



LIFE17 ENV/ES/000329 - LIFE ReNaturalNZEB

Recycled and Natural Materials and Products to develop
Nearly Zero Energy Buildings with low carbon footprint

Proyecto cofinanciado con la
Contribución del Programa LIFE
de la Unión Europea

Project co-funded with the
contribution of the LIFE Programme
of the European Union



LIFE ReNatural NZEB

“Ciclo de Vida dos Sistemas Solares Térmicos” – Ana Paula Duarte e David Loureiro - LNEG

Baseado nos conteúdos desenvolvidos no âmbito do projeto FORMAR, apoiado pelo Programa de Aprendizagem ao Longo da Vida da União Europeia, 2013-2016.



Ação de Formação – 18 Maio 2022

COORDINATING BENEFICIARY



ASSOCIATED BENEFICIARIES





LIFE17 ENV/ES/000329 - LIFE ReNaturalNZEB

Recycled and **Natural** Materials and Products to develop
Nearly Zero Energy Buildings with low carbon footprint

Proyecto cofinanciado con la
Contribución del Programa LIFE
de la Unión Europea

Project co-funded with the
contribution of the LIFE Programme
of the European Union



Conteúdo

- I. **Introdução**
- II. **Ciclo de vida dos sistemas solares térmicos**
- III. **Fim de Vida**



LIFE17 ENV/ES/000329 - LIFE ReNaturalNZEB

Recycled and Natural Materials and Products to develop
Nearly Zero Energy Buildings with low carbon footprint

Proyecto cofinanciado con la
Contribución del Programa LIFE
de la Unión Europea

Project co-funded with the
contribution of the LIFE Programme
of the European Union



I. INTRODUÇÃO

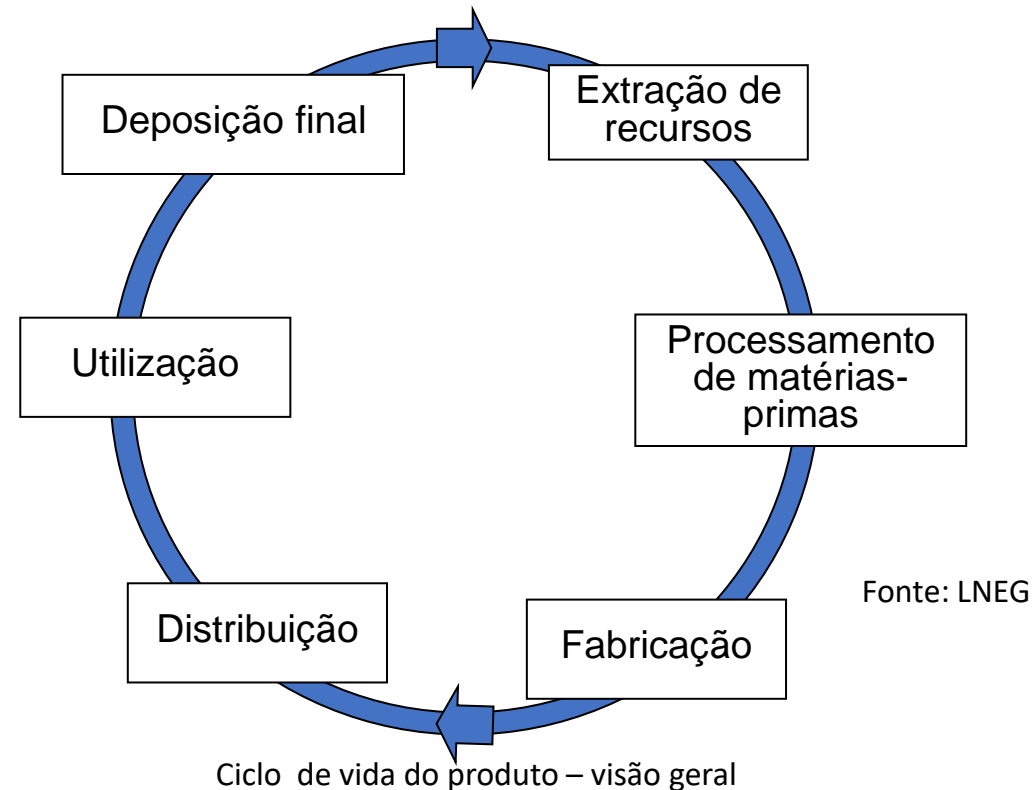
- Embora as energias renováveis e nomeadamente a energia solar **sejam tecnologias com baixo impacto ambiental**, podem ser identificados alguns impactos da integração dos coletores solares em edifícios.
- Para conhecer quais são estes impactos é prioritário **identificar e avaliar o ciclo de vida dos sistemas solares (térmicos e fotovoltaicos)**.



