

# Projeto D

Promoção de projetos de I&D com vista à prevenção de resíduos de baterias e à economia circular

DEZEMBRO DE 2021

---



Graça Martinho

Pedro Santos



## Índice

1. Enquadramento.....	1
2. Objetivos e Trabalho desenvolvido .....	1
3. Áreas de pesquisa.....	2
4. Potenciais Fontes de Financiamento e Eventos .....	3

## 1. Enquadramento

A 14 de junho de 2018 foi elaborado o Protocolo de Colaboração entre a GVB – Gestão e Valorização de Baterias, Lda. e a NOVA School of Science and Technology (FCT NOVA) com o intuito de desenvolver o projeto *BATMAN – Gestão de baterias usadas em Portugal: quão longe estamos da economia circular?*. Este projeto visava o desenvolvimento de um conjunto de projetos que se encontram contemplados no Plano de I&D e no Plano de Prevenção da GVB para o período de 2018-2021.

O presente relatório reporta a tarefa referente ao “Projeto D - Promoção de projetos de I&D com vista à prevenção de resíduos de baterias e à economia circular.”, prevista no Plano de Prevenção da GVB para o período de 2018-2021, pela NOVA School of Science and Technology | FCT NOVA, da Universidade NOVA de Lisboa, através do Laboratório waste@NOVA, do Polo MARE – Centro de Ciências do Mar e do Ambiente.

## 2. Objetivos e Trabalho desenvolvido

Os objetivos do “Projeto D”, do Plano de Prevenção, consistiam, por um lado, na elaboração de um projeto de I&D com vista à prevenção de resíduos de baterias e à economia circular, até 2021, e, por outro lado, a identificação de áreas de investigação de interesse para a GVB no âmbito das baterias de veículos elétricos e híbridos e oportunidades de financiamento.

No último trimestre de 2018, a equipa do DCEA/FCT NOVA (Ana Pires e Graça Martinho) preparou uma ideia de projeto de investigação intitulado “Circular economy to Enhance End-of-life Batteries Management” a submeter ao encontro sobre “Novas oportunidades de financiamento Europeu no âmbito da parceria estabelecida entre a FCT NOVA e o EIT Raw Materials”.

O EIT Raw Materials, iniciado e financiado pelo EIT (Instituto Europeu de Inovação e Tecnologia), é um órgão da União Europeia, e é o maior consórcio no setor de matérias-primas do mundo, integrando mais de 120 parceiros, um deles a FCT NOVA. A sua missão é permitir a competitividade sustentável do setor europeu de minerais, metais e materiais ao longo da cadeia de valor, impulsionando a inovação, a educação e o empreendedorismo. O financiamento engloba projetos educativos (PhD Education, Master Education, Lifelong Learning Education e Wider Society Learning) e de investigação associada à inovação (Up-scaling, RIS – Regional Innovation Scheme e Internationalization) em diversas áreas, onde aspetos associados com reciclagem, substituição, economia circular e mineração são os mais considerados.

O referido encontro teve lugar no dia 8 de outubro de 2018, na FCT NOVA, e foi uma sessão de *pitches*, em que vários investigadores da FCT NOVA apresentaram as suas ideias. O *pitche* da ideia da equipa Ana Pires e Graça Martinho, que tinha como limite três slides (Apresentação que se anexa neste relatório) foi um dos selecionados para levar ao “*Brokerage Event*” do EIT Raw Materials que teve lugar nos dias 15 e 16 de outubro em Berlin, onde foram apresentados para seleção várias ideias de projetos de I&D de vários investigadores da Europa. É um programa altamente competitivo e infelizmente o projeto “Circular Economy to Enhance End-of-life Batteries Management” não foi um dos selecionados.

Este tipo de projetos de I&D estão muito dependentes de oportunidades de financiamento para a sua operacionalização. Dessa forma, e devido a não concretização do projeto de I&D previsto, o trabalho desenvolvido incidiu essencialmente em:

- Pesquisa de projetos de I&D relativos ao tema;
- Auscultação dos *players* sobre a utilização das baterias (dados do projeto C de I&D);
- Potenciais linhas de pesquisa futura de interesse na área das baterias;
- Pesquisa de possíveis fontes de financiamento;

### 3. Áreas de pesquisa

No âmbito do Projeto C do plano de I&D (*“Avaliação do potencial de aumento do tempo de vida útil das baterias”*), foi efetuada uma auscultação dos *players* do ciclo de vida das baterias de iões de lítio sobre a utilização das mesmas. Essa auscultação foi efetuada através de um questionário, para o qual foram convidados a responder 20 participantes de quatro grupos distintos de *stakeholders* (produtores/importadores de baterias, associações ambientalistas, operadores de gestão e reparadores e investigadores), cinco por grupo (tendo-se obtido um total de 19 respostas). Apesar do estudo de opinião realizado ter-se focado na segunda utilização das baterias, foi possível identificar algumas áreas de elevado interesse para pesquisa futura na área das baterias, nomeadamente:

- Inovação de baterias com menos materiais críticos (Lítio e cobalto) e mais recicláveis;
- Rastreabilidade das baterias para que sejam encaminhadas para o melhor destino em fim de vida (reciclagem ou segunda-vida), bem como avaliar a sua proveniência para ser o mais ético possível (na cadeia de abastecimento);
- Promoção de Ecodesign das baterias, discutindo-se que características deverão ser regulamentadas e quais deverão ser de carácter voluntário;
- Desenvolvimento de requisitos e procedimentos para promover tecnicamente e economicamente a segunda-vida das baterias de iões de lítio.

Para além das linhas de pesquisa identificadas pelos *stakeholders* nacionais, através de pesquisa bibliográfica efetuada, foi possível também identificar as seguintes áreas de pesquisa futura:

- Avaliação da promoção da segunda-vida das baterias de iões de lítio para armazenamento estacionário de energia, e na regularização da rede elétrica nacional;
- Promoção de projetos para uso pessoal de baterias de iões de lítio em segunda-vida, para aproveitamento das horas de pico na produção pessoal de energia (através principalmente da energia solar);
- Impulsionar o aumento da microprodução de energia, com recurso à segunda-vida das baterias de iões de lítio (podendo-se produzir energia intensivamente durante as horas de sol, para fornecimento constante de energia ao longo do dia);
- Promoção de projetos de sensibilização com vista a conseguir taxas de retoma e reciclagem ambiciosas;
- Avaliar esquemas fechados de recolha por parte das marcas automóveis;
- Avaliar a criação de um mercado secundário, regulado, de baterias para uso em segunda-vida (uso estacionário), a preços mais acessíveis e com garantia de bom funcionamento;
- Estudo de construção de um Modelo de Manuseamento Seguro – carga/descarga, transporte, armazenamento – para as baterias de iões de lítio usadas pré-reciclagem (tema já previsto a ser desenvolvido pela GVB em 2022).

São algumas pistas a explorar pela GVB para os seus próximos Projetos de I&D, que não se esgotam nestes exemplos, uma vez que as baterias de veículos elétricos facilmente se enquadram em domínios prioritários, como o clima, energia, mobilidade, matérias críticas e resíduos, para os quais existem muitas oportunidades de financiamento.

#### 4. Potenciais Fontes de Financiamento e Eventos

Relativamente a **potenciais fontes de financiamento**, através de pesquisa efetuada, foi possível identificar as seguintes oportunidades:

- **Horizon Europe** - O *Horizon Europe* é o principal programa de financiamento da União Europeia (UE) para pesquisa e inovação, para o período de 2021-2027, com um orçamento disponível de 95,5 mil milhões de euros de 2021 a 2027. O mesmo abrange o combate às alterações climáticas, ajuda a alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU, e impulsiona a competitividade e crescimento da UE. O programa facilita a colaboração e reforça o impacto da investigação e inovação no desenvolvimento, apoio e implementação das políticas da UE. Podem participar entidades da UE e países associados.

As *calls* relativas a baterias são essencialmente as seguintes:

- [HORIZON-CL5-2022-D2-01-01](#): Sustainable processing and refining of battery grade graphite
- [HORIZON-CL5-2022-D2-01-02](#): Interface and electron monitoring for the engineering of new and emerging battery technologies
- [HORIZON-CL5-2022-D2-01-03](#): Furthering the development of a materials acceleration platform for sustainable batteries (combining AI, big data, autonomous synthesis robotics, high throughput testing)
- [HORIZON-CL5-2022-D2-01-04](#): Towards creating an integrated manufacturing value chain in Europe: from machinery development to plant and site integrated design
- [HORIZON-CL5-2022-D2-01-05](#): Next generation technologies for High-performance and safe-by-design battery systems for transport and mobile applications
- [HORIZON-CL5-2022-D2-01-06](#): Embedding smart functionalities into battery cells (embedding sensing and self-healing functionalities to monitor and self-repair battery cells)
- [HORIZON-CL5-2022-D2-01-07](#): Digitalisation of battery testing, from cell to system level, including lifetime assessment
- [HORIZON-CL5-2022-D2-01-08](#): Coordination of large-scale initiative on future battery technologies
- [HORIZON-CL5-2022-D2-01-09](#): Physics and data-based battery management for optimised battery utilisation
- [HORIZON-CL5-2022-D2-01-10](#): Streamlined collection and reversed logistics, fully automated, safe and cost-efficient sorting, dismantling and second use before recycling

- HORIZON-CL5-2021-D5-01-03: System approach to achieve optimised Smart EV Charging and V2G flexibility in mass-deployment conditions (2ZERO)
- HORIZON-CL5-2021-D5-01-11: Hyper powered vessel battery charging system (ZEWT Partnership)
- HORIZON-CL5-2022-D5-01-01: Exploiting electrical energy storage systems and better optimising large battery electric power within fully battery electric and hybrid ships (ZEWT Partnership)
- HORIZON-CL5-2022-D3-01-10: Interoperable solutions for flexibility services using distributed energy storage

A abertura destas *calls* está prevista para 28 de abril de 2022, e a data limite para submissão de candidaturas, 6 de setembro de 2022. Mais informação pode ser obtida em:

[https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/research\\_and\\_innovation/strategy\\_on\\_research\\_and\\_innovation/presentations/horizon\\_europe/rtd-2021-00013-03-00-pt-tra-01.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/research_and_innovation/strategy_on_research_and_innovation/presentations/horizon_europe/rtd-2021-00013-03-00-pt-tra-01.pdf)

<https://bepassociation.eu/funding-opportunities/horizon-europe/battery-calls-in-2021-2022-work-programme/>

Há ainda oportunidades de desenvolvimento de projetos de I&D no âmbito das EIT KICs (Comunidades de Inovação) do Instituto Europeu de Inovação e Tecnologia (EIT), que é um organismo da UE criado para reforçar a capacidade de inovação da Europa, e que apoia o desenvolvimento de parcerias temáticas dinâmicas e de longo prazo entre empresas, instituições de pesquisa e ensino superior, para enfrentar os desafios globais prementes, a Comunidade EIT oferece uma vasta gama de atividades de inovação e empreendedorismo em toda a Europa. Atualmente, existem oito Comunidades de Inovação e cada uma concentra-se num desafio social diferente, sendo as mais diretamente relacionadas com as atividades da GVB e as baterias, as seguintes:

- **EIT Climate-KIC**: Motores da inovação climática na Europa - informações sobre avisos de programas de financiamento em: <https://www.climate-kic.org/programmes/research-innovation/>
- **EIT InnoEnergy**: Mudança pioneira em energia sustentável - informações sobre avisos de programas de financiamento em: <https://tbb.innoenergy.com/>
- **EIT RawMaterials**: Desenvolvimento de matérias-primas em uma grande força para a Europa - informações sobre avisos de programas de financiamento em: <https://eitrawmaterials.eu/booster-call/>
- **EIT Urban Mobility**: Transporte inteligente, verde e integrado – informações sobre avisos de programas de financiamento em: <https://www.eiturbanmobility.eu/category/calls-for-proposals/>

Em termos nacionais, as possíveis oportunidades de financiamento de projetos de I&D são o Fundo Ambiental, o Plano de Recuperação e Resiliência e o Compete 2020. Não se identificou atualmente nenhum aviso para candidaturas a projetos de I&D no âmbito das baterias, mas descrevem-se de seguida estes programas e os contactos, pois há vários avisos que são lançados frequentemente e que podem ser uma oportunidade para a GVB:

- **Fundo Ambiental (FA)** – O FA tem como finalidade apoiar políticas ambientais para a prossecução dos objetivos do desenvolvimento sustentável, contribuindo para o cumprimento dos objetivos e compromissos



nacionais e internacionais, designadamente os relativos às alterações climáticas, aos recursos hídricos, aos **resíduos** e à conservação da natureza e biodiversidade.

Mais informação em: <https://www.fundoambiental.pt/>

- **Plano de Recuperação e Resiliência (PPR)** – O PPR é um programa de aplicação nacional, com um período de execução até 2026, que vai implementar um conjunto de reformas e investimentos destinados a repor o crescimento económico sustentado, após a pandemia, reforçando o objetivo de convergência com a Europa ao longo da próxima década, e **abrange uma diversidade de setores e áreas de intervenção**.

Mais informação em: <https://recuperarportugal.gov.pt/>

- **Compete 2020** - Criada pela Resolução de Conselho de Ministros n.º 73-B/2014, de 16 de dezembro, Autoridade de Gestão do Programa Operacional Competitividade e Internacionalização é uma estrutura na Administração Central do Estado. Tem como missão assegurar as condições adequadas, ao nível das competências, das práticas e da articulação institucional, para uma seleção de candidaturas orientada para a criação e agregação de **valor a produtos e serviços inovadores** e para a promoção da coesão e integração territorial.

Mais informação em: <https://www.compete2020.gov.pt/>

Em termos de **Eventos**, foi possível identificar os seguintes:

- **Innovate UK KTN Global Alliance** – Evento organizado em estreita parceria com o *Foreign, Commonwealth and Development Office (FCDO)*, a *UK Science and Innovation Network* na Polónia, bem como a *National Contact Point colleagues* da *National Centre for Research and Development, Poland and Innovate UK*. O evento, em webinars, refere-se como uma oportunidade para descobrir os tópicos da próxima call da *Batteries European Partnership Association (BEPA)* e a possibilidade de se conectar e participar em potenciais consórcios para os tópicos relativos a baterias do Horizon Europe Cluster 4 (Climate) Destination 2.

- *HORIZON-CL5-2022-D2-01-01 Sustainable processing and refining of battery grade graphite (Batteries Partnership) IA €5m per projects*
- *HORIZON-CL5-2022-D2-01-02 Interface and electron monitoring for the engineering of new and emerging battery technologies (Batteries Partnership) RIA €5m per projects*
- *HORIZON-CL5-2022-D2-01-03 Furthering the development of a materials acceleration platform for sustainable batteries (combining AI, big data, autonomous synthesis robotics, high throughput testing) (Batteries Partnership) RIA €20m*
- *HORIZON-CL5-2022-D2-01-04 Towards creating an integrated manufacturing value chain in Europe: from machinery development to plant and site integrated design (Batteries Partnership) IA €7 to €8m per projects*
- *HORIZON-CL5-2022-D2-01-05 Next generation technologies for High-performance and safe-by-design battery systems for transport and mobile applications (Batteries Partnership) RIA €5m per projects*

- *HORIZON-CL5-2022-D2-01-06 Embedding smart functionalities into battery cells (embedding sensing and self-healing functionalities to monitor and self-repair battery cells) (Batteries Partnership) RIA €5m per projects*
- *HORIZON-CL5-2022-D2-01-07 Digitalisation of battery testing, from cell to system level, including lifetime assessment (Batteries Partnership) RIA €5m per projects*
- *HORIZON-CL5-2022-D2-01-08 Coordination of large-scale initiative on future battery technologies (Batteries Partnership) CSA €3m*
- *HORIZON-CL5-2022-D2-01-09 Physics and data-based battery management for optimised battery utilisation (Batteries Partnership) RIA €5m per projects*
- *HORIZON-CL5-2022-D2-01-11 CIVITAS 2030 – Coordination and support for EU funded urban mobility innovation CSA €5m.*

Evento já concluído (8 de março de 2022), no entanto, é possível obter mais informações em:

<https://ktn-uk.org/events/horizon-europe-batteries-consortium-building-event/>

- **BEPA Matchmaking for the Horizon Europe 2022 Battery Calls** – Evento de *matchmaking* para as *calls* de baterias do Horizon Europe 2022. O evento já foi concluído em 31 de março de 2022, no entanto, é possível proceder ao registo, até ao próximo dia 1 de maio de 2022, na plataforma de *matchmaking*, e marcar reuniões individuais com diversos parceiros que estejam interessados no mesmo projeto.

Mais informação em: <https://bepa-matchmaking-2022.b2match.io/>

Em termos de possíveis parceiros europeus, para colaboração em projetos, destaca-se:

- **Baterias2030** - procura responder de forma integrada e estruturada aos desafios da descarbonização e disseminação de comunidades energéticas sustentáveis. O projeto alavanca a ciência e tecnologia em torno da temática da produção, armazenamento e gestão sustentável de energia. O objetivo estratégico do projeto assenta na criação de soluções disruptivas, fiáveis, sustentáveis, facilmente escaláveis, passíveis de serem integradas em toda a cadeia de valor e acessíveis ao consumidor.

Mais informações em: <https://baterias2030.pt>



Contact point for this idea: Rodrigo Martins, [rm@uninova.pt](mailto:rm@uninova.pt)

## Circular economy to enhance end-of-life Batteries Management

- **Goal: Minimizing environmental impacts and waste generated from end-of-life batteries, promoting an efficient use of resources, low carbon and competitive economic sector. Developing different approaches to improve end-of-life batteries management:**
  - Promote eco-design (design for disassembly, design for recycling) of actual and future batteries, low and high segments)
  - Improve batteries recycling technology
  - Extend batteries durability (lifetime) to increase their uptake in other uses
- **Expected synergies and complementarities**
  - Activities are focused on the development of the battery circularity, which has to be in close contact with the use phase – automotive, industrial, electric and electronic equipment. Scenario development to assess the approaches to increase durability, recyclability, resource efficiency and reduce environmental impacts will be elaborated.
  - Skills of partners should be complementary in order to have: universities and research centers (eco-design and life cycle analysis to calculate environmental impacts; batteries recycling technology, batteries reuse), Institutes, SMEs or industries (batteries recycling, batteries reuse) and end users for batteries.
  - In more detail, partners with expertise on: batteries recycling/reduction/eliminate; ecodesign; recovery and recycling of batteries components (metals, plastics); life cycle assessment for environmental impacts (including carbon footprint); energy efficiency; circular economy; Health and safety

Contact point for this idea: Rodrigo Martins, [rm@uninova.pt](mailto:rm@uninova.pt)

## Circular economy to enhance end-of-life Batteries Management

- **Outcomes:**

- **Ecodesign methodology** for the 'circular batteries' (less waste, high durability, high recyclability)
- **Roadmap** for batteries users segments (high and low), related to electronic, automotive, industrial applications
- **Second-hand use** system prototype
- **Recycling and reprocessing technology consolidation** for the next generation batteries in all segments
- Life cycle assessment of several end-of-life batteries scenarios

- **Partners already identified:**

In Central CLC: UNL; GVB, Exide, Ecopilhas, Amb3E

- **Wanted additional partners :**

Others with the expertise identified above and some partners on standardization and safety issues, compliance to EU/National legislation vs the targeted market

