

Programa Ambiente, Alterações Climáticas e Economia de Baixo Carbono

'Programa Ambiente'

Mecanismo Financeiro do Espaço Económico Europeu 2014 – 2021

Relatório Final

20/05/2024

07_CALL#4_Hub Criativo do Beato Living Lab

De acordo com os Artigos 25º, nº 2, alínea j) e 29º, nº4 do 'Guia para os Candidatos ao Financiamento de Projetos de Ambiente, sobre Alterações Climáticas e Economia de Baixo Carbono'

https://www.eeagrants.gov.pt/media/2993/guia-para-o-financiamento-projetos-eea-grants_programa-ambiente_28112019.pdf

1 - Introdução

O Hub Criativo do Beato Living Lab (HCB-LL), desde o processo de conceção do Living Lab apresentado em candidatura, pretendeu tirar partido do contexto real proporcionado pelo ambicioso e contínuo projeto HCB, atual *Beato Innovation District*, procurando alavancar a sua cultura de experimentação.

Toda a génese do projeto assentou no princípio de dotar este espaço e respetivas infraestruturas de meios para o desenvolvimento, prototipagem, validação e teste de novas tecnologias, serviços e modos de vida inovadores e sustentáveis, selecionando para o efeito cinco eixos temáticos:

Economia Circular: procurando promover a gestão eficiente de recursos, com especial enfoque na aceleração da transição para sistemas alimentares sustentáveis e circulares.

Energia: com foco no desenvolvimento de tecnologias que permitam uma iluminação pública eficiente e inteligente e comunidades de energia avançadas, capazes de maximizar os benefícios gerados pela produção de energia renovável.

Edifícios: focando a promoção da eficiência energética e a integração predial da agricultura e das tecnologias de energias renováveis.

Meio Ambiente: garantindo o teste de um conjunto de soluções avançadas de deteção e sensorização ambiental, explorando a sua relevância para modelar diferentes variáveis e parâmetros urbanos.

Mobilidade urbana sustentável: apostando na promoção e adoção de meios de transportes públicos de mobilidade sustentável, com forte ligação às atividades de economia circular, e que em simultâneo contribuem para estratégias locais de mobilidade suave e elétrica de base renovável.

Recordando também os objetivos gerais que este Living Lab se propôs a atingir, destacamos os seguintes:

- Contribuir para a descarbonização das cidades e aumentar a resiliência às alterações climáticas, testando e implementando soluções tecnológicas inovadoras concretas e reduzindo o consumo de energia e recursos em geral;
- Contribuir para o desenvolvimento de cidades mais sustentáveis, inclusivas e centradas nas pessoas, com melhor qualidade de vida para os seus habitantes;
- Sensibilizar a população em geral para os benefícios decorrentes de estilos de vida sustentáveis;
- Induzir a apropriação das novas tecnologias pela população e pela comunidade local, através da conceção de experiências interativas a serem vividas pelos cidadãos em espaço urbano;
- Promover a cidadania ativa, incentivando a participação dos cidadãos na vida das comunidades onde vivem e trabalham.
- Produzir informação e conhecimento úteis para o desenvolvimento de novos projetos piloto, novas ferramentas e aplicações, numa lógica de melhoria contínua.
- Promover a inovação e o desenvolvimento económico através da criação de novos serviços e modelos de negócios de tecnologia limpa.
- Informar e apoiar o desenvolvimento de políticas públicas.

De forma global, o projeto HCB-LL assenta no princípio de necessidade de uma ação concertada entre os sectores públicos e privados com vista a uma transição justa para uma sociedade neutra em carbono, alavancada pela inovação, digitalização e empreendedorismo, atuando estes como principais motores para uma transição energética justa.

Destaca-se igualmente como princípio base o envolvimento da academia, comunidade empreendedora e demais cidadãos nesta transformação, estando toda a conceção do laboratório-vivo fortemente assente numa abordagem de cocriação e de envolvimento de múltiplos atores, sempre complementada por estratégias de comunicação e educação robustas.

Foi sob esta atmosfera que durante os 36 meses de projeto se trabalharam as diferentes ações, realçando-se como fator de sucesso para a sua concretização o permanente espírito de colaboração, não só com os 13 parceiros institucionais que constituem o consórcio apresentado, mas igualmente todo o ecossistema inovador, grupos de população e todos que de alguma forma se sentem ligados ao território e às diferentes temáticas trabalhadas.

Nos capítulos seguintes deste relatório são apresentados em detalhe as fases de desenvolvimento das atividades preconizadas pelo projeto, dando enfoque aos processos de concretização, principais resultados obtidos, dificuldades e obstáculos que poderão servir de aprendizagem para outras iniciativas similares.

2 - Gestão do Projeto (Atividade 0)

As atividades de Gestão global do HCB-LL estiveram cometidas à Startup Lisboa, coadjuvadas tecnicamente pela Lisboa E-Nova (LEN) e pela Câmara Municipal de Lisboa (CML), enquanto parceiro principal, nos aspetos relacionados com o *Advisory Board*.

Com uma periodicidade média mensal a Startup Lisboa e a Lisboa E-Nova mantiveram ao longo deste período a realização das reuniões de coordenação do laboratório vivo, incidindo a agenda fundamentalmente nas seguintes temáticas:

- Aspetos de coordenação geral;
- Ponto de situação da evolução de cada uma das operações;
- Preparação das reuniões de operação com parceiros de consórcio;
- Aspetos de comunicação e disseminação.

Em assuntos relativos à compatibilização da atividade do HCB Living Lab com o Programa de Gestão da Cidade, foi também envolvida a Câmara Municipal de Lisboa, concretamente nos seguintes assuntos:

- Aspetos técnicos e administrativos relacionados com a instalação da bateria de carregamento, elemento integrante da comunidade de energia (atividade 2);
- Planeamento da instalação das camas de cultivo na cobertura dos edifícios da *Factory Lisbon* (atividade 3), bem como na análise do modelo de exploração e regulamento de utilização da horta urbana;
- Definição do modelo de partilha de informação recolhida na Estação Meteorológica de referência instalada no *Beato Innovation District* (atividade 4);
- Articulação e interoperabilidade da Plataforma HCB (atividade 4) com a Plataforma de Gestão Inteligente de Lisboa, garantindo a partilha de dados e informação;
- Exploração de desafios a lançar no âmbito do Laboratório de Dados (atividade 4), assegurando a ponte com as iniciativas desenvolvidas no âmbito do LxDataLab¹ da cidade de Lisboa.

¹ <https://lisboaaberta.cm-lisboa.pt/index.php/pt/lx-data-lab/apresentacao>

No processo de gestão e acompanhamento de cada uma das operações constantes no laboratório vivo, adaptou-se o modelo e periodicidade das reuniões às características e nível de complexidade associado às mesmas. Contextualizando, uma operação como a operação 2.1.- Comunidade de Energia Inteligente, com uma componente exploratória intensa, necessidade de articulação de tarefas entre vários intervenientes e complexidade das variáveis técnicas e legais associadas, exigiu a uma frequência de reuniões periódicas quinzenais, sendo, durante várias fases, até mesmo semanal. Por outro lado, operações como é exemplo a instalação de hortas de cobertura com nível de complexidade inferior, permitiu uma frequência mais espaçada e um maior enfoque em reuniões no terreno, garantindo a articulação com os responsáveis operacionais das diferentes áreas e infraestruturas presentes no território.

Por último as atividades de gestão financeira e ligadas com as áreas de comunicação assentaram, numa fase inicial, na criação e consolidação dos canais de comunicação entre os representantes de cada uma das entidades do consórcio, de forma a permitir de forma célere e sempre que necessário dar resposta às necessidades e solicitações efetuadas pela gestão global e entidade gestora do programa de financiamento.

3 - Configuração e Consolidação do Living Lab (Atividade 1)

3.1 – Codesign e configuração do Living Lab

A Criação e Consolidação do Living Lab, enquanto atividade transversal, teve por objetivo constituir e consolidar o *Beato Innovation District* como Living Lab urbano permanente, contribuindo para testar, conhecer e implementar a inovação sociotécnica no contexto da vida real rumo à descarbonização e a resiliência climática das áreas urbanas.

Durante esta fase, correspondendo ao arranque e ao período financiado pelo Programa, o projeto procurou atuar como uma estrutura operacional de apoio à regeneração urbana da freguesia do Beato, interagindo também com a regeneração de outros bairros da cidade, fortalecendo assim as ligações entre o planeamento urbano, a sustentabilidade, a inovação, a criatividade e o empreendedorismo.

Através desta atividade pretendeu-se concretizar os objetivos específicos apresentados em âmbito de candidatura:

- Assegurar e promover sinergias entre as diferentes atividades definidas no projeto, garantindo a articulação quer entre as entidades parceiras, quer com as entidades estabelecidas no *Beato Innovation District*, embora não diretamente envolvidas no projeto;
- Promover a interação entre as atividades do projeto e o ecossistema de inovação da área urbana do *Beato Innovation District* e da cidade;
- Promover o envolvimento da comunidade envolvente das freguesias do Beato e Marvila, bem como a sua participação e apropriação dos benefícios e impactos gerados pelo projeto;
- Promover o envolvimento da comunidade académica nacional e internacional na estrutura de governação do laboratório vivo, apoiando-se na comunidade já empenhada associada ao Laboratório de Dados Urbanos de Lisboa, gerando dados, informação e conhecimento úteis a uma gestão urbana inteligente.
- Garantir a continuidade de um laboratório vivo permanente, além do final do projeto.

Com o objetivo de permitir dar resposta aos objetivos acima descritos, investiu-se na estruturação de um modelo conceptual de operacionalização. Este modelo, iniciado ainda em âmbito de candidatura, é apresentado na Figura 3.1.

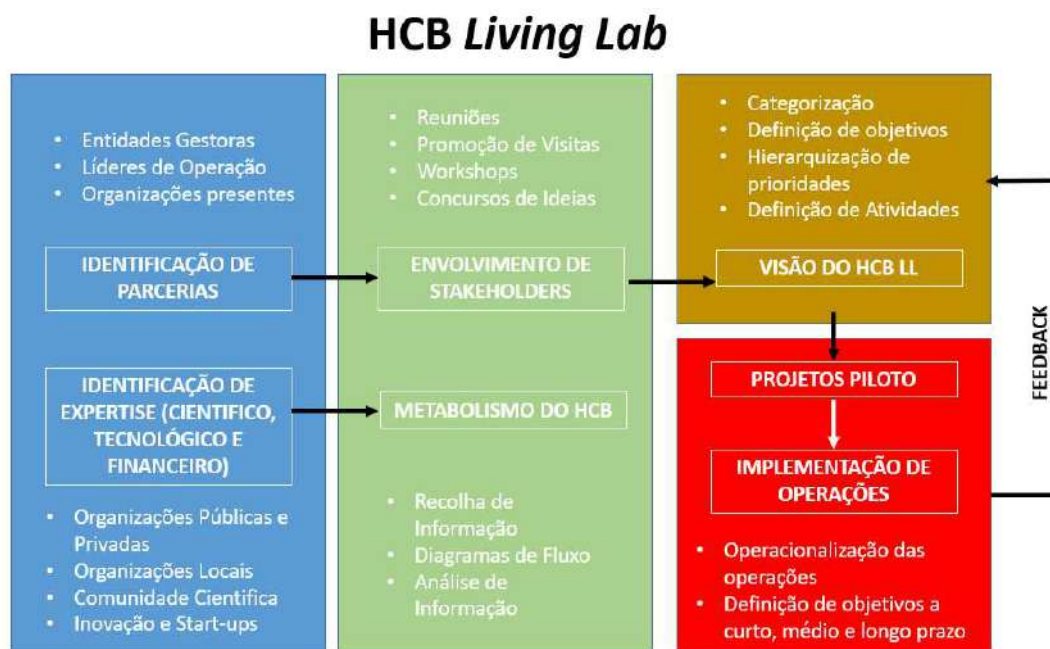


Figura 3.1 – Estrutura conceptual do HCB Living Lab

Tendo os modelos de gestão de projeto sido trabalhados desde o arranque formal do HCB, durante o projeto enfatizou-se o processo de identificação de parcerias que promovessem o envolvimento dos *stakeholders* locais. Neste âmbito, pretendeu-se que estas parcerias, tanto diretas (de envolvimento direto no HCB-LL) como indiretas, se perpetuassem durante a implementação do projeto e períodos subsequentes.

Fazendo uma análise crítica retrospectiva da aplicação do modelo conceptual durante o período de vigência do projeto, pôde constatar-se que o modelo funcionou satisfatoriamente do ponto de vista prático. Apontam-se como principais aspetos positivos a concretização da identificação de parcerias, envolvimento real de *stakeholders* e a implementação de projetos piloto. No entanto, operações com uma componente fortemente ligada com a recolha e análise de informação, embora tenham permitido alcançar alguns resultados significativos na fase final do projeto, não se tornou possível uma avaliação consistente aos impactos por elas gerados. Evidentemente, as vicissitudes do

período inicial coincidentes com a situação pandémica, não são alheias a este desfecho, tendo gerado um desfasamento considerável na concretização do cronograma inicial. De qualquer modo, salienta-se que estes fatores não impediram, porém, de iniciar o processo de obtenção de *feedback*, focando a as operações desenvolvidas, bem como dar sequência à identificação de novas ideias, projetos, ações e iniciativas que permitam a consolidação do Beato Innovation District enquanto laboratório vivo.

Na fase inicial do Projeto investiu-se ainda no desenho de um modelo estruturado de governação do Laboratório (Figura 3.2). A sua consolidação foi utilizada de modo prático na gestão do projeto, e aplicada nas atividades de gestão, conforme já explicado no capítulo anterior.

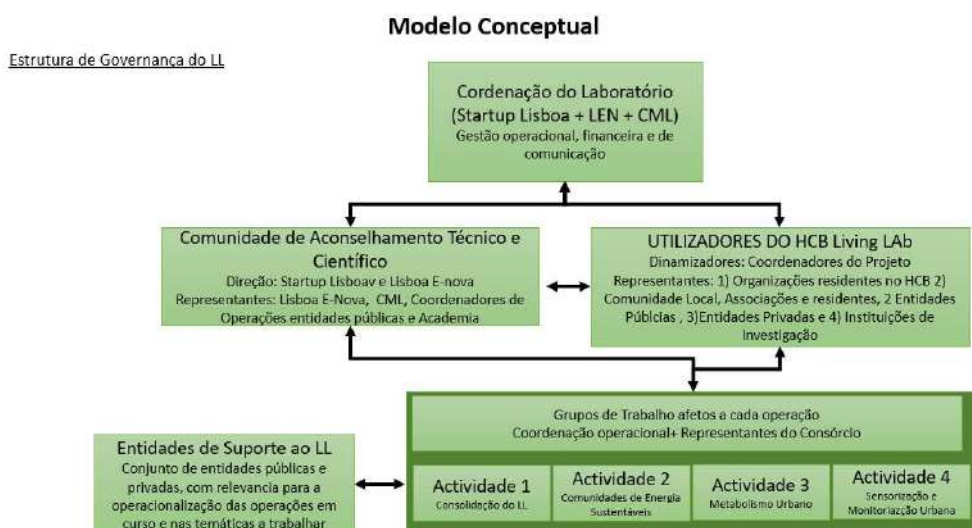


Figura 3.2 – Modelo Conceptual de Governação do HCB-LL

3.2 – Ativação da Comunidade e Transformação Urbana

O mecanismo de envolvimento e dinamização dos parceiros da comunidade a envolver nas diferentes atividades foi operacionalizado de forma contínua, e assumiu uma importância crescente à medida que os processos de implementação foram avançando ao longo do projeto.

Apresentam-se como atividades desenvolvidas neste âmbito logo na fase inicial os esforços aplicados para a construção da Matriz do Ecosistema de Inovação.

O exercício efetuado focou a análise prospetiva e de identificação do potencial das comunidades ocupantes do *Beato Innovation District*, e respetiva área envolvente, considerando a sua relevância para as atividades que foram desenvolvidas, bem como as previstas a médio/longo prazo para o HCB-LL. **(Anexo 1)**

Na prática todos os parceiros identificados foram fortemente incentivados a estarem presentes nos momentos de co-criação, comunicação e divulgação desenvolvidos ao longo do projeto, assim como em atividades que de alguma forma poderiam estar relacionadas com a sua área de atividade e em que o seu envolvimento poderia ser benéfico para todas as partes.

Na tabela seguinte apresenta-se, por operação, um resumo do envolvimento de entidades externas ao consórcio, e que contribuíram para a concretização de comunidade de transformação urbana pretendida. Durante este período todas estas entidades foram incentivadas a participar em vertentes diferenciadas, enquanto suporte técnico e legal ou como participantes na concretização das operações.

Tabela 3.1 – Entidades envolvidas no processo de ativação e consolidação de comunidade

Operação	Entidades Externas à Operação Envolvidas
Programa de Aceleração de Tecnologias Limpas	Parcerias Oficiais/Sponsors: Deloitte, CTT, MEXT, EMEL e GS1 Portugal Participação no Júri de Seleção: August ONE, Mobiag, GED Ventures, Interesse no Programa: 79 organizações/projetos Participação no programa: 22 organizações/projetos
Comunidade de Energia Inteligente	Suporte técnico e legal na estrutura de financiamento: ERSE, ADENE, DGEG Utilizadores potenciais e aderentes: Factory Lisbon, Praça, Delta Cafés, Claranet, Super Bock Group/The Brewers Company, Câmara Municipal de Lisboa Partilha de ideias: restantes Living Labs financiados pelo projeto e com experiências similares
Iluminação Inteligente	Articulação para a instalação do sistema: Câmara Municipal de Lisboa, Sociedade de Reabilitação Urbana (SRU),
Agricultura Urbana	Suporte Técnico: Noocity e Câmara Municipal Espaços Verdes

	Comunidade: Organizações Instaladas no <i>Beato Innovation District</i> , Trabalhadores e População Envolvida, Juntas de Freguesia do Beato e Marvila
Beato Biobus	CML/Departamento de Educação, CML/Economia e Inovação, CML/FabLab Juntas de Freguesia do Beato e Marvila Estabelecimentos de Ensino Participantes nas duas edições: 17
Sistemas Alimentares Circulares	Sistemas Alimentares Comunidade: 35 Entidades da Comunidade Alimentar da área envolvente ao <i>Beato Innovation District</i> Ferramenta de Entradas e Saídas: Instituto Superior Técnico/Área de Logística, Nova IMS/Área de Business Intelligence, Neya Hotel, Escola Profissional de Hotelaria de Lisboa, Associação Semear e Restaurante Ceia Potenciais Simbioses: Cerealis, Praça, The Royal Rawness, The Brewers Company, MicroHarvest
Sensorização e Monitorização Urbana	CML/ Clima, Ambiente e Energia, CML/Plataforma de Gestão Inteligente de Lisboa, CML/ Serviços Elétricos, Instituto Português do Mar e da Atmosfera
Laboratório de Dados HCB	CML/Plataforma de Gestão Inteligente de Lisboa, Nova IMS, IST, MIT, NOS, The Brewers

3.3 – Programa de Aceleração de Tecnologias Limpas

O *Clean Future* é um programa de aceleração, promovido pela *Unicorn Factory Lisboa/Startup Lisboa*, que visou apoiar a criação e desenvolvimento de soluções tecnológicas com vista à melhoria da sustentabilidade das cidades.

Assente no compromisso inicial traçado para o HCB-LL, focado na promoção e desenvolvimento de novas tecnologias com o propósito de transformar o HCB num *smart campus*, e assim contribuir com boas práticas para a mitigação do impacto das alterações climáticas, e onde se espera que no futuro as soluções resultantes demonstrem o seu potencial de replicação nas cidades.

Alinhados com o programa estiveram os parceiros institucionais: Deloitte, CTT, MEXT, EMEL e GS1 Portugal que acreditaram na importância deste programa para o apoio ao desenvolvimento de soluções tecnológicas com o objetivo máximo de melhorar a sustentabilidade das cidades.

A primeira edição do programa *Clean Future* focou-se em três categorias principais – Construção, Mobilidade e Retalho - pretendendo dar resposta aos seguintes objetivos específicos:

- Apoiar o desenvolvimento de soluções tecnológicas que promovam a sustentabilidade na construção, mobilidade e retalho;
- Fomentar e apoiar a implementação de projetos inovadores que promovam a sustentabilidade nas cidades do futuro, com especial enfoque na construção, mobilidade e retalho;
- Apoiar o desenvolvimento do ecossistema de *Clean Tech* em Portugal;
- Promover uma reflexão sobre os principais desafios destes verticais do âmbito do *Clean Tech* em Portugal;

O critério de seleção dos sectores a serem trabalhados no programa assentou numa escolha criteriosa de actividades e mercados onde se verifica um elevado potencial de impacto no combate às alterações climáticas, considerando sobretudo o impacto destes sectores de actividade em meios urbanos. Para a sua concretização, reuniu-se um leque muito relevante de parceiros, com intervenção reconhecida nestas áreas, de forma a garantir a potenciação, criação e desenvolvimento de soluções com impacto nas cidades do futuro. Na Figura 3.3 discrimina-se os conceitos associados a cada uma das categorias.



Figura 3.3 – Conceito associado às categorias trabalhadas no Programa de Aceleração *Clean Tech*

O programa foi concebido para captar o interesse de um conjunto diversificado de destinatários e que se enquadrassem nos seguintes critérios de seleção:

- Projetos tecnológicos inovadores nas categorias de construção, mobilidade e retalho;
- Pessoas singulares, maiores de 18 anos, de qualquer nacionalidade, concorrendo individualmente ou em equipa com projetos inovadores nas categorias identificadas, e que contribuam para os objetivos do programa;
- Empresas já constituídas com menos de 5 anos de existência formal, cujos projetos inovadores nas categorias identificadas contribuam para os objetivos do programa.

A proposta de valor do *Clean Tech*, procurou preencher um conjunto de temáticas relevantes para o lançamento ou consolidação do modelo de negócio em torno dos projetos e soluções inovadoras.



Figura 3.4 – Proposta de Valor do Programa *Clean Tech*

Durante dez semanas, os participantes tiveram acesso a um programa constituído por várias iniciativas, como visitas e interação com o ecossistema de inovação local, *workshops* de capacitação, e sessões imersivas de mentoria que visaram acelerar o desenvolvimento dos projetos seleccionados. Conforme apresentado na Figura 3.5, o Programa decorreu num período de quatro meses contemplando várias etapas.



Figura 3.5 – Programa *Clean Future* Timeline

No que respeita aos proponentes e participantes, o programa apresentou uma manifestação de interesse por parte de 79 entidades, 62% das quais de origem internacional. A adesão por setor foi equilibrada, demonstrando o eixo da construção um valor ligeiramente inferior ao dos setores do retalho e mobilidade.



Figura 3.6 –Programa *Clean Future* Métricas das candidaturas apresentadas

Após a conclusão do período de candidaturas os proponentes tiveram a oportunidade de apresentar os seus projetos a um painel de jurados. Este processo teve por objetivo selecionar os projetos e soluções que melhor se enquadravam no Programa desenhado.

O painel de júris foi constituído por representantes das entidades que gerem o Living Lab (Startup Lisboa e Lisboa E-Nova), pelos parceiros institucionais (Deloitte, CTT, MEXT, EMEL e GS1 Portugal) e ainda algumas entidades com reconhecido valor para cada uma das categorias (August ONE, Mobiag, GED Ventures).

Concluído o processo de seleção, o programa contou com a participação de um total de 22 projetos, com as características apresentadas na Figura 3.7. Destaca-se a percentagem de projetos que anteriormente à participação já tinham clientes ou captado alguma forma de financiamento. Este perfil demonstra o nível de amadurecimento de soluções apresentadas e a garantia de se trabalhar com projetos com uma forte probabilidade de virem a trazer resultados promissores no curto/médio prazo.