Exemplos de coletores fotovoltaicos

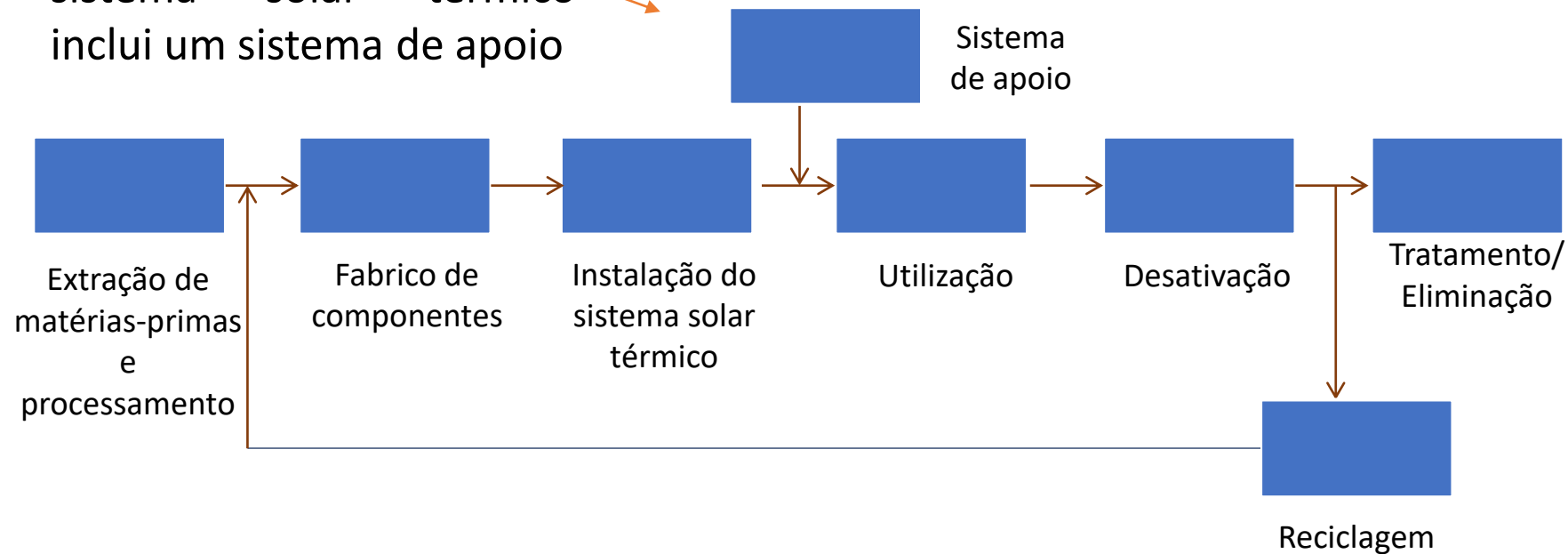
O **ciclo de vida de um produto** é um conjunto interligado de fases, desde a extração de todos os materiais necessários, até ao seu processamento, fabricação e destino final após a sua utilização.

- Então, como é que será o ciclo de vida de um módulo fotovoltaico?
- E como será o ciclo de vida de um sistema solar térmico?



