

I&D em Tecnologias de Eficiência Energética

Em projetos cofinanciados no QREN,
PT2020, FP7 e H2020

Agência Nacional de Inovação

Maio de 2018

TECNOLOGIAS ENERGÉTICAS

João Ferreira¹; Marta Candeias¹

JEL Codes: O31, O38, Q55, Q58

A inovação nas tecnologias energéticas tem vindo a ganhar cada vez maior importância, face ao aumento das necessidades energéticas e às crescentes preocupações com a escassez de recursos e com a proteção ambiental. Os recentes esforços na definição de políticas públicas energéticas, quer nacionais quer internacionais, apontam no sentido de se desenvolverem estratégias que promovam sistemas energéticos mais seguros, mais sustentáveis e mais competitivos, e que coloquem a proteção ambiental e a segurança energética no topo das prioridades.

A inovação de carácter tecnológico no âmbito das tecnologias energéticas abrange um vasto conjunto de tópicos, que podem ser agrupados em duas grandes áreas, nomeadamente a Energia e a Eficiência Energética. O presente documento irá focar-se na segunda: a **Eficiência Energética**.

Adotando as definições apresentadas no Decreto-Lei n.º 68-A/2015², de 30 de abril, que estabelece disposições em matéria de eficiência energética e produção em cogeração, transpondo a Diretiva n.º 2012/27/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de outubro de 2012, relativa à eficiência energética, foram considerados os seguintes conceitos:

Energia e Eficiência Energética

Energia - “todas as formas de produtos energéticos, combustíveis, calor, energia renovável, eletricidade ou qualquer outra forma de energia”

Eficiência energética - “rácio entre o resultado em termos do desempenho, serviços, bens ou energia gerados e a energia utilizada para o efeito”

Considerando este enquadramento, apresenta-se, de seguida, uma análise dos projetos de investigação e desenvolvimento cofinanciados a nível nacional, no âmbito do QREN e do PT2020, e internacional, no âmbito do FP7 e do H2020, conducentes à criação de novos produtos, processos ou sistemas enquadráveis na temática **da eficiência energética**.

Foram considerados enquadráveis³ nesta área os projetos que propõem o desenvolvimento de práticas, tecnologias ou procedimentos relacionados com a utilização eficiente da energia ou com o objetivo expresso de reduzir o consumo de energia, como por exemplo:

- Redução do consumo de energia dos edifícios;
- Desenvolvimento de tecnologias eficientes para aquecimento e arrefecimento;
- Soluções tecnológicas inovadoras de eficiência energética e de sistemas energéticos para os processos e para a indústria transformadora;

¹ ANI – Agência Nacional de Inovação.

² <http://data.dre.pt/eli/dec-lei/68-a/2015/04/30/p/dre/pt/html>

³ Para mais informações consultar a Nota Metodológica no final do documento.

- Melhoria do desempenho energético nos processos de fabrico;
- Soluções tecnológicas inovadoras de eficiência energética aplicadas a sistemas de transportes;
- Soluções de tecnologias de comunicação e informação integradas com sistemas energéticos.

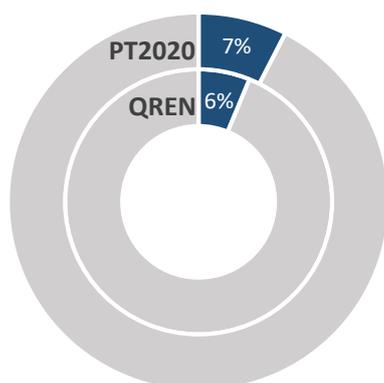
PESO DOS PROJETOS NA ÁREA DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NOS PROJETOS FINANCIADOS

QREN e PT2020

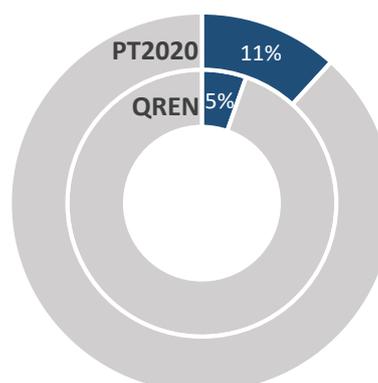
Os projetos de I&D na área da Eficiência Energética, no âmbito dos Sistemas de Incentivos à I&D Tecnológica do QREN e do PT2020, competem com todas as outras áreas tecnológicas pela obtenção de incentivos financeiros. **No período do QREN, 6% dos projetos de I&D financiados versavam em temáticas de Eficiência Energética. Durante o atual período do PT2020 a proporção de projeto financiados nesta área subiu ligeiramente, representando 7% dos projetos aprovados.** Apesar disso, o investimento canalizado para projetos de Eficiência Energética aumenta de 5%, durante o QREN, para 11% do investimento aprovado, durante o PT2020.

Foram identificados 130 projetos na área da Eficiência Energética (85 no QREN e 45 no PT2020), com investimento aprovado de 150 milhões de euros (68,4 no QREN e 81,3 no PT2020). O aumento no peso do investimento aprovado fica a dever-se, em grande parte, a 4 projetos Mobilizadores e a um projeto de Regime Contratual em Copromoção, que representam, no seu conjunto, cerca de 55 milhões de euros de investimento (68% do investimento aprovado no PT2020 em projetos na área da Eficiência Energética).

QREN e PT2020 - Distribuição dos projetos financiados, por área do projeto



QREN e PT2020 - Distribuição do investimento aprovado, por área do projeto



■ Eficiência Energética ■ Projetos de outras áreas

Fonte: ANI
PT2020 - 2014 a março de 2018; QREN - 2007 a 2013

Figura 1 – Peso dos projetos de I&D na área da Eficiência Energética, em projetos cofinanciados no QREN e PT2020

O maior número de projetos de Eficiência Energética continua a verificar-se nos projetos de I&D em Copromoção (20 no PT2020 e 43 no QREN) e individuais (15 no PT2020 e 40 no QREN), embora o maior peso relativo destes projetos ocorra nos projetos Mobilizadores (4 projetos no PT2020 e 2 no QREN) e no Regime Contratual em Copromoção (1 projeto no PT2020).

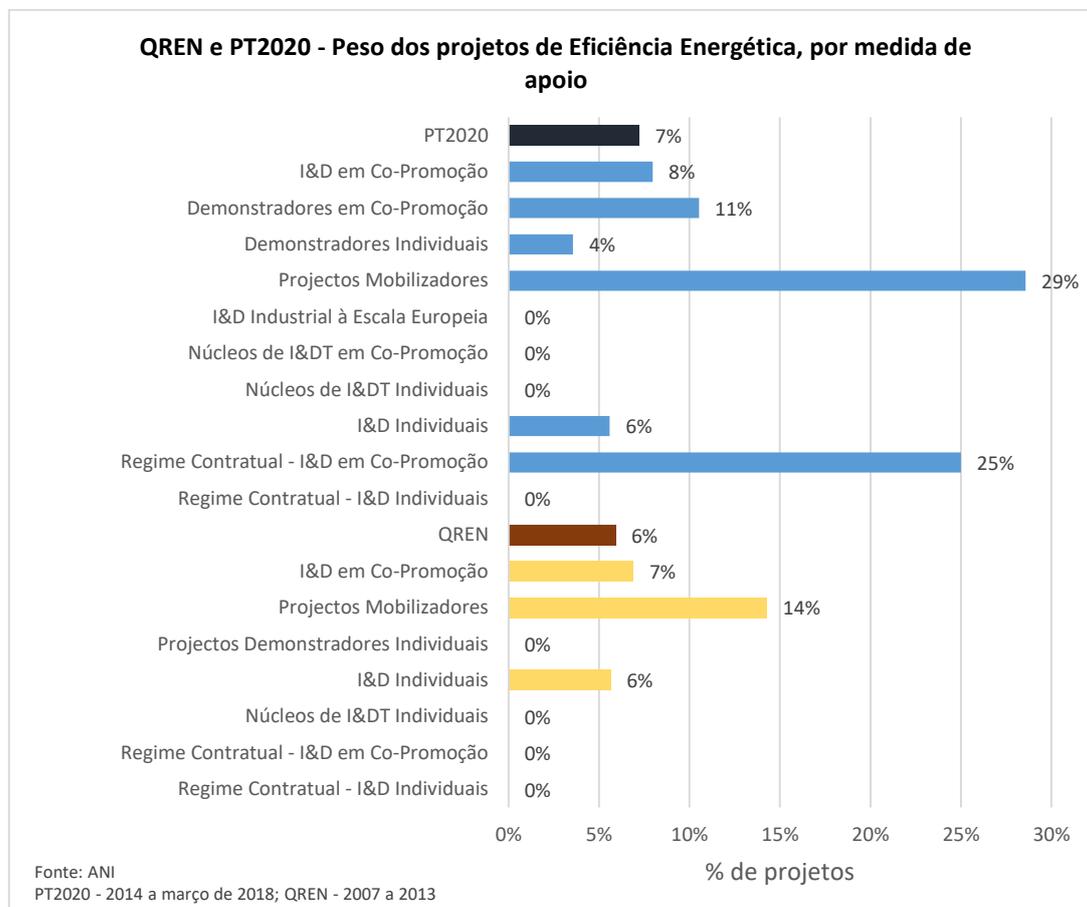


Figura 2 – Peso dos projetos de I&D na área da Eficiência Energética, em projetos cofinanciados no QREN e PT2020, por medida de apoio

Na área da Eficiência Energética, o financiamento público atribuído a projetos de I&D no decorrer do PT2020 já ultrapassou o verificado no decorrer do QREN em cerca de 8 milhões de euros (46,6 milhões de euros, no PT2020, e 38,4 milhões de euros, no QREN). Nos anos mais recentes, a assinatura de 4 contratos de projetos Mobilizadores e de 1 do Regime Contratual ajudam a explicar este aumento.

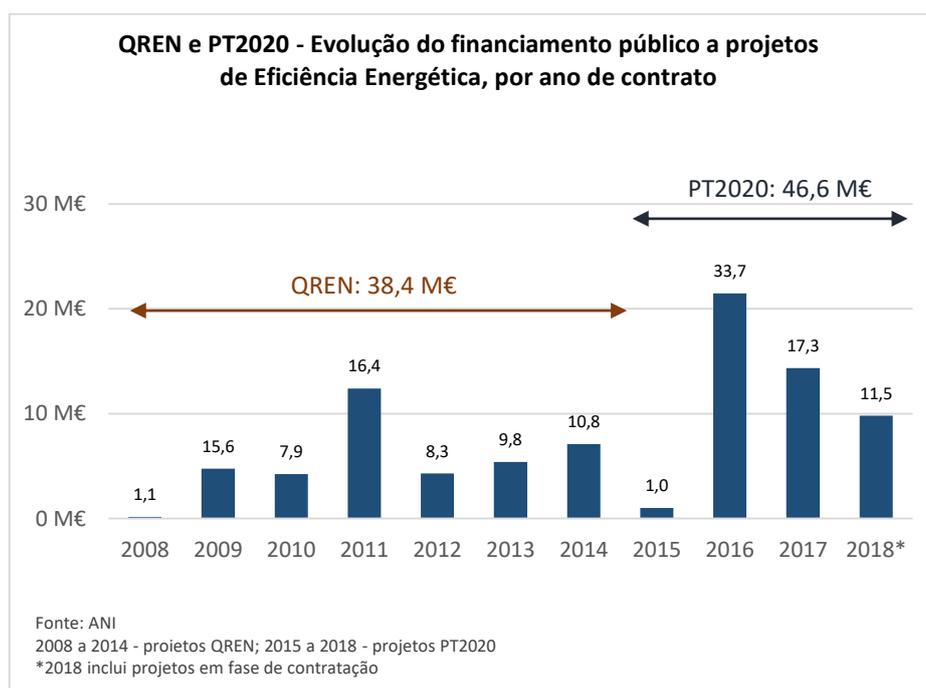


Figura 3 – Financiamento público a projetos de I&D de Eficiência Energética, em projetos cofinanciados no QREN e PT2020

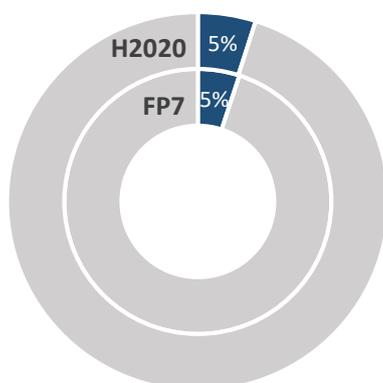
FP7 e H2020

Os projetos de I&D na área da Eficiência Energética, no âmbito do Programa-Quadro de apoio à Investigação e Inovação, FP7 e H2020, têm áreas dedicadas (Energia, Eficiência Energética, Materiais, Transformação e Processos) e áreas onde o desenvolvimento conduzido nos projetos tem como consequência indireta a eficiência energética (Ambiente, Transportes, Bioeconomia, Ações abertas).

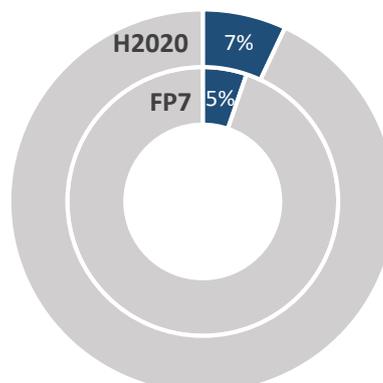
No período do FP7, 5% dos projetos de I&D financiados, com participação portuguesa, versavam em temáticas de Eficiência Energética. Até ao momento, no H2020 já se atingiu a mesma proporção de projetos financiados nestas temáticas. Além disso, **o financiamento canalizado para projetos de Eficiência Energética aumentou de 5%, durante o FP7, para 7% do financiamento captado, até ao momento, no H2020.**

Foram identificados 60 projetos, com participação nacional, na área da Eficiência Energética (41 no FP7 e 19 no H2020), com financiamento aprovado de 24 milhões de euros (14 M€ no FP7 e 10 M€ no H2020). O aumento do financiamento para a temática da Eficiência Energética na Indústria deve-se ao facto de terem sido lançadas no H2020 duas novas iniciativas (Eficiência Energética e Eficiência de energia e recursos na Indústria de Processos).

FP7 e H2020 - Distribuição dos projetos financiados, por área do projeto



FP7 e H2020 - Distribuição do financiamento atribuído, por área do projeto



■ Eficiência Energética ■ Projetos de outras áreas

Fonte: GPPQ

H2020 - 2014 a 2017; FP7 - 2007 a 2013

Figura 4 – Peso dos projetos de I&D na área da Eficiência Energética, em projetos cofinanciados no FP7 e H2020 com participação nacional

O maior número de projetos, com participação nacional, de Eficiência Energética verifica-se nos projetos de I&D da área dos Edifícios Energeticamente Eficientes (EEB), tanto no FP7 como no H2020, logo seguido por duas iniciativas novas lançadas durante o H2020 (concursos para eficiência energética e para a Indústria de Processos – SPIRE). No FP7, a segunda área com mais projetos, com participação portuguesa, de Eficiência Energética foi uma área que não tem prioridades definidas e onde os projetos de eficiência energética tiveram um peso considerável.

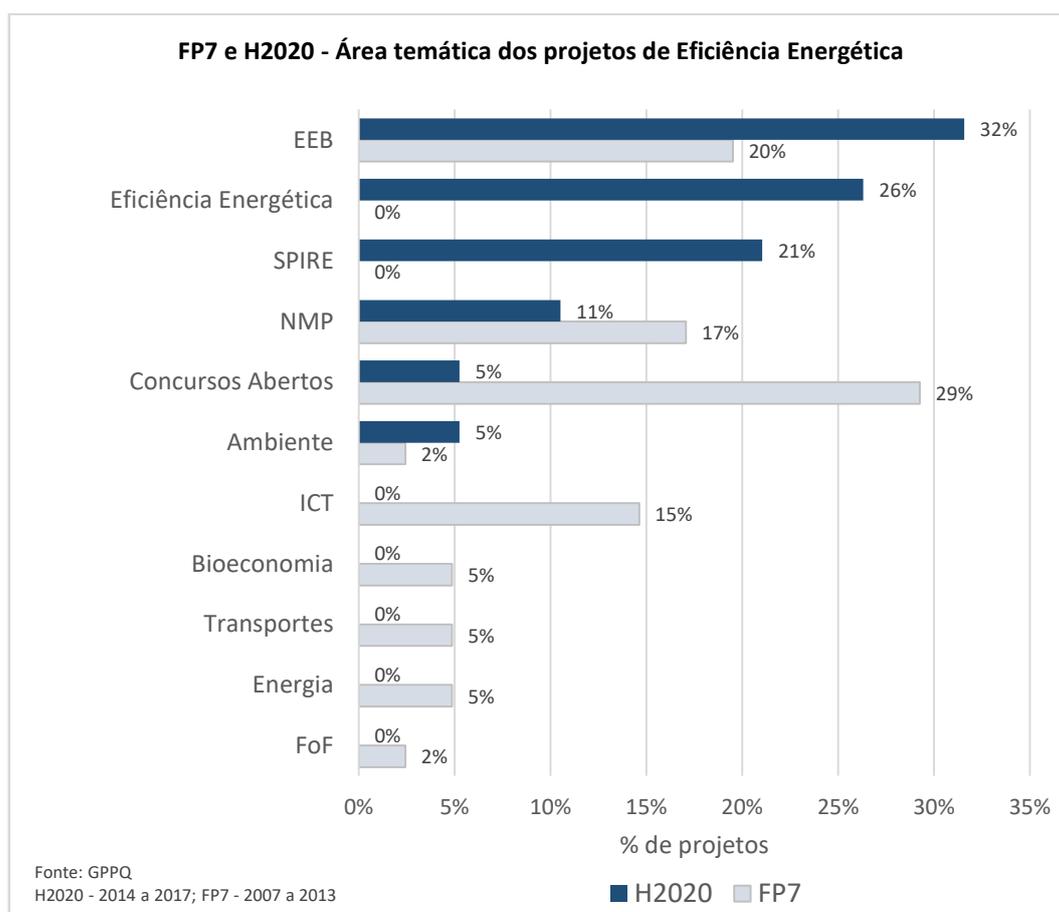


Figura 5 – Peso dos projetos de I&D na área da Eficiência Energética, em projetos cofinanciados no FP7 e H2020, por área temática

OS PRINCIPAIS STAKEHOLDERS EM PROJETOS NA ÁREA DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Nos projetos de I&D cofinanciados no QREN e no PT2020 na área das Tecnologias de Eficiência Energética, as empresas são responsáveis pela maior fatia de investimento, seguindo-se as entidades do ensino superior. Apesar de ainda estar a meio do período de execução, no PT2020 os montantes de investimento nesta temática já ultrapassaram os verificados no período do QREN, durante um período de 7 anos.

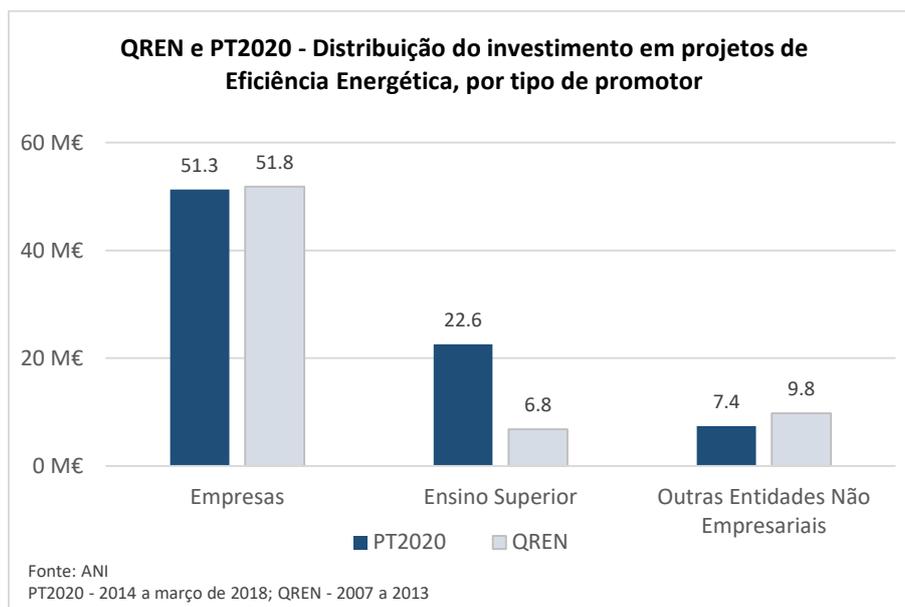


Figura 6 – Investimento em projetos de I&D na área da Eficiência Energética, em projetos cofinanciados no QREN e PT2020, por tipo de promotor

Nos projetos de I&D cofinanciados no FP7 e no H2020 na área das Tecnologias de Eficiência Energética com participação nacional, as empresas foram responsáveis pela maior fatia de financiamento no FP7 (7,7 milhões de euros), enquanto no H2020 os centros de investigação são, por enquanto, as entidades com maior peso no financiamento recebido (3,8 milhões de euros). A diminuição do financiamento atribuído a empresas no H2020 face ao FP7 tem a ver com o desaparecimento do Programa Investigação em Benefício das PME (programa em que era atribuído financiamento a empresas para subcontratarem serviços de I&D), sem área temática ou prioridades definidas, onde eram submetidos projetos por empresas para resolverem os seus desafios muitas vezes relacionados com questões de eficiência energética. Apesar de ainda estar a meio do período de execução, no H2020 os montantes de financiamento para entidades nacionais nesta temática já são mais de metade do financiamento recebido por entidades nacionais durante o período do FP7.

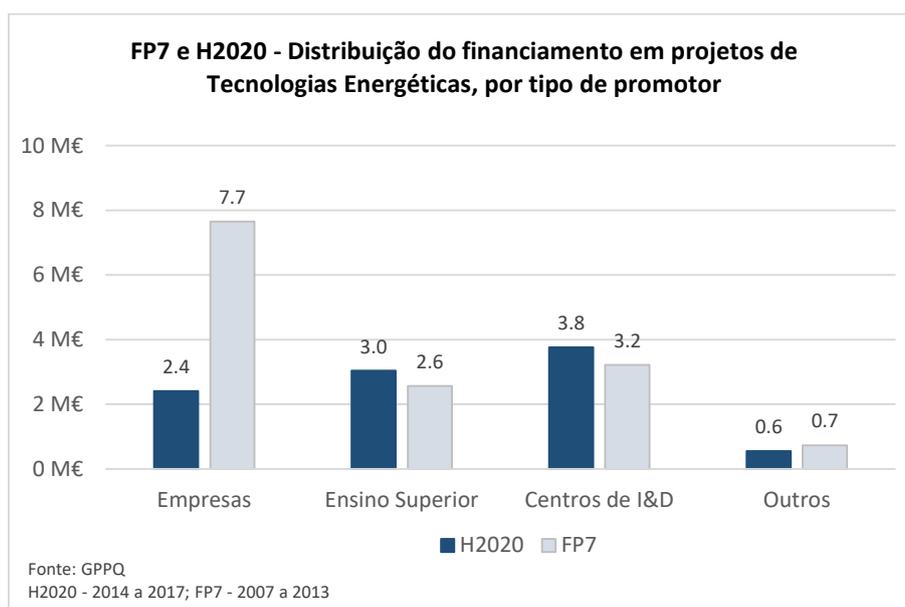


Figura 7 – Financiamento atribuído a projetos de I&D na área da Eficiência Energética, em projetos cofinanciados no FP7 e H2020 com participação nacional, por tipo de promotor

Para ilustrar os principais intervenientes nos referidos projetos, apresenta-se, de seguida, a lista das empresas e das entidades não empresariais com maiores volumes de investimento em projetos de I&D na área da Eficiência Energética.

Empresas com maior volume de investimento em projetos de I&D cofinanciados na área da Eficiência Energética:

| Empresas | Nº de projetos | Investimento (k€) |
|---|----------------|-------------------|
| PT2020 | | |
| Bosch Termotecnologia, S.A. | 1 | 14.214 |
| CEI - Companhia de Equipamentos Industriais, Lda | 2 | 1.868 |
| FRAVIZEL - Equipamentos Metalomecânicos, S.A. | 2 | 1.758 |
| EDAETECH - Engenharia e Tecnologia, S.A. | 1 | 1.673 |
| CaetanoBus - Fabricação de Carroçarias S.A. | 1 | 1.392 |
| CELFINET - Consultoria em Telecomunicações, Lda | 1 | 1.173 |
| Manuel da Conceição Graça, Lda | 3 | 1.060 |
| SISTRADÉ - Software Consulting, S.A. | 3 | 928 |
| PLASFIL - Plásticos da Figueira, S.A. | 1 | 881 |
| Eurico Ferreira, S.A. | 2 | 869 |
| FRONTWAVE - Engenharia e Consultoria, S.A. | 1 | 745 |
| Optimal Structural Solutions, Lda | 1 | 678 |
| ERT Têxtil Portugal S.A. | 2 | 664 |
| Virtual Power Solutions, S.A. | 2 | 657 |
| QREN | | |
| Bosch Termotecnologia, S.A. | 2 | 2.765 |
| KLÓN - Innovative Technologies From Cloning, S.A. | 1 | 1.792 |

| | | |
|--|---|-------|
| COOL HAVEN Habitações Modelares Eco-Sustentáveis, Lda | 2 | 1.774 |
| Adira - Metal Forming Solutions, S.A. | 4 | 1.739 |
| ISA - Intelligent Sensing Anywhere, S.A. | 3 | 1.728 |
| Critical Software, S.A. | 2 | 1.713 |
| Verallia Portugal, S.A. | 1 | 1.590 |
| CaetanoBus - Fabricação de Carroçarias S.A. | 1 | 1.375 |
| Virtual Power Solutions, S.A. | 3 | 1.257 |
| RENAULT CACIA, S.A. | 2 | 1.161 |
| Têxteis Penedo, S.A. | 2 | 1.012 |
| SMARTWATT- Eficiência Energética e Microgeração, SA | 2 | 833 |
| Casas em Movimento, Lda | 1 | 807 |
| GREENSEAL, Research, Lda | 1 | 800 |
| VIEIRA & LOPES, Lda | 2 | 793 |
| POWER DATA, Lda | 1 | 745 |
| SISTRADÉ - Software Consulting, S.A. | 2 | 737 |
| CARD4B - Systems, S.A. | 1 | 718 |
| Azevedos Indústria - Máquinas e Equipamentos Industriais, S.A. | 3 | 716 |
| H2020 | | |
| GLNPLAST, S.A | 2 | 561 |
| COOL HAVEN - Habitações Modulares e Eco-Sustentáveis, S.A. | 1 | 481 |
| Manuel da Conceição Graça, Lda. | 1 | 315 |
| OnControl Technologies, Lda. | 1 | 297 |
| SECIL - Companhia Geral de Cal e Cimento, S.A. | 1 | 273 |
| Active Aerogels Unipessoal, Lda. | 1 | 214 |
| Microprocessador, Sistemas Digitais, S.A. | 1 | 204 |
| EDIA - Empresa de Desenvolvimento e Intra-Estruturas do Alqueva S.A. | 1 | 146 |
| YD YNVISIBLE, S.A. | 1 | 117 |
| FP7 | | |
| ISA - Intelligent Sensing Anywhere S.A. | 5 | 1.374 |
| FRIGOCON - Indústria de Frio e Congelação, S.A.. | 2 | 567 |
| ALTICE LABS SA | 2 | 542 |
| YD YNVISIBLE, S.A. | 1 | 373 |
| Tekever - Tecnologias de Informação, S.A. | 1 | 374 |
| Estaleiros navais de Peniche, S.A. | 2 | 324 |
| PETRÓLEOS DE PORTUGAL - PETROGAL SA | 1 | 323 |
| Lasting Values - Consultoria em Gestão e Ambiente, Lda. | 1 | 300 |
| AQUAGRI - Assistência Técnica e Consultoria ACE | 1 | 297 |
| Energia Própria, S.A. | 2 | 256 |
| DRAGÃO ABRASIVOS, Lda | 1 | 248 |
| TEandM -Tecnologia e Engenharia de Materiais, S.A. | 1 | 246 |
| Active Aerogels Unipessoal, Lda. | 1 | 242 |
| Anthony, Patrick & Murta - Exportação, Lda. | 1 | 226 |
| ANA - Aeroportos de Portugal, S.A. | 1 | 204 |
| LINCIS - Soluções Integradas para Sistemas de Informação, Lda. | 1 | 186 |
| PLASDAN - Máquinas para Plásticos, Lda. | 1 | 182 |
| SOFALCA - Sociedade Central de Produtos De Cortiça, Lda | 1 | 164 |
| ECO CHOICE, S.A. | 1 | 163 |
| FICO CABLES - Fábrica De Acessórios e Equipamentos Industriais, Lda | 1 | 160 |
| TECNOVERITAS - Serviços de Engenharia e Sistemas Tecnológicos, Lda | 1 | 151 |
| ILOS - Peace Research Centre, Lda | 1 | 148 |
| NORSISTEMAS - Sistemas Informáticos de Gestão, Lda. | 1 | 114 |
| Santos Barosa - Vidros | 1 | 112 |
| TÊXTEIS PENEDO, S.A. | 1 | 86 |

| | | |
|-------------------------------|---|----|
| J. António da Silva, Lda. | 1 | 75 |
| PRAXAIR - Portugal Gases S.A. | 1 | 11 |

Entidades não empresariais com maior volume de investimento em projetos de I&D cofinanciado na área da Eficiência Energética:

| Entidades | Nº de projetos | Investimento (k€) |
|---|----------------|-------------------|
| PT2020 | | |
| Universidade de Aveiro | 5 | 11.834 |
| IST - Instituto Superior Técnico | 5 | 2.101 |
| Universidade de Évora | 3 | 1.441 |
| ISEP - Instituto Superior de Engenharia do Porto | 5 | 1.397 |
| INESC TEC | 4 | 1.247 |
| ITeCons | 5 | 1.075 |
| Universidade do Porto | 3 | 974 |
| INEGI | 2 | 962 |
| Universidade do Minho | 3 | 881 |
| Instituto Politécnico de Leiria | 3 | 805 |
| Universidade de Coimbra | 3 | 764 |
| CENTIMFE | 2 | 623 |
| ISQ - Instituto de Soldadura e Qualidade | 4 | 533 |
| QREN | | |
| INEGI | 5 | 1.884 |
| INESC TEC | 5 | 1.799 |
| ISQ - Instituto de Soldadura e Qualidade | 5 | 1.664 |
| IST - Instituto Superior Técnico | 4 | 1.381 |
| Universidade de Coimbra | 5 | 1.250 |
| Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto | 5 | 726 |
| FCTUNL - Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa | 3 | 689 |
| CATIM - Centro de Apoio Tecnológico á Indústria Metalomecânica | 2 | 639 |
| Universidade do Minho | 3 | 563 |
| ITeCons | 2 | 536 |
| Universidade de Aveiro | 3 | 525 |
| H2020 | | |
| Universidade de Évora | 2 | 1.352 |
| ISQ - Instituto de Soldadura e Qualidade | 3 | 1.340 |
| INEGI | 2 | 930 |
| LNEC - Laboratório Nacional de Engenharia Civil | 2 | 788 |
| Instituto Politécnico de Setúbal | 2 | 664 |
| Universidade de Aveiro | 2 | 534 |
| LNEG - Laboratório Nacional de Energia e Geologia | 1 | 464 |
| Universidade do Porto | 1 | 317 |
| ITeCons | 1 | 242 |
| Município de Mafra | 1 | 144 |
| Confederação Nacional das Cooperativas Agrícolas e do Crédito Agrícola de Portugal CCRL | 1 | 125 |
| ADRAL - Agência de Desenvolvimento Regional do Alentejo, S.A. | 1 | 41 |
| Federação das Indústrias Portuguesas Agro-Alimentares | 1 | 0 |

| FP7 | | |
|---|----------|--------------|
| IST - Instituto Superior Técnico | 4 | 1.613 |
| UNINOVA | 3 | 1.152 |
| Instituto de Telecomunicações | 1 | 566 |
| Universidade de Aveiro | 2 | 478 |
| Instituto Pedro Nunes | 2 | 466 |
| Universidade do Minho | 3 | 428 |
| LNEG - Laboratório Nacional de Energia e Geologia | 1 | 328 |
| INESC TEC | 1 | 298 |
| CENTITVC | 1 | 254 |
| LISBOA E-NOVA Agência Municipal de Energia e Ambiente de Lisboa | 1 | 230 |
| Câmara Municipal de Almada | 1 | 209 |
| ISQ - Instituto de Soldadura e Qualidade | 1 | 152 |
| Agência Municipal de Energia do Seixal | 1 | 131 |
| Associação Académica de Coimbra - Organismo Autónomo de Futebol | 1 | 102 |
| AI Navais - Associação das Indústrias Navais | 1 | 54 |
| Universidade de Évora | 1 | 42 |

Nota: a negrito estão identificados os Centros Interface

Os Centros Interface

Os Centros Interface⁴ são organizações que desenvolvem a sua atividade no espaço intermédio entre a produção de conhecimento científico e as empresas, com atuações variadas consoante o tipo de instituição, a missão, o setor e a maturidade, bem como o território em que se inserem. Enquanto entidades essenciais para o aumento de intensidade tecnológica, o seu papel é relevante na realização de projetos de I&D com as empresas, pelo que se aborda agora o papel dos Centros Interface nos projetos de I&D cofinanciados com abordagens às temáticas da Eficiência Energética.

No âmbito dos projetos de I&D nacionais na área da Eficiência Energética, os Centros Interface participam em 40% dos projetos financiados no PT2020, o que revela um aumento face ao correspondente no período do QREN – 29%. No PT2020, as 22 entidades identificadas preveem realizar 7,1 milhões de euros de investimento em 18 projetos, o que corresponde a 9% do investimento direcionado para a área da Eficiência Energética. Por seu lado, no QREN, identificou-se a participação de 23 Centros Interface em 25 projetos, com 5,1 milhões de euros de investimento, o que correspondeu a 12% do investimento em projetos na área da Eficiência Energética.

A participação dos Centros Interface nos projetos nacionais na área da Eficiência Energética é particularmente relevante nos projetos Mobilizadores, tendo estes ganho ainda maior destaque no PT2020: do investimento previsto realizar pelos Centros Interface nos projetos identificados, 70% será realizado nos projetos Mobilizadores (em 4 projetos). No QREN este valor foi de 44% (em 2 projetos).

As principais áreas de competência tecnológica dos projetos nacionais, na área da Eficiência Energética, com participação dos Centros Interface, são: a Automação e Robótica, a Engenharia Mecânica, as Tecnologias de Construção e as Tecnologias Agrárias e Alimentares.

⁴ Recentemente, através do Programa Interface, a ANI atribuiu o reconhecimento de Centro Interface a 28 entidades. Contudo, a abordagem que aqui se faz é mais alargada e refere-se a todas as entidades sem fins lucrativos que exercem atividades de assistência técnica e tecnológica empresarial e de I&D.

Os Centros Interface têm uma presença considerável na participação nacional no FP7 e no H2020. Nos projetos de Eficiência Energética com participação nacional, o peso dos Centros Interface é de cerca de 30% (23% no FP7 e 39% no H2020) e captaram cerca de 7 M€ (3,2 M€ no FP7 e 3,8 M€ no H2020). O aumento verificado do FP7 para o H2020 refere-se ao tipo de atividades desenvolvidas nos centros de interface (investigação aplicada, prototipagem, demonstração, etc.) que estão mais orientadas para os desafios do H2020 os quais exigem níveis de desenvolvimento das tecnologias mais elevados, especialmente, nesta área da Eficiência Energética.

No FP7 e no H2020, os Centros de Interface tiveram **19 participações nos projetos** de Eficiência Energética, com participação portuguesa, no entanto, correspondem a **10 Centros de Interface individuais**.

Analisando as participações dos Centros de Interface no FP7 e H2020, verifica-se que a maior parte dos centros de interface contribuem para o desenvolvimento de projetos na área das Tecnologias de Informação e Comunicação (42%) e Tecnologias de Materiais (37%).

PRINCIPAIS ÁREAS TECNOLÓGICAS DOS PROJETOS DE I&D NA ÁREA DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

De seguida, analisam-se os projetos de I&D enquadráveis na área da **Eficiência Energética** face às principais áreas tecnológicas em que se inserem os desenvolvimentos propostos. Note-se que esta análise apenas considera uma área tecnológica principal por projeto, embora seja expectável que os projetos englobem desenvolvimentos em mais do que uma área tecnológica.

QREN e PT2020

Nos projetos financiados na área da Eficiência Energética, isto é, projetos que visam o desenvolvimento tecnológico para a utilização eficiente da energia ou para a redução do consumo energético, **destacam-se os projetos na área das TIC, quer em número de projetos quer em volume de investimento** — cerca de 42% dos projetos financiados nesta área no PT2020 e de 11% no QREN, medido pela distribuição do investimento aprovado. Nesta área surgem projetos de desenvolvimento de software para monitorização e otimização do consumo energético aplicado, por exemplo, a redes Wi-Fi, a edifícios, a instalações industriais ou à gestão de ETARs. A variação entre o QREN e o PT2020 deve-se, em grande parte, a um projeto financiado através do Regime Contratual do PT2020 visando o desenvolvimento de soluções inovadoras para ambiente doméstico com desenvolvimentos em quatro grandes áreas: materiais, energia, ambiente e TICE. Para efeitos desta análise, no entanto, o referido projeto foi classificado apenas na área tecnológica das TIC.

Seguem-se os projetos na área da Engenharia Mecânica, que representam 19% do investimento no PT2020 e 21% no QREN na área da Eficiência Energética. Nesta área identificam-se projetos de desenvolvimento de soluções tecnológicas inovadoras de eficiência energética com aplicações diversas, como por exemplo, no processo de cozedura de porcelana por gás-microondas, no desenvolvimento de um protótipo de um banco ferroviário que irá contribuir para a redução da energia total consumida, em tecnologias para a extração no setor da pedra natural, numa nova geração de câmaras climáticas ou no processo de arrefecimento de moldes. Ainda nesta área, encontra-se em execução um projeto Mobilizador do sector dos moldes e plásticos (TOOLING4G - *Advanced Tools for Smart Manufacturing*), que propõe o desenvolvimento de soluções conducentes a uma elevada redução de desperdício e maior eficiência energética no fabrico de ferramentas avançadas, inteligentes, multiprocesso e multifuncionais.

No âmbito da Tecnologia dos Materiais — 11% do investimento de projetos de Eficiência Energética no PT2020 e 12% no QREN — registam-se projetos que visam a melhoria do desempenho energético através de

desenvolvimentos de materiais diversos, com funcionalidades de aquecimento, geração de energia, interatividade ou isolamento térmico e acústico ou características como menor peso, utilização de materiais recicláveis ou melhor desempenho energético. Identifica-se, ainda, um projeto Mobilizador do PT2020, INOVSTONE 4.0 - Tecnologias Avançadas e Software para a Pedra Natural, que propõe o desenvolvimento de soluções de eficiência energética aplicada ao setor da Pedra Natural.

Na área da Automação e Robótica registe-se a relevância dos projetos Mobilizadores executados durante o período do QREN (PRODUTECH PSI - Novos Produtos e Serviços para a Indústria transformadora e PRODUTECH PTI - Novos Processos e Tecnologias Inovadores para a fileira das tecnologias de produção) **e atualmente em execução no PT2020** (PRODUTECH SIF - Soluções para a Indústria de Futuro), com importantes desenvolvimentos na área da eficiência energética aplicada às tecnologias de produção.

Na área das Tecnologias Agrárias e Alimentares, destaque-se um projeto Mobilizador do PT2020, MobFood - Mobilização de conhecimento científico e tecnológico em resposta aos desafios do mercado agroalimentar, com particular relevância no desenvolvimento de tecnologias para a eficiência energética das instalações e dos equipamentos produtivos da indústria alimentar.

A área tecnológica das Tecnologias da Construção, apesar do menor peso relativo medido pelo investimento que os projetos representam no total do investimento identificado em projetos de Eficiência Energética (5% e 11% no PT2020 e QREN, respetivamente), apresenta um interessante número de projetos financiados (9 no PT2020 e 14 no QREN). Destaca-se o desenvolvimento de soluções construtivas e arquitetónicas que otimizam a eficiência energética, como revestimentos cerâmicos, paredes, argamassas, sistemas de fenestração, betão ou tijolos eco eficientes.

Por fim, **destaque para os projetos na área da Eletrónica e Instrumentação, com 19 projetos e 15% do investimento, no QREN, mas apenas 5 projetos e 3% do investimento, no PT2020.** Nesta área tecnológica enquadram-se, sobretudo, projetos de soluções integradas que incluem sensorização, monitorização, análise e tratamento de dados, mas também projetos para desenvolvimento de luminárias ou de tecnologias para veículos elétricos.

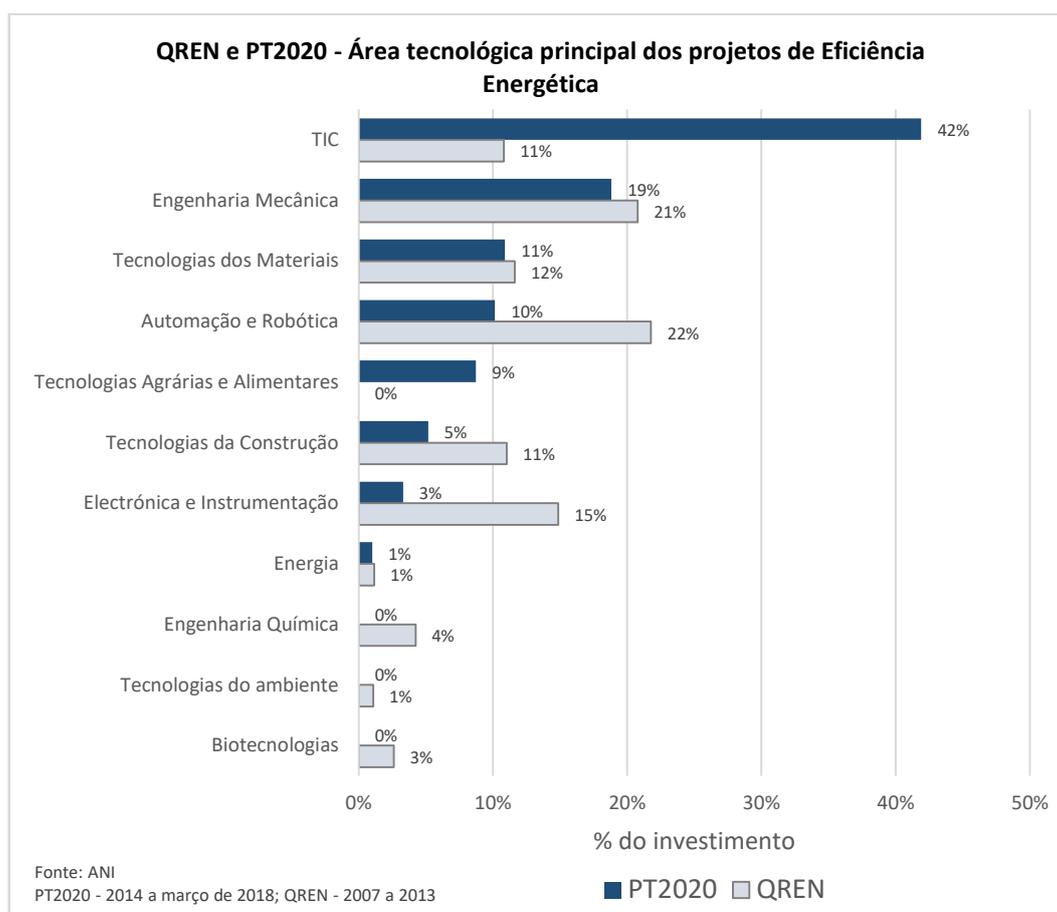


Figura 8 – Distribuição do investimento em projetos de I&D na área da Eficiência Energética, em projetos cofinanciados no QREN e PT2020, pela área tecnológica principal dos projetos

FP7 e H2020

Nos projetos financiados na área da Eficiência Energética ao abrigo do FP7 e do H2020 com participação de entidades nacionais, **destacam-se os projetos na área da Tecnologia de Materiais e das TIC. A primeira captou cerca de 46% do financiamento atribuído a projetos nesta temática no H2020 e 24% no FP7 e a segunda cerca de 34% do financiamento atribuído à temática da Eficiência Energética no H2020 e 41% no FP7.**

Na **Tecnologia de Materiais** identificam-se projetos de desenvolvimento de soluções tecnológicas inovadoras de eficiência energética, como por exemplo, produção de concentradores solares de elevada eficiência baseados em polímeros fundidos diretamente no vidro, uso de materiais de mudança de fase (PCM) em refrigeradores de bebidas, criação de materiais de isolamento de baixo custo e mais eficientes, desenvolvimento de estruturas leves de elevado desempenho a partir de estruturas híbridas, desenvolvimento de novos materiais e componentes, desenvolvimento de dispositivos de filme electrocrómicos (EC) leves e flexíveis mecanicamente baseados em nanocompósitos de polímero condutivo com um perfil de propriedades único, aplicações de nanocelulose na indústria do papel, desenvolvimento de células solares de base têxtil, desenvolvimento de um novo revestimento anti-incrustante para a indústria naval, criação de uma nova solução de revestimento inteligente multifuncional ecológica para fachadas de edifícios, desenvolvimento de um bloco de construção estrutural modular pré-fabricado que seja superior aos painéis convencionais de betão armado pré-moldado em

virtude de seu peso reduzido, melhor desempenho acústico e térmico e múltiplas funcionalidades ou desenvolvimento de materiais avançados para captura de elevada eficiência de energia solar, entre outras.

Na área das TIC surgem projetos de desenvolvimento de software para monitorização e otimização do consumo energético aplicado, por exemplo, a redes Wi-Fi, a edifícios ou a instalações industriais. Estes projetos também incluem abordagem a novos modelos de negócio, ferramentas de gestão de apoio à decisão, gestão e modelação de dados e desenvolvimento de modelos preditivos de consumo de energia.

De seguida aparecem as **áreas das Tecnologias da Construção (7% do financiamento atribuído a projetos na área da Eficiência Energética no H2020 e 10% no FP7) e da Automação e Robótica (6% no H2020 e 3% no FP7). Por outro lado, verificou-se uma diminuição no financiamento atribuído a projetos na área da Engenharia Mecânica, de 9% no FP7, para 3% no H2020.**

Na área das **Tecnologias da Construção** identificam-se projetos relacionados com novas soluções de isolamento térmico usando materiais económicos para reduzir ainda mais as perdas térmicas e reduzir o consumo de energia, tecnologias de iluminação natural em cascata baseadas no sistema NLIS para reduzir a faturação de energia e melhorar o conforto, novas abordagens sistémicas de retroajuste HVAC baseadas na bomba de calor de velocidade variável DC com alimentação direta RES e aproveitamento da massa térmica da construção para reduzir o consumo de energia, desenvolvimento de soluções integradas baseadas no conceito da Unidade de Automação Inteligente (IAU) e no Robô Móvel, desenvolvimento de uma metodologia de Design Evolutivo Integrado inovador que permite aos interessados prever a eficiência energética atual e futura dos edifícios (tanto no nível individual quanto no de vizinhança) e tomar decisões mais informadas na otimização do desempenho energético no nível do ciclo de vida do edifício, incluindo operação e manutenção, soluções para minimizar a lacuna entre o desempenho energético calculado e medido através da melhoria da capacidade preditiva de um BEPS comercial de última geração, desenvolvimento de uma nova geração de soluções altamente sustentáveis e energeticamente eficientes para ações de renovação de baixo orçamento, desenvolvimento de um material inovador de betão adaptado para aplicações em edifícios, que permite a transmissão controlada de luz natural, soluções que permitem projetar, desenvolver, validar e demonstrar uma tecnologia de armazenamento térmico modular e de baixo custo baseada em coletores solares e bombas de calor altamente eficientes para aquecimento, arrefecimento e produção de água quente ou novas tecnologias de armazenamento híbrido compacto que otimizam o fornecimento, armazenamento e procura de eletricidade e calor em edifícios residenciais, aumentando o autoconsumo de energia renovável local em edifícios residenciais.

Na área da **Automação e Robótica** os projetos financiados referem-se, por exemplo, ao desenvolvimento, teste e demonstração de um pacote de soluções modulares e reconfiguráveis baseado no controlo auto-adaptativo de processos MW de alta temperatura, bem como no controlo ativo de linhas de produção que incorporam as soluções de MW propostas, capazes de maximizar a autonomia e capacidade de interação com máquinas existentes e garantir a reutilização de infraestruturas existentes, à utilização da impressão 3D para reduzir a utilização de recursos de fabricação de reatores e catalisadores conduzindo a uma redução na energia consumida (<15%) e no transporte ou ao desenvolvimento de um serviço de vigilância de deteção de fuga de água para fornecer informações adequadas sobre as fugas permitindo uma rápida manutenção.

Na área da **Engenharia Mecânica** os projetos estão relacionados com desenvolvimentos de novas abordagens e técnicas para a moagem, com a demonstração da economia de energia e da rentabilidade da comutação de atuadores pneumáticos para sistemas de atuadores hidráulicos à base de água na indústria sanitária, com a criação de uma máquina altamente eficiente em termos de energia capaz de carregar uma carga completa sem a intervenção do utilizador na indústria de máquinas de lavar e secar roupa, com a otimização e implementação de uma micro turbina de gás radial proprietária de 10 KWe num sistema inovador sob medida para aplicações de micro-cogeração eco-sustentáveis para o sector residencial ou com o desenvolvimento de um sistema de

alimentação automatizado para polímeros, aditivos e refrigerantes, direto no molde rotativo em qualquer ponto do ciclo, para a indústria dos moldes, entre outras.

Destaque, ainda, para a área da Engenharia Química, sem representatividade no FP7 mas com um peso de 3% no financiamento captado no H2020, e para a área das Tecnologias Agrárias e Alimentares, que representa apenas 1% do financiamento no H2020 e representou 6% no FP7.

Na área das **Tecnologias Agrárias e Alimentares** os projetos referem-se ao desenvolvimento de sistemas em toda a cadeia de processo para o leite e produtos lácteos, para minimizar o consumo de energia e água e estabelecer o uso de energia renovável, ao desenvolvimento de uma rede inteligente de água e energia para irrigação, permitindo decisões de uso interativo de energia, à sensibilização da comunidade agrícola para a necessidade da eficiência energética na agricultura e à implementação de sistemas de gestão de energia transversais e colaborativos destinados a reduzir o consumo de energia nas indústrias agro-alimentares intensivas em energia.

Na área da **Engenharia Química** existe um projeto para desenvolver o maior demonstrador do mundo de uma tecnologia inovadora e de baixo consumo de energia para a produção de água potável, usando a tecnologia MDC (*microbial desalination cells*) como etapa independente ou como etapa de pré-tratamento para a Osmose Inversa.

Finalmente, há ainda um conjunto de projetos nas **áreas da Energia, Biotecnologia e Eletrónica e Instrumentação (cerca de 5%, 2% e 0%, respetivamente, do financiamento do FP7 dirigido a Eficiência Energética, mas ainda sem representatividade no H2020).**

Na área da **Biotecnologia** existe um projeto cujo objetivo foi trazer a tecnologia patenteada Inbicon Core para a produção de bioetanol de 2ª geração de um nível pré-comercial para um nível comercial completo.

Na área da **Energia** existe um projeto cujo objetivo foi a sensibilização da comunidade industrial para a aplicação de energias renováveis como forma de aumentar a eficiência energética.

Por fim, na área da **Eletrónica e Instrumentação** existe um projeto relacionado com o desenvolvimento de uma nova janela de alto desempenho com operação eletrónica de um sistema de ventilação natural auto-regulável e isolamento noturno eletrónico alimentado por energia solar.

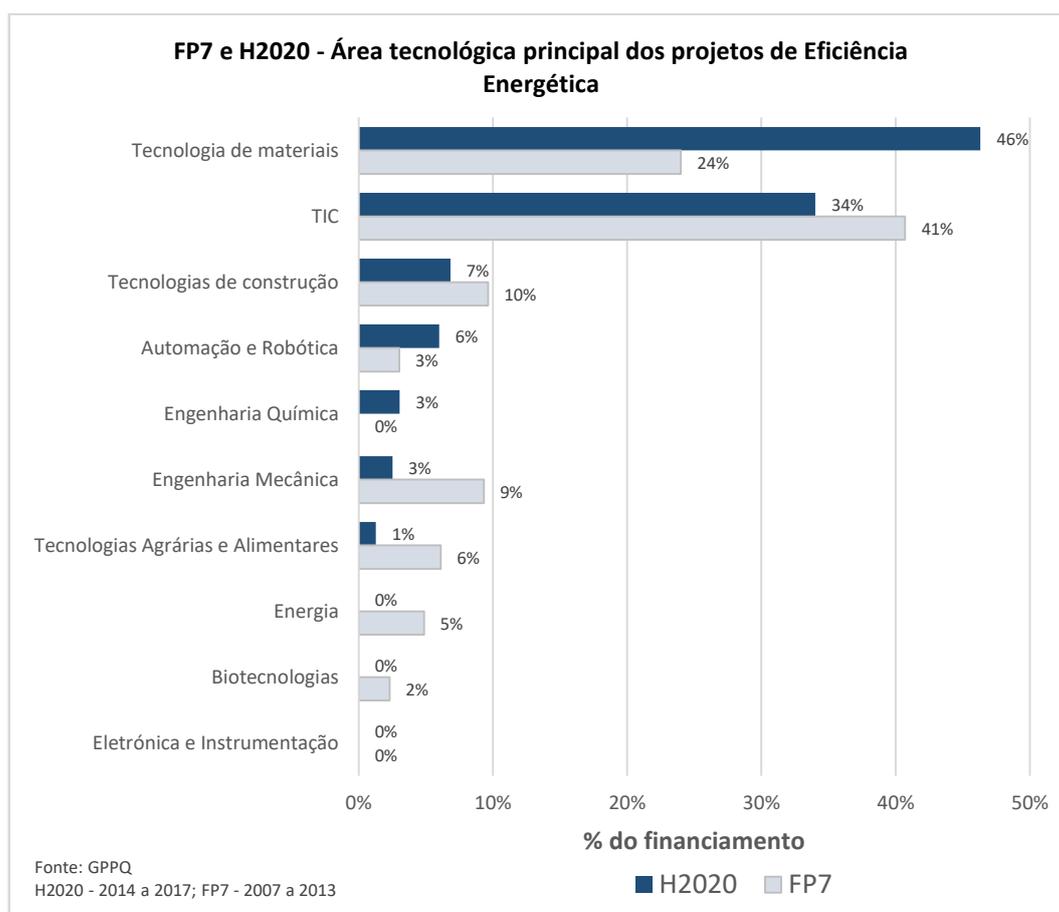


Figura 9 – Distribuição do financiamento a projetos de I&D na área da Eficiência Energética, em projetos cofinanciados no FP7 e H2020 com participação nacional, pela área tecnológica principal dos projetos

PRINCIPAIS SECTORES DE APLICAÇÃO DOS PROJETOS DE I&D NA ÁREA DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

QREN e PT2020

Os projetos de I&D nacionais que propõem o desenvolvimento de práticas, tecnologias ou procedimentos relacionados com a utilização eficiente da energia ou com o objetivo expresso de reduzir o consumo de energia têm revelado uma orientação preferencial para o setor da **Construção** (24%, no PT2020, e 29%, no QREN), da **Indústria Transformadora** (24% - 12%), da **Energia** (16% - 13%) e da **Indústria dos Transportes** (16% - 11%).

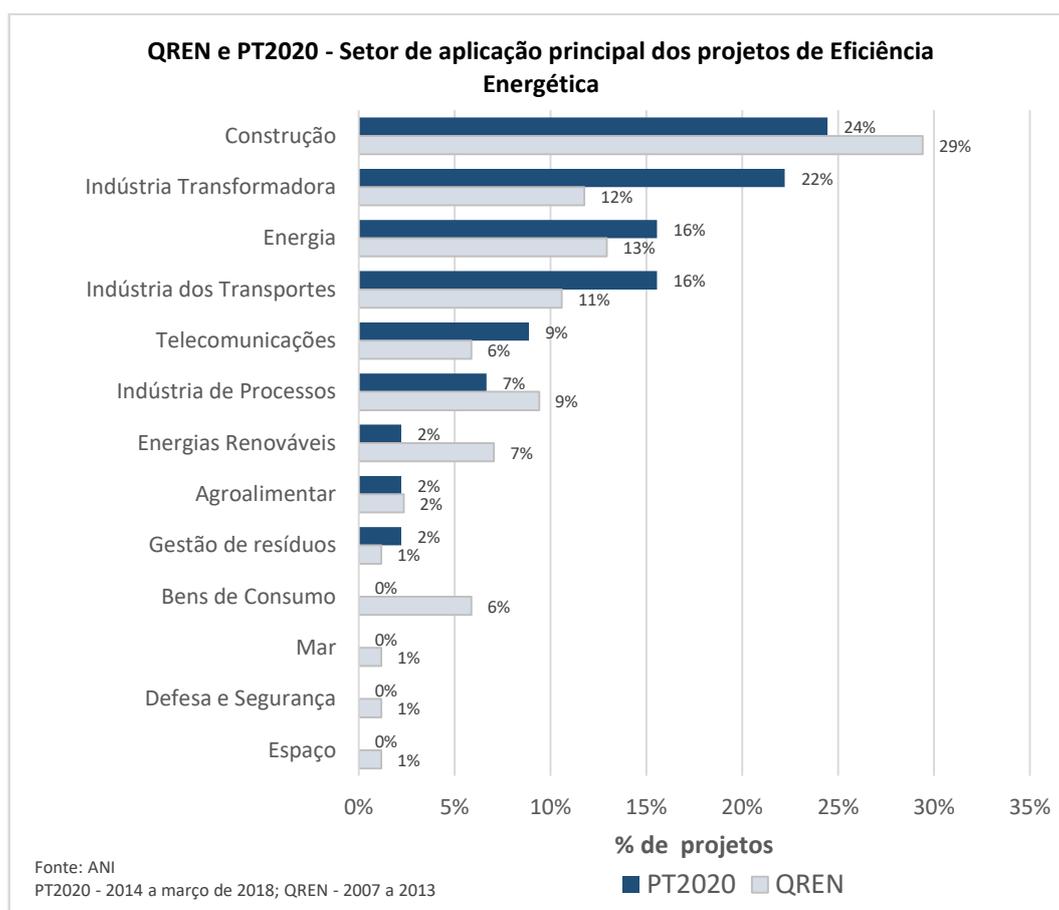


Figura 10 – Distribuição dos projetos de I&D cofinanciados no QREN e PT2020 na área da Eficiência Energética, pelo seu setor de aplicação principal

FP7 e H2020

Os projetos de I&D internacionais no âmbito da eficiência energética com participação portuguesa mostram uma forte orientação para os setores da **Indústria de Processos, da Indústria Transformadora e da Construção**. O maior número de projetos financiados nesta temática é, atualmente, orientado para a **Indústria de Processos** (aumentou de 11%, no FP7, para 40%, no H2020) e o sector da **Construção**, que teve um peso de 42% no FP7, diminuiu para 20% no H2020. Seguem-se os projetos de I&D com aplicação na **Indústria Transformadora**, que registam um aumento de 9%, no FP7, para 28%, no H2020.

O facto de terem sido criadas Parcerias Público-Privadas, iniciativas criadas pela Comissão Europeia para darem resposta à crise económica no sector da Indústria Transformadora (FoF) e da Construção (EEB) durante o FP7, e ter sido dada continuidade a estas iniciativas no H2020 (FoF e EEB) além de ter sido criada uma iniciativa para dar resposta à Indústria de Processos (SPIRE), intensiva em energia, teve impacto e adesão da parte dos sectores como a distribuição abaixo apresenta.

Os setores **Agroalimentar** (H2020 – 8%; FP7 – 7%) e o das **Energias Renováveis** (H2020 – 4%; FP7 – 4%), mantêm o seu peso relativo na distribuição de projetos que atuam sobre a Eficiência Energética.

Os projetos orientados para os sectores da Indústria dos Transportes, dos Bens de Consumo, das Telecomunicações e da Indústria Têxtil não têm, ainda, expressão no H2020, embora tenham registado alguns projetos no FP7.

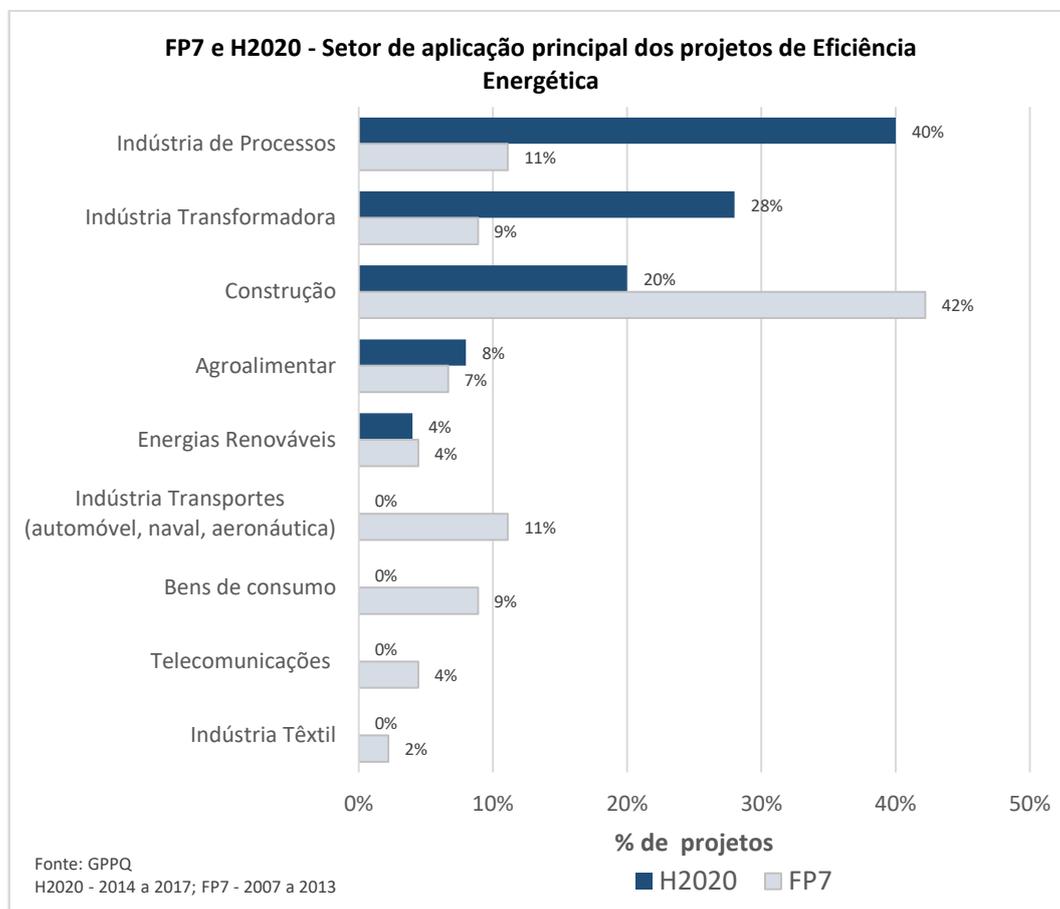


Figura 11 – Distribuição dos projetos de I&D cofinanciados no FP7 e H2020 com participação nacional na área da Eficiência Energética, pelo seu setor de aplicação principal

ÁREAS E SETORES COM CONSUMO INTENSIVO DE ENERGIA

Têxteis e Calçado

Em termos de apoios financeiros à Eficiência Energética através de fundos nacionais, foram identificados 4 projetos de I&D com intervenção do setor Têxtil, todos eles executados no período do QREN:

- Surface4dp - Substratos têxteis recicláveis para impressão digital;
- Softsleep - Desenvolvimento de roupa de cama inteligente capaz de gestão térmica autónoma;
- Lamitech - Têxteis técnicos laminados multifuncionais;
- Cortfee - Cortinado funcionalizado energeticamente eficiente.

Em termos de apoios financeiros à Eficiência Energética através de fundos europeus, os projetos do Horizonte 2020 e FP7 na área de Tecnologia de Materiais representam 26% e 22%, respetivamente, dos projetos financiados com participação portuguesa.

Através do FP7 foi apoiado um projeto com intervenção do setor têxtil:

- DEPHOTEX - *Development of Photovoltaic Textiles based on novel fibers.*

Metalurgia

Os Fundos Estruturais e os fundos europeus de I&D e inovação têm contribuído para apoiar diversas empresas e projetos que se desenvolvem em Portugal. Na área específica da Eficiência Energética, no PT2020 encontra-se em execução um projeto Mobilizador do sector dos moldes e plásticos (TOOLING4G - *Advanced Tools for Smart Manufacturing*), que propõe o desenvolvimento de soluções conducentes a uma elevada redução de desperdício e maior eficiência energética no fabrico de ferramentas avançadas, inteligentes, multiprocesso e multifuncionais.

No QREN foram identificados 7 projetos de desenvolvimento de soluções tecnológicas inovadoras de eficiência energética com aplicações diversas, como por exemplo:

- Desenvolvimento e construção de um bem de equipamento modular e reconfigurável para trabalho de metais em chapa;
- Eficiência energética no controlo da temperatura do molde;
- *Smart window* - um sistema inteligente de ventilação híbrida controlada pelas necessidades;
- Dormak_ecotech - desenvolvimento de tecnologias inovadoras eco-eficientes aplicadas às máquinas corta-relvas;
- Compolaser - desenvolvimento e aplicação de componentes avançados em materiais compósitos para sistemas produtivos;
- Hélio - desenvolvimento de uma caldeira a pellets de madeira, dedicada ao aquecimento doméstico;
- Boar - nova bomba de óleo de alto rendimento.

Em termos de apoios de programas europeus (FP7 e H2020), o sector da Metalomecânica beneficiou de projetos, com participação nacional, onde foram desenvolvidas Tecnologias de Materiais, Automação e Robótica (FP7) e Engenharia Mecânica (FP7 e H2020).

Foram identificados 4 projetos no FP7 e 1 projeto no H2020:

- CAMEL-MCG - *Development of Highly Efficient and Environmentally Friendly Grinding Technology Through a Minimum coolant approach* (FP7);
- DAPHNE - *Development of adaptive Production systems for Eco-efficient firing processes* (FP7);
- SAFEJOINT - *Enhancing structural efficiency through novel dissimilar material joining techniques* (FP7);
- ROTOFLEX - *Innovative rotomoulding development to improve cycle times and process efficiency whilst facilitating greater flexibility in product design and integrity for the SME-rotomoulding sector* (FP7);

- ECCO - *Energy Efficient Coil Coating Process* (H2020).

Agroalimentar

No **Portugal 2020**, na área das Tecnologias Agrárias e Alimentares, que representa 9% do investimento dos projetos na área da Eficiência Energética, destaca-se um projeto Mobilizador, MobFood - Mobilização de conhecimento científico e tecnológico em resposta aos desafios do mercado agroalimentar, com particular relevância no desenvolvimento de tecnologias para a eficiência energética das instalações e dos equipamentos produtivos da indústria alimentar.

São, ainda, identificados 3 projetos que decorreram no período do QREN:

- OLIVALE - Desenvolvimento de equipamento inovador para produção de azeite de qualidade superior e com menor impacto ambiental;
- ERAL - Equipamento de fabrico com sistema eficiente e continuum de tratamento, reutilização e reintrodução de água durante a produção de queijos;
- LEDING - Incorporação da iluminação led em câmaras climáticas para a cultura de espécies vegetais em ambiente controlado.

O sector Agroalimentar beneficiou de desenvolvimentos na área da eficiência energética em Tecnologias Agrárias e Alimentares, Automação e Robótica e Engenharia Química, correspondendo a 8% dos projetos no **H2020**, enquanto que, no **FP7**, 7% dos projetos aplicados ao sector agroalimentar tiveram desenvolvimentos em Tecnologias Agrárias e Alimentares e Tecnologias de Informação e Comunicação.

Os projetos identificados no **H2020 e FP7**, respetivamente, relevantes para este sector são:

- SCOOPE - *Saving COOPERative Energy* (H2020);
- PRINTCR3DIT - *Process Intensification through Adaptable Catalytic Reactors made by 3D Printing* (H2020);
- MIDES - *Microbial Desalination for Low Energy Drinking Water* (H2020);
- WEAM4I - *WATER AND ENERGY ADVANCED MANAGEMENT FOR IRRIGATION* (FP7);
- TOP_REF - *Innovative tools, methods and indicators for optimizing the resource efficiency in process industry* (FP7);
- AGREE - *Agriculture and Energy Efficiency* (FP7);
- SUSMILK - *Re-design of the dairy industry for sustainable milk processing* (FP7).

Materiais

No âmbito das **Tecnologias dos Materiais** — 11% do investimento dirigido para a Eficiência Energética no Portugal 2020 (PT 2020) e 12% no QREN — registam-se projetos que visam a melhoria do desempenho energético através de desenvolvimentos de materiais diversos com funcionalidades de aquecimento, geração de energia, interatividade ou isolamento térmico e acústico ou características como menor peso, utilização de materiais recicláveis ou melhor desempenho energético.

Identifica-se, por exemplo, o projeto Mobilizador do PT2020, INOVSTONE 4.0 - Tecnologias Avançadas e Software para a Pedra Natural, que propõe o desenvolvimento de soluções de eficiência energética aplicada ao setor da Pedra Natural.

A área tecnológica das **Tecnologias da Construção**, apesar do menor peso relativo medido pelo investimento que os projetos representam (5% e 11% no PT2020 e QREN, respetivamente), apresenta um interessante número de projetos financiados (9 no PT2020 e 14 no QREN). Destaca-se o desenvolvimento de soluções construtivas e arquitetónicas que otimizam a eficiência energética como revestimentos cerâmicos, paredes, argamassas, sistemas de fenestração, betão ou tijolos eco eficiente.

No **Horizonte 2020 e no FP7**, a área de materiais é abordada nos projetos cujos desenvolvimentos foram em Tecnologia de Materiais, representam 26% dos projetos financiados, com participação portuguesa (H2020) e 22% no FP7, e em Tecnologias da Construção, que representam 11% dos projetos financiados com participação nacional (2020) e 12% no FP7.

Nesta área identificam-se no H2020 e FP7, respetivamente, os seguintes projetos:

- INFUSION - *Engineering optoelectronic INterfaces: a global action intersecting FUndamental concepts and technology implementatION of self-organized organic materials* (H2020);
- NewSOL - *New StOrage Latent and sensible concept for high efficient CSP Plants* (H2020);
- GREEN INSTRUCT - *Green Integrated Structural Elements for Retrofitting and New Construction of Buildings* (H2020);
- INNOVIP - *Innovative multi-functional Vacuum-Insulation-Panels (VIPs) for use in the building sector* (H2020);
- GELCLAD - *HIGHLY EFFICIENT CLADDING ECO-PANELS WITH IMPROVED NANO-INSULATION PROPERTIES* (H2020);
- BRIGHTWALL - *Development of an innovative translucent concrete sandwich panel with dynamic control of light transmission* (FP7);
- VIP4ALL - *Highly Sustainable and Effective Production of Innovative Low Cost Vacuum Insulation Panels for Zero Carbon Building Construction* (FP7);
- FOUL-X-SPEL - *Environmentally Friendly Antifouling Technology to Optimise the Energy Efficiency of Ships* (FP7);
- DEPHOTEX - *Development of Photovoltaic Textiles based on novel fibers* (FP7);
- SUNPAP - *Scale-Up Nanoparticles in Modern Papermaking* (FP7);
- EELICON - *Enhanced Energy Efficiency and Comfort by Smart Light Transmittance Control* (FP7);
- ECO-SEE - *Eco-innovative, Safe and Energy Efficient wall panels and materials for a healthier indoor environment* (FP7);
- ICECLAY - *Highly efficient production of ultra-lightweight clay-aerogel materials and their integrated composites for building insulation* (FP7);
- SAFEJOINT - *Enhancing structural efficiency through novel dissimilar material joining techniques* (FP7);

- ICOOL - *Development of a highly efficient, innovative beverage COOLer* (FP7);
- POLYGLASS - *Development of a new method to produce high efficiency solar concentrators based on polymer casted directly on glass* (FP7).

EXEMPLOS DE PROJETOS NACIONAIS DE I&D NA ÁREA DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

3GEnergy - Sistema Integrado de Gestão de Energia e Manutenção

O projeto **3GEnergy** tem por objetivo o desenvolvimento de uma plataforma de gestão global da eficiência energética altamente inovadora, apresentando-se como a primeira plataforma verdadeiramente de 3ª geração a nível internacional, vocacionada para instalações de média e grande dimensão, tanto no setor industrial como no dos serviços, que permita gerir a energia numa perspetiva multi-funcional, multi-nível, multi-energia, multi-instalação, multi-geografia, multi-contrato, multi-tarifário e multi-tecnologia.

Esta plataforma será construída com base num conjunto de linhas de força que caracterizam o desenvolvimento dos sistemas corporativos de gestão de energia, como a gestão abrangente dos recursos energéticos numa perspetiva de gestão do carbono, a monitorização inteligente dos consumos e dos equipamentos em tempo real, a compreensão aprofundada dos drivers dos consumos e do impacto potencial dos investimentos em eficiência energética, a integração com outros sistemas de gestão corporativos (manutenção, gestão técnica, qualidade, ambiente, produção) e o envolvimento ativo de todos os colaboradores no esforço de melhoria da eficiência e a disponibilização em diferentes plataformas tecnológicas (web, cloud, móvel).

O consórcio é liderado pela empresa RACE - Refrigeration & Air Conditioning Engineering e tem como outros promotores a DREAMO - Balanced Work Systems, a SUSTENTEPOPEIA e o INESC TEC. O projeto tem um investimento previsto de 738 mil euros e um apoio público contratado de 481 mil euros através da medida I&D em CoPromoção do PT2020.

MAPPLE - Planeamento da Produção com Otimização Energética (PT2020)

O projeto **MAPPLE** pretende demonstrar, em ambiente de utilização real, uma solução inovadora de planeamento da produção com otimização energética e gestão otimizada de setups.

A solução a demonstrar resulta da adaptação de resultados de projetos I&I concluídos com sucesso à problemática da otimização energética no planeamento e gestão de operações de produção, nomeadamente:

- classe de algoritmos para escalonamento robusto em pequenas séries;
- novo serviço de estudo, avaliação e auditoria tecnológica para redução dos tempos de setup;
- sistemas e estratégias de automatização de setups.

A solução MAPPLE será constituída por um módulo de carácter metodológico - Módulo de Setups, e uma aplicação informática - Módulo de Otimização Energética, que será integrada com o ERP da SISTRADE.

O projeto é financiado no âmbito da medida Demonstradores em CoPromoção, do PT2020, envolvendo um investimento de cerca de 398 mil euros e um apoio público de 255 mil euros.

O consórcio é liderado pela empresa de base tecnológica SISTRADE, que será tomadora dos resultados do projeto, e tem como outros copromotores o INESC TEC e a empresa de embalagens flexíveis VIZELPAS, que assume o papel de utilizador final e demonstrador.

Audit Furnace (PT2020)

O projeto **Audit Furnace**, direcionado para a avaliação de fornos industriais, visa aprofundar a abordagem técnico-científica das auditorias energéticas, através da investigação e desenvolvimento de um modelo físico-matemático de simulação inteligente, modelo de ordem reduzida, incorporado numa ferramenta informática acessível via web que permita uma análise expedita dos processos de combustão, mecânica de fluidos e transferência de calor, assim como a análise do impacto de uma ou mais medidas de melhoria da eficiência energética.

A auditoria energética constitui uma oportunidade para as empresas otimizarem os seus consumos energéticos, melhorando a sua competitividade. Esta atividade, que consiste na realização de medições e na aplicação de formulações termodinâmicas de modo a caracterizar os balanços energéticos e mássicos, permite avaliar o desempenho energético de sistemas industriais.

Visando a criação de uma ferramenta suficientemente ampla e com grau de precisão elevado, o modelo será afinado na adaptação a geometrias diferenciadas de fornos e na modelação física dos diferentes processos recorrendo a dados de medições em ambiente real e simulações detalhadas de CFD para casos de teste selecionados. Com recurso a modelos matemáticos de aprendizagem o modelo será validado com a modelação dos desvios dos resultados e o ajuste de parâmetros relevantes.

O consórcio, financiado no âmbito dos projetos de I&D em CoPromoção do PT2020, é liderado pela empresa CCENERGIA, Auditoria e Consultoria Energética e conta ainda com a participação da Universidade de Évora e do Instituto Politécnico de Setúbal. O projeto tem um investimento previsto de 817 mil euros e um apoio público contratado de 543 mil euros.

EXEMPLOS DE PROJETOS INTERNACIONAIS DE I&D NA ÁREA DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

CAMEL-MCG - Development of Highly Efficient and Environmentally Friendly Grinding Technology Through a Minimum coolant approach (FP7)



O problema

A moagem é uma parte essencial para o acabamento de peças industriais e é usada para fabricar muitos produtos de uso diário, desde rolamentos de esferas a motores a jato e componentes microeletrónicos. No entanto, as técnicas atuais usam muita energia, a maioria das quais é convertida em calor. De modo a que o calor não danifique as peças são aplicadas grandes quantidades de refrigerante na zona de contato, o

que novamente usa quantidades significativas de energia e acrescenta ainda mais ineficiência. No entanto, adaptar esta técnica à moagem tem sido difícil, uma vez que não existe uma aresta de corte definida. Além se que o fluido refrigerante usado é uma despesa importante para os produtores - no total, a moagem normalmente representa cerca de 15% do custo de fabricação de um produto individual.

A solução

O projeto **CAMEL-MCG** desenvolveu uma solução que resolve este problema. A solução desenvolvida usa dois bicos. O primeiro lança um spray fino de óleo que cobre os poros do rebolo, enquanto o segundo liberta um gás que congela esse lubrificante para as superfícies da área de contato e garante aderência durante todo o processo, evitando danos por calor e protegendo o produto. Com base na análise de ciclo de vida, **o novo sistema reduz o desperdício e o consumo de energia durante a moagem em 40%**, reduzindo o

custo de produção por peça em 20% em termos de energia, uso de refrigerante e em resíduos.

Fornecedor de gás para a solução: **PRAXAIR - Portugal Gases S.A.**

Fornecedor de peças/componentes para a solução: **Dragão Abrasivos**

Fornecedor de acessórios para a solução: **JASIL**

DAPHNE - Development of adaptive Production systems for Eco-efficient firing processes (FP7)

O problema

A intensidade global em energia cresceu amplamente durante a última década. Agora, a maior fatia do “bolo de energia primária” é usada para aquecimento. O calor e a eletricidade dominam o uso final total e representam aproximadamente 55% do uso total de energia (57,3 EJ). Embora o uso de gás natural e eletricidade para aquecimento (respondendo por 66%) seja comum a vários setores (por exemplo, residenciais, serviços, etc.), o setor industrial ainda representa o sector com maior intensidade energética. Estes três setores (cerâmica, cimento e vidro) já implementaram tecnologias, sistemas de controlo e medidas para reduzir o consumo de energia primária e as emissões dos fornos. No entanto, ainda podem ser feitas várias melhorias para alcançar a ecoeficiência, especialmente no que diz respeito às partes mais intensivas em energia da cadeia de produção: os processos de queima, que são o objeto deste projeto.

A solução

O projeto **DAPHNE** (Desenvolvimento de sistemas de produção adaptativa para processos de queima eco eficientes) foi criado para explorar soluções de economia de energia para as indústrias de cerâmica, vidro e cimento, substituindo o aquecimento de alta temperatura pela tecnologia de micro-ondas. Primeiro produziu-se um protótipo à escala de laboratório e, em seguida, um protótipo semi-industrial com dois módulos diferentes para o processamento de cinco materiais-alvo: cerâmicos, clínquer, cimento de escória, *metakaolin* e vidro. O desafio foi **reduzir o consumo de energia em 40%**,

ao mesmo tempo em que alcançava alta produtividade com menos impactos ambientais, reduzindo as emissões do processo para limites abaixo do prescrito.

Utilizador Final: **Santos Barosa Vidros**

Tecnologia: **IST**

EELICON - Enhanced Energy Efficiency and Comfort by Smart Light Transmittance Control (FP7)



O problema

Tem sido difícil fazer a transição da investigação para a inovação no caso dos dispositivos de filme electrocrómicos (EC) devido a uma série de obstáculos técnicos e económicos.

A solução

O **EELICON** visa ultrapassar estes obstáculos removendo as limitações de equipamentos, automatizando processos e validando um possível processo de produção de protótipos de alto rendimento para uma tecnologia de filme EC de alto desempenho e económica.

A renovação de janelas com um filme plástico eletricamente regulável é um sonho que está finalmente a chegar à realidade. De acordo com os estudos de avaliação do ciclo de vida, podem-se obter economias consideráveis de energia quando estes filmes são incluídos em **vidros arquitetónicos, portas de eletrodomésticos, janelas de cabine de aeronaves e teto solar de veículos**; e o conforto do utilizador também é melhorado.

Os impactos do projeto são:

- criação de janelas inteligentes para o controle da luz solar e brilho em edifícios e veículos. Esta tecnologia é conhecida por ter o potencial de **economizar quantidades substanciais de energia para o ar condicionado**.

- produção com **menos energia primária** do que uma janela padrão.

Produtores de filmes electrocrómicos: **Ynvisible**

EnergyInTime - Simulation based control for Energy Efficiency building operation and maintenance (FP7)

Airport - FARO (PORTUGAL)



- Area: 41.000 m²; Built: 1989 (refurbished in 2001)
- Open spaces, large flow of people at certain times

O problema

A fase operacional dos edifícios representa 80% do custo do ciclo de vida dos edifícios, dos quais **50% são consequência do uso de energia**. Até 90% do ciclo de vida dos edifícios ocorre durante a fase operacional, principalmente como consequência do HVAC, iluminação e da utilização de energia para várias aplicações. Por isso, as estratégias de economia de energia e custos que abordam esta fase de operação do edifício terão um grande impacto no custo do ciclo de vida do edifício.

A solução

O projeto **Energy In Time (EIT)** vai além das técnicas de controlo predial existentes, desenvolvendo uma abordagem integrada de controlo e operação que combina técnicas de modelação de última geração com o desenvolvimento de uma técnica de controlo inovadora baseada em simulação com o objetivo de automatizar a geração de planos operacionais ótimos adaptados aos requisitos reais do edifício e dos utilizadores. Esta abordagem permitirá reduzir as ineficiências do sistema e contribuir para melhorar a eficiência energética e o conforto dos edifícios. A solução **Energy In Time** será para de edifícios não residenciais, que apresentem tipologias de edificações que garantam maior impacto e espaço para melhorias, devido à variedade e quantidade de instalações e equipamentos cobertos e ao modelo de gestão operacional neles utilizado. Uma ferramenta de

controlo será implementada nos sistemas de gestão de energia do edifício para ser operada automática e remotamente. A metodologia para a implementação da solução de melhoria será definida para os edifícios existentes e para a sua implementação em novos edifícios desde o seu comissionamento inicial.

Utilizador Final: **Ana - Aeroportos**

SUSMILK - Re-design of the dairy industry for sustainable milk processing (FP7)



O problema

A produção industrial de alimentos serve para satisfazer as necessidades humanas básicas e a indústria de laticínios responde por 13% do total de alimentos e bebidas na Europa. Estes são processos intensivos em energia que encarecem muito a produção. As máquinas e equipamento de processamento usados têm uma duração de um período até 30 anos o que conduz a um grande atraso na implementação de novas tecnologias.

A solução

O objetivo do **projeto SUSMILK** é iniciar uma mudança de sistema em toda a cadeia de processamento de leite e produtos lácteos para **minimizar o consumo de energia e água** e estabelecer fontes de energia renováveis. O processamento do leite é caracterizado por uma grande variedade de processos de aquecimento e arrefecimento. As principais atividades de I&D destinam-se a substituir o vapor como meio de transferência de calor pela água quente produzida por meio de recursos renováveis. O fornecimento de calor e eletricidade deve ser completamente realizado por geração combinada de calor e energia, bombas de calor, calor solar e, quando apropriado, biogás produzido no local ou outros combustíveis renováveis produzidos a partir da utilização de resíduos.

Para manter os padrões higiénicos, é necessário o consumo de água dos processos CIP, que produzem águas residuais com alta carga orgânica. O segundo desafio no projeto é o fecho de circuitos de água, reciclagem de soluções CIP e recuperação do calor inerente. Como abordagem alternativa para economizar água e energia será investigada a pré-concentração de leite na própria quinta. Esta medida tem o potencial de **reduzir a energia de transporte**, reduzir o tamanho dos tanques e máquinas nos laticínios e aumentar a eficiência dos processos de produção de queijo, iogurte e outros produtos. Todo o projeto inclui o desenvolvimento de componentes técnicos, sua instalação e testes em fábricas de laticínios parceiras de todos os tamanhos, bem como uma simulação de processo de uma “leitaria verde” e a avaliação do ciclo de vida (LCA) de tal instalação.

Tecnologia: **LNEG**

MAESTRI - Energy and resource management systems for improved efficiency in the process industries (H2020)

O **projeto MAESTRI** visa promover a sustentabilidade das indústrias europeias de manufatura e processo através do fornecimento de um sistema de gestão na forma de uma plataforma flexível e escalonável, orientação e simplificação na implementação de uma abordagem inovadora - o Quadro de Eficiência Total. O objetivo geral desta estrutura é incentivar uma cultura de melhoria nas indústrias de processo, auxiliando no processo de tomada de decisão, apoiando o desenvolvimento de estratégias de melhoria e ajudando a definir as prioridades para melhorar o desempenho ambiental e económico da empresa. O seu desenvolvimento e validação será alcançado

através da aplicação em quatro ambientes industriais reais de diferentes setores de atividade.

O Quadro de Eficiência Total será baseado em quatro pilares principais para superar as barreiras atuais e promover melhorias sustentáveis:

- um sistema de gestão eficaz direcionado ao processo e à melhoria contínua;
- ferramentas de avaliação de eficiência para definir estratégias de melhoria e otimização e apoiar processos de tomada de decisão;
- integração com um kit de ferramentas para a **Simbiose Industrial**, com foco no **intercâmbio de materiais e energia**;
- uma plataforma de software, baseada na Internet das Coisas (IoT), para simplificar a implementação do conceito e garantir um controlo integrado do processo de melhoria.

Ao longo de um período de 4 anos, o projeto fornecerá resultados exploráveis integrados em produtos tecnológicos (incluindo produtos eco inovadores, processos e serviços adaptados a usuários finais industriais) e soluções estruturadas (envolvendo soluções técnicas, económicas, legislativas e políticas sinergicamente combinadas).

Tecnologia – **ISQ**

Fornecedor da solução - **Microprocessador, Sistemas Digitais, S.A.**

Tecnologia – **INEGI**

Utilizador Final - **Manuel da Conceição Graça, Lda**

Utilizador Final - **GLNPLAST, S.A.**

NOTA METODOLÓGICA

Os dados apresentados nesta análise foram obtidos nos projetos financiados no QREN e no PT2020 nas seguintes medidas de apoio:

| Programa | Medida de apoio |
|----------|---|
| PT2020 | I&D em Co-Promoção |
| | Demonstradores em Co-Promoção |
| | Demonstradores Individuais |
| | Projetos Mobilizadores |
| | Núcleos de I&DT em Co-Promoção |
| | Núcleos de I&DT Individuais |
| | I&D Individuais |
| | I&D em Co-Promoção - Regime Contratual |
| QREN | I&D em Co-Promoção |
| | Projetos Mobilizadores |
| | Projetos Demonstradores |
| | I&D Individuais |
| | Núcleos de I&DT |
| | Projetos do Regime Especial em Co-Promoção |
| H2020 | Projetos do Regime Especial Individuais |
| | Marie Skłodowska Curie Actions |
| | Nanotechnologies, Advanced Materials, Biotechnology, Advanced Manufacturing and Processes |
| | Sustainable Process Industry through Resource and Energy Efficiency |
| | Energy Efficient Buildings |
| | Energy Efficiency |
| | Climate Action, Environment, Resource Efficiency and Raw Materials |
| | Research for the Benefit of SMEs |
| | Energy Efficient Buildings |
| | Factories of the Future |
| FP7 | Nanosciences, Nanotechnologies, Materials and new Production Technologies |
| | Information and Communication Technologies |
| | Energy Efficiency |
| | Knowledge Bio-based Bioeconomy |
| | Transportes (including aeronautics) |
| | Environment (including Climate Change) |

No âmbito do QREN e do PT2020, as medidas analisadas enquadram-se no Sistema de Incentivos à Investigação e Desenvolvimento Tecnológico (SI I&DT).

O QREN decorreu entre 2007 e 2013 e o PT2020 decorre desde 2014. Foram considerados os projetos financiados entre 2007 e 2013, no QREN, e entre 2014 e março de 2018, no PT2020, o que corresponde a 1.440 projetos no QREN e a 623 projetos no PT2020.

No âmbito do FP7 e do H2020, os concursos analisados enquadram-se nos programas de financiamento Capacidades e Cooperação, do 7º Programa-Quadro de Investigação e Desenvolvimento Tecnológico, e nos Pilares da Excelência Científica, Liderança Industrial e Desafios Societais, do Programa Europeu de financiamento da Investigação e Inovação – Horizonte 2020.

O FP7 decorreu entre 2007 e 2013 e o H2020 decorre desde 2014. Foram considerados os projetos financiados entre 2007 e 2013, no FP7, e entre 2014 e abril de 2018, no H2020, com participação de entidades nacionais, o que corresponde a 812 projetos no FP7 e a 387 projetos no H2020.

A identificação de projetos enquadráveis na área das Tecnologias de Eficiência Energética decorre de uma análise do teor dos projetos, com base na descrição disponível no título e na síntese. Para a identificação inicial de projetos foram consideradas as seguintes palavras-chave:

Eficiência Energética - palavras chave:

Acumulador, biocombustível, biogás, biomassa, caldeira, cogeração, combustível, consumo de energia, eficiência energética, eletricidade, energia, eólica, fotovoltaico, gerador, pellets, renováveis, smart meter, solar, transformador.
Energy efficiency, smart meter, energy consumption, sustainable process industry.

Posteriormente, foram selecionados os projetos que propõem o desenvolvimento de práticas, tecnologias ou procedimentos relacionados com a utilização eficiente da energia ou com o objetivo expresso de reduzir o consumo de energia.

I&D em Tecnologias de Eficiência Energética

Em projetos cofinanciados no QREN,
PT2020, FP7 e H2020