Figura 3.7 –Programa *Clean Future*: Perfil de Participantes

Na Figura 3.8 é ainda apresentado o painel de projetos que participaram nesta primeira edição.



Figura 3.8 –Programa *Clean Future* Painel de Projetos

Na tabela 3.2 são partilhadas algumas métricas associadas ao programa.

Tabela 3.2 – Métricas associadas ao Programa Clean Future

Indicador	Métrica
Duração	- 10 Semanas - 11 dias - mais de 70 horas de atividade
Eventos Realizados	17 Webinars 3 Founder Stories 2 Community Events 2 Debates 12 Check Points (horas)
Mentoria	- 50 Mentores - mais de 80 horas de Mentoria - mais de 150 Sessões de Mentoria

O programa foi concluído com a seleção de um vencedor por área de atividade e um vencedor da edição.



Figura 3.9 – Programa *Clean Future*: Painel de Vencedores

Ao longo do programa foi ainda realizada uma avaliação em tempo real de cada uma das atividades conduzidas, procurando recolher o máximo de feedback dos

participantes de forma a alinhar conteúdos e contribuir de forma positiva para as expectativas e necessidades dos projetos trabalhados.

No final do programa foi realizada uma avaliação global, exaustiva e detalhada da totalidade do programa. O resultado do processo de avaliação é apresentado na Tabela 3.3.

Tabela 3.3 – Programa Clean Future: Avaliação

Indicador	Classificação obtida
Avaliação Global do Programa	9.1 (*)
Equipa Clean Future	4.4 (**)
Programa	4.4(**)
Impacto do Programa no desenvolvimento do projeto	4.3(**)

(*) - Classificação –1 a 10 (1 mau e 10 excelente) / (**) - Classificação –1 a 5 (1 mau e 5 excelente)

Os resultados obtidos demonstram uma avaliação bastante positiva, quer a nível global, quer ao nível das diferentes componentes, tendo sido reconhecida de forma clara por parte dos intervenientes a utilidade do programa. Neste sentido conclui-se que o modelo adotado demonstrou qualidade e evidência que poderá ser replicado em edições futuras. Encontra-se inclusivamente já em fase de preparação e uma segunda edição com inscrições abertas e início expectável para o mês de junho de 2024

Dado o sucesso obtido nesta primeira edição, a 2ª edição mantém os parceiros dedicados a cada categoria:

- Construção: MEXT (Mota-Engil)
- Mobilidade: EMEL
- Retalho: GS1 Portugal

Para além dos parceiros de categoria, o *Clean Future* reforça a sua ligação ao mercado juntando novos parceiros à iniciativa, nomeadamente o Eletrão, enquanto Parceiro Estratégico, e a Galp enquanto Parceira de Suporte.

Tirando partido da eleição de Lisboa como Capital Europeia da Inovação, o programa ganha, nesta segunda edição, uma forte vertente internacional, com a colaboração de 3 cidades europeias: Helsínquia, San Sebastian e Marselha, com o apoio da *Urban Tech Helsinki*, o *Fomento San Sebastian* e *L'Accélérateur M*. Espera-se que as sinergias criadas com estas organizações permitam a participação de um maior número de startups internacionais, bem como um reforço do apoio prestado aos participantes, potenciando a inovação através da partilha de conhecimento e de mentores entre cidades. Paralelamente, a colaboração irá permitir uma maior abrangência de mercado às startups, nomeadamente através de sessões de *matchmaking*, concretizando a ligação direta com outros ecossistemas e a promoção de sinergias com *startups* dessas cidades.

Por último importa referir que está previsto que esta operação contribua para a consolidação futura do Beato Living Lab, através da criação de sinergias com a operação: Comunidade de Energia Inteligente. Estão já em curso diligências com vista à instalação de uma unidade de produção de energia eólica a ser instalada no *Beato Innovation District*, que utilizará o produto desenvolvido pela Windcredible, startup vencedora da edição Clean Future 2023, conforme já acima explicado.

No **Anexo 2** apresenta-se o relatório global realizado e o *press release* a anunciar o lançamento da segunda edição.

4– Comunidades de Energia Sustentáveis (Atividade 2)

4.1 – Comunidade de Energia Inteligente

4.1.1. - Enquadramento

O objetivo a que o consórcio se propôs atingir no âmbito do projeto HCB-LL, foi a implementação de uma Comunidade de Energia Renovável (CER) Inteligente que pudesse operar num contexto e em que coexistissem múltiplas unidades de produção e sistemas de armazenamento, detidos e geridos por entidades distintas, num enquadramento em que existem redes privadas, participantes com diferentes níveis de tensão, bem como com a ligação à Rede Elétrica de Serviço Público (RESP). Adicionalmente era objetivo que fosse possível estabelecer modelos de mercado internos, dinâmicos e otimizados, para a partilha dos excedentes de produção, garantindo assim a maximização de benefícios para os participantes, em particular das entidades que, por iniciativa própria, investem em soluções de produção de eletricidade renovável.

Esta forma de operação dinâmica e inteligente de uma CER, que foi assumida como objetivo para este projeto, contrasta do conceito comum de operação de CERs, em que existe apenas uma UPAC (que funciona como UPAC âncora e que tipicamente se encontra sobredimensionada face ao perfil de consumo do participante que a acolhe) que é financiada por uma única entidade e que alimenta todos os participantes com os excedentes de produção.

No decorrer do projeto os membros do consórcio desenvolveram e disponibilizaram, encontrando-se presentemente em funcionamento, toda a infraestrutura de suporte à operação deste conceito de CER Inteligente, nomeadamente:

- Plataforma de gestão da CER (desenvolvida pela *Innovation Point*);
- Sistema de armazenamento de energia (instalada pela *Mota-Engil Renewing*);
- Módulos de análise inteligente de dados que permitem uma operação dinâmica e otimizada de todos os fluxos de energia da CER (desenvolvidos pela *Watt-IS*).

Esta CER, na forma de autoconsumo coletivo (ACC), que se operacionalizou no Beato encontra-se “preparada para o futuro” da gestão das CER, conforme já previsto na regulamentação portuguesa através da capacidade de responder,

assim que o mecanismo de chaves de partilha dinâmicas, seja disponibilizado pelo Operador de Redes de Distribuição (ORD). É este mecanismo que irá possibilitar o modelo de mercado dinâmico onde será possível estabelecer tarifas de partilha de excedentes de produção diferenciadas entre participantes e também otimizar todos os fluxos de excedentes de produção entre os participantes na CER.

Paralelamente ao desenvolvimento da solução técnica, acima descrita, decorreu o processo de formalização da Entidade Gestora do Autoconsumo Coletivo (EGAC), bem como todas as diligências legais e administrativas necessárias ao seu funcionamento e licenciamento. Em simultâneo com este processo foi desenvolvido todo o processo de adesão e análise dos benefícios gerados às entidades aderentes à CER.

Neste sentido, torna-se claro que todos os objetivos legais e tecnológicos, a que as entidades que integram esta operação se propuseram, foram atingidos, estando atualmente reunidas todas as condições para se dar início e operacionalizar o funcionamento do ACC previsto. O mesmo não aconteceu no tempo útil em que decorreu o período de financiamento do HCB Living Lab, motivado única e exclusivamente pelos contratempos e dificuldades geradas pelos períodos de confinamento, bem como pela conjuntura internacional no mercado de fornecimento de materiais. Estas condicionantes levaram a um desfasamento de conclusão de processos de obra e reabilitação de edifícios, impossibilitando que o ACC efetivasse o seu funcionamento.

Independentemente destes fatores, o ACC integrará no curto prazo o funcionamento com três entidades, concretamente integrando os ocupantes do edifício da *Factory Lisbon*, projeto a Praça e a *Mota-Engil Renewing*, esta última com a unidade de armazenamento. Prevê-se que no médio prazo venha a ser expandida à Câmara Municipal de Lisboa (na gestão dos consumos energéticos das partes comuns do Beato *Innovation District*) e também ao novo projeto de restauração do Super-Bock Group/The Brewers Company.

Nos próximos subcapítulos é descrito e detalhado todo o trabalho desenvolvido no âmbito desta operação.

4.1.2. - Plataforma de gestão da comunidade de energia do Hub Criativo do Beato

Para suporte ao funcionamento da comunidade de energia foi desenvolvida uma plataforma informática. Esta plataforma consiste numa aplicação *web* que pode

ser acedida mediante autenticação pela Entidade Gestora do Autoconsumo (EGAC) ou pelos membros da comunidade com acesso diferenciado a informação, tendo cada membro acesso a informação relativa a si e a dados gerais do funcionamento da comunidade como um todo.

A plataforma foi desenvolvida em C#, sendo uma aplicação *net core* que possui uma base de dados MariaDB e corre num servidor *web*, na *cloud*, de forma a poder ser consultada em qualquer local desde que tenha um browser de acesso a internet e conectividade. A *User Interface* é *responsive* pelo que se ajusta a resolução do ecrã do dispositivo utilizado, seja este um computador ou *tablet*.

Em traços gerais, a plataforma disponibiliza as seguintes funcionalidades:

- Gestão da informação relacionada com a comunidade, incluindo detalhes sobre o histórico de regulamentos da comunidade, mecanismos de partilha e repartição de energia, gestão de grupos da comunidade e redes internas;
- Disponibilização de dados de telemetria, incluindo o consumo, produção e armazenamento de cada um dos membros;
- Previsão de curto prazo relativamente ao consumo e produção expectável de cada membro integrante da comunidade;
- Serviços de *data analytics*, focados na desagregação de cargas e na maximização da eficiência energética;
- Gestão administrativa e operacional da comunidade, incluindo a lista de membros ao longo do tempo, com os dados de caracterização de cada um e definição dos mecanismos de obtenção de dados dos mesmos;
- Definição de tarifários, sejam estes de troca de energia entre membros, venda de energia à rede e tarifário associado a cada membro;
- Cálculo dos principais indicadores de performance da comunidade, nomeadamente, a energia total produzida, as poupanças monetárias geradas, a energia total autoconsumida, as emissões de CO2 evitadas ou as transações de energia efetuada entre membros;
- Gestão da partilha de energia entre os membros através de diferentes mecanismos (fixos, proporcionais ao consumo, dinâmicos) e dos seus coeficientes de distribuição, incluindo os cálculos dos ganhos mentários e eventuais taxas ou tarifas a pagar, podendo ser a repartição feita pelo ORD ou a plataforma;
- Disponibilização de API para permitir a integração de dados com sistemas de terceiros para trocar informação.

Para a integração dos dados dos equipamentos que existem em cada um dos elementos que fazem parte da comunidade, foi desenvolvido em mecanismo para obter estes dados de forma periódica. Como exemplo, no caso do edifício da *Factory* foi utilizada API do fabricante dos equipamentos (Huawei – Fusion Solar). Já para o membro responsável pelo armazenamento, a obtenção de dados é efetuada através de um equipamento que se encontra ligado ao inversor *master* por ModBus TCP, o qual disponibiliza o estado de carga através da leitura dos respetivos registos da tabela do equipamento.

Para alimentar o funcionamento da plataforma foram desenvolvidos um conjunto de tarefas cuja finalidade visa processar esta informação ou invocar serviços para o fornecimento desses dados. Estes são utilizados pelos módulos de previsão da energia produzida, de previsão do consumo de energia, a desagregação do consumo, a identificação de potenciais medidas de eficiência energética, a otimização da distribuição de energia, a obtenção do preço de mercado da energia do OMIP, o cálculo de estatísticas e o cálculo de dados de faturação.

Finalmente, no que respeita à integração e otimização do funcionamento do sistema de armazenamento, a plataforma dispõem de um módulo que permite o cálculo dos *setpoints* a aplicar a baterias do sistema, o qual é efetuado através da invocação de um serviço desenvolvido pela Watt-Is em que são integrados diferentes elementos: (i) a estrutura da comunidade, (ii) os preços de compra e venda de energia por cada um dos membros, e (iii) as leituras de consumo e produção de cada um dos membros. Estes *setpoints* são comunicados por MQTT ao equipamento que se encontra ligado fisicamente ao inversor para serem aplicados de forma autónoma e automática.

Nas figuras seguintes são apresentados alguns dos ecrãs mais relevantes da aplicação web.



Figura 4.1 - Ecrã de login da plataforma

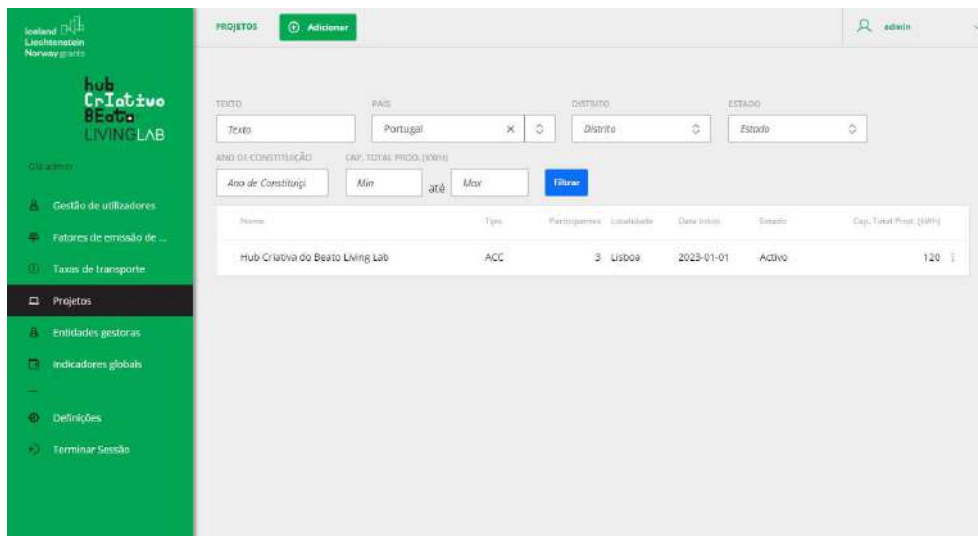


Figura 4.2 - interface para escolha da comunidade de energia/ACC

HOME / PROJECTOS / DETALHE DO PROJETO

PESQUISAR: ESTADO:

MEMBROS (3/3)

Nome	Movido	Tipo de membro	Data de entrada
#11 - Factory	<input checked="" type="checkbox"/>		2022-11-07
#7 - Armazenamento	<input checked="" type="checkbox"/>		2022-11-07
#8 - Praça	<input checked="" type="checkbox"/>		2022-11-07

Figura 4.3 - Lista de membros da comunidade

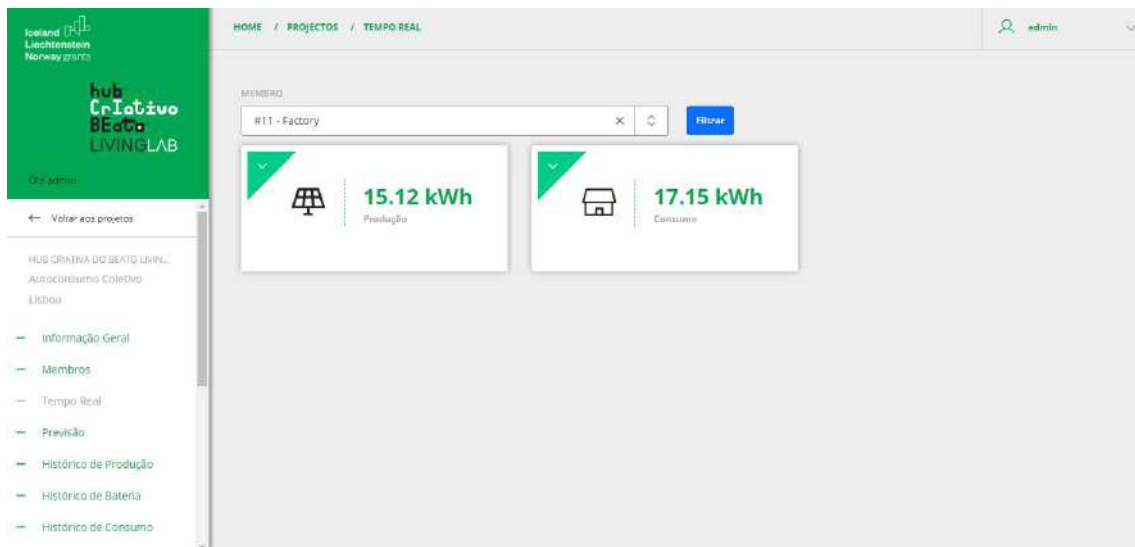


Figura 4.4 - Funcionalidade de dados em tempo real de um membro

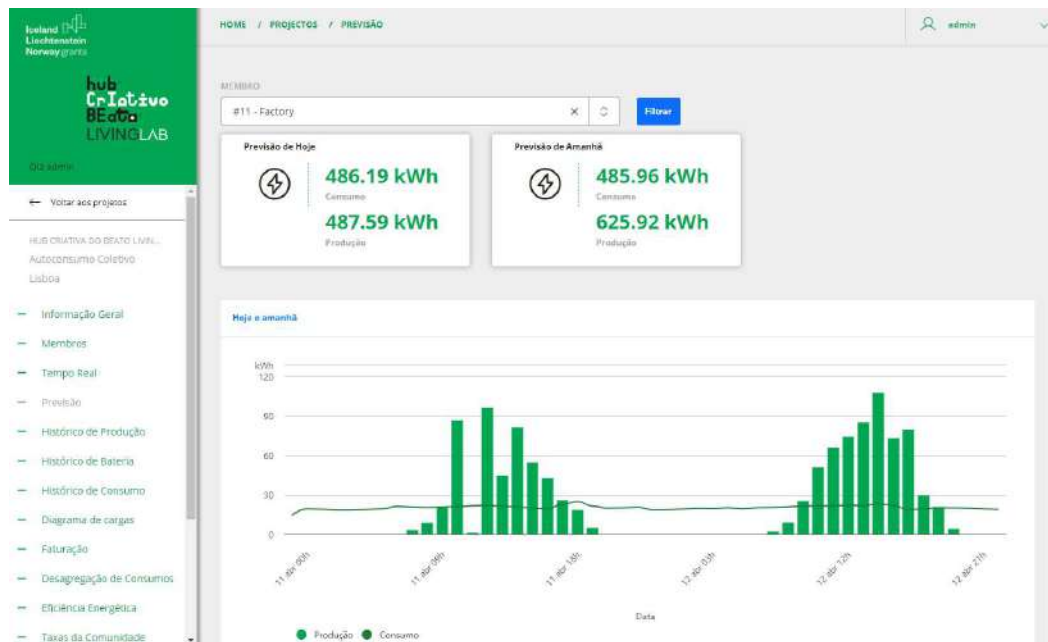


Figura 4.5 - Ecrã da funcionalidade de previsão do consumo e produção de um membro