II. Ciclo de vida de um sistema solar térmico

O ciclo de vida de um sistema solar térmico inclui um sistema de apoio

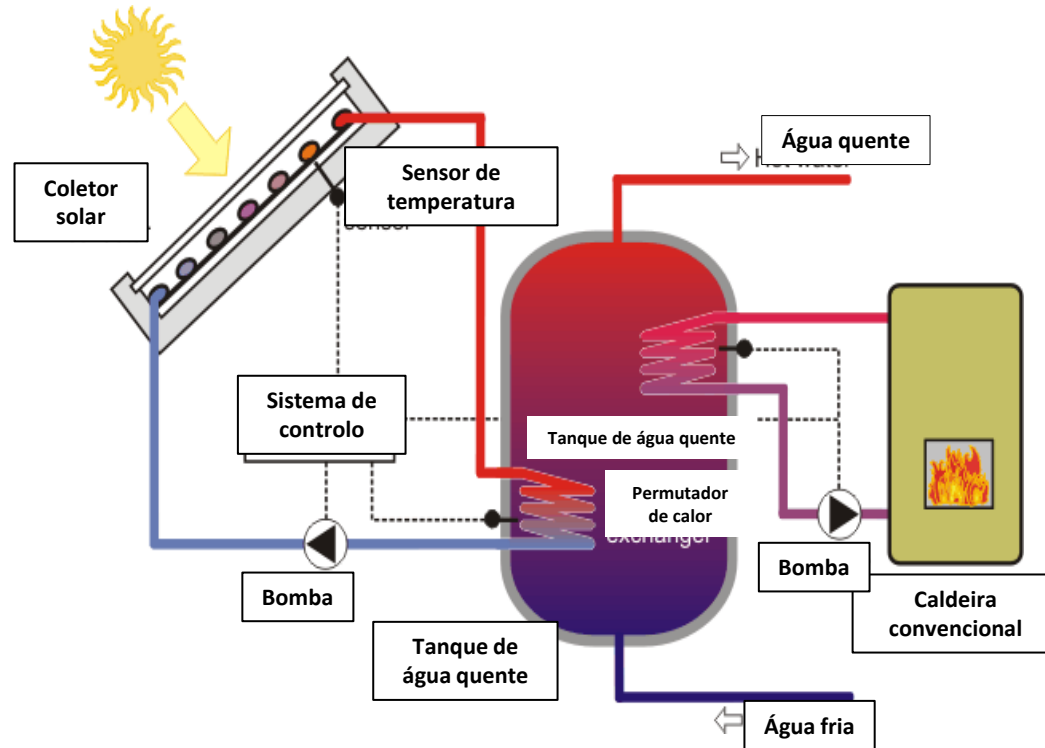


Fonte: Adaptado de Laborderie et al, 2011



- A primeira parte do ciclo (**extração das matérias-primas e processamento, e fabrico de componentes**) inclui operações como:
 - A mineração e o processamento dos materiais necessários à produção de todos os componentes.
 - O fabrico dos coletores solares (coletores, instalação de sistemas).
 - O fabrico de tanques de água, permutadores de calor, tubos, componentes hidráulicos (bombas, válvulas, vasos de expansão), regulação, cablagem e fluído solar.

- Um sistema solar térmico inclui diversos **componentes**.



- Também, devido à irregular incidência solar ao longo do ano, este tipo de sistema solar térmico requer um sistema de apoio para melhorar a temperatura a atingir (eletricidade ou gás).

Exemplo de um sistema de duplo circuito com circulação forçada e apoio por caldeira.

Fonte: Adaptado de http://www.volker-quaschnig.de/articles/fundamentals4/index_e.php



- A **fase de utilização** inclui:
 - A produção de calor
 - O consumo de energia de apoio (eletricidade ou gás)
- No seu fim de vida, os sistemas solar térmico são **desativados**, e:
 - Partes valiosas e materiais são reciclados
 - Outras partes são tratadas e eliminadas.



Fonte: <http://www.wb-electric.com/wp1/solar-wind/solar/s-commercial/>



LIFE17 ENV/ES/000329 - LIFE ReNaturalNZEB

Recycled and Natural Materials and Products to develop
Nearly Zero Energy Buildings with low carbon footprint

Proyecto cofinanciado con la
Contribución del Programa LIFE
de la Unión Europea

Project co-funded with the
contribution of the LIFE Programme
of the European Union



Os principais impactes ambientais dos sistemas solares térmicos são:

- depleção de combustíveis fósseis
- contribuição para as alterações climáticas

E em menor grau (se um sistema elétrico de apoio é usado):

- depleção de metais
- toxicidade humana
- formação de partículas

Fonte: http://www.huffingtonpost.com/rep-adam-schiff/new-threats-to-national-s_b_8454616.html/





LIFE17 ENV/ES/000329 - LIFE ReNaturalNZEB

Recycled and Natural Materials and Products to develop
Nearly Zero Energy Buildings with low carbon footprint

Proyecto cofinanciado con la
Contribución del Programa LIFE
de la Unión Europea

Project co-funded with the
contribution of the LIFE Programme
of the European Union



- Estes impactes são devidos:
 - à fonte de energia do sistema de apoio.
 - à produção do sistema solar térmico.
- A relativa importância destes impactes depende da mistura de eletricidade ou da fonte de gás para o sistema de apoio.



LIFE17 ENV/ES/000329 - LIFE ReNaturalNZEB

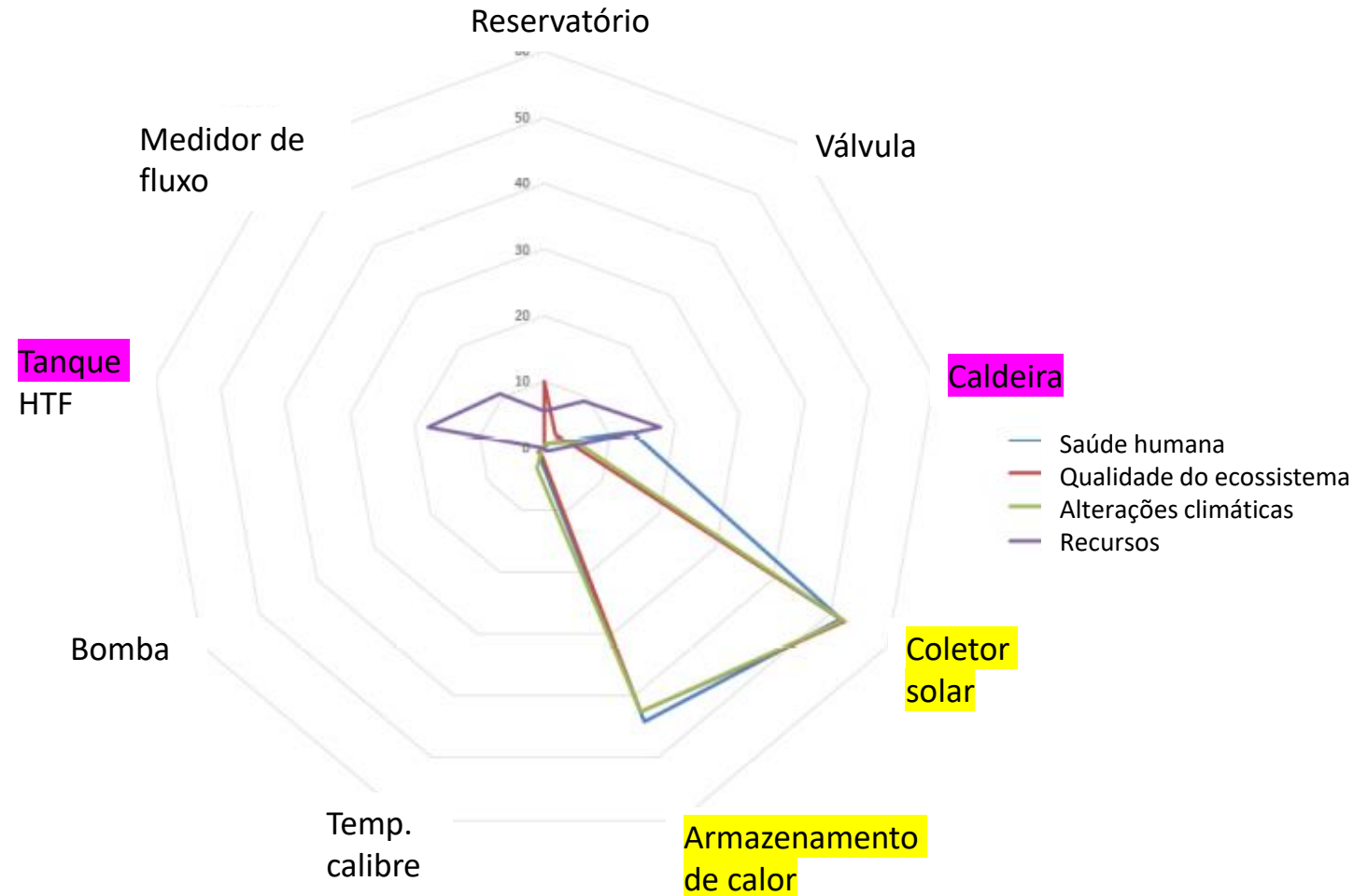
Recycled and Natural Materials and Products to develop Nearly Zero Energy Buildings with low carbon footprint

Proyecto cofinanciado con la Contribución del Programa LIFE de la Unión Europea

Project co-funded with the contribution of the LIFE Programme of the European Union



Impactes relativos aos componentes individuais de um sistema solar térmico – ciclo de vida



Fonte: adaptado de M. A. Parvez Mahmud, Nazmul Huda, Shahjadi Hisan Farjana & Candace Lang (2018).



LIFE17 ENV/ES/000329 - LIFE ReNaturalNZEB

Recycled and Natural Materials and Products to develop
Nearly Zero Energy Buildings with low carbon footprint

Proyecto cofinanciado con la
Contribución del Programa LIFE
de la Unión Europea

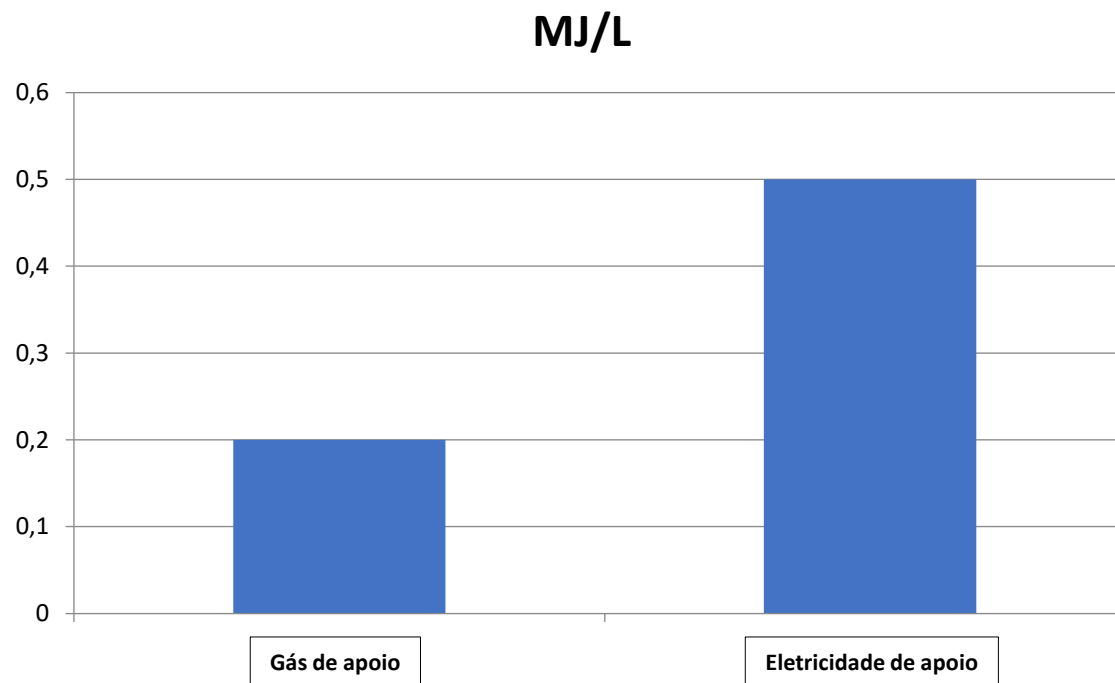
Project co-funded with the
contribution of the LIFE Programme
of the European Union



- Embora o ciclo de vida dos sistemas solares térmicos tenham, em geral, um melhor desempenho ambiental em comparação com as vias não renováveis de produção de calor, **o desempenho ambiental depende fundamentalmente da energia utilizada no sistema de apoio.**
- Os gráficos seguintes comparam o desempenho ambiental dos sistemas solares térmicos utilizando apoio elétrico ou a gás em França, para dois indicadores: **energia primária não renovável e emissões de gás de efeito de estufa por litro de água da rede doméstica.**



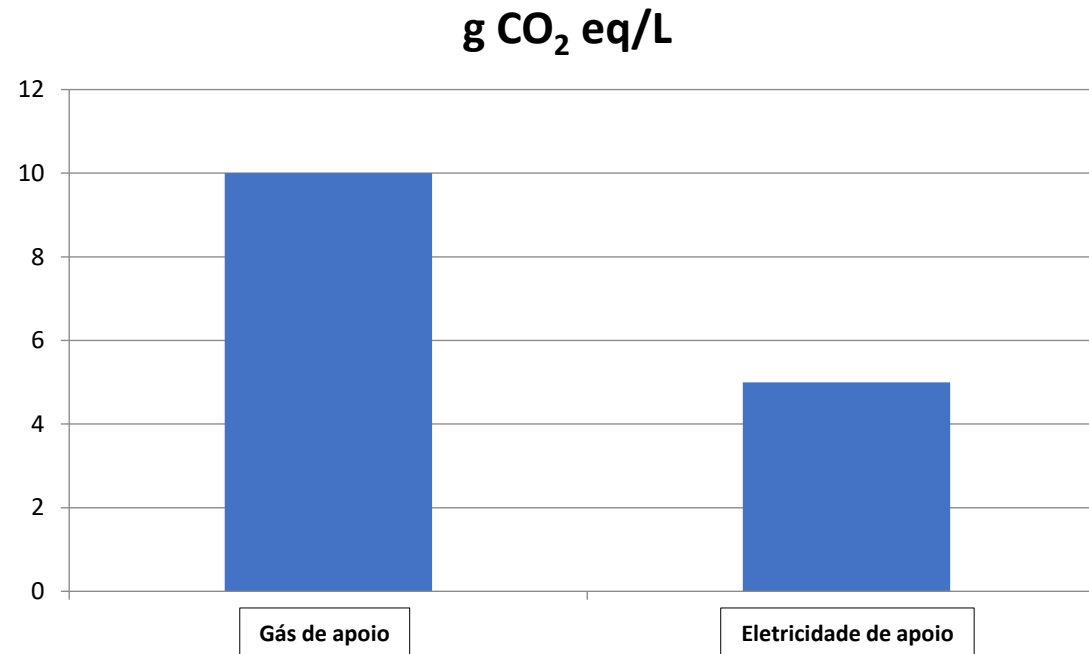
Energia primária
não renovável
por litro de água
da rede



Fonte: Adaptado de Laborderie et al, 2011



Emissões de gás
de efeito de
estufa por litro
de água da rede



Fonte: Adaptado de Laborderie et al, 2011



LIFE17 ENV/ES/000329 - LIFE ReNaturalNZEB

Recycled and Natural Materials and Products to develop
Nearly Zero Energy Buildings with low carbon footprint

Proyecto cofinanciado con la
Contribución del Programa LIFE
de la Unión Europea

Project co-funded with the
contribution of the LIFE Programme
of the European Union



III. FIM DE VIDA

O que acontece com os sistemas solares térmicos, no fim da sua vida útil?



O tempo de vida útil é da ordem de 20 anos – O tempo de recuperação do investimento de um sistema solar térmico varia entre 10 a 12 anos.

Fonte: ADENE, 10 soluções para a eficiência energética

O desempenho dos coletores solares térmicos **depende da durabilidade dos seus componentes.**

Muito importante – a durabilidade dos materiais metálicos em função da corrosividade ambiental dos locais onde são instalados.

Fonte: Teresa Diamantino, Maria João Carvalho, Ana Nunes e Cristina Ferreira – Durabilidade de coletores solares térmicos: inspeção e análise de falha em função da corrosividade ambiental, Corros. Prot. Mater. vol.35 no.1, 2016.

No final da sua vida útil os sistemas solares térmicos são reciclados, uma vez que ainda contêm materiais valiosos que podem ser facilmente separados. **Não tem um fluxo específico.**

É recomendado que estes materiais valiosos sejam reciclados por profissionais de reciclagem, que seguem a reciclagem habitual desses materiais, especialmente o cobre e alumínio .

Os materiais típicos nos sistemas solares térmicos são:

Dos **tanques de armazenamento**: aço ou aço esmaltado, espuma de isolamento, coberturas plásticas.

Dos **coletores solares** : vidro temperado, material de isolamento (lã de rocha, poliuretano,...), cobre, óxido de titânio, alumínio, borracha,...

Das **Tubagens**: ferro, cobre, plásticos, (PVC, polietileno, PEX,...)



LIFE17 ENV/ES/000329 - LIFE ReNaturalNZEB

Recycled and **Natural** Materials and Products to develop
Nearly Zero Energy Buildings with low carbon footprint

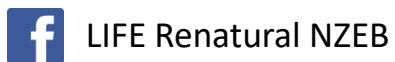
Proyecto cofinanciado por el Programa LIFE de la Unión Europea
Contribución del Programa LIFE de la Unión Europea
Project co-funded with the contribution of the LIFE Programme of the European Union
contribution of the LIFE Programme of the European Union



MUITO OBRIGADA!



SOCIAL NETWORKS



LIFE Renatural NZEB



naturalnzeb



LIFE natural NZEB