permanece o líder incontestado nestes sistemas: das seis maiores instalações solares térmicas a nível mundial, quatro encontram-se naquele país. O maior sistema distrital da atualidade, em Vojens, com 70 000 m² de coletores (49 MWth), está, no entanto, prestes a ser ultrapassado e vai parecer diminuto face a um sistema 450 000 m² (350 MWth) que está a ser atualmente planeado para Graz, na Áustria. **Aproveitamento de calor na indústria**



Os sistemas solares térmicos comercialmente disponíveis servem bem o propósito de gerar calor de baixa temperatura, até 150°C. A maior parte das aplicações para processos industriais têm uma escala relativamente baixa e são ainda essencialmente de natureza experimental. Já existem aplicações bem conhecidas do calor solar térmico nas fábricas de cerveja, vacarias, minas, agricultura (secagem de colheitas) e no setor têxtil. Em 2015 estão documentados cerca de 150 sistemas de larga escala em todo o mundo, variando entre 0,35 MWth e 27,5 MWth (39 300 m²).

Nos últimos tempos, tem havido desenvolvimentos na tecnologia dos coletores que permitem o uso de sistemas solares térmicos em processos industriais de baixa temperatura, desde a secagem à pasteurização ou esterilização. Há um grande potencial para a sua aplicação nos setores alimentar, de bebidas e de equipamento de transportes.

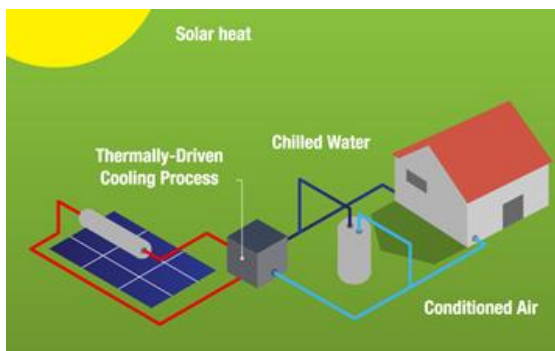
Os sistemas que fornecem calor solar para processos industriais integram um campo de coletores de grande ou muito grande área, através dos quais circula um fluido térmico. Os coletores podem variar, desde as placas

planas aos concentradores solares, que podem atingir temperaturas acima dos 250 °C. Através de um permutador de calor, o calor é transferido do circuito primário para o circuito secundário (de geração de calor). O sistema pode incorporar uma unidade de armazenamento de calor.

Arrefecimento solar

A principal componente de um sistema de arrefecimento solar, além do campo de coletores solares, é o «chiller» térmico. No que toca ao abastecimento térmico, o sistema solar térmico é bastante convencional, consistindo em coletores solares de alta qualidade, um depósito de armazenamento, uma unidade de controlo e condutas.

No processo de arrefecimento, o principal elemento é o equipamento de arrefecimento por via térmica, mas o processo de rejeição de calor é também importante. Isto significa que são necessárias torres de arrefecimento ou outras soluções para a rejeição de calor. A solução tecnológica mais comum é o ciclo de absorção: o calor é usado para “comprimir” quimicamente o líquido refrigerante ao separá-lo da solução, e o arrefecimento produz-se à medida que o líquido “comprimido” se expande no evaporador e se converte em gás.



BIOMASSA

“A biomassa representa a fração biodegradável de produtos, resíduos e detritos de origem biológica provenientes da agricultura (incluindo substâncias de origem vegetal e animal), da exploração florestal e de indústrias afins, incluindo da pesca e da aquicultura, bem como a fração biodegradável dos resíduos industriais e urbanos” Diretiva das Energias Renováveis (2009/28/CE). Por outras palavras, a biomassa é qualquer material de origem orgânica. A madeira, palha, óleo vegetal, estrume, os resíduos agroindustriais e orgânicos são todos biomassa e podem ser todos usados na produção de energia.

O aquecimento através da biomassa pode ser obtido pelo uso de um vasto leque de combustíveis, como os «pellets» e aparas de madeira, briquetes ou toros de madeira, e podem ser usados com uma grande diversidade de tecnologias. A lenha ou os «pellets» de madeira são os mais frequentemente usados para fins domésticos.

Salamandras

As salamandras produzem apenas calor, tipicamente para uma divisão apenas, mas por vezes para mais do que uma. São fogões, abastecidos a lenha, aparas ou «pellets» de madeira, que podem complementar uma caldeira convencional no fornecimento de calor. As versões mais tradicionais, a lenha, usam toros de madeira. Os modelos mais sofisticados funcionam com «pellets» de madeira que são essencialmente feitos de serradura comprimida. A utilização do recurso é altamente eficiente, pois a eficiência térmica das salamandras modernas varia entre 80 e 91%.

- Salamandras a lenha: estes fogões podem ser usados para aquecer apenas uma divisão ou uma pequena casa e estão disponíveis com *outputs* de 3,5 kW a 20 kW. Podem ser encontrados em muitos *designs* diferentes, tais como portas com ou sem vidro, ou coberturas de azulejo ou pedra sabão.

- Fogões a «pellets» de madeira: Os fogões que funcionam com «pellets» são mais sofisticados que os de lenha devido ao seu funcionamento automático. Os fogões de «pellets» geralmente têm um pequeno depósito para armazenamento dos mesmos, que fornece o combustível à câmara de combustão através de uma pequena plataforma elevatória. Há uma ventoinha que fornece o ar necessário à combustão. As vantagens em relação às versões a lenha são: o funcionamento completamente automático, uma eficiência mais elevada, combustão mais limpa e a facilidade de utilização. A capacidade das versões domésticas varia entre 1,5 kW e 12 kW

Para onde vão?

Os fogões a biomassa são instalados no interior do edifício, numa localização central adequada tendo em conta o volume a ser aquecido. Um típico fogão a biomassa pode ser bastante pequeno, do tamanho de uma máquina de lavar doméstica. No entanto, o depósito de combustível pode ser maior, dependendo de quanto combustível é necessário e da frequência com que é abastecido.

Recarga e armazenamento

Os fogões de «pellets» estão equipados com um depósito que pode ser reabastecido com sacos de «pellets» a cada 1 a 3 dias. A frequência da recarga depende do tamanho do depósito e das necessidades de aquecimento. Quando armazenados, os combustíveis sólidos de madeira deverão ser protegidos da humidade, pois a qualidade do combustível é crítica para um funcionamento eficiente da caldeira.

Caldeiras de biomassa

As caldeiras de biomassa para usos residenciais podem ser utilizadas para o fornecimento de calor e água quente, podendo substituir a sua caldeira convencional, pois podem ser completamente automáticas, tal como as suas equivalentes a fuelóleo ou a gás. As caldeiras modernas são altamente eficientes no uso dos recursos, atingindo eficiências na ordem dos 80 a 107%.



- As caldeiras a lenha são mais adequadas para habitações e são populares nas zonas rurais. As caldeiras a lenha estão concebidas de forma a serem abastecidas com maiores quantidades de lenha que as salamandras. A lenha é colocada manualmente no equipamento, cuja capacidade pode variar entre 15 kW e 70 kW. A tecnologia tem melhorado drasticamente; exemplos destas melhorias são a combustão em duas fases com ignição automática, a ventoinha e as reduzidas perdas de calor. A eficiência das caldeiras modernas a lenha ultrapassa os 90%.

- As caldeiras que funcionam com aparas de madeira podem ser usadas para fornecer calor a casas maiores, a edifícios de quintas ou a fornalhas industriais. O funcionamento automático e as baixas emissões, devido à combustão contínua, são as vantagens dos sistemas de aquecimento deste tipo. As capacidades destas caldeiras variam entre 15 kW e uma escala industrial.

- As caldeiras abastecidas a «pellets» são usadas para capacidades entre 15 KW e uma escala industrial. Estas caldeiras são geralmente instaladas numa cave ou num compartimento no exterior da habitação; o combustível deverá ser idealmente armazenado junto ou próximo deste local. As caldeiras de «pellets» têm um funcionamento completamente automático, quer sejam de abastecimento superior, horizontal ou inferior. A remoção das cinzas é geralmente automatizada e a caixa externa de recolha das cinzas apenas necessita de ser esvaziada uma ou duas vezes por ano.

Como funcionam?



Os «pellets» de madeira são armazenados num local dedicado e transferidos automaticamente para a câmara de combustão. A quantidade de ar na câmara de combustão é controlada de forma a queimar a madeira com a maior eficiência possível, libertando muito poucas cinzas e quase nenhum fumo. Por isso, apenas é necessário esvaziar as cinzas entre uma e cinco vezes por ano. Como qualquer outra caldeira, é necessária manutenção profissional anual. Acima da câmara de combustão, os permutadores de calor aquecem a água, que é depois canalizada pelos radiadores da habitação.

Para onde vão?

A caldeira e o depósito de combustível são geralmente instalados numa cave ou garagem. No entanto, a instalação pode ser flexível, uma vez que o depósito pode ficar até 20 metros da caldeira.

Recarga e armazenamento

O depósito é geralmente recarregado uma ou duas vezes por ano, com recurso a um caminhão soprador.

REFERÊNCIAS

Andersson, K. Bioenergy: The Swedish experience. How bioenergy became the largest energy source in Sweden. Svebio, 2012.

Connor, P., Burger, V., Beurskens, L., Ericsson, K., Egger, C., 2013. Devising renewable heat policy: Overview of support options. Energy Policy 59, 3-16.

Crabbé, A. e P. Leroy. 2008. The handbook of environmental policy evaluation. Earthscan, London, UK.

Curtis, R., Pine, T. RHI – Incentive or Inhibitor to UK GSHP growth? European Geothermal Congress 2016, França, Estrasburgo (Setembro de 2016).

European Commission (2013), European Commission guidance for the design of support schemes SWD(2013) 439 final.

AEA - Agência Europeia do Ambiente: Environmental and Climate Policy Evaluation. Disponível em: <http://www.eea.europa.eu/publications/environment-and-climate-policy-evaluation>

ECOFYS, Dr Corinna Klessmann. 2014. Experience with renewable electricity (RES-E) support schemes in Europe

Ministério Federal para os Assuntos Económicos e a Energia, Renewable energy sources in figures, National and international development, 2014

AIE/OCDE, Deploying Renewables 2011 – Best and Future Policy Practice, Publicações AIE.

AIE/OCDE, Heating Without Global Warming – Market Developments and Policy considerations for Renewable Heat. 2014

IRENA (2016) Unlocking Renewable Energy Investment: The role of risk mitigation and structured finance.

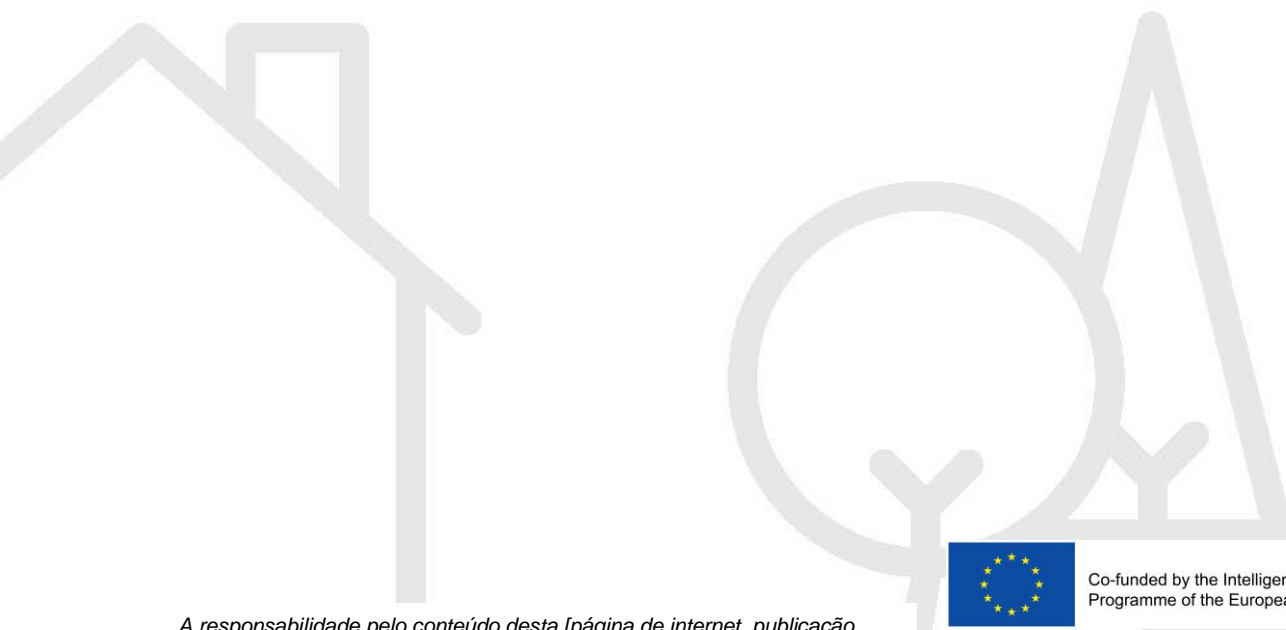
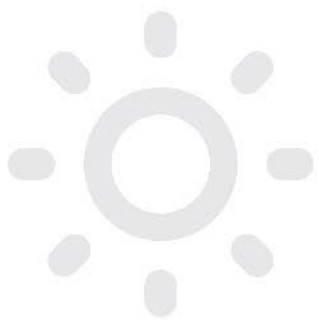
Kiss, B., Neij, L. & M. Jakob (2012). Heat Pumps: A Comparative Assessment of Innovation and Diffusion Policies in Sweden and Switzerland. Historical Case Studies of Energy Technology Innovation in: Chapter 24, The Global Energy Assessment. Grubler A., Aguayo, F., Gallagher, K.S., Hekkert, M., Jiang, K., Mytelka, L., Neij, L., Nemet, G. & C. Wilson. Cambridge University Press: Cambridge, Reino Unido.

Linares P., Batlle, C., Perez-Arriaga, I. (2013), Environmental Regulation. In Perez-Arriaga, I. (ed.), Regulation of the Power Sector, London, 2013, 539-579.

RES-H Policy project, Relatório final, 2011.

GeoDH Project (2014): Relatório final. Disponível em: <http://geodh.eu/library/>

REGEOCITIES project (2015) Relatório final. Disponível em: <http://regeocities.eu/results/>



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

A responsabilidade pelo conteúdo desta [página de internet, publicação, etc.] pertence exclusivamente aos seus autores. Não reflete necessariamente a opinião da União Europeia. Nem o EASME nem a Comissão Europeia são responsáveis por qualquer uso que seja feito