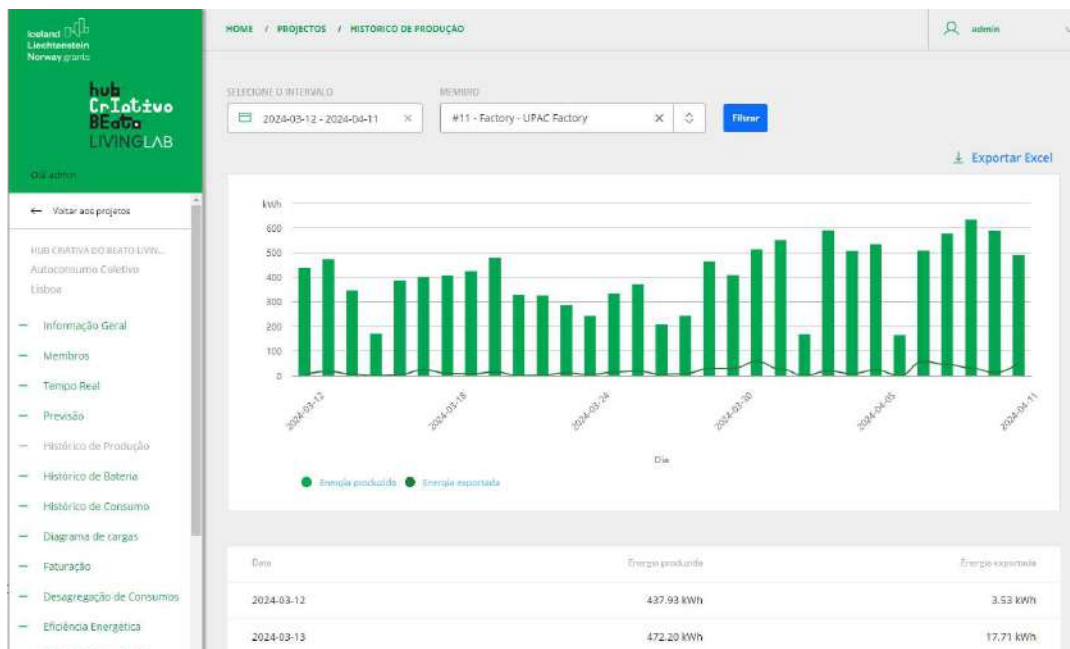


Figura 4.6 - Histórico de produção e injeção na rede de um membro da comunidade

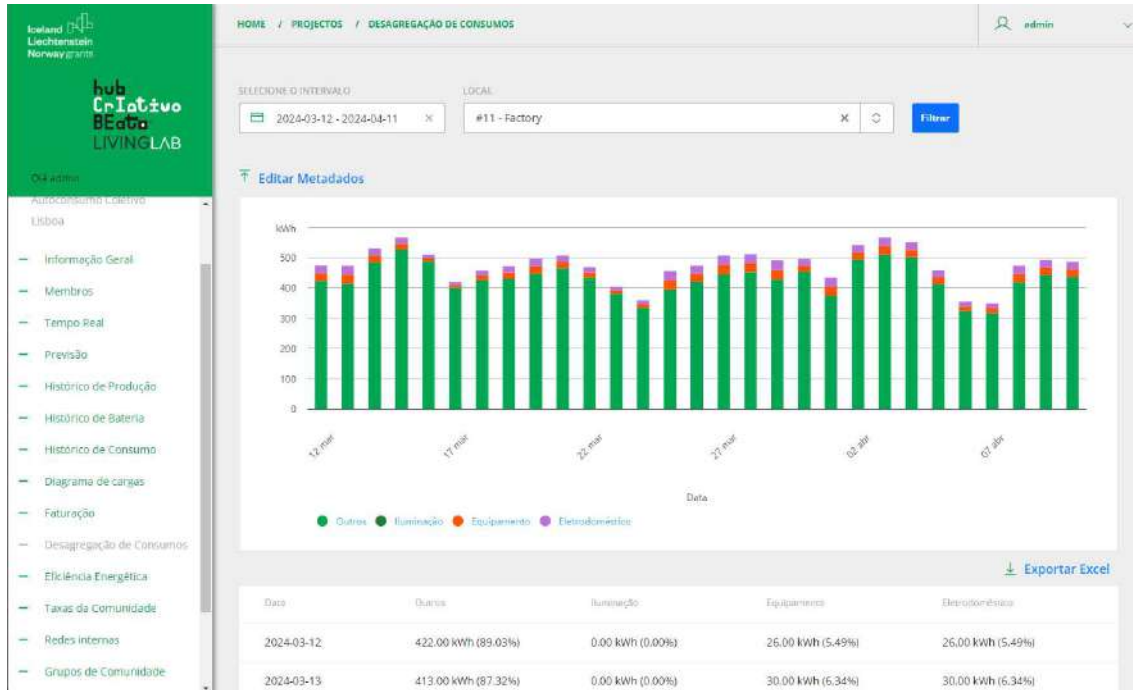


Figura 4.7 - Desagregação do consumo de um membro

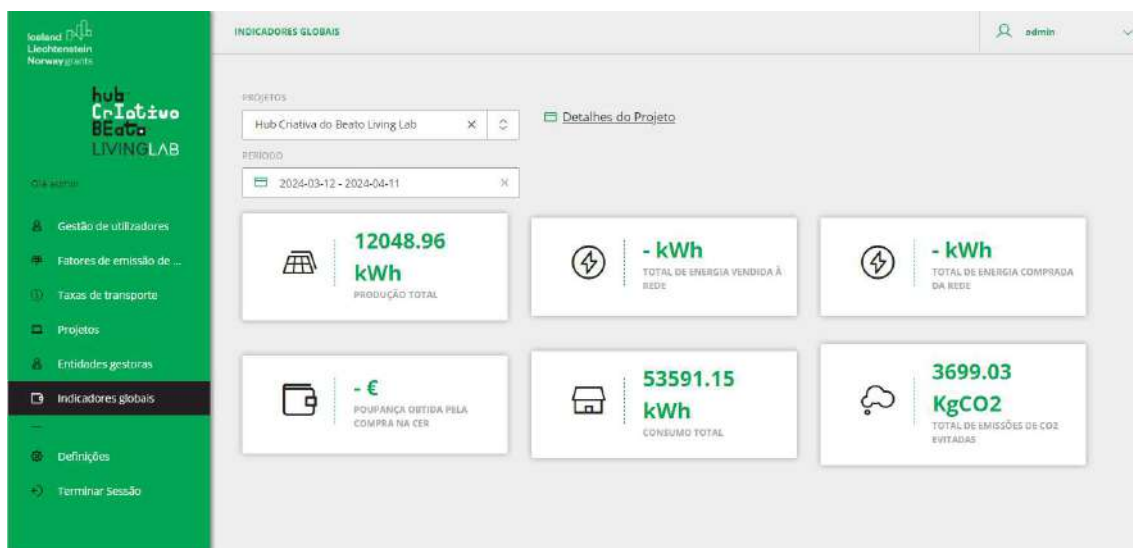
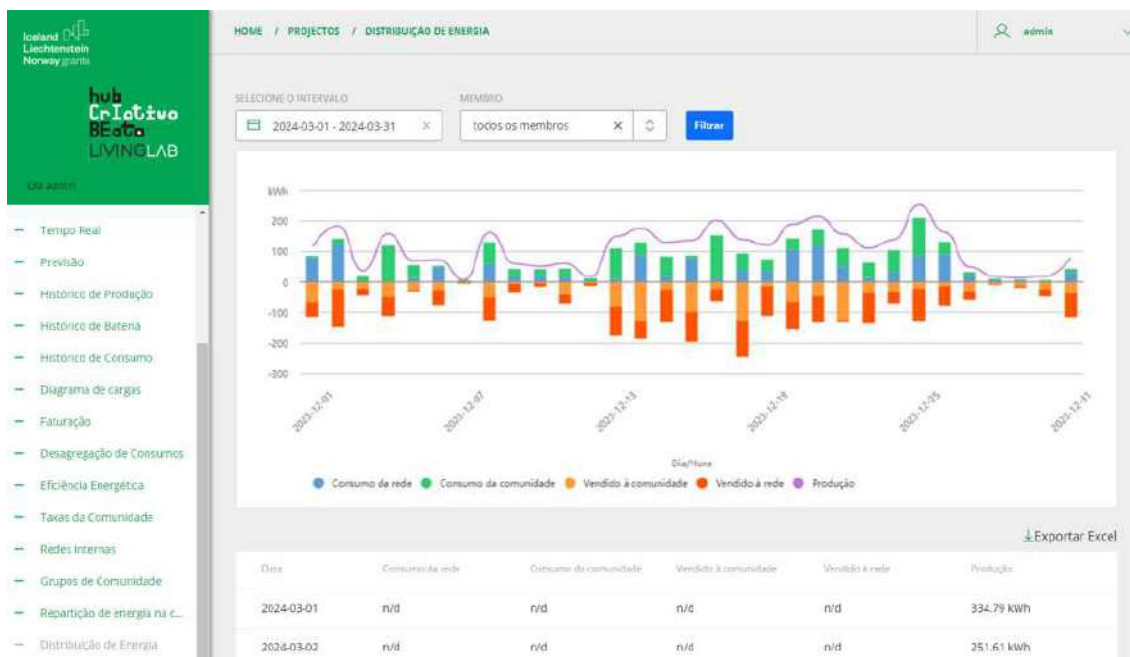


Figura 4.8 - Estatísticas gerais da comunidade



Nota: A imagem apresentada é uma simulação com dados de teste. Resultados reais só ficarão disponíveis quando a comunidade estiver em funcionamento

Figura 4.9 - Distribuição de energia entre os membros da comunidade

4.1.3. - Sistema de armazenamento de energia

No processo de operacionalização desta comunidade a Mota-Engil *Renewing* ficou responsável por um dos principais fatores diferenciadores e inovadores que a caracteriza: a conceção e incorporação de um sistema flexível de armazenamento de energia de carácter comunitário. Com este armazenamento permitiu dotar a CER das seguintes funcionalidades:

- *Peak-shaving* (suavização dos picos de consumo), isto é, na redução dos consumos nas horas de ponta, as quais têm uma penalização por utilização da potência nestes períodos;
- Maximização do autoconsumo, isto é, na redução dos excedentes da produção renovável da CER como um todo para a rede a montante, permitindo aumentar o autoconsumo a partir da energia renovável produzida no local;

- Arbitragem de energia, permitindo por exemplo diferir o consumo de energia dos membros da CER a partir da rede em períodos horários mais baratos do dia (tipicamente de vazio).

Entre as atividades desenvolvidas no processo de operacionalização da unidade de armazenamento, destacam-se as seguintes:

- **Análise do estado da arte de sistemas de armazenamento de energia e soluções existentes no mercado:** análise do estado-da-arte das soluções tecnológicas de sistemas de baterias com potencial de aplicabilidade em sistemas de autoconsumo, como também de comunidades de energia.
- **Análise do enquadramento legal e requisitos técnicos de ligação de sistemas de armazenamento de energia à rede e integração enquanto membro de uma CER:** teve como objetivo realizar um estudo sobre a legislação e regulamentos técnicos em vigor relativamente aos requisitos necessários a cumprir no sentido de se integrarem sistemas de armazenamento de energia a instalações elétricas de baixa tensão, por um lado, e à rede elétrica de serviço público, por outro.
- **Modelação e simulação:** incluiu a realização de estudos de operação técnico-económicos do sistema de armazenamento no sentido de (i) avaliar os benefícios gerados para a comunidade e respetivos membros, (ii) de análise dos perfis de operação de carga e descarga da bateria e (iii) de definição de modelos de operação enquadrados na comunidade de energia.
- **Análise de mercado de soluções:** incluiu a realização de uma análise abrangente de soluções existentes no mercado e a elaboração das especificações técnicas e *procurement* da solução a ser integrada na comunidade de energia. Entre as principais características consideradas estão incluídos os limites técnicos (e.g., térmicos, e de profundidade de descarga), a eficiência (e.g., de carga/descarga, auto-descarga), a taxa de degradação e o tempo de vida útil (e.g., número de ciclos e redução da capacidade).
- **Instalação, Testes e Ensaios do sistema de armazenamento de energia no Living Lab:** Esta tarefa compreendeu a instalação dos diferentes componentes físicos associados ao sistema de armazenamento e a respetiva integração com os demais componentes da CER, seja do ponto de vista elétrico, seja do ponto de vista de comunicações com o sistema de supervisão. Após a instalação, foram realizados os SAT (*Site Acceptance Tests*), tanto em carga como em vazio, de forma a salvaguardar o correto funcionamento de todo o sistema. Foram igualmente realizados ensaios funcionais para testar as funcionalidades do sistema.

Nas Figuras 4.10 e 4.11, são apresentadas imagens da bateria e controladores instalados, respetivamente



Figura 4.10 – Imagem da bateria instalada



Figura 4.11 – Controladores da Bateria

Efetivamente, por se tratar de um enquadramento recente em Portugal, o desenvolvimento das CER/ACC, com ou sem incorporação de sistemas de armazenamento de energia, encontra-se ainda numa fase embrionária, não só

pelo número reduzido de projetos efetivamente aprovados pela DGEG e em operação.

Para além disso, a integração de sistemas de armazenamento de energia comunitário em ACC/CER e sua gestão coordenada com os demais membros implicam igualmente a conceção de arquiteturas específicas e inovadoras, repercutindo-se, portanto, em ainda menor implementação prática no âmbito de projetos reais.

A participação da Mota-Engil *Renewing* neste projeto contribuiu igualmente para a realização de estudos de operação da bateria numa CER, demonstrando a forma de rentabilização técnico-económica das mesmas. Efetivamente, apesar das vantagens técnicas dos sistemas de armazenamento, existem ainda algumas condicionantes para que haja uma efetiva adoção destes sistemas, nomeadamente pelo facto de não ser sempre viável a sua utilização do ponto de vista económico. Assim, este projeto contribuiu para uma análise de custo-benefício deste tipo de soluções, bem como para identificação dos possíveis modelos de operação que permitam traduzir os benefícios técnicos em ganhos efetivos para os membros da comunidade. Os resultados obtidos são assim de especial relevância de forma a avaliar, num piloto real de demonstração, a utilização de soluções de armazenamento partilhadas.

No âmbito dos modelos de funcionamento da ACC, a operação do sistema de armazenamento de energia contribuirá assim para demonstrar um conjunto de aplicações inovadoras ao nível do sistema de armazenamento de energia, enquanto elemento partilhado da comunidade e com capacidade de provider as seguintes funcionalidades de suporte à gestão otimizada de energia:

- Absorção dos excedentes de geração renovável, permitindo a sua posterior utilização, nomeadamente nos períodos com custos mais elevados de energia;
- *Peak-shaving*, isto é, a gestão ativa dos membros da comunidade, nomeadamente com tarifárias baseadas em *Time-of-Use* de forma a reduzir o consumo nas horas de ponta, em que as tarifas aplicadas são mais elevadas;
- Arbitragem de energia: possibilidade de adquirir energia da rede em períodos de menor custo para o fornecimento aos membros em períodos de tarifa mais elevada.

Apresenta-se de seguida os casos de uso específicos de operação do sistema de armazenamento de energia a realizar com a evolução e continuidade do laboratório-vivo.

4.1.3.1 - Arbitragem de Energia e Peak-Shaving

Em função dos tarifários de energia associados ao CPE relativo ao armazenamento de energia e dos tarifários dos restantes membros, propõe-se a utilização da bateria em prol da redução de custos de todos os membros, através da realização de arbitragem de energia, nomeadamente através da convergência dos consumos de energia da rede para as horas de menor custo, e/ou injeção dos excedentes existentes na rede em horas em que a energia é mais cara. Este modelo deverá ser operacionalizado de acordo com o seguinte perfil de operação:

1. Envio de *setpoints* para o sistema de armazenamento de energia durante os períodos de vazio/super-vazio de forma que a este se comporte como um consumidor e seja abastecido durante este processo a partir da rede.
2. Em função da previsão de consumos para os períodos mais caros seguintes, deverão ser enviados *setpoints* para que o sistema de armazenamento descarregue a energia armazenada, comportando-se com um membro produtor. Os *setpoints* enviados devem garantir que a produção não excede o consumo da CER de forma a não gerar excedentes. Pode-se em alternativa fazer uma descarga mais lenta e prolongada que garanta que toda a injeção é consumida localmente.
3. Os ciclos de carga e descarga poderão ser realizados de forma diária, com a variação dos *setpoints* de forma dinâmica quando se obtiverem os consumos de referência (*baselines*) e produção dos restantes membros. Até lá, propõe-se uma programação dos ciclos de carga e descarga estática, em função dos consumos e produções esperados.
4. De forma a se garantir alguma capacidade do armazenamento de energia para suprir outros casos de uso, nomeadamente para absorção de excedentes da comunidade, propõe-se que se reserve uma percentagem da bateria para o efeito, por exemplo, de 20% da sua capacidade útil.

4.1.3.2 - Gestão dos Excedentes

Com o propósito de evitar a injeção de excedentes de produção renovável local na rede, propõe-se a utilização da bateria enquanto mecanismo capaz de

absorver estes mesmos excedentes, armazenando-os e permitindo o seu consumo pelos membros em momentos posteriores no tempo:

1. O sistema de gestão da CER, com base nas previsões de consumos e produções, identifica os períodos do dia em que possam existir excedentes para a rede a montante;
2. O sistema de gestão da CER, envia *setpoints* de consumo para o sistema de armazenamento de energia que permitam absorver todos os excedentes;
3. Os excedentes devem depois ser usados na mesma lógica da arbitragem de energia, sendo, em último cenário, injetados na rede nos períodos em que a energia é mais cara.

De salientar que para uma gestão otimizada, o sistema de gestão da comunidade apresenta um papel relevante. Em particular, com recursos a algoritmos de previsão de consumos e produções, será possível realizar o despacho ótimo do sistema de armazenamento de energia em prol da maximização de benefícios para todos os membros da comunidade.

4.1.4. - Módulos de otimização e gestão do Autoconsumo Coletivo

De modo a garantir uma gestão eficiente de uma comunidade de energia, e uma otimização que permita maximizar os benefícios dos membros inseridos na comunidade, bem como o ACC no seu global, a Watt-IS, desenvolveu e disponibilizou, como um serviço, vários módulos numa lógica de *Data Analytics as a Service* (DAaaS) através de API's REST que serão utilizados pela plataforma de gestão do ACC.

Os módulos desenvolvidos procuram assegurar dois tipos de otimização dentro da comunidade, uma otimização destinada aos participantes inseridos na comunidade e uma otimização da comunidade.

4.1.4.1 - Módulos de otimização de consumos dos membros

Relativamente aos módulos que visam otimizar os membros da comunidade, estes módulos procuram garantir, através de vários indicadores ou recomendações, uma eficiência energética otimizada, permitindo aos membros efetuar uma melhor gestão do seu consumo energético, resultando em benefícios financeiros, assim como garantir um melhor aproveitamento da

energia existente dentro da comunidade, o que resulta no aumento de trocas de energias entre os participantes.

Os serviços disponibilizados que asseguram uma otimização para os membros da comunidade incluem os seguintes módulos:

i. Módulo de desagregação de consumos

Este módulo de desagregação de consumos assenta numa abordagem *Non-Intrusive Load Monitoring* (NILM) que procura, de forma automática, quantificar o consumo de energia associado a diferentes tipologias de equipamentos (climatização, iluminação, refrigeração, confeção de alimentos, veículos elétricos, etc.). De modo proceder a esta identificação e quantificação, este modelo tem como dados de entrada a curva de consumo agregado conforme disponibilizada pelo Operador de Redes de Distribuição (E-REDES), cruzando com um conjunto de dados externos que incluem dados de temperatura e metadados referentes aos equipamentos presentes nas instalações. Estes dados de entrada permitem ao modelo identificar os padrões de consumo dos diferentes equipamentos ao longo do tempo, resultando numa quantificação desagregada do consumo dos mesmos para uma determinada análise temporal. Na Figura 4.12 é apresentada uma representação visual dos resultados obtidos.

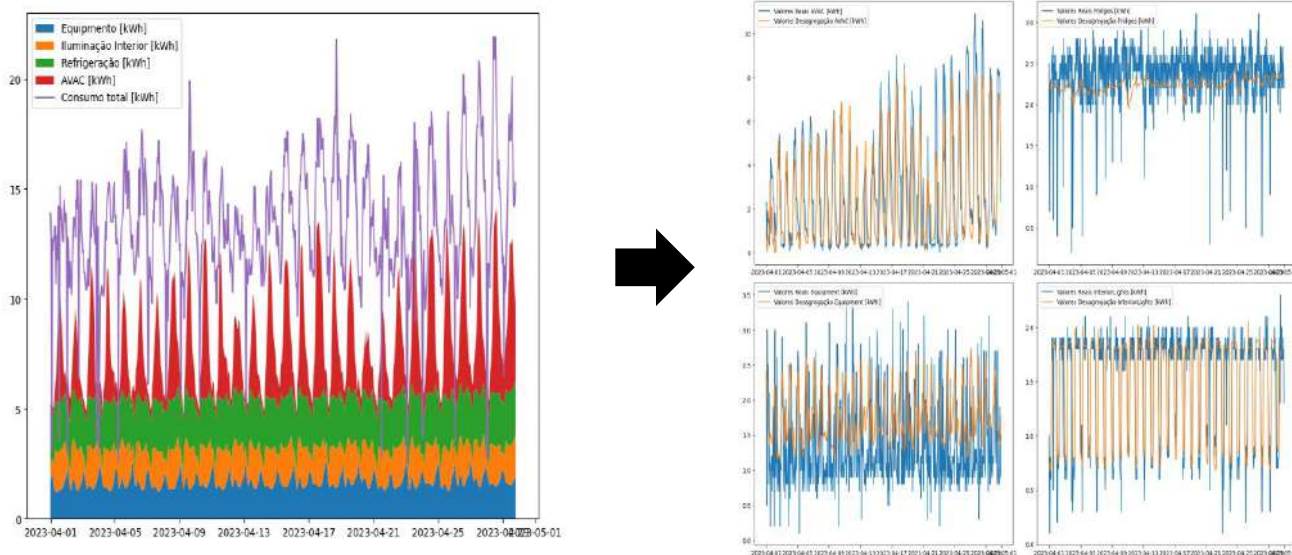


Figura 4.12 – Representação dos resultados obtidos pelo módulo de desagregação de consumos

Como principal benefício, este módulo permite assim a desagregação de consumos pelos diferentes equipamentos existentes, sem que seja necessária a instalação de sensorização específica, potenciando a geração de modelos de previsão de consumo de energia.

ii. Módulo de previsão de consumo de energia

Este módulo de previsão de consumo tem como principal objetivo identificar o consumo de energia para um período temporal futuro, considerando os dados históricos de consumo de energia associado à instalação, e tendo por base os equipamentos que a compõem (advém do módulo de desagregação de consumos). Através deste modelo é possível determinar o consumo para as 24, 48 ou 72 horas subsequentes, obtendo uma fiabilidade superior a 80%, tal como demonstrado na figura seguinte, em que se apresenta o resultado previsto no módulo de previsão de consumos (a vermelho) comparativamente com o consumo real (a preto).

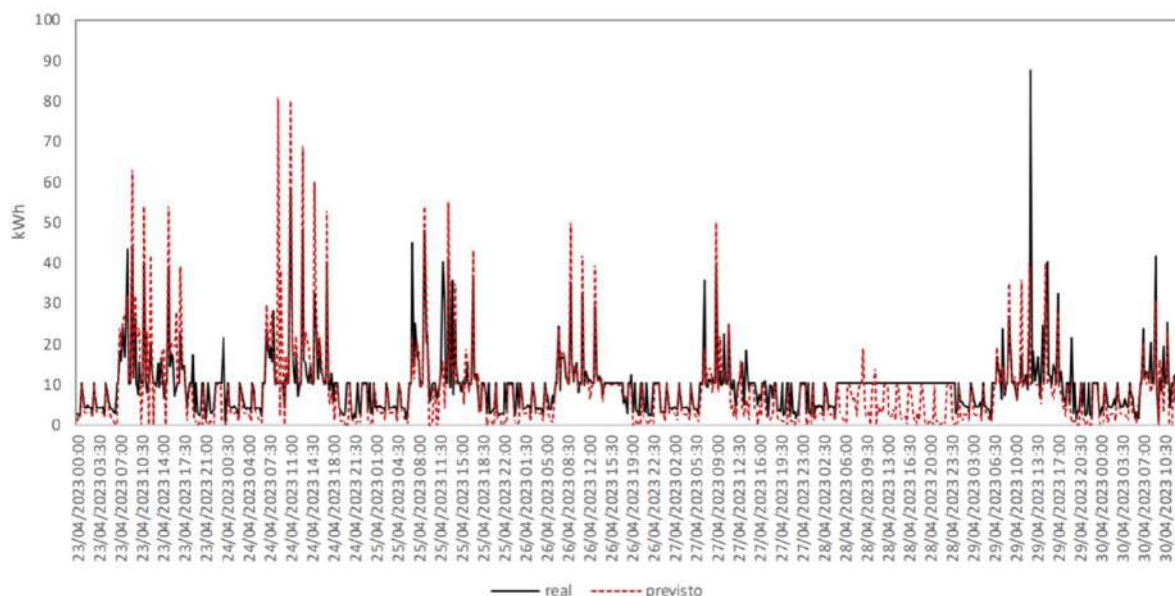


Figura 4.13 – Resultados do módulo de previsão de consumos comparativamente com o consumo real.

4.1.4.2 - Módulo de otimização tarifária para clientes BTN

Este módulo calcula qual a tarifa ótima tendo como base o perfil de consumo do cliente. Este cálculo é feito segundo a base de dados de tarifas, tal como disponibilizadas pela Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos (ERSE). Através do mesmo são verificados os perfis de consumo dos elementos/membros ao longo do dia e, tendo por base os comportamentos identificados, retorna uma tarifa ótima que potencie eventuais poupanças na fatura de energia utilizada pelo cliente.

Paralelamente os serviços disponibilizados por este módulo asseguram igualmente os seguintes parâmetros:

i. Otimização potência contratada para clientes BTN

Este módulo calcula qual a potência ótima contratada tendo como base o perfil de consumo. Este cálculo é feito segundo a base de dados de tarifas da ERSE, através da identificação e análise dos picos de consumos identificados pelo

módulo otimização, sendo possível recomendar qual a potência contratada ótima que permita uma redução na fatura de energia do cliente.

No Anexo referente à operação são apresentadas representações das respostas obtidas pelo módulo de otimização tarifária para clientes BTN e do modelo de entrada do módulo de otimização da potência contratada para clientes BTN.

4.1.4.3 - Módulo de alarmística

O módulo de alarmística assenta na utilização de dados históricos de consumo de energia e procura identificar consumos anómalos, tais como:

- Consumo anómalo diário (maior ou menor que o esperado)
- Consumo anómalo diário (consumo igual a zero inesperado)
- Consumo anómalo semanal (maior ou menor que o esperado)
- Consumo anómalo semanal (consumo igual a zero inesperado)

Este módulo realiza uma análise robusta ao perfil de consumo histórico do cliente, que servirá como base para a identificação de anomalias no consumo dos membros de forma automatizada.

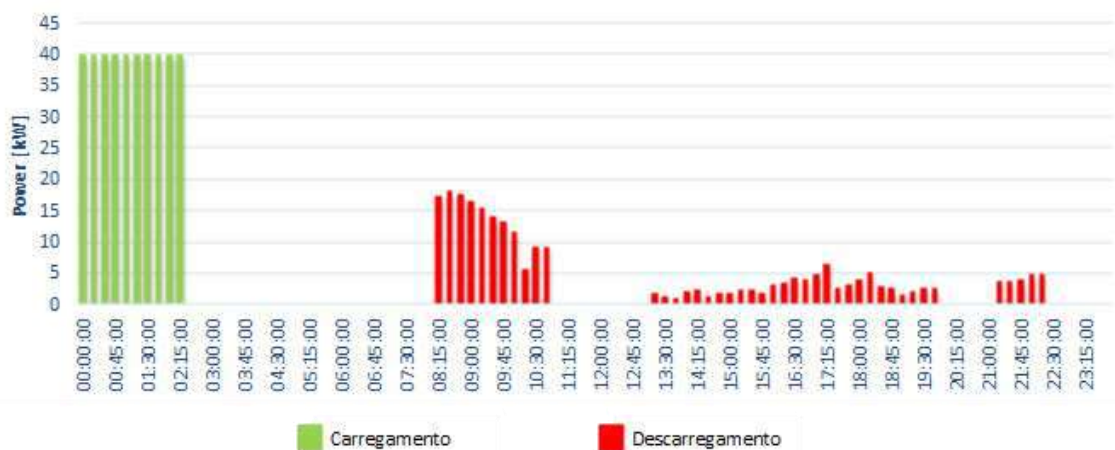


Figura 4.14 - Representação da resposta obtida pelo módulo de alarmística.

No **Anexo 3** referente a esta operação são igualmente apresentadas representações das respostas obtidas por este módulo.

4.1.4.3 - Módulos de otimização da comunidade de energia

Paralelamente aos módulos anteriores, que visam a otimização individual dos membros inseridos no ACC, foram igualmente desenvolvidos um conjunto de módulos que asseguram uma otimização global da comunidade de energia. Os serviços prestados por estes módulos permitem uma gestão otimizada das partilhas de energia realizadas entre participantes, através da gestão dos ativos existentes, como por exemplo os sistemas de armazenamento, assim como através de com a utilização de chaves dinâmicas otimizadas, embora ainda não seja possível a sua implementação no contexto de comunidade devido à não disponibilização do ORD-BT. A partir destes módulos será possível maximizar os benefícios de todos os participantes inseridos na comunidade de energia, permitindo uma gestão mais eficiente da energia produzida e disponível para partilha para cada um dos membros da comunidade.

Os serviços disponibilizados que asseguram esta otimização incluem:

i) **Módulo de escalonamento otimizado de sistemas de armazenamento comunitários**

Este módulo permite a otimização dos períodos de carregamento e descarregamento dos sistemas de armazenamento comunitários, tendo como objetivo a maximização do benefício da comunidade, seja na absorção de excedentes disponíveis, como na partilha de energia em períodos de maior necessidade e preços de aquisição de energia mais elevados. A otimização tem como base a análise do perfil de consumo e excedentes disponíveis na comunidade através dos seus membros, bem como a existência de mercado interno para a partilha de energia dentro da comunidade.

A seleção dos diferentes períodos carregamento tem como base:

- Existência de excedente da comunidade, quando o preço de partilha de energia for inferior ao menor preço de aquisição de energia na RESP;
- Períodos de carregamento a partir da RESP mais baratos.

A seleção dos diferentes períodos de descarregamento tem como base:

- Períodos onde o consumo da comunidade é superior ao excedente disponível para partilha;

- Períodos de maior necessidade da comunidade a preços mais favoráveis do que os preços aplicados na aquisição de energia (na existência de mercado interno).

O módulo apresenta, para um determinado período temporal, nunca superior a 24h, todas as operações a realizar pelo sistema de armazenamento, indicando os períodos onde inicia a operação e o período onde termina essa mesma operação, bem como a potência a utilizar nas diferentes operações.

No **Anexo 3** referente à operação são apresentadas representações de um escalonamento otimizado de um sistema de armazenamento comunitário e do modelo de entrada do módulo de escalonamento otimizado de sistemas de armazenamento comunitários.

i) Módulo de otimização de chaves de partilha dinâmica

O módulo de otimização de chaves de partilha dinâmica tem como objetivo garantir a otimização de partilhas de energia entre participantes de comunidades de energia de forma a maximizar os benefícios gerados para a comunidade. Este módulo tem como pressuposto a existência de chaves de partilha dinâmica que a EGAC tem de partilhar com o Operador de Redes de Distribuição, para que este último possa quantificar as partilhas de energia entre cada participante.

Todos os serviços disponibilizados, descritos acima, procuram assegurar uma otimização global da comunidade, através da otimização individual dos seus participantes e também através da otimização das partilhas e interações entre os mesmos.

4.1.5 -A Entidade Gestora do Autoconsumo Coletivo (EGAC)

DSTSolar – Papel enquanto EGAC

A esta entidade compete um dos papéis mais importantes numa Comunidade de Energia, desde a prática dos atos de gestão operacional, incluindo a gestão interna, a criação e articulação de uma plataforma eletrónica para gerir a comunidade e articulação com os respetivos operadores.

A EGAC, nos casos em que a UPAC está ligada à RESP, deve diretamente ou através de uma rede interna, comunicar ao Operador de Rede Distribuição (ORD),

quais os coeficientes de partilha pretendidos para a repartição da produção elétrica da UPAC. Compete também à EGAC o estabelecimento de um contrato de uso das redes com o ORD, nos termos do Regulamento de Acesso às Redes e às Interligações (RARI) e do Regulamento de Relações Comerciais (RRC), aquando da configuração das instalações participantes na CER, resulte a possibilidade de ocorrer autoconsumo através da RESP.

Na Figura 4.15, é possível verificar um diagrama de fluxo que concentra alguma da informação importante no papel desempenhado pela EGAC.



Figura 4.15 – Diagrama de Fluxo do papel desempenhado pela EGAC

De acordo com a imagem acima, verifica-se que a EGAC se apresenta como uma entidade centralizadora, com um papel importante em todo o processo, onde recai sobre a mesma algumas das principais responsabilidades como:

- Está encarregue da gestão corrente e da comunicação com o portal das Comunidades de Energia e os operadores de redes (ligação à RESP, coeficiente de partilha e venda de excedentes);
- A EGAC faz a ligação entre o Sistema Elétrico e os autoconsumidores. Os autoconsumidores apenas se relacionam com o respetivo comercializador;
- Acesso e partilha de dados de consumo e produção dentro da Comunidade de Energia, assegurando procedimentos de proteção de dados pessoais;
- Ponto de contacto com o ORD;

- Responsável perante o ORD pelo pagamento das tarifas de uso da RESP de todas as IU da Comunidade de Energia (que depois será cobrada a cada autoconsumidor de forma individual);
- Responsável pela redistribuição interna dos custos e receitas.

Recai sobre a Entidade Gestora de Autoconsumo a transmissão de grande parte da informação referente à Comunidade de Energia, sendo o modelo de repartição de energia pelos membros um desses dados.

Durante o processo de construção do ACC, foram analisados diferentes cenários para a identificação da entidade que pudesse assumir o papel de EGAC. Atendendo à experiência na área e ao facto de integrar o consórcio que desenvolveu esta operação, por unanimidade foi decidido que esta atividade pudesse ser cometida à DST Solar.

Por último refere-se que todos os parceiros de operação estiveram envolvidos na criação do regulamento interno, em estreita articulação com o suporte jurídico da Startup Lisboa. Este regulamento (apresentado no **Anexo 3**), define o regimento da ACC e os direitos e obrigações para as entidades que o integram.

4.2. – Iluminação Inteligente

O objetivo desta operação prende-se com dotar o Beato *Innovation District* de uma plataforma de *Smart Lighting* usando as luminárias existentes com controladores inteligentes. Esta plataforma permite a capacidade de poupança de energia imediata e adaptação da luminosidade à intensidade de tráfego pedestre existente ao longo dos diferentes períodos diários. Na Figura 4.16 são apresentados a localização dos controladores instalados.



Figura 4.16 – 84 controladores / luminárias no Beato *Innovation District* geridos através da plataforma EXEDRA

O primeiro objetivo foi alocar calendários que melhor se adaptassem ao tráfego existente em cada grupo de luminárias\ruas\secções. Desta forma foi possível atingir, com uma calendarização otimizada, poupanças entre 59% e 79% (Figura 4.17), face aos consumos *standard* das soluções instaladas.

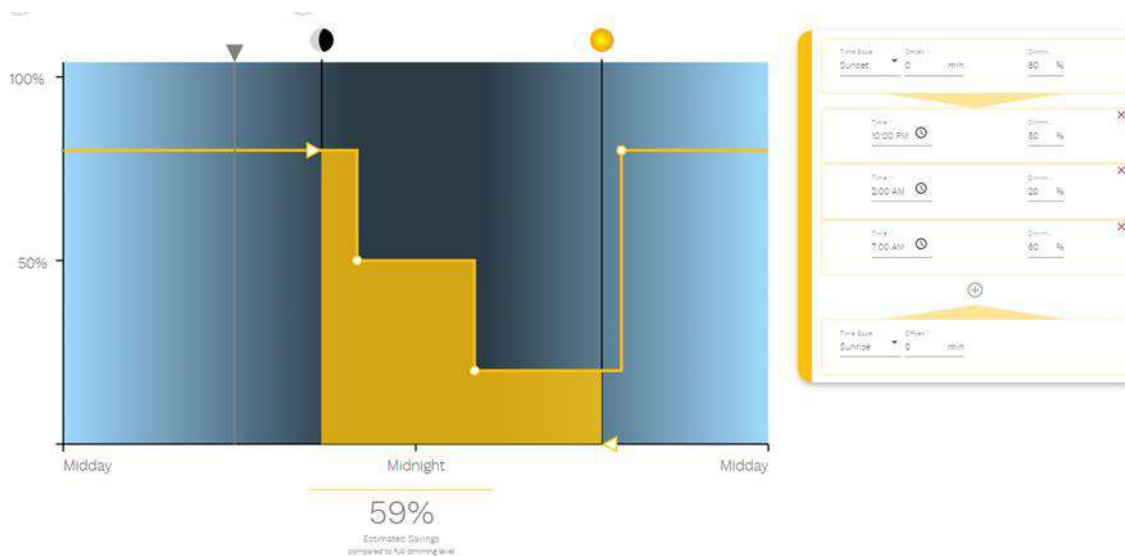


Figura 4.17 – Ilustração do calendário asignado ao grupo de luminárias na zona da Entrada do Beato Innovation District

Em conjunto com esta poupança, a utilização de controladores inteligentes permite em tempo real, usando a plataforma *Exedra*, detetar problemas nas luminárias e agir de imediato com vista à sua reparação. A plataforma disponibiliza diversos alarmes de perda de energia ou baixa comunicação que permitem identificar de forma imediata e agir em conformidade. Através destes alarmes é possível detetar problemas que receberam intervenção imediata na resolução de problemas elétricos, não relacionados com o controlador nem à plataforma *Exedra*, mas sim à luminária ou instalação elétrica existente.

O segundo objetivo da solução de *Smart Lighting* do Beato *Innovation District* foi a implementação da funcionalidade *Follow Me*. Esta funcionalidade permite, através de sensores de movimento colocados nas luminárias existentes, fornecer uma iluminação dinâmica na qual cada luminária pode reagir e aplicar um nível de luminosidade à passagem de um pedestre ou veículo. No Beato esta funcionalidade foi aplicada, permitindo esta iluminação dinâmica, quer durante o dia como de noite. A forma como o *Follow Me* funciona, ocorre quando o 1º sensor da Luminária deteta um movimento, um grupo previamente configurado de Luminárias aplica um determinado nível de luminosidade.

O terceiro objetivo prende-se com a implementação de um Serviço Digital disponível na nossa plataforma *Exedra* que combina o tráfego com as condições meteorológicas e onde é consequentemente aplicado o nível de luminosidade ideal. Para que tal seja possível, foi necessário criar um grupo específico de

luminárias, ao longo da Avenida Infante D. Henrique, onde os níveis de luminosidade são afetados por estas duas APIs. Na Figura 4.18 são apresentados os benefícios de luminosidade destas luminárias.

	Pouco Trafico	Trafico Moderado	Trafico Intenso
Com Precipitação	100%	100%	100%
Sem Precipitação	50%	75%	100%

Figura 4.18 – Representação da Luminosidade das luminárias na Av. Infante D. Henrique

De salientar que a 1^o solução está preparada para ser implementada em complemento com a 3^a solução, ou seja, é possível implementar calendários, previamente definidos, com controlo e poupança de energia combinado com a solução que permite aplicar vários níveis de luminosidade consoante a intensidade do tráfego ou condições meteorológicas.

Pelo anteriormente descrito, embora com os atrasos motivados pelas condicionantes associadas às intervenções e obras realizadas no Beato *Innovation District*, pode verificar-se que esta operação foi implementada na sua totalidade durante os 36 meses de projeto. Atualmente encontra-se em condições de funcionamento pleno, demonstrando benefícios claros de poupança energética, em consonância com as ambições iniciais do projeto.

5 – Metabolismo Urbano (Atividade 3)

5.1. – Agricultura Urbana

Esta operação pretendeu demonstrar a contribuição das hortas urbanas em coberturas de edifícios existentes, contribuindo para a sustentabilidade do sistema alimentar, e avaliar o impacto deste tipo de cobertura verde no desempenho energético dos edifícios. Adicionalmente, pretendeu-se também sensibilizar os consumidores, presentes nas áreas urbanas, para o potencial da produção e consumo local, destacando os seus benefícios para o ambiente e para a sustentabilidade em geral.

Para isso, previu-se inicialmente um conjunto de 172 camas de cultivo na cobertura do edifício da *Factory Lisbon*, tornando-se o primeiro jardim urbano público de cobertura da cidade. Pretendeu-se ainda que este equipamento fosse explorado em contextos distintos, fornecendo a base para testar e provar 3 vertentes diferenciadas:

1. **Social** – ceder e atribuir as hortas à comunidade local, que poderá utilizá-las para a produção de suas próprias culturas, integrando com os Programas Municipais existentes;
2. **Industrial** – testar a produção de diferentes variedades de lúpulo selvagem e a sua adaptação a um sistema de cultivo urbano em cobertura. Pretende-se que duas das variedades com características diferenciadoras sejam cultivadas localmente e utilizadas na produção de cerveja artesanal da *The Brewers Company*;
3. **Comercial** – estudar a sustentabilidade do conceito zero-quilómetro através da promoção da produção, consumo e venda no local, bem como potenciar a produção de ervas aromáticas portuguesas em meio urbano.

A operacionalização da horta de cobertura encontrou-se diretamente dependente da conclusão das obras do edifício da *Factory Lisbon*, em cujo terraço este espaço foi instalado. Durante os primeiros meses do projeto existiram alguns imprevistos relacionados com a conclusão do processo das obras de reabilitação. O primeiro relacionado com problemas do empreiteiro geral a quem a obra estava adjudicada, que obrigaram à respetiva substituição, e o segundo motivado pela escassez de materiais verificada ao nível global devido à rotura das cadeias de produção e distribuição verificada pela situação

pandémica e conjuntura política internacional. Neste contexto verificou-se um desfazamento no processo de instalação face ao inicialmente planeado.

5.1.1 - Horta Comunitária (vertente social)

O primeiro conjunto de hortas, referente à parcela sob a responsabilidade da CML, terminou a sua instalação no final do primeiro semestre de 2023.

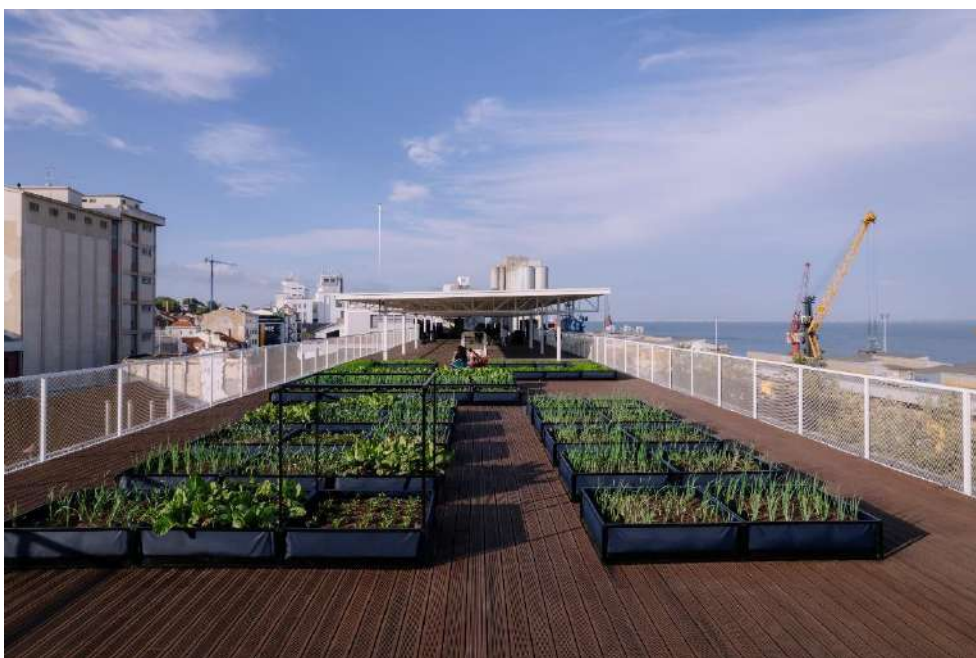


Figura 5.1 – Horta de Cobertura Instalada na cobertura do Edifício da Factory Lisbon

Atualmente a horta instalada contempla 60 camas de cultivo tendo-se dado início aos testes de produção de vegetais com o objetivo de consolidar conhecimento por parte das três entidades gestoras da horta, CML, Startup Lisboa e Lisboa E-Nova. Na figura 5.2 e 5.3 são apresentadas imagens da primeira fase de produção.

Esta primeira fase, apresentou resultados bastante satisfatórios e demonstrativos das performances estimadas no projeto (quantidades produzidas, quantidades de água usada, entre outros).



Figura 5.2 – Preparação da primeira operação de produção



Figura 5.3 – Resultados da primeira operação de produção

Durante o último trimestre de projeto, para além da continuidade do ciclo produtivo, foram endereçados esforços para um primeiro período de experimentação, envolvendo uma comunidade local, nomeadamente pessoas que trabalham em organizações com instalações no *Beato Innovation District*. Esta experimentação teve como objetivo avaliar a dinâmica necessária à

abertura do espaço hortícola a toda a comunidade interna e população da área envolvente.



Figura 5.4 – Trabalhos de instalação e preparação da horta

Durante período foi ainda concluído o Regulamento de utilização da horta de cobertura do Beato, em estreita articulação com a equipa de coordenação dos parques hortícolas da CML. O regulamento produzido encontra-se no **Anexo 4** referente a esta operação.

5.1.2 – Produção de Lúpulo (vertente industrial)

Outro dos objetivos, integrado nas atividades de agricultura urbana foi desenvolvido pelo parceiro *The Brewers Company* que se propôs a estudar o aperfeiçoamento de 5 variedades de lúpulo selvagem para a sua adaptação a um sistema de cultivo em cobertura com as características da cobertura do edifício da Factory Lisbon.

Pretendeu-se que estas variedades apresentassem características diferenciadoras que permitam ser cultivadas no local e que sejam utilizadas na produção de cerveja artesanal, feita pela *The Brewers Company* nas suas instalações no *Beato Innovation District*, atualmente em fase de conclusão.

Entre as atividades desenvolvidas durante o projeto realçam-se as seguintes ações:

1. Os cruzamentos de planta “masculina” portuguesa com variedades de lúpulos com características potencialmente relevantes para o processo cervejeiro foram bem-sucedidos genética e fisiologicamente, tendo-se pré-selecionados 10 deles que representam cruzamentos com menor suscetibilidade a algumas “doenças” prevalentes na cultura de lúpulo, tentando mitigar o risco de insucesso no desenvolvimento da cultura;

2. Essas plantas foram cultivadas em estufa na Dinamarca até ser possível uma nova pré-seleção das que poderiam ter mais potencial sensorial para a cerveja;
3. Foram pré-selecionadas 145 plantas coincidentes com os 10 cruzamentos mais interessantes;
4. Foram identificados os locais em Portugal onde poderíamos fazer o crescimento preliminar (“nurturing”) das plantas acima pré-selecionadas antes de poder fazer ensaios em cultura de “campo aberto”;
5. As 145 plantas dos 10 cruzamentos pré-selecionados foram enviadas da Dinamarca para Portugal em março de 2024 – Figura 5.4;
6. Uma vez recebidas foram acondicionadas, mantidas e acompanhadas nas estufas da “Raiz da Terra”, em Caminha/Portugal – Figura 5.5., 5.6 e 5.7.





Figura 5.5 – Amostras enviadas pelo *Carlsberg Research Laboratory* – Copenhaga, para Caminha/Portugal



Figura 5.6 – Detalhe das plantas instaladas e acompanhadas em estufa em Caminha/Portugal



Figura 5.7 – Plantas em 2º momento de acompanhamento em estufa em Caminha/Portugal



Figura 5.8 – Plantas em 3º momento de acompanhamento em estufa em Caminha/Portugal

Para além do processo de aperfeiçoamento das variedades de Lúpulo foram dedicados esforços ao desenvolvimento de um equipamento de *Lupulagem Instantânea*, nomeadamente:

1. Foi concebido um equipamento que permita o contacto em condições controladas (higiénicas e tecnológicas) com o material da planta – os cones - relevante para a lupulagem da cerveja na fase imediatamente anterior ao consumo;
2. O equipamento foi construído e otimizado ao longo de vários meses – Figura 5.8;
3. Primeiros testes foram realizados em 2023, para validação funcional da tecnologia de lupulagem tardia, com sucesso.



Figura 5.9 – Montagem do equipamento de lupulagem instantânea

Nesta fase e relativamente a esta atividade destacam-se como principais resultados alcançados, os seguintes:

1. 10 cruzamentos entre machos autóctones e fêmeas de variedades existentes em crescimento controlado em estufa em Portugal;
2. Equipamento de *Lupulagem Instantânea* de 2x90 litros.

Da avaliação final do processo desenvolvido realça-se o sucesso de desenvolvimento de 10 variantes com potencial de aplicação em hortas urbanas, mais 5 do que as inicialmente propostas em fase de candidatura.

Com base no já referido relativamente ao desfasamento global das obras de reabilitação de edifícios refere-se que esta operação apenas estará totalmente concluída após a entrada em funcionamento das instalações da *The Brewers Company* em plenitude. Respeitando o ciclo biológico do desenvolvimento das plantas, apenas em setembro de 2024 será possível recolher material vegetal para as variedades desenvolvidas ao longo deste projeto. Prevê-se que este material – os cones – sejam utilizados já nos ensaios de produção de cerveja a realizar nas instalações da *The Brewers Company* que, entretanto, estarão concluídas no *Beato Innovation District* em julho de 2024 – Figura 5.9.



Figura 5.10 – Espaço *Browsers Beato* da *The Brewers Company* no *Beato Innovation District* – fase final de construção (maio 2024)

Os testes cervejeiros na *The Brewers Company*, em que as variedades escolhidas serão incorporadas em receitas cervejeiras e também no processo de Lupulagem Instantânea acima descrito, decorrerão entre setembro e dezembro

de 2024, tendo em vista a validação e seleção final das variedades com maior potencial de diferenciação sensorial.

Serão estas variedades de maior potencial que serão transportadas para plantação no *Beato Innovation District* a partir de março de 2025, para que no final desse ano possamos passar a produzir cervejas no espaço *Browsers Beato* que beneficiem de lúpulo de variedade(s) nova(s) crescidas e utilizadas com o menor impacto possível em termos de ciclo de cultura. Também apenas neste período se prevê a instalação das camas de cultivo destinadas à produção do Lúpulo no local. Ultimados estes preparativos cumprir-se-ão em plenitude os objetivos iniciais propostos, com o valor acrescido de também ter sido possível desenvolver uma tecnologia de lupulagem tardia que permitirá extrair valor sensorial desse lúpulo sem atividades de processamento industrial dos cones da planta (que implicariam uma logística internacional para essa matéria-prima). Fica então salvaguardada uma produção mais sustentável de cerveja no *Beato Innovation District*.

Durante toda a fase de projeto refere-se que foram ainda realizadas atividades associadas à valorização e divulgação dos Resultados do Projeto, nomeadamente:

1. Ao longo de 2022 e 2023 foram definidos e acordados entre os parceiros de I&D no projeto os termos de registo, detenção e valorização da propriedade intelectual associada a eventuais resultados (variedades novas) do projeto;
2. Foram apresentados a estratégia, objetivos e os resultados associados ao projeto *Roof Top Hops*, num fórum técnico-científico (Jornadas de Lúpulo) em Bragança, durante o mês de julho de 2023.

5.1.3 – Produção de aromáticas e frescos (vertente comercial)

De acordo com o já mencionado em diferentes partes deste relatório, o processo de reabilitação de edifícios e a entrada em funcionamento das várias atividades previstas para o território do *Beato Innovation District* sofreu um conjunto de dificuldades inerentes ao período de confinamento e à conjuntura política internacional.

O parceiro de consórcio *Praça*, responsável pela parcela da horta destinada à produção de ervas aromáticas e frescos, a serem comercializados nas suas instalações, embora tenha sido uma das primeiras instalações a iniciar atividade

comercial, foi uma das entidades mais afetadas economicamente por via de não existir ainda uma ocupação satisfatória dos restantes edifícios. Este facto originou que o funcionamento em pleno das diferentes atividades teve de ser alvo de um plano de readaptação. Só atualmente se encontram em fase de estabilização. Por este motivo, ainda não foi possível instalar a parcela de produção que permitirá a comercialização de produtos produzidos com o conceito zero-quilómetro, não havendo à data previsão quando se conseguirá concretizar.

5.2. – Beato BioBus

5.2.1. - Enquadramento

A conceção desta operação pretendeu estabelecer um estudo de caso de economia circular que permitisse demonstrar de uma forma simples e direta que um produto, que à partida é assumido como resíduo com efeitos nocivos para o ambiente, pode funcionar como matéria-prima secundária, evitando a extração de matéria-prima e reduzir os impactes ambientais associados aos seus processos de produção.

Neste caso concreto focou-se nos óleos alimentares usados (OAU), sua transformação em biodiesel e subsequente utilização em autocarros da Carris, nomeadamente em linhas de transporte público que servem as comunidades da área envolvente do *Beato Innovation District*.

A operação incluiu quatro ações principais:

1. Criação de um sistema de recolha de OAU utilizando múltiplos contentores (avançados e simples) localizados na área envolvente do *Beato Innovation District*;
2. Transformação do OAU em biodiesel, na fábrica da PRIO, utilizando a tecnologia de transesterificação que permite a produção ótima de biodiesel a partir de matérias-primas residuais com uma percentagem muito baixa de óleos virgens de colza ou soja, com maiores eficiências e menores custos;
3. Exploração do serviço de transporte público em autocarros com utilização de biodiesel, coordenado pela Carris.

O desenho inicial da operação previa que os OAU a recolher tivesse proveniência na rede de Oleões gerida pelos serviços municipais, diretamente responsável pela área de gestão de resíduos na cidade de Lisboa.

O período entre a fase de apresentação de candidatura e de aprovação da mesma coincidiu com um processo administrativo, lançado pela Câmara Municipal de Lisboa, para a renovação da prestação de serviços de recolha de OAU na cidade. Aquando do lançamento desta operação veio a verificar-se que a entidade resultante do processo de contratação, tinha um clausulado que não permitia proceder ao desvio e uso do óleo alimentar depositado na rede de óleões instalada na via pública para entidades terceiras. Não sendo possível reverter estas condições, esta apresentou-se como uma condicionante à implementação da operação tal como prevista em fase de candidatura.

De forma a contornar o problema houve necessidade de adaptar o conceito inicial. Para permitir dar continuidade o seu desenvolvimento lançou-se o desafio à comunidade escolar da área envolvente ao *Beato Innovation District*, introduzindo ao conceito inicial da operação uma componente educativa, colaborativa e de sensibilização para o correto encaminhamento de resíduos em geral, focando evidentemente em óleos alimentares usados.

Neste processo de adaptação contemplou-se a introdução de uma vertente de “*gamificação*”, entre estabelecimentos de ensino, concretizada através de um processo de sensibilização e concurso, premiando as escolas com melhores desempenhos de quantidades recolhidas.

Na figura 5.11 apresenta-se a imagem dos oleões instalados nos diferentes estabelecimentos de ensino aderentes.



Figura 5.11 - Fotos dos oleões instalados nas escolas

5.2.3. – Concurso Escolar Beato Biobus

Durante o projeto foram realizadas duas edições do concurso. A primeira decorreu entre abril e julho de 2022 e a segunda entre janeiro e maio de 2024.

O lançamento de ambas as edições contemplaram as seguintes atividades:

1. Lançamento público da edição;
2. Ações de formação e sensibilização nas escolas aderentes;
3. Cerimónia de entrega de prémios.

As ações de sensibilização realizadas nas escolas tiveram por objetivo explicar a importância do processo de recolher e reciclagem do óleo, bem como dos impactes gerados pela sua deposição incorreta no ambiente e na economia (em particular nos processos de tratamento de águas residuais, sendo este o destino mais comum para os OAU). Para além dos conhecimentos adquiridos sobre a importância da reciclagem, foi também transmitido aos alunos o processo produtivo de biodiesel a partir dos OAU. Nas figuras 5.12 e 5.13 apresentam-se imagens das dinâmicas de sensibilização efetuadas.



Figura 5.12 – Ações de Sensibilização 1ª Edição



Figura 5.13 – Ações de Sensibilização 2ª Edição

No final de cada uma das edições foram promovidas cerimónias de entrega de prémios onde houve a oportunidade de reunir toda a comunidade escolar envolvida, representantes da Câmara Municipal de Lisboa, Juntas de Freguesia e respetivos parceiros da operação. Nas figuras 5.13 e 5.14 são apresentadas imagens de ambas as cerimónias.



Figura 5.14 – 1ª Cerimónia de Entrega de Prémios



Figura 5.15 – 2ª Cerimónia de Entrega de Prémios

Cada edição do concurso teve a atribuição dos seguintes prémios:

- 1º prémio: 250 euros em vale FNAC
- 2º prémio: 100 euros em vale FNAC
- 3º prémio: 50 euros em vale FNAC

Os alunos dos estabelecimentos premiados tiveram ainda a oportunidade de realizar uma visita ao Museu da CARRIS.

Em parceria com o *FabLab* Lisboa, associado à entrega de prémios procedeu-se à construção de um troféu que foi atribuído a todas as escolas vencedoras. Na figura 5.16 é apresentado o troféu construído.



Figura 5.16 – Troféu atribuído às escolas premiadas nas duas edições do concurso

Nas tabelas 5.1 e 5.2 são apresentados os resultados das duas edições do concurso.

Tabela 5.1 – Resultados da primeira edição do concurso

posição	Escola com oleão	nº alunos	quantidade litros	resultado final
1º	Escola Básica Professor Agostinho da Silva	150	221,17	1,474
2º	Escola Básica Luíza Neto Jorge	168	221,17	1,316
3º	Escola Básica Manuel Teixeira Gomes	136	109,66	0,806
4º	Escola Básica Alice Vieira	140	110,59	0,790
5º	Escola Básica Sarah Afonso	144	100,40	0,697
6º	Escola Básica Beato	137	90,14	0,658
7º	Escola Básica Bairro Madre de Deus	156	99,43	0,657
8º	Escola Básica Condado	221	100,37	0,454
9º	Colégio Valsassina	1400	170,06	0,121
10º	Escola Básica Luís António Verney	366	40,89	0,112

Tabela 5.2 – Resultados da segunda edição do concurso

posição	Escola com oleão	nº alunos	quantidade litros	resultado final
1º	Escola Básica Manuel Teixeira Gomes	200	298,30	1,49
2º	Escola Básica João dos Santos	163	234,18	1,44
3º	Escola Básica Luíza Neto Jorge	181	204,44	1,13
4º	Escola Básica Professor Agostinho da Silva	164	153,33	0,93
5º	Escola Básica 195 Aquilino Ribeiro	151	61,33	0,41
6º	Escola Básica Condado	226	90,14	0,40
7º	Escola Básica Beato	179	59,47	0,33
8º	Escola Básica Alice Vieira	217	59,47	0,27
9º	Escola Básica de Lóios	184	39,03	0,21
10º	Escola Básica Damião de Góis	368	70,63	0,19
11º	Escola Básica Integrada 1, 2, 3 /JI Parque das Nações	680	118,95	0,17
12º	Escola Básica Integrada 1, 2, 3 /JI Vasco da Gama	531	59,47	0,11
13º	Escola Básica Luís António Verney	399	18,59	0,05
14º	Escola Secundária Eça de Queirós	800	29,74	0,04
15º	Escola Básica Bairro Madre de Deus	145	0,00	0,00

5.2.3. – Marcos do Projeto

Realçam-se como aspetos mais relevantes referentes à componente de recolha de OAU's do projeto os seguintes:

- Instalação de 17 oleões em estabelecimentos de ensino e *Beato Innovation District*;
- 3018 alunos participantes na 1º edição do Concurso;

- 4588 alunos participantes na 2º edição do Concurso;
- Recolha de um total superior a 4.000 kg de óleo alimentar usado durante todo o período do projeto;
- Produção de 3,48 m³ de biodiesel, fornecido à CARRIS;
- Por cada tonelada de óleo que não foi encaminhado para destino final evitou-se a emissão de cerca de 14 toneladas de gases com efeito de estufa;
- Através do biodiesel produzido neste projeto evitamos a emissão de 51,29 toneladas de gases com efeito de estufa.

5.2.4 - Instalação do SKID

Conforme também previsto no contexto desta operação, a PRIO em articulação com a CARRIS, procederam à instalação de um Skid, destinado a permitir o depósito de armazenagem e bomba para o abastecimento dos autocarros da CARRIS que são movidos a biodiesel.

Na Figura 5.16 apresentam-se o processo de obra e instalação do SKID nas instalações da CARRIS.



Figura 5.17 – Processo de instalação do SKID nas instalações da CARRIS

Refere-se ainda que devido à necessidade de alteração do processo de recolha de OAU's, conforme já acima explicado, com vista a colmatar o desfasamento nos quantitativos recolhidos, a CARRIS avançou com o processo de aquisição de 150.000 litros de Biodiesel B-100, que irão permitir a operação da carreira 794 durante um período não inferior a 6 meses, realizando em plenitude o piloto tal como inicialmente previsto em fase de candidatura.

5.2.4 – Carreira Beato BIOBUS

Concluídas as restantes fases da operação, a CARRIS deu início à circulação de autocarros movidos a Biodiesel B-100, escolhendo para o efeito a carreira 794. A escolha deste percurso assentou em vários critérios, nomeadamente:

1. uma das linhas que serve o *Beato Innovation District*, um dos símbolos da inovação na cidade de Lisboa;

2. percorre toda a zona da cidade onde se encontram as escolas envolvidas na recolha dos óleos alimentares usados (OAU) e tem uma elevada visibilidade, uma vez que une dois dos principais interfaces de Lisboa: a Gare do Oriente e a Estação de Sul e Sueste, passando pelo Terminal de Cruzeiros e pela Estação de Santa Apolónia;
3. aspeto ainda relevante é o indicador de utilização da carreira, que conta com uma média semanal de mais de 30.000 passageiros.

Nas figuras 5.17 e 5.18 são apresentadas imagens dos veículos decorados para a promoção da operação.



Figura 5.18 – Autocarro da CARRIS utilizado na carreira 794 (Beato Biobus)



Figura 5.19 – Autocarro da CARRIS utilizado na carreira 794 (Beato Biobus)

Por último realça-se que a CARRIS e a PRIO estimam com esta operação, contribuir para a redução de emissão de mais de 1000 toneladas de Dióxido de

Carbono (CO₂) por ano, promover a reciclagem de resíduos e diminuir a importação de recursos energéticos.

5.3. – Sistemas Alimentares Circulares

5.3.1. – Enquadramento

A conceção desta operação assentou numa componente fortemente participativa com o objetivo de avaliar o sistema alimentar local seguindo a estratégia de cobertura geográfica subjacente à atividade do setor alimentar instalada ou prevista para as instalações do *Beato Innovation District* e sua envolvente.

Assinalam-se três atividades principais incluídas no seu desenvolvimento:

1. Caracterização de Sistemas alimentares circulares de génese urbana;
2. Conceção de uma ferramenta de entrada-saída facilitadora do mapeamento e caracterização dos fluxos alimentares do *Beato Innovation District*;
3. Exploração de potenciais simbioses entre atividades desenvolvidas pelos parceiros e comunidade envolvente, relacionadas com o setor alimentar.

5.3.2. – Sistemas alimentares circulares de génese urbana - Contributos para um laboratório vivo no Hub Criativo do Beato.

O *benchmark* realizado neste documento permitiu identificar um conjunto importante de iniciativas que decorreram, e decorrem, em cidades europeias, algumas passíveis de ser fomentadas a partir do sistema de inovação e empreendedorismo que caracteriza o contexto do *Beato Innovation District*. De destacar que a grande maioria dos planos, projetos e iniciativas aqui analisados apresentam pistas replicáveis ao nível do laboratório-vivo.



Índice geral

Sumário executivo.....	4
1. Introdução.....	6
2. Enquadramento.....	9
3. Quadro de referência.....	17
3.1. Plano de Ação para a Economia Circular.....	17
3.1.1. Plano de Ação para a Economia Circular em Portugal.....	18
3.2. Estratégia Do Prado ao Prato.....	19
4. Benchmarking sobre Sistemas Alimentares Circulares.....	23
4.1. Planos.....	24
4.2. Projetos.....	35
4.3. Iniciativas.....	46
5. Discussão.....	60
Bibliografia.....	62

Figura 5.20 – Capa e índice do Relatório Sistemas alimentares circulares de gênese urbana - Contributos para um laboratório vivo no Hub Criativo do Beato

Para assinalar a conclusão do relatório e promover a sua divulgação, realizou-se a 21 de julho de 2022, nas instalações do parceiro Praça, um evento de apresentação e partilha dos exemplos práticos analisados no documento. Durante o evento pretendeu-se recolher e discutir contributos, ideias e opiniões tendo em conta a experiência prática de cada um dos intervenientes, convidando-os a fazer parte integrante da criação de uma nova comunidade do laboratório-vivo e com isso garantir uma interação de conhecimento, experiências e iniciativas entre as diferentes entidades.

Incentivou-se a estar presente neste momento de partilha e discussão de ideias toda a comunidade ligada aos sistemas alimentares, sediada na envolvente do *Beato Innovation District*, bem como academia e serviços públicos que trabalham nestas matérias. Para o efeito foram identificados cerca de 78 parceiros, dos quais 28 tiveram oportunidade de participar ativamente no lançamento da atividade (Figura 5.20).



Figura 5.21 – Lançamento e apresentação do entregável Relatório Sistemas alimentares circulares de génese urbana - Contributos para um laboratório vivo no Hub Criativo do Beato

5.3.3. – Conceção de uma ferramenta de entrada-saída

O desenvolvimento desta ferramenta foi também uma das atividades seriamente afetada pelos atrasos de entrada em funcionamento dos negócios na área da alimentação no recinto do *Beato Innovation District*. Nomeadamente, refere-se o arranque da Praça, restaurante e fábrica de cerveja artesanal *Browsers Beato* e dos recintos mais pequenos de suporte ao edifício da *Factory Lisbon*, *Claranet* e *Repair Café*. Só nesta fase de conclusão do Programa EEA Grants é que algumas destas entidades começam a estabilizar a sua atividade.

Atendendo às vicissitudes acima referidas procedeu-se ao desenvolvimento de uma ferramenta de entrada e saída (*input-output*), procurando parceiros fora do território que estivessem disponíveis para a disponibilização de informação de suporte.

Após a fase de reestruturação da operação e com o espírito de cocriação e lançamento de desafios à comunidade científica, foi desenvolvido um processo de colaboração com o Laboratório Nova Cidade: *Urban Analytics Lab* da Nova IMS.

Desta colaboração resultou um desafio ao grupo de alunos, para o desenvolvimento de uma tese de mestrado que desse suporte à conceção da ferramenta desejada. Na Figura 5.21 é apresentado o desafio lançado.

Título: Ferramenta digital para análise da sustentabilidade de sistemas alimentares urbanos

Para fazer face a desafios como o desperdício alimentar, a necessidade de adaptação às alterações climáticas e a contrastante dupla obesidade infantil/fome, é necessário repensar os sistemas alimentares segundo uma visão holística, sistémica e integrada, apoiada por estratégias de circularidade, visando a sustentabilidade, no seu todo social-ambiental-económico.

No âmbito do Laboratório Vivo do Hub Criativo do Beato vai-se avaliar o seu potencial contributo para a sustentabilidade do Sistema Alimentar da cidade de Lisboa, com a participação dos diferentes atores da cadeia de valor dos alimentos no local e nas freguesias limítrofes, promovendo a economia circular na cadeia alimentar, nomeadamente através de estratégias de aposta em produção local, circuitos curtos, e estratégias de fecho de ciclos dos nutrientes.

Para apoiar a análise da sustentabilidade do sistema pretende-se desenvolver uma ferramenta de contabilização dos alimentos que são consumidos no Hub, agnóstica em relação aos diferentes sistemas de gestão de stocks e vendas, e que permita fornecer informação sobre diferentes aspetos relacionados com a sustentabilidade do sistema alimentar do HCB (nomeadamente distância de abastecimento, tipologia de alimentos, formas de produção, destino). A ferramenta processará os dados de entrada (produtos alimentares) e de saída (resíduos alimentares produzidos) e associará aos mesmos elementos de análise ambiental (a partir de bases de dados existentes).

Figura 5.22 – Desafio lançado aos alunos do Laboratório Nova Cidade: *Urban Analytics Lab* da Nova IMS

Após o lançamento do desafio verificaram-se duas manifestações de interesse por parte da comunidade de alunos. Verificou-se, porém, que apenas um dos mesmos levou à fase de conclusão o desafio a que se propôs.

No processo de escolha de parceiros de suporte, e tendo-se envolvido um conjunto alargado de entidades, procurou-se identificar parceiros que reunissem as condições ideais para o exercício a realizar. Para o efeito, foram desenvolvidas interações com os seguintes parceiros:

- Escola Profissional de Hotelaria de Lisboa;
- Grupo Neya Hoteis;
- Associação Semear;

- Restaurante Ceia.

O critério de exploração destas hipóteses assentou no seu envolvimento com preocupações de sustentabilidade na atividade desenvolvida, dimensão e informação existente.

Da interação realizada verificou-se que para a maioria destas entidades o processo de rastreamento da origem, transporte e armazenamento era um processo complexo e, independentemente da boa vontade para suportar a experiência, verificou-se que a informação que possuíam era insipiente e de pouca utilidade para os testes necessários.

Após um processo intenso de tentativa-erro chegou-se a uma boa conjuntura estando criadas as condições para desenvolver o modelo de ferramenta. Este processo foi desenvolvido em parceria entre elementos do corpo docente da Nova IMS, uma aluna do Laboratório Nova Cidade: *Urban Analytics Lab* da Nova IMS, o restaurante Ceia, a empresa Circular (enquanto coordenadora desta operação) e a Lisboa E-Nova (enquanto coordenação técnica do Living Lab).

i) Descrição da Ferramenta

A ferramenta desenhada permite a análise dos impactes ambientais de cada prato do restaurante, detalhando-os sob a forma de várias “categorias de impacte”. Adicionalmente, também fornece uma otimização das quantidades dos ingredientes usados tendo como objetivo minimizar os impactes gerados, respeitando evidentemente as restrições impostas pelo restaurante.

Na Figura 5.23 é possível observar a metodologia adotada no desenvolvimento da ferramenta.

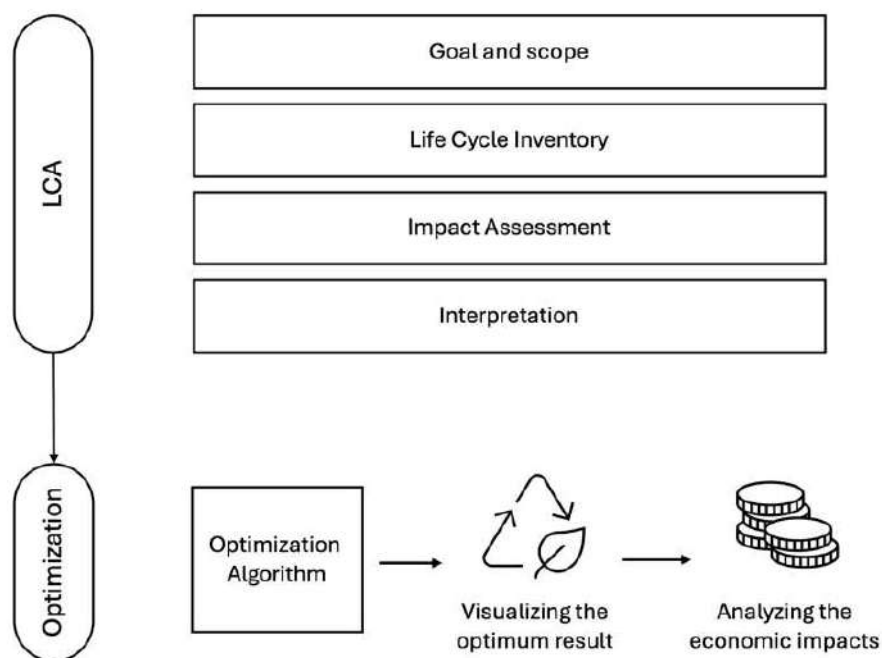


Figura 5.23 - Diagrama da metodologia utilizada

Em primeiro lugar, foi realizada uma Avaliação de Ciclo de Vida simplificada, tendo em conta os *proxies* de cada ingrediente, considerando as bases de dados existentes. A partir destes resultados, foram escolhidas as categorias de impacto mais relevantes para o restaurante, tendo os resultados finais sido baseados nesses indicadores e nos seus valores normalizados (ponderados).

Em segundo lugar, definiu-se uma função objetivo para cada prato que, no âmbito da ferramenta, consiste na minimização dos impactos gerados pelo mesmo. Com base num conjunto de restrições máximas e mínimas de quantidades de cada ingrediente, o algoritmo desenvolvido fornece a parametrização ótima de quantidades de cada ingrediente em cada prato, como observado na Figura 5.24.


```
# Solve Model
model.solve()

print("Model Status:{}".format(LpStatus[model.status]))
print("Objective = ", value(model.objective))

for v in model.variables():
    print(v.name,"=", v.varValue)

Model Status:Optimal
Objective = 1.7892180085933997
AlgasQty = 0.004
AlhoQty = 0.004
ErvilhaDeSojaQty = 0.004
FarinhaQty = 0.072
GengibreQty = 0.004
LirioQty = 0.01
ManteigaAcoresQty = 0.012
MassaFiloQty = 0.0024
MilhoQty = 0.012
QueijoSJorgeQty = 0.0436
```

Figura 5.24 - Resultados do modelo para o prato "desertificação".

Finalmente, esta parametrização ótima é visualizada para cada prato através de um *dashboard*, onde é apresentada uma comparação entre os impactes iniciais e o resultado ótimo obtido. Esta é uma ferramenta de visualização apelativa, simples e de fácil leitura, tanto para os gestores do restaurante como para os próprios clientes.

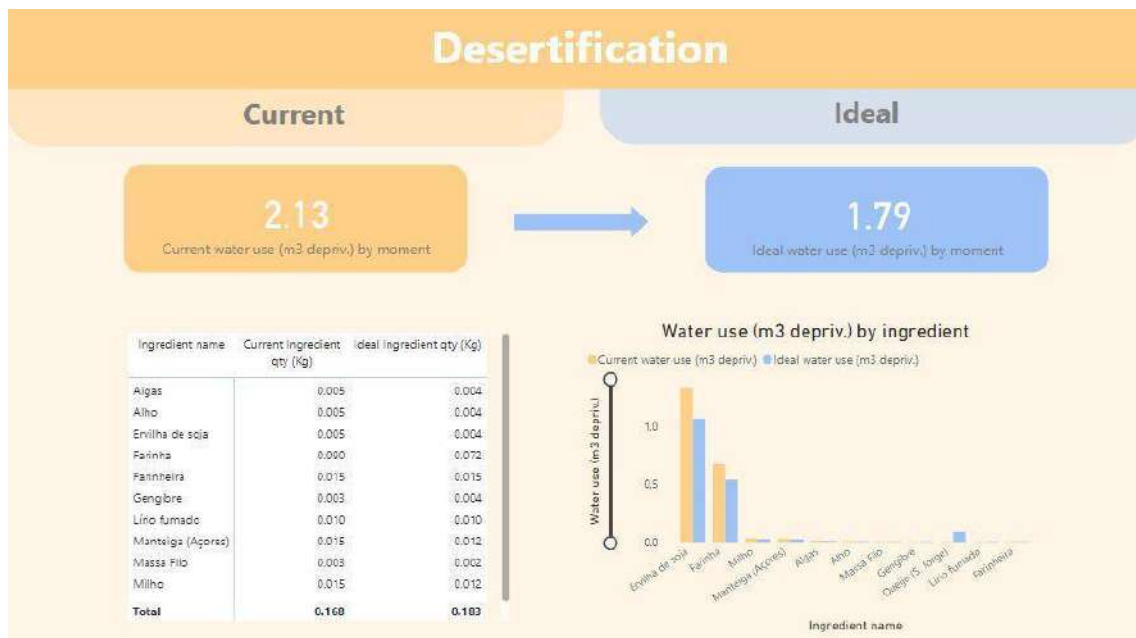


Figura 5.25 - Momento da "desertificação" - situação atual Vs. ideal de acordo com o modelo.

Para além deste comparativo ambiental, é também feita uma análise económica em que o preço do prato com as quantidades iniciais dos ingredientes é

comparado com o prato com as quantidades fornecidas para a parametrização ótima. Deste modo, o restaurante tem a capacidade de tomar uma decisão mais informada tendo não só em conta os resultados ambientais, mas também o impacto económico gerado pela implementação das sugestões fornecidas.

Concluindo, esta ferramenta permite, ao ter as quantidades de cada ingrediente em cada prato e as restrições do restaurante, calcular o cenário ideal de combinações dos produtos. Assim, o restaurante poderá tomar decisões ponderadas de forma a alcançar uma maior sustentabilidade nas suas refeições e ainda fornecer aos seus clientes uma informação consolidada sobre as escolhas e decisões efetuadas.

5.3.4. – Exploração de potenciais simbioses entre atividades desenvolvidas pelos parceiros e comunidade envolvente

Tendo em consideração as condicionantes experienciadas pelo projeto, o processo de exploração de potenciais simbioses entre atividades desenvolvidas pelos parceiros da comunidade envolvente, foi iniciado apenas na fase final do projeto. Em parceria com a *The Brewers Company*, deu-se início à exploração de um conjunto de potenciais parcerias que, através de uma lógica de criação de simbioses entre negócios sediados na área do Beato, permitam utilizar os subprodutos de produção de cerveja na produção de novos produtos, assim como a avaliação de subprodutos dos outros parceiros para a produção de cerveja.

Embora nesta fase de conclusão do período financiado pelo Programa EEA Grants não esteja colocada em prática nenhuma das simbioses identificadas pode já apresentar-se um conjunto de parceiros com potencial de envolvimento.

No propósito de dar continuidade da atividade do Living Lab é intenção que num futuro próximo se dê continuidade a este processo de estruturação de simbioses e sinergias. Metodologicamente, é intenção avançar-se numa primeira fase com a organização de um workshop e sessões de cocriação plenárias para estruturação participada das iniciativas que apresentam desde já mais possibilidade de virem a ser desenvolvidas, avançando-se posteriormente para novas experiências/operações com os parceiros que pretendam aderir e participar ativamente no processo.

Na tabela 5.3 estão discriminados o conjunto de parcerias identificadas.

Tabela 5.3 – Entidades identificadas com potencial de parceria para a concretização de simbioses

Entidade	Subprodutos	
	A disponibilizar	A utilizar
The Brewers Company	Subprodutos da cerveja/leveduras	Desperdício de cereais, pão frutas
MicroHarvest	Leveduras	Matéria orgânica em geral
The Royal Rawness	Borras de café	
FoodRiders	Bio resíduos	
Praça	Desperdício de frutas e vegetais	Subprodutos da cerveja/leveduras
Cerealis	Desperdício de cereais	Subprodutos da cerveja/leveduras
A Padaria Portuguesa	Desperdício de pão	Subprodutos da cerveja/leveduras
Delta Café	Borras de café	
Nãm Mushroom	Restos de produção de cogumelos	Subprodutos da cerveja/borras de café
Comunidade cervejeira da envolvente	Subprodutos da cerveja/leveduras	Desperdício de cereais, pão frutas

Em situações de maior escala, bem como de carácter mais industrial ou criação de novas áreas de negócio, numa fase subsequente também é intenção incentivar articulações bilaterais.

6 – Sensorização e Monitorização Urbana (Atividade 4)

6.1. – Sensorização e Carregamento HCB

Pretendeu-se com esta operação dotar o *Beato Innovation District* de um conjunto de sensores e atuadores que permitam uma melhor monitorização da vida quotidiana no *campus*, bem como a obtenção de informações para garantir uma gestão mais eficiente, uma manutenção preventiva eficaz, capaz de se adaptar proactivamente a eventos que decorram, um melhor planeamento, automatização da gestão do espaço público e redução do consumo de recursos.

Um segundo objetivo foca na identificação de uma solução fiável, relevante e acessível para os espaços públicos das cidades através deste laboratório vivo, testando quais os sensores e dispositivos que melhor se adequam às necessidades das cidades e cidadãos.

Como terceiro objetivo, pretendeu-se dotar a plataforma de gestão de iluminação de um conjunto de funcionalidade que lhe permitam gerir outros equipamentos, denominados *beyond light* (ou “para além da luz”), tais como sensores ambientais, em prol dos cidadãos.

Estes sensores e atuadores foram alojados em 9 colunas/postes inteligentes, instalados no terreno, garantindo uma perfeita harmonia com o restante mobiliário urbano da área envolvente. As colunas instaladas apresentam diferentes configurações, destacando-se os seguintes módulos e equipamentos alojados:

- Um braço com interface universal para alojar sistemas de vídeo, que foram integradas no sistema de vídeo vigilância;
- Módulo de iluminação 180°;
- Controlador de iluminação;
- Sensor de infravermelhos;
- Anel de iluminação;
- Altifalante;
- Sensor de monitorização de parâmetros ambientais;

- Sensor de contagem de pessoas;
- Tomadas para micro mobilidade;
- *Switch/router*;
- Caixas de alimentação e interface com a rede elétrica.

Na Figura 6.1. apresenta-se o processo de instalação das colunas/ postes inteligentes onde estão alojados os sensores instalados.



Figura 6.1 - Instalação e comissionamento das colunas/ postes inteligentes no recinto

Das colunas instaladas, todas contêm o módulo com suporte para câmaras de vigilância, módulo de altifalantes, módulo de luz 180° e respetivos controladores de iluminação. Destaca-se ainda que uma das colunas possui sensores ambientais, duas dispõem de tomadas para micro-mobilidade, permitindo o carregamento de veículos elétricos (bicicletas, scooters, etc.), e uma o módulo de sensorização relativa à contagem de pessoas.

O principal propósito deste tipo de colunas inteligentes prende-se com a disponibilização de soluções, sob a forma de uma plataforma (*vide* 6.2), que permite às cidades agruparem e alojarem os dados provenientes de diversos dispositivos e proceder à sua integração em diferentes aplicações. Neste caso, por se tratar de um sistema de segurança, o sistema de CCTV, que integra as câmaras instaladas, está completamente segregado em termos de rede e energia dos restantes equipamentos do poste. Consoante o projeto, diferentes tipos de arquiteturas de solução podem ser aplicados, sendo importante utilizar

equipamentos que usem protocolos standard para que possam ser utilizados por diferentes aplicações, como é o caso dos altifalantes IP que, apesar de neste projeto estarem a ser geridos por uma aplicação do próprio fornecedor, podem ser configurados para utilizarem um protocolo SIP (*Session Initiation Protocol*) normalmente utilizados nos sistemas de comunicações.

Outro exemplo relaciona-se com os dados provenientes do sensor de monitorização da qualidade do ar. Estes sensores têm um cartão de comunicações que permite a transmissão dos dados para a plataforma do fornecedor, de onde a plataforma desenvolvida (EXEDRA), através de uma API, recebe os dados e os apresenta na mesma plataforma onde gere os pontos de iluminação.

6.2. – Plataforma HCB i – Management

Os dados dos sensores instalados nas colunas de iluminação (*Shuffle*) e integrados na plataforma desenvolvida, tal como descritos no capítulo anterior, podem ser acedidos através da Plataforma Comum de Dados Urbanos (EXEDRA) ou através de aplicações de *software* de terceiros fornecidas pelos nossos parceiros. Na Figura 6.2 apresentam-se uma imagem da *interface* de visualização.

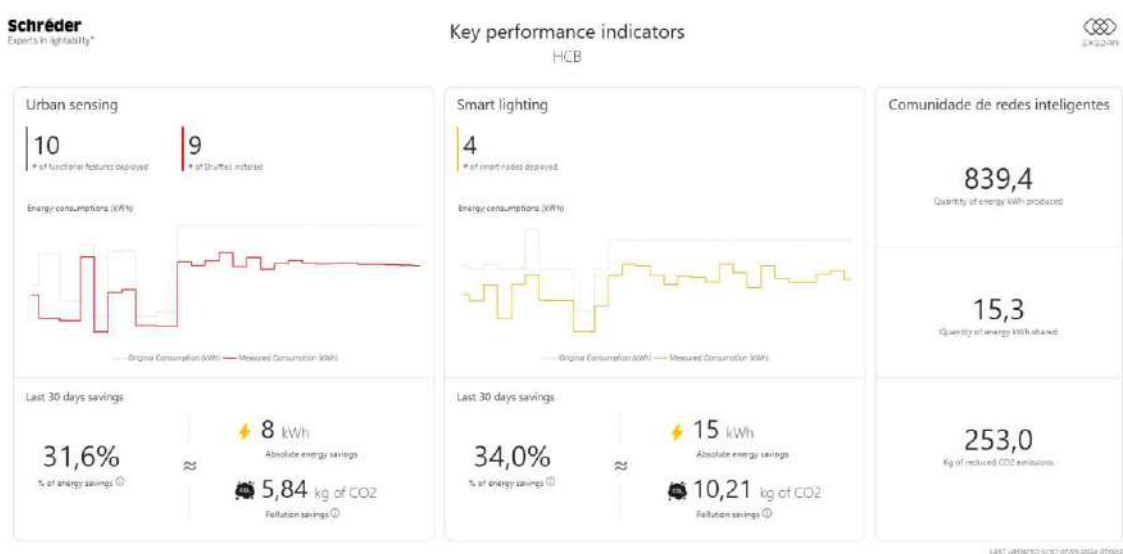


Figura 6.2: Interface de visualização e consulta da Plataforma HCB i - Management

Os dados recolhidos dos sensores permitem, através da fusão de dados, aumentar a fiabilidade da avaliação do estado do espaço público e, através de automações, partilhar esta informação com os cidadãos, seja através de pistas visuais, por exemplo, a alteração da cor do anel de luz consoante a qualidade do ar, ou através de notificações que possam ser apresentadas em redes sociais ou outros meios de comunicação existentes nas zonas envolventes. Embora estes exemplos não tenham feito parte do conceito inicialmente proposto em fase de candidatura, torna-se importante referir que foram parte integrante do processo de desenvolvimento (casos de uso), estando todo o sistema preparado e para permitir testar um conjunto de novas iterações destes serviços.

Adicionalmente, espera-se que os dados recolhidos possam também ser úteis para outras aplicações no âmbito futuro do projeto *Beato Innovation District* e, assim, contribuir para uma melhor compreensão e gestão das aplicações e dos recursos em geral, potenciando igualmente o teste e experimentação de novas soluções.

Em suma, durante o período do projeto, a Schröder teve acesso ao *hardware* para efetuar instalações, gerir o sistema, implementar novas soluções e testar os diferentes casos de uso definidos.

Ao nível do *hardware*, procurou-se recolher informação sobre potenciais constrangimentos durante a instalação dos postes e equipamentos, seja ao nível de acesso a energia, seja ao nível de comunicações, destacando-se a validação do funcionamento dos *Switch* dentro das colunas (devido a temperatura que se faz sentir no local), aos conectores de equipamentos IP (cabos CAT6 com fichas RJ45) que se não forem instalados corretamente poderão calcificar devido a presença de humidade, e ainda estudar possíveis soluções relacionadas com o design de solução relativo as tomadas para a micro mobilidade (por exemplo, como apresentar ao utilizador as limitações de potência e corrente para o uso correto das tomadas).

Ao nível de *software*, procurou-se aproveitar estes momentos para fornecer a formação necessária, tanto a equipas internas como às equipas que irão gerir o sistema, validar os documentos de comissionamento e a facilidade de instalação e a configuração dos diferentes sistemas e sensores.

Ao nível de processos, verificou-se a necessidade de desenhos de instalação mais detalhados, *checklists* de instalação para garantir que todos os passos e melhores práticas foram aplicadas e o mesmo se aplica durante auditorias.

Será objetivo da Schröder continuar a usar este local para estudar e testar novas soluções, tirando o maior partido deste laboratório vivo em prol das cidades e cidadãos.

Adicionalmente, nesta mesma operação o Departamento de Ambiente, Energia e Ação Climática da Câmara Municipal de Lisboa procedeu à instalação de uma estação Meteorológica no recinto do *Beato Innovation District*. Esta estação encontra-se em pleno funcionamento, fornecendo dados meteorológicos relativos à área do *campus*. Nas Figuras 6.3 e 6.4 são apresentadas uma imagem da estação instalada e a *interface* de disponibilização de dados, respetivamente.



Figura 6.4: Estação Meteorológica do Beato Innovation District

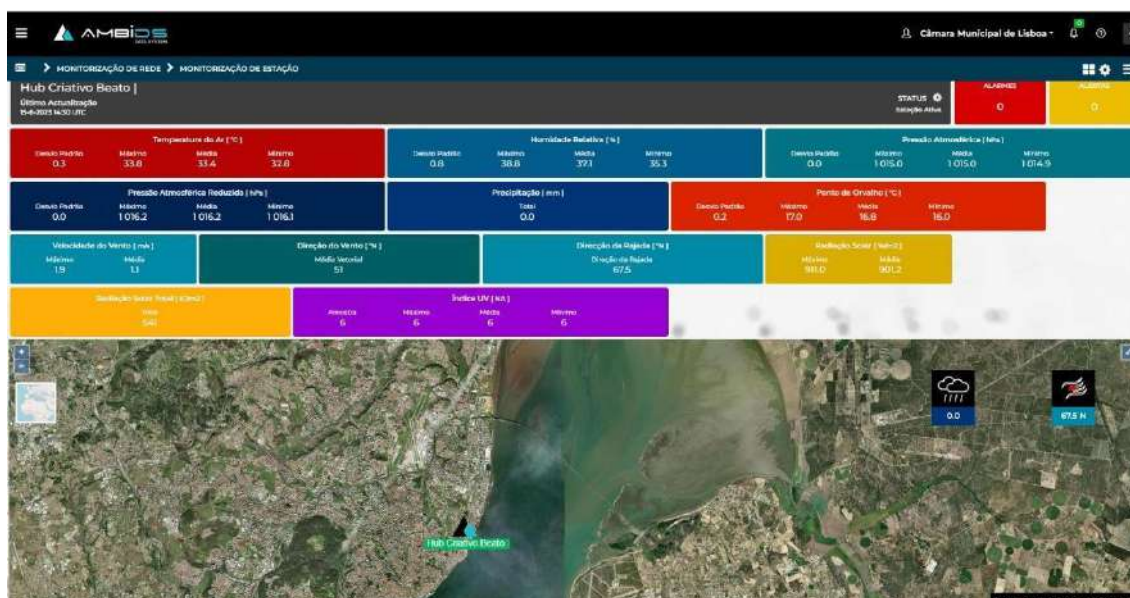


Figura 6.5: Interface de visualização da informação recolhida pela estação Meteorológica instalada no Beato

Ainda parte integrante desta operação a CML procedeu à aquisição dos sensores de radiação previstos. À data de realização deste relatório, os sensores adquiridos encontram-se em fase de calibração, não estando ainda instalados nos locais definitivos. É expectável que os mesmos sejam definitivamente instalados nos próximos dois meses e que a informação recolhida venha

também a ser integrada e disponibilizada nas plataformas da CML e HCB i – Management.

6.3. – Laboratório de Dados HCB

O HCB Data Lab foi concebido com o objetivo de estabelecer uma parceria formal e duradoura com instituições académicas e de investigação, visando maximizar a exploração e usabilidade dos dados produzidos pelos diferentes demonstradores conduzidos no laboratório vivo.

Desde o início do projeto estabeleceu-se uma parceria com a equipa da Câmara Municipal de Lisboa responsável pela Plataforma de Gestão Inteligente de Lisboa (PGIL), com o propósito de criar um conjunto de desafios que, através dos dados disponibilizados, permitisse o desenvolvimento de produtos e soluções que beneficiem a população. Paralelamente, pretendeu-se igualmente contribuir para o Data Lab e para o programa de aceleração previsto no âmbito do projeto.

O painel de desafios identificados é apresentado na Figura 6.6.

PAINEL DE DESAFIOS
<u>Comunidades de Energia Sustentáveis</u>
Desafio 1: Informação gerada na operação relativa às Comunidades de Energia Sustentáveis Desafio 2: Sistema de Iluminação Inteligente
<u>Metabolismo Urbano</u>
Desafio 1: Informação gerada no âmbito da operação de produção de alimentos na cobertura do edifício da Factory Desafio 2: Informação gerada no âmbito da operação do Beato Biobus (recolha de óleos usados em estabelecimentos de ensino da área envolvente, processamento na PRIO, utilização pela CARRIS numa carreira de autocarro Desafio 3: Sistemas Alimentares Circulares Informação sobre o fluxo de alimentos na atividade do HCB
<u>Sensorização e monitorização Urbana</u>
Desafio 1: Informação armazenada na Plataforma de Gestão Inteligente Desafio 2: HCB <i>Sensing & Charging</i> : Informação recolhida através do conjunto de sensores a instalar no HCB (dados de consumo de energia, exposição solar, dados meteorológicos entre outros)

Figura 6.6: Painel de desafios identificado em parceria com a equipa da Câmara Municipal de Lisboa/ Plataforma de Gestão Inteligente de Lisboa (PGIL)

Em 28 de Junho de 2022 no 1º Encontro do Laboratório de Dados Urbanos de Lisboa (Figura 6.7) foi apresentado a toda a comunidade presente o trabalho em curso e a divulgação dos passos e desafios a lançar.



Figura 6.7: Programa do 1º Encontro: Laboratório de Dados Urbanos de Lisboa

Subsequentemente a equipa da CML deu continuidade ao processo de lançamento dos desafios. No entanto, no processo de operacionalização deparou-se com um conjunto de condicionantes legais e administrativas, relacionadas com a impossibilidade de atribuição de prémios, o que não permitiu dar continuidade à execução do concurso conforme estabelecido inicialmente para o projeto.

Independentemente de se considerar que os objetivos inicialmente traçados não terem sido atingidos, uma vez que os desafios não foram oficialmente lançados nos moldes previstos, realça-se que de todo o processo desenvolvido obtiveram-se alguns resultados positivos. Concretamente, no lançamento efetuado à equipa do Laboratório Nova Cidade: Urban Analytics Lab da Nova IMS (já acima descrito) e que deu origem ao processo de estruturação da ferramenta de entrada-saída (*input/output*) para avaliação da sustentabilidade de sistemas alimentares (Metabolismo Urbano: Desafio 3).

Refere-se ainda que a estruturação do Programa de Aceleração *Clean Future* também beneficiou de toda a organização desenvolvida nesta operação, no concreto na identificação e estruturação das categorias basilares em que o programa assenta.

Também neste contexto foram ainda estabelecidas interações com um conjunto significativo de equipas da academia nacional e internacional, entre as quais se destaca o Projeto C-Tech², financiado pelo Programa Portugal 2020.

Tendo por objetivo pesquisar e desenvolver uma plataforma digital de cidade inteligente para modelagem e planeamento urbano que, baseada em uma representação tridimensional da cidade e sua combinação com múltiplos dados de diferentes fontes de dados (de domínios como clima, consumo de energia e água, mobilidade e, sobretudo, comportamento do utilizador determinado pela utilização do telemóvel), o projeto C-TECH pretendeu simular cenários relativos à eficiência energética de edifícios, estruturas verdes, criação e mobilidade urbana; capacitando as autoridades locais para identificar e abordar questões ambientais específicas, superar o desafio global de diminuir a pegada de carbono urbana e promover a transição para um ecossistema líquido-zero.

Decorrente das atividades preconizadas pelo HCB Living Lab, bem como carácter inovador inerente, a parceria estabelecida para o desenvolvimento da referida plataforma focou o território do *Beato Innovation District* como área um dos casos de estudo.

Estiveram envolvidos neste processo a comunidade de investigação do consórcio do projeto composta por várias instituições da academia, concretamente, Instituto Superior Técnico, CEIIA – Centro de Engenharia e Desenvolvimento, Nova IMS, Associação do Instituto Superior Técnico para a Investigação e Desenvolvimento, Laboratório de Design Sustentável do MIT e MIT Trancik.

Concretamente, numa lógica de enquadramento do *Beato Innovation District* num contexto abrangente da cidade de Lisboa, foram trabalhados os seguintes protótipos associados ao projeto, focando quer a sua área afeta, quer a comunidade e infraestruturas na sua envolvente:

- *Dynamic Energy Consumption Building Model*

² Disponível em: <https://ctechplatform.com/>

- *Climate based urban human powered comfort model*
- *Intelligent Mobility Model*
- *Building Integrated Agriculture simulation model*

Por último refere-se que no processo de continuidade futura do laboratório-vivo, existe intenção de perdurar o racional de experimentação inerente ao contexto do *Beato Innovation District*, estando evidentemente aberto à exploração de parcerias, para o estudo, teste e demonstração de soluções inovadoras.

7. – Monitorização e Avaliação

De acordo com o já referido anteriormente na descrição das diferentes operações conduzidas no projeto, apenas nesta fase de conclusão se começam a verificar condições para a sua concretização e, conseqüentemente, para a sua monitorização e avaliação.

Não invalidando esta condicionante, merece um especial destaque o forte empenho de todos os parceiros do consórcio em identificar e documentar as principais lições decorrentes das atividades desenvolvidas, permitindo uma partilha de experiências enriquecedora com outros projetos ou iniciativas existentes tanto em Lisboa como em outras cidades, contribuindo igualmente para uma replicação mais conseqüente das soluções preconizadas pelo HCB Living Lab. Estas encontram-se elencadas de forma resumida no capítulo 9 do presente relatório.

Também como explicado no capítulo dedicado à operação 6.2. Plataforma HCB i-Management, o *Beato Innovation District* como um todo, e o laboratório-vivo em especial, dispõem das condições necessárias para garantir uma monitorização avançada de qualquer solução que se pretenda testar no âmbito do seu território, permitindo o processamento e tratamento de todos os dados e informação eventualmente gerada.

Foram ainda efetuadas diligências para que, no curto prazo, esta informação seja disponibilizada na Plataforma de Gestão de Informação de Lisboa e de Dados Abertos da cidade. Para tal foram analisados os protocolos de comunicação entre as diferentes ferramentas e sistemas relevantes para que tal aconteça.

8– Comunicação e Disseminação (Atividade 5)

A comunicação do projeto HCB LL foi, desde a sua conceção até à conclusão, implementada de forma criteriosa e personalizada, onde, através de conteúdos apelativos, gerou uma excelente aceitação e impacto entre a comunidade do Hub Criativo do Beato, parceiros do projeto, imprensa e grande público, contribuindo para uma boa visibilidade do projeto.

Devido a um rebranding estratégico do **Hub Criativo do Beato** por parte da CML, o projeto passou, desde Fevereiro de 2024, a designar-se por **Beato Innovation District**, obrigando o próprio nome do **Hub Criativo do Beato Living Lab** a ser reformulado. Hoje, chama-se **Beato Living Lab** e assim perdurará, mesmo depois de terminado o co-financiamento do EEA Grants.

A execução da estratégia foi, depois do lançamento oficial do projeto, realizada em plena adaptação ao ritmo de implementação de cada uma das Operações, onde, resumidamente, no período entre o arranque do projeto em Abril de 2021 até ao seu término no âmbito do cofinanciamento do EEA Grants, Maio de 2024, resultaram, pelo menos, 550 ações de comunicação, tal como se pode verificar na tabela 8.1 extraída do [Relatório de Monitorização das Ações de Comunicação](#).

RESUMO / RESUME		
Ação / Action		Total
Advertising	Sum of any source of adv: outdoors, web, print, etc..	3
Brochure	Sum of documents	1
Newsletters	Sum of full or partial newsletters	31
Press Releases	Sum of PRs sent to the Press	8
Press Clipping	Sum of news in the Media	99
Social Media - Facebook	Sum of posts, stories, events, etc..	114
Social Media - Instagram	Sum of posts, stories, reels, igtv, etc..	82
Social Media - Twitter X	Sum of tweets, retweets, etc..	64
Social Media - LinkedIn	Sum of posts, stories, etc..	96
Social Media - Youtube	Sum of published videos	7
Website / Blog	Sum of pages with HCB LL content	35
Events	Sum of events	7
Others	Sum of other communication activities	3
Total of Actions		550

Tabela 8.1: Total de ações de comunicação do HCB-LL

Haverá, com certeza, bastantes mais resultados, mas, devido ao grande volume de informação gerado pelo próprio projeto e dificuldade em monitorizar todas publicações dispersas por várias plataformas, tanto pelos Parceiros do projeto, como da Imprensa e outros organismos, esta é a recolha mais realista. Em termos de KPIs, nesta tabela, optou-se propositadamente não contemplar a informação sobre a criação de dois websites concebidos para o projeto, o website do [HCB-LL](#) e o [Clean Future](#), pois os seus conteúdos multiplicam-se por várias páginas com reedições periódicas, não permitindo fazer uma medição concreta e estável.

i. 8.1. Conteúdos e Materiais

Todos os conteúdos, nomeadamente, a redação de textos, a criação da identidade visual e materiais multimédia, para acompanhar a comunicação de websites, comunicados de imprensa, brochura, newsletters, redes sociais, etc.. foram integralmente construídos de raiz e, nos casos respeitantes, em articulação com os diversos parceiros envolvidos em cada uma das Operações.

A quantidade de materiais concebidos durante os três anos de projeto é imensa, pelo que se convida à consulta do **Anexo 5** para visualização total do trabalho concretizado e publicado. Porém, de seguida, evidenciam-se alguns dos elementos mais estruturantes.

Imagem Global do Projeto



Figura 8.1: Criação de logotipo e logomarca do projeto



Figura 8.2: Criação de Ícones distintivos de cada uma das Operações

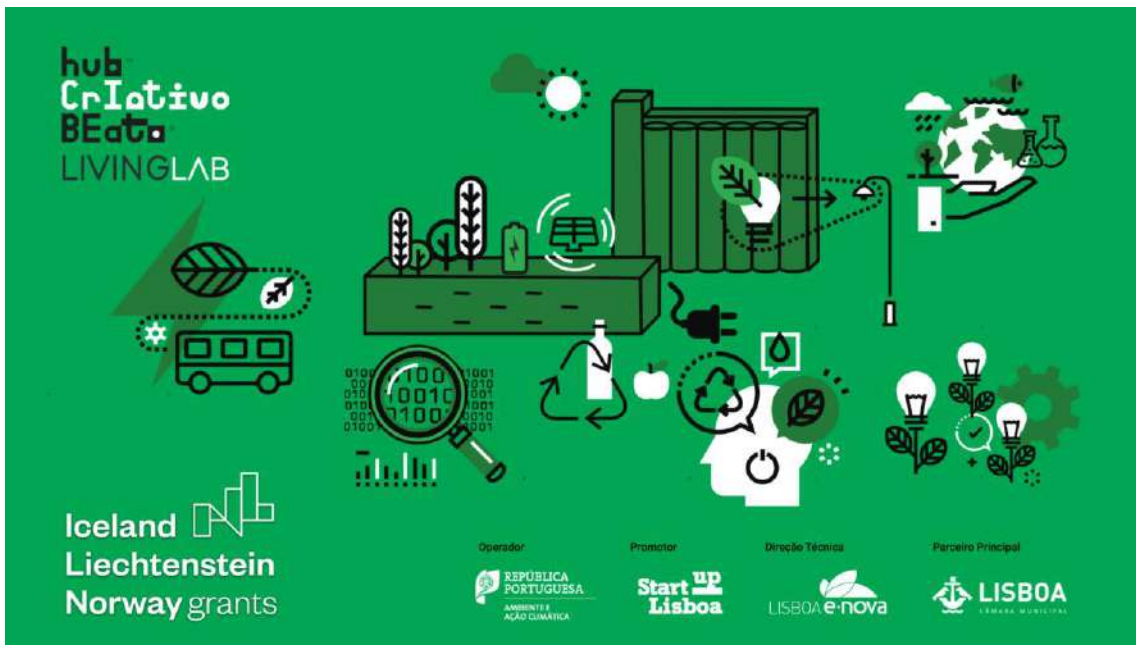


Figura 8.3: Criação de Imagem global do Projeto



Figura 8.4: Convite para o evento de apresentação oficial do Projeto



Figura 8.5: Design do autocolante identificativo de equipamentos instalados no espaço físico no âmbito do projeto

Materiais concebidos para algumas Operações:

BEATO BIOBUS



Figura 8.6: Design do Oleão a distribuir nas escolas aderentes



Figura 8.7: Flyer explicativo da Operação Beato Biobus



Figura 8.8: Revelação de Resultados do 1º Concurso Escolar



Figura 8.9: Convite a participar na 1ª Cerimónia de Entrega dos Prémios às Escolas



Figura 8.10: Galardões das Cerimónias de Entrega de Prémios às Escolas



Figura 8.11: Design aplicado à carreira 794 da Carris movida a combustível produzido a partir de OAU

CLEAN FUTURE



Figura 8.12: Imagem principal do programa Clean Future



Figura 8.13: Imagens para as redes sociais



Figura 8.14: Imagem de convite digital para evento de lançamento do Clean Future



Figura 8.15: Merchandising para o bootcamp do Clean Future: credencial, goodie-bag e respetivo conteúdo



Figura 8.16: [Vídeo promocional](#) para ativação de campanha de publicidade.

SISTEMA ALIMENTAR CIRCULAR



Figura 8.17: Convite digital para evento de lançamento de relatório

i.8.2. Canais e Plataformas de Comunicação

Todas as comuns plataformas e canais de comunicação foram exploradas totalizando, como referido anteriormente, pelo menos 550 ações de comunicação (excetuando websites criados) desde o início do projeto até à data de hoje.

De seguida, elecam-se as mais relevantes:

- **Website** [HCB Living Lab](#), bilíngue, criado propositadamente para o projeto e que serviu para, exclusivamente, publicar notícias, evolução da implementação das Operações, eventos, clipping, etc.. Além da homepage, foi criada uma página para cada uma das 9 Operações e outras de apoio, tais como, eventos e notícias;



Figura 8.18: Screenshots da Homepage e algumas páginas do website HCB-LL

- **Website [HCB](#):** serviu de continuação de publicação das mais importantes notícias do projeto e resultados de imprensa, tais como se pode perceber na seguinte tabela:

2021.04.15	HCB LL launch	português	english
2021.05.13	HCB LL invitation	português	english
2021.05.28	HCB LL event	português	english
2021.05.31	Beato Biobus	português	english
2021.09.02	Visit by Norwegian delegation	português	english
2022.02.24	IPBN presentation of HCBLL	português	english

Tabela 8.2: Exemplo de artigos publicados no site oficial do Hub Criativo do Beato

- **Website [Clean Future](#):** foi criado um website dedicado, bilíngue, e que concentra toda a informação sobre o programa, parceiros, mentores, regulamento, faq's e formulário de inscrição no programa:



Figura 8.19: Screenshots do website www.cleanfuture.pt

- **Redes Sociais:** contabilizam-se, pelo menos, 363 publicações desde o início do projeto HCBLL materializadas entre posts, stories, tweets, etc... nas diversas plataformas do Hub Criativo do Beato, Parceiros, Imprensa e outras entidades. Devido ao rebranding da marca para Beato Innovation District, o endereço das redes sociais também foi objeto de reformulação:

Facebook: <https://www.facebook.com/BeatoInnovationDistrict/>

Instagram: <https://www.instagram.com/beatoinnovationdistrict/>

Twitter: https://twitter.com/beato_district

Linkedin: <https://www.linkedin.com/company/beatoinnovationdistrict/>

Youtube: <https://www.youtube.com/channel/UCnY1mFQcFctC7EI8imUWZrA>

- **Newsletter:** há uma seção dedicada ao HCBLL na newsletter do HCB dedicada a todas as novidades do HCB-LL. De seguida, encontra-se a listagem total de publicações:

2021.07.07	HCB LL Operations	português	english
2021.11.19	Visita Mathieu Michel, Bélgica	português	english
2022.01.28	HCB in 2021	português	english
2022.02.25	IPBN presentation of HCBLL	português	english
2022.07.06	Beato Biobus - Starting of Implementation of Operation	português	english
2022.08.03	Sistema Alimentar Circular - evento apresentação relatório	português	english
2022.10.14	Talk HCB Living Lab - Portugal Mobi Summit	português	english
2022.11.29	Seminário “Alterações Climáticas – Património & Artes”	português	english
2023.01.30	HCB Best of 2022	português	english
2023.04.04	Clean Future acceleration program - Launch event	português	english
2023.05.15	Clean Future starting acceleration process	português	english
2023.06.29	Clean Future acceleration program	português	english
2023.07.14	Clean Future winners	português	english
2023.10.19	HCB Living Lab status	português	english

Tabela 8.3: Lista de publicações na newsletter do Hub Criativo do Beato

- **Imprensa:**
 - **Press Releases:** foram publicados 8 comunicados de imprensa ao longo de todo o projeto, tanto pela entidade Promotora, como por alguns Parceiros, resultando, em pelo menos, 99 notícias. Os temas variaram entre novidades do projeto na sua globalidade, ou de algumas Operações em particular, tais como, o Beato Biobus e o Clean Future. Espera-se ainda o envio de mais 2 comunicados de imprensa, um sobre o lançamento da Comunidade de Energia Inteligente, e outro, sobre o trabalho da Schröder no conjunto de

três Operações: Iluminação Pública Inteligente, Sensorização e Carregamento HCB, e Plataforma HCB i-Management.

Hub Criativo do Beato	2021.04.14	HCB LL Launch (phase 1)	PT / ENG
Hub Criativo do Beato	2021.05.27	HCB LL Operations (phase 2)	PT / ENG
Prio e Carris	2021.05.31	Beato Biobus - Presentation of the Operation	PT / ENG
Prio e Carris	2022.06.14	Beato Biobus - Starting of Implementation of Operation	PT / ENG
Prio e Carris	2023.02.28	Beato Biobus - Entrega Prémios Concurso Escolar 2021/22	PT / ENG
Startup Lisboa	2023.03.16	Clean Future acceleration program launch	PT / ENG
Startup Lisboa	2023.07.14	Clean Future acceleration program winners	PT / ENG
Carris	2024.05.27	Beato Biobus - 794 bus launch	PT / ENG

Tabela 8.4: Lista de comunicados enviados à Imprensa

- **Press Kit:** encontra-se disponível para [download](#) no website HCBLL;
- **Entrevistas:** sempre que oportuno, foram realizadas entrevistas à imprensa pelos membros da Startup Lisboa e Lisboa E-Nova, tais como, por exemplo, a entrevista de José Mota Leal, Project Manager do HCB, e Victor Vieira, Engenheiro do Ambiente na Lisboa E-Nova, à revista [A Mensagem](#). Ou outro caso, a entrevista a Gil Azevedo, Diretor Executivo da Unicorn Factory Lisboa e Startup Lisboa onde, em entrevista à [TSF - Negócios em Português](#), explica detalhadamente o Clean Future.

i.8.3. Ações de Comunicação do projeto HCB-LL

- **Eventos:**

Foram realizados 7 eventos para os momentos e Operações em que se justificava maior mediatização, tais como, o lançamento oficial do HCB-LL, e iniciativas de alcance público em operações como o Sistema Alimentar Circular, o Beato Biobus e o programa de aceleração Clean Future. Na tabela seguinte detalham-se as ocasiões e o seu propósito:

Hub Criativo do Beato	2021.05.27	Evento de lançamento do HCB-LL	PT	EN
Lisboa E-Nova	2022.07.21	Evento de Lançamento do Relatório Sistemas Alimentares Circulares	PT	EN
PRIO	2023.02.28	Cerimónia de Entrega de Prémios do 1º Concurso Escolar	PT	EN
Startup Lisboa	2023.03.29	Evento de Lançamento do Clean Future	PT	EN
Startup Lisboa	2023.05.12 + 13	Bootcamp do Clean Future	PT	EN
Startup Lisboa	2023.07.14	Demo Day do Clean Future	PT	EN
PRIO	2024.05.21	Cerimónia de Entrega de Prémios do 2º Concurso Escolar	PT	EN

Tabela 8.5: Lista de eventos realizados no âmbito do HCB-LL

Figura 8.:



Figura 8.20: Evento da 1ª entrega de prémios da operação Beato Biobus



Figura 8.21: Evento de lançamento do Clean Future



Figura 8.22: Bootcamp no Deloitte Hub



Figura 8.23: Demo Day Clean Future

- **Apresentações:**

Em vários momentos houve a oportunidade de apresentar publicamente o projeto a novas audiências, por via de convite a participar em eventos, feiras, workshops, webinars, etc.. De seguida estão descritos os mais relevantes.

O Hub Criativo do Beato foi parceiro oficial do [Portugal Mobi Summit](#), cuja feira de mobilidade sustentável, a [Mobi Show](#), se realizou no complexo entre 30 de setembro e 2 de outubro de 2022. A ligação do HCB ao evento foi potenciada através do projeto HCBLL e onde foi organizada, no dia 30 de setembro do mesmo ano, e com transmissão ao vivo nas diversas plataformas da Global Media, uma talk dedicada “Hub Criativo do Beato Living Lab” com moderação de Bruno Mateus, Head of Digital do Dinheiro Vivo, e que contou com a participação de oradores representantes da Startup Lisboa, Carris e Schröder.

A Lisboa E-Nova realizou, no dia 30 de Março de 2023 na Fábrica do Pão do Hub Criativo do Beato, o workshop "Acelerando a Transição Energética", dirigido aos seus Associados. Além da apresentação do laboratório-vivo Hub Criativo do Beato Living Lab seguida de especial enfoque na operação Comunidade de Energia Inteligente, foram abordados outros temas, tais como por exemplo, o enquadramento regulatório das CER, as oportunidades e desafios oferecidos, exemplos de novos modelos em desenvolvimento no país e a aplicação AI e Machine Learning na criação de produtos e serviços mais eficientes e fundamentais à transição energética.

No dia 4 de Maio de 2023, a Lisboa E-Nova fez uma apresentação remota do HCBLL a alunos da Universidade de Montreal, Canadá, a pedido do Professor Jean-François Lévesque, doutorado em Administração Pública (avaliação do desenvolvimento e Living Lab), docente na [ENAP](#) - École Nationale d'Administration Publique, e investigador no [Cité-ID LivingLab](#) - Governança da Resiliência Urbana / Departamento de Educação e Pesquisa.

- **Visitas:**

Centenas de apresentações foram realizadas no âmbito da apresentação do projeto Hub Criativo do Beato a várias delegações internacionais, seja fisicamente visitando o espaço ou remotamente, onde, também se introduzia a apresentação do projeto HCB-LL. Estas delegações poderiam ser formadas por governos, universidades, empreendedores, etc.. A listagem abaixo é um pequeno exemplo de entidades e origens:

Auburn EMBA University	USA
TAIEX Entidade Romena a Portugal	Roménia
Technological University Dublin	Irlanda
Missão "Roteiro de Inovação em Lisboa" - Alfa Comunicação e Conteúdo e Unesc (Universidade do Extremo Sul Catarinense)	Brasil
International Business Management at Artevelde Hogeschool	Bélgica
Delegation Embassy of the Kingdom of the Netherlands	Países Baixos
ESADE - Business School, Barcelona	Espanha
Special Representative for Commercial and Business Affairs USA	USA
State Visit from Latvia to Portugal	Letónia
Delegação de Macau	Macau
Boulder EMBA University	USA
Running Remote event	<i>global</i>
Delegation from Riihimäki	Finlândia
Câmara Municipal de Buenos Aires	Argentina
EJT - Seol Youth Hub	Coreia do Sul
Innov8rs Lisbon event	<i>global</i>
SERS - Société d'Équipement du Rhin Supérieur, Estrasburgo	França

Glion University	Suiça
College of Business Colorado State University MBA	USA
Visita Mayor Timisora	Roménia
1ª Missão do Fórum de Ciência, Tecnologia e Inovação, juntamente com a Prefeitura Municipal, a Secretaria Municipal de Ciência, Tecnologia e Inovação e a Associação Comercial e Empresarial de Guarapuava - Paraná	Brasil
Connekt + Smart Mobility Embassy	Países Baixos

Tabela 8.6 - Lista de algumas visitas ao HCB para conhecer o projeto

9. Resultados alcançados

Avaliando o projeto de forma genérica, conclui-se que, apesar de todos os imprevistos e adversidades verificadas durante o período de execução, todas as atividades e operações desenvolvidas obtiveram globalmente um grau de execução bastante satisfatório.

Conforme assinalado em vários momentos na descrição das operações acima efetuada, apontam-se como fatores principais de desvio as condicionantes de confinamento que direta e indiretamente exerceram um impacto muito significativo no cronograma de execução conforme delineado inicialmente pelo consórcio. Diretamente, ao impossibilitar o arranque e progresso de todas as operações que exigiam atividades presenciais e, de forma indireta, nas consequências que tiveram nos processos de reabilitação do edificado e entrada em funcionamento dos mesmos, bem como das infraestruturas necessárias.

Os efeitos relacionados com a situação política internacional apresentaram também consequências significativas, não só na disponibilidade de matéria prima e nos custos de aquisição, que no caso de algumas operações exigiu uma reprogramação e adaptação.

Apesar destas condicionantes, todo o consórcio se mostrou empenhado na adoção de uma postura flexível e dedicada à identificação de soluções alternativas que permitissem dar consequência às atividades do projeto. Como prova desse empenho destacam-se os resultados alcançados.

Na Tabela 9.1 - é apresentada uma análise resumo dos sucessos e desvios verificados por operação.

Tabela 9.1 - Análise resumo dos sucessos e desvios verificados por operação

Atividade/ Operação	Grau de realização	Sucessos	Desvios
Codesign e configuração do Living Lab	100%	1. Modelo de Governança equilibrado à atividade prevista; 2. Operacionalização sem desvios	Nada relevante a assinalar
Atividade e Configuração da Comunidade e Transformação Urbana	100%	1. Boa articulação e envolvimento entre parceiros de consórcio 2. Facilidade de articulação com parceiros externos ao consórcio; 3. Boa receptividade e Interesse da comunidade em geral 4. Interação com um número alargado de parceiros	Nada relevante a assinalar
Programa de Tecnologias Limpas	100%	1. Programa abrangente; 2. Grande manifestação de adesão 3. Resposta adequada aos desafios lançadas 4. Replicação numa segunda edição em curso	Nada relevante a assinalar
Comunidade de Energia Inteligente	90%	1. Capacidade de resolução de condicionantes legais e administrativas;	1. Número de aderentes à comunidade à data de conclusão do período de financiamento;

Atividade/ Operação	Grau de realização	Sucessos	Desvios
		<ul style="list-style-type: none"> 2. Boa articulação com as entidades gestoras e reguladoras; 3. Capacidade de implementação por parte dos parceiros do consórcio. 	<ul style="list-style-type: none"> 2. Impossibilidade de operacionalização até à presente data.
Iluminação Inteligente	100%	Nada de relevante a assinalar	Desvio no cronograma de implementação motivado pelo período de confinamento e disponibilidade de materiais.
Agricultura Urbana	70%	<ul style="list-style-type: none"> 1. Captação de interesse por parte da comunidade; 2. Capacidade de produção real idêntica ao previsto em projeto; 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Número de camas de cultivo instaladas; 2. Atraso na instalação de cultivo do lúpulo; 3. Impossibilidade de instalação até à presente data da parcela de produção de frescos
Beato Biobus	100%	<ul style="list-style-type: none"> 1. Facilidade de adesão por parte da comunidade escolar; 2. Maior nível de adesão na segunda edição 3. Boas hipóteses de continuidade no futuro 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Reestruturação da operação ao modelo inicial; 2. Redução do quantitativo de OAU face ao previsto em fase de projeto

Sistemas Alimentares Circulares	100%	<ol style="list-style-type: none"> 1. Capacidade de resolução das dificuldades de operacionalização; 2. Demonstração de interesse por parte dos parceiros externos ao consórcio; 3. Portefólio satisfatório de potenciais simbioses 	1. Impossibilidade de operacionalização de simbioses até à data de conclusão do Programa EEA Grants
Sensorização e Carregamento HCB	100%	<ol style="list-style-type: none"> 1. Capacidade de poupança de energia demonstrada e superior ao previsto em projeto 	1. Desvio no cronograma de implementação motivado pelo período de confinamento e disponibilidade de materiais
Plataforma HCB i-Management	100%	Nada de relevante a assinalar	Nada relevante a assinalar
Laboratório de Dados HCB	70%	<ol style="list-style-type: none"> 1. Portefólio diversificado de desafios lançados; 2. Boa demonstração de interesse por parte da comunidade empreendedora 	1. Impossibilidade de execução de concurso de desafios e de atribuição de prémios até à data de conclusão
Monitorização e Avaliação	100%	<ol style="list-style-type: none"> 1. Instalação de equipamentos e realização de infraestrutura para o processo contínuo de medição 	1. Devido aos atrasos verificados só no período atual é que irá ser possível dar início à análise de dados gerados que permitirão uma avaliação sustentada
Comunicação e Disseminação	75%	<ol style="list-style-type: none"> 1. Implementação atempada de todos os compromissos com o projeto; 	1. Devido aos índices de atividade atuais do espaço do <i>Beato Innovation District</i> , um dos canais de comunicação

		2. Manifestação de interesse contínua pela comunidade nacional e internacional	(channel 4 conforme previsto no plano de comunicação inicial) não foi implementado.
--	--	--	---

Tendo em consideração as avaliações periódicas efetuadas pela equipa de gestão do Laboratório ao longo do período de vigência do projeto, no final do ano de 2023 foi apresentada uma proposta de revisão dos Indicadores de Execução apresentados em âmbito de candidatura.

Esta revisão teve por base, para além do conjunto de circunstâncias que decorreram do contexto atual de implementação de cada uma das operações que compõem o projeto, pretendendo-se, acima de tudo, garantir a sua monitorização de forma consequente e de com vista a transmitir os reais impactos e resultados alcançados. Neste sentido, destaca-se que esta revisão teve apenas como foco o ajuste nas métricas que permitiram medir a execução das operações, não se propondo qualquer alteração no que respeita à ambição e/ou pressupostos do *Beato Innovation District*, enquanto Living Lab, e tal como estabelecidos inicialmente e em sede de contrato.

Como principais causas para a necessidade desta revisão, apontam-se de seguida as que mereceram maior destaque e consideração:

- Alguns dos indicadores de execução definidos inicialmente não permitem aferir sobre o real impacto alcançado por algumas das operações. Neste âmbito, destacam-se como exemplo as operações incluídas na Atividade 2 do projeto (Op2.1 Comunidade de Energia Inteligente e Op2.2 Iluminação Pública Inteligente), para quais os indicadores iniciais não refletem qualquer impacte passível de quantificação e decorrente das atividades executadas.
- Atrasos verificados na conclusão de obras e entrada em funcionamento das empresas do *Beato Innovation District*. Estes atrasos, que decorreram da situação de pandemia, bem como da escassez generalizada de mão-de-obra e matérias-primas no setor da construção, impactaram significativamente no contexto do projeto, não permitindo corresponder com as expetativas iniciais no que respeita fundamentalmente ao processo de envolvimento com os stakeholders locais. No entanto, e apesar deste impacte significativo, nenhuma das operações foi severamente afetada, havendo apenas lugar a uma revisão das metas definidas tendo por base a realidade dos níveis de atividade atuais do *Beato Innovation District*.
- Alteração de contexto inicial da operação 3.3 Beato Biobus. Decorrente da impossibilidade administrativa de instalação dos óleões em espaço público, tal como previsto em sede de candidatura, o consórcio do projeto viu-se forçado a alterar a forma de implementação desta operação, tendo-se selecionado o ambiente escolar como espaço alternativo para a sua condução. Apesar desta alteração se refletir numa redução nas quantidades expetáveis para a recolha de

óleo usado – pelo facto da infraestrutura não poder estar acessível publicamente – permitiu dotar a operação de um conjunto de externalidades positivas que importa destacar, nomeadamente no que respeita ao envolvimento da comunidade local ou a criação de conteúdos de sensibilização e educação ambiental que não se encontravam inicialmente previstos. De referir igualmente que esta alteração de contexto, não afetou a ambição do projeto face a esta operação, mantendo-se inalterada a produção e biodiesel e o número de autocarros circulantes com base nesta solução.

Consequentemente, foi efetuada uma revisão de contrato. Na tabela 9.2 apresenta-se os resultados de indicadores de execução alcançados, de acordo com a revisão efetuada.

Tabela 9.2 – Indicadores de Execução

Indicador / Indicator	Unidade / Unit	Meta	Meta alcançada	Observações
Solar photovoltaic installed capacity	kWp	-	203	Meta alcançada de acordo com o previsto.
Renewable energy produced and used on site	%	100%	90%	Estando a comunidade de energia em implementação no âmbito do projeto assente num modelo de partilha de excedentes dos elementos electroprodutores que a compõem, a meta deste indicador representa uma estimativa, refletindo os resultados das simulações de produção e consumo de energia, e que têm por base a realidade dos níveis de atividade atuais. É expectável que com um aumento dos índices de atividade, a curto prazo sejam alcançados os 100% inicialmente previstos.
Number of producers engaged in the community	no.	5	2	Com a evolução do processo de reabilitação e ocupação, no curto/médio prazo é previsível que o número de produtores atinja a meta inicialmente proposta, tendo inclusivamente um conjunto de entidades externas ao <i>Beato Innovation District</i> demonstrado interesse em aderir à comunidade criada.
Number of prosumers engaged in the community	no.	5	3	Com a evolução do processo de reabilitação e ocupação, no curto/médio prazo é previsível que o número de prosumidores atinja igualmente a meta inicialmente proposta.

Indicador / Indicator	Unidade / Unit	Meta	Meta alcançada	Observações
Energy savings	%	10	59-79%	Os testes realizados de acordo com as simulações efetuadas à capacidade produtiva e consumos reais dos membros da comunidade permitiram evidenciar estes valores de poupança, o qual se prevê ser algo superior aquando do pleno funcionamento da comunidade.
Number of modular functions installed	no.	7	7	Meta alcançada de acordo com o inicialmente previsto.
Number of smart poles (shuffles) installed	no.	9	9	Meta alcançada de acordo com o inicialmente previsto.
Percentage of luminaires controlled	%	95%	100%	Decorre da existência de um controlo de 100% das luminárias exteriores existentes no <i>Beato Innovation District</i> .
Hop production	kg/year	20	-	Apesar dos testes concluídos com sucesso, no momento de conclusão do projeto não é possível avaliar esta meta, sendo a evidência de produção apenas aferida na próxima primavera/verão aquando da primeira produção <i>in loco</i> .

Indicador / Indicator	Unidade / Unit	Meta	Meta alcançada	Observações
Vegetable production	kg/year	3 800	2.160	Tendo em consideração as alterações dos pressupostos relativamente à área útil disponível para a instalação de camas de cultivo (<i>grow beds</i>) tal como previsto inicialmente, a meta alcançada reflete a capacidade atualmente instalada. Estas alterações são decorrentes da instalação de uma canópia na cobertura do edifício alvo para instalação das camas de cultivo, incorporando um sistema fotovoltaico que será integrado na comunidade de energia, a qual concorre diretamente com a área disponível para o fim que se pretende com a operação Agricultura Urbana. Prevê-se que após concluída a instalação da parcela em falta se atinjam no curto prazo uma produção de cerca de 2.500 kg/ano.
Number of growing beds available	no./year	180	60	Atualmente verifica-se 34% da capacidade inicialmente instalada. Até ao próximo ano prevê-se que esta alcance os 55%.
Increase of green area	m2	275	91	Pelas mesmas razões evidenciadas nos indicadores anteriores a meta referente a este indicador sofreu uma redução durante o período de vigência do projeto. Tendo em consideração o planeamento existente, até ao próximo ano prevê-se que a meta seja revista em alta, permitindo alcançar 155m2.

Indicador / Indicator	Unidade / Unit	Meta	Meta alcançada	Observações
Water savings	l/year	1 026 000	338.580	Pelas mesmas razões evidenciadas nos indicadores anteriores a meta referente a este indicador sofreu uma redução durante o período de vigência do projeto. Tendo em consideração o planeamento existente, até ao próximo ano prevê-se que a meta seja revista em alta, permitindo alcançar 564 300l/ano.
Organic waste production/reduction	kg/year	5 160	1.702	Pelas mesmas razões evidenciadas nos indicadores anteriores a meta referente a este indicador sofreu uma redução durante o período de vigência do projeto. Tendo em consideração o planeamento existente, até ao próximo ano prevê-se que a meta seja revista em alta, permitindo alcançar 2 400 kg/ano.
Amount of used cooking oil collected	l/year	40.000	4.000	As alterações necessárias à implementação desta operação conduziu a uma alteração significativa no volume recolhido (apenas referente aos estabelecimentos escolares da área envolvente). De notar no entanto, que este desfasamento foi compensado pela aquisição de 150.000 litros de Biodiesel B-100 por parte da CARRIS, com vista a permitir a operacionalização da operação conforme inicialmente concebida.
Amount of used cooking oil processed	l/year	40.000	4.000	Pelas mesmas razões evidenciadas no indicador anterior a meta referente a este indicador sofreu uma redução durante o período de vigência do projeto
Biodiesel incorporation rate	%	100%	100%	Meta alcançada de acordo com o inicialmente previsto.

Indicador / Indicator	Unidade / Unit	Meta	Meta alcançada	Observações
Number of hop strains tested	no.	5	10	No decurso das experiências e testes efetuados foram testadas 5 variedades adicionais.
Number of schools involved	no.	10	17	A meta alcançada reflete o número de estabelecimentos de ensino participantes nas edições do concurso, tal como identificadas no capítulo referente à operação.
Number of students involved	no.	1 900	7606	A meta alcançada reflete o número de alunos envolvidos e pertencentes ao número de estabelecimentos de ensino participantes nas edições do concurso.
Number of programmed editions developed in schools	no.	2	2	Meta alcançada de acordo com o inicialmente previsto.
Number of simple containers distributed	no.	15	17	O aumento no número de estabelecimentos de ensino participantes nas edições do concurso resultou na necessidade de distribuição e instalação de um maior número de oleões, tendo sido instalado um oleão por cada estabelecimento de ensino envolvido.
Number of buses operating with biodiesel	no.	8	8	Meta alcançada de acordo com o inicialmente previsto.

Indicador / Indicator	Unidade / Unit	Meta	Meta alcançada	Observações
Number of operational symbiosis identified	no.	10	10	Meta alcançada de acordo com o inicialmente previsto.
Number of operational symbiosis implemented	no.	5	-	Apesar da identificação de um conjunto alargado de simbioses durante a vigência do projeto, aguarda-se a estabilização dos níveis de atividade por parte das entidades integrantes do <i>Beato Innovation District</i> com vista a estarem reunidas as condições para implementação das simbioses identificadas.
Number of alternative solutions identified for organic waste	no.	5	10	Todas as simbioses identificadas têm impacto na gestão de biomaterial.
Organic production/reduction waste	Kg/year	5.000	>5.000	A atividade desenvolvida nas operações não teve intervenção direta nesta componente. No entanto destaca-se que todos os resíduos orgânicos produzidos no <i>Beato Innovation District</i> se encontram a ser recolhidos seletivamente, sendo encaminhados diretamente para processo de valorização. Neste sentido, na impossibilidade de efetuar uma monitorização detalhada, crescendo aos 4.000 kg de Óleos Alimentares Usados recolhidos no âmbito da operação Beato Biobus, e que foram reconvertidos em Biodiesel, assume-se que esta meta foi facilmente superada.

Indicador / Indicator	Unidade / Unit	Meta	Meta alcançada	Observações
Number of persons/stakeholders adopting more sustainable consumption patterns and behaviors	no.	10.000	>25.000	A meta alcançada reflete e compreende o total de pessoas/ <i>stakeholders</i> ativamente envolvidos e beneficiários das operações do projeto, incluindo os trabalhadores e entidades residentes do <i>Beato Innovation District</i> , alunos participantes nos concursos do Beato Biobus, respectivas famílias, utentes da carreira 794, etc.
Users familiarity with demonstrator and its benefits	Grade	5	5	Na impossibilidade de realização de um questionário de avaliação tal como inicialmente previsto, a meta definida tem por base no nível de adesão, participação e utilização das operações já implementadas, bem como o feedback obtido por parte das entidades envolvidas (externas ao consórcio).
Users Perception Level (easiness to use/understand)	Grade	5	5	Na impossibilidade de realização de um questionário de avaliação tal como inicialmente previsto, a meta definida tem por base no nível de adesão, participação e utilização das operações já implementadas, bem como o feedback obtido por parte das entidades envolvidas (externas ao consórcio).
User satisfaction level	Grade	5	-	Na impossibilidade de realização de um questionário de avaliação, apenas haverá condições de estimar com a estabilização das soluções recentemente instaladas (nomeadamente: hortas urbanas, carregadores de veículos, etc.)

Indicador / Indicator	Unidade / Unit	Meta	Meta alcançada	Observações
Increased awareness to sustainable options	Grade	5	5	Na impossibilidade de realização de um questionário de avaliação tal como inicialmente previsto, a meta definida tem por base no nível de adesão, participação e utilização das operações já implementadas, bem como o feedback obtido por parte das entidades envolvidas (externas ao consórcio).
Total investment in the demonstrators	€	2 000 000	1 546 015 €	Execução de 77,30% (justificado no capítulo 11 do relatório)
Number of implemented operations	no.	7	8	Considera-se que, embora com alguns desvios, qualquer uma das operações se encontra implementada. Estando algumas delas parcialmente implementadas conservativamente considera-se que a meta alcançada representa 8 operações.
Number of entities engaged in the Living Lab	no.	20	114	A meta alcançada reflete todas as entidades e os atores envolvidos diretamente na implementação de cada uma das operações.
Number of entrepreneurship initiatives conducted	no.	2	2	Considerando ambas as edições do Programa de Aceleração Clean Tech Future. A segunda edição embora ainda não concretizada já está em fase de seleção de participantes.

Indicador / Indicator	Unidade / Unit	Meta	Meta alcançada	Observações
Number of solutions deployed with entrepreneurship initiatives	no.	2	12	Assinalando o desenvolvimento da comunidade de energia e o sistema de iluminação inteligente, bem como os projetos trabalhados no programa de aceleração.
Number of Start-ups involved in the acceleration programme	no.	20	22	Considerando o número de startups envolvidas na primeira edição do programa de aceleração <i>Clean Tech</i> .
Number of people benefiting from the project implementation	no.	10000	77.700	Admitiu-se como grandes beneficiários diretos à população das freguesias do Beato e Marvila (população residente) e utilizadores da Carreira da CARRIS utilizada na operação Beato BioBus. Estima-se que este número possa ser superior com a contabilização de ocupantes e utilizadores do <i>Beato Innovation District</i> , e que beneficiarão das soluções implementadas, embora não existam evidências que o permitam contabilizar com precisão. Refere-se porém que poderá haver sobreposição de beneficiários entre a utilização da carreira, residentes e alunos.
Number of jobs created	no.	3	-	Para o desenvolvimento de diversas operações foi necessário proceder à contratação de recursos humanos, permanentes e parciais. Prevê-se que para dar continuidade às atividades decorrentes do funcionamento das soluções implementadas (comunidade de energia, hortas urbanas, iluminação inteligente), uma parte significativa destes postos de trabalho continuem envolvidos e afetos à atividade do Living Lab de forma direta. No entanto, atualmente não se consegue evidenciar esta permanência.

Indicador / Indicator	Unidade / Unit	Meta	Meta alcançada	Observações
Number of trained professionals	no.	20	30	Admitindo o número de pessoas que integram as equipas que interagem com a gestão do sistema de iluminação inteligente, operadores das viaturas movidas a biodiesel, utilizadores das hortas urbanas, gestores dos edifícios e de energia das entidades envolvidas na comunidade de energia.
Number of participatory and co-design actions	no.	5	150	Estima-se que a meta alcançada seja algo superior, uma vez que apenas é possível contabilizar de forma detalhada os eventos com gestão direta por parte das entidades envolvidas no consórcio, nomeadamente: as sessões desenvolvidas no Programa de Aceleração, sessões de desenvolvimento do modelo de implementação da comunidade de energia inteligente, sessão de apresentação e discussão do relatório Sistemas Alimentares Circulares.
Number of persons in the participatory actions	no.	20	>200	Estima-se que a meta alcançada seja algo superior, uma vez que apenas é possível contabilizar de forma detalhada os eventos com gestão direta por parte das entidades envolvidas no consórcio, nomeadamente: as sessões desenvolvidas no Programa de Aceleração, sessões de desenvolvimento do modelo de implementação da comunidade de energia inteligente, sessão de apresentação e discussão do relatório Sistemas Alimentares Circulares.

Indicador / Indicator	Unidade / Unit	Meta	Meta alcançada	Observações
Number of solutions from participatory actions incorporated in the operation	no.	5	5	Contabilizando as soluções identificadas nas sessões de conceção do modelo de gestão e partilha de energia, sessões de estruturação da ferramenta de entrada e saída do sistema alimentar circular.
Number of local community activation initiatives	no.	5	8	Contabilizando as sessões de ativação do programa de aceleração, sessão de apresentação do documento dos sistemas alimentares, workshop com os restantes projetos do Programa sobre comunidades de energia e sessões de envolvimento da comunidade do Beato Innovation District na manutenção inicial das hortas de cobertura.
CO2 emissions saving	tonnes	1 215	1 085,97	Tendo por base a monitorização efetuada, até ao seu encerramento o projeto assume uma redução algo inferior ao inicialmente previsto, decorrente fundamentalmente da reprogramação da operação Beato Biobus. No entanto, com a execução plena das diferentes operações, como a ampliação do espaço de horta urbana de cobertura e a adesão de mais membros à comunidade de energia, estima-se que o projeto contribua para uma redução muito significativa de emissões de CO2.
Number of dissemination events	no.	5	5	Meta alcançada de acordo com o inicialmente previsto.

Indicador / Indicator	Unidade / Unit	Meta	Meta alcançada	Observações
Number of persons targeted by the dissemination events	no.	10 000	10 000	Estima-se que a meta alcançada seja algo superior, considerando o alcance e impacto dos eventos realizados. No entanto, não é possível de momento definir com exatidão.
Number of connections/links created with other entities from the local innovation ecosystem	no.	10	12	Tendo em consideração as interações relacionadas no âmbito das operações comunidade de energia Inteligente e sistemas alimentares circulares (exploração e análise de potenciais simbioses).
Number of initiatives conducted with other entities from the local innovation ecosystem	no.	5	5	Meta alcançada de acordo com o inicialmente previsto.
Number of research entities engaged in the urban data lab	no.	15	9	Contabilizando as interações realizadas para a concretização da Ferramenta I/O Sistemas alimentares circulares, IPMA (Estação Implementada) e a interação com o projeto C-Tech com o envolvimento de 8 instituições de investigação.
Number of challenges deployed in the living lab	no.	5	4	Apesar da não concretização do lançamento do concurso de desafios conforme inicialmente planeado, contabilizam-se a conceção da Ferramenta de I/O Sistemas Alimentares e os casos de estudo explorados no âmbito do projeto C-Tech diretamente relacionados com as operações preconizadas pelo HCB Living Lab.

Indicador / Indicator	Unidade / Unit	Meta	Meta alcançada	Observações
Number of News/References in the Press	no.	50	99	O número de notícias publicadas pela Imprensa superou largamente o esperado, mesmo não tendo sido concluídas todas as atividades de comunicação desejadas pois há, pelo menos, 2 comunicados de imprensa ainda em planeamento para lançar mas que, infelizmente, os seus resultados não poderão entrar atempadamente no relatório de fecho do programa no âmbito do EEA Grants.
Number of Publications on HCB and partners social networks	no.	200	363	Foi realizada a melhor recolha possível de registos de publicações nas redes sociais. Os resultados apresentados superam largamente a meta estimada mas, ainda assim, haverá concerteza muitos mais conteúdos publicados que não conseguimos monitorizar. Reforça-se também o facto de que, como ainda existem temas agendados para publicação futura, prevê-se um crescimento substancial desta métrica, mas cujo valor não poderá infelizmente ser contemplado em relatório ao EEA Grants.

11. Descrição dos custos e avaliação do impacto financeiro

Decorrente dos desvios e constrangimentos experimentados pelo projeto durante a sua fase de execução, tal como descritos e explicados anteriormente, verificou-se a não existência de um conjunto de despesas que não foram realizadas conforme inicialmente previstas, afetando a taxa de execução financeira do projeto. Os principais desvios verificaram-se na atividade 5, relacionada com a comunicação e disseminação do projeto, a qual apresentou uma execução de 15,40% face ao inicialmente previsto. Tendo em consideração o somatório de despesas tal como reportados no âmbito dos pedidos de pagamento realizados, todas as restantes atividades apresentam uma taxa de execução superior a 80%. Globalmente, as atividades de projeto representaram um custo total superior a 1.5M€, cerca de 77,30% face ao inicialmente previsto, sendo 50% deste valor (co-financiamento) suportado diretamente pelos parceiros do consórcio através de fundos próprios.

Os valores apresentados na tabela seguinte refletem a totalidade dos custos apresentados pelo projeto, por atividade, procedendo-se ao cálculo da taxa de execução orçamental considerando os custos elegíveis conforme inicialmente estimados.

Atividade	Custos elegíveis	Financiamento	Execução financeira	Taxa de execução orçamental
Act0 – Project Management	151 356,10 €	75 678,05 €	139 025,58 €	91,85%
Act1 – Living Lab Setting Up and Consolidation	183 238,70 €	91 619,35 €	177 602,81 €	96,92%

Act2 – Energy Sustainable Communities	578 362,49 €	289 181,24 €	502 096,25 €	86,81%
Act3 – Urban Metabolism	490 036,94 €	245 018,47 €	396 902,74 €	80,99%
Act4 – Urban Sensing and Monitoring	305 709,55 €	152 854,78 €	285 516,00 €	93,39%
Act5 – Communication and Dissemination	291 296,23 €	145 648,11 €	44 871,86 €	15,40%
Total	2 000 000,00 €	1 000 000,00 €	1 546 015,24 €	77,30%

Tabela 4 - Resumo da execução orçamental global do projeto e por atividade

No que respeita à distribuição dos custos incorridos no projeto, destacam-se as percentagens de execução associadas às atividades 0 (*Project Management*), 1 (*Living Lab Setting Up and Consolidation*) e 4 (*Urban Sensing and Monitoring*), as quais apresentam taxas de execução superiores a 90%, e em foram executadas as despesas previstas quase na sua totalidade conforme inicialmente previsto. De igual modo, mas com taxas de execução superiores a 80%, as atividades 2 (*Energy Sustainable Communities*) e 3 (*Urban Metabolism*) apresentaram alguns desvios face ao planeamento inicial, decorrentes de alguns fatores anteriormente reportados e que se prenderam fundamentalmente com: redução da necessidade de afetação de recursos humanos, redução do número de camas de cultivo instaladas na cobertura do edifício da *Factory Lisbon* e reprogramação das atividades de implementação da operação do Beato Biobus.

Relativamente à atividade 5 (*Communication and Dissemination*), apesar de se terem alcançado com sucesso a totalidade das metas previstas, ou mesmo superadas em alguns casos, verificou-se um desvio significativo comparativamente à orçamentação inicialmente prevista. Este desvio, que

resulta numa execução orçamental final de apenas 15,40%, decorreu da não implementação de um dos canais de comunicação inicialmente previstos em sede de plano de comunicação (*Channel 4: Hub Criativo do Beato space*), no qual estava prevista a instalação de equipamentos de mobiliário urbano, digitais, para disponibilizar informação sobre o projeto e outras iniciativas da cidade de Lisboa. Apesar de, numa perspetiva de execução técnica, a informação necessária para alimentar estes equipamentos ter sido efetivamente desenvolvida (e que decorre da operação Plataforma i-Management), não se procedeu à instalação dos mesmos por, nesta fase, não se justificar face aos níveis de atividade atuais do *Beato Innovation District*. Não obstante, mantém a intenção de disponibilizar esta informação em suporte físico local, a quem trabalha e visita o *campus* (atualmente apenas acessível por via web), durante os próximos meses.

No que respeita ao impacto financeiro gerado, destaca-se um contributo muito significativo para um conjunto entidades, quer internas, quer externas ao consórcio, bem como para um vasto leque de atividades decorrentes da implementação das operações preconizadas pelo projeto. Não sendo de todo possível proceder à sua quantificação, apresentam-se na tabela seguinte os principais impactes, por operação, decorrentes das experiências e *know how* adquiridos por via da implementação do projeto:

Atividade/ Operação	Impacto financeiro gerado	
	Entidades do consórcio	Entidades externas ao consórcio
Programa de Tecnologias Limpas	1. Criação de um programa consolidado de promoção e fomento ao empreendedorismo na cidade de Lisboa. 2. Cooperação e criação de parcerias com entidades de relevância na área do <i>Clean Tech</i> .	1. Acesso a um programa consolidado de promoção e fomento ao empreendedorismo onde se podem lançar desafios tecnológicos (empresas) e promover/acelerar soluções inovadoras (startups).

Atividade/ Operação	Impacto financeiro gerado	
	Entidades do consórcio	Entidades externas ao consórcio
Comunidade de Energia Inteligente	<ol style="list-style-type: none"> 1. Posicionamento privilegiado para prestação de serviços relacionados com criação e gestão de comunidades de energia. 2. Prestação de serviços relacionados com a gestão de energia, por via da plataforma e algoritmos gerados. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Redução do custo com aquisição de energia (eletricidade). 2. Maximização de proveitos decorrentes da instalação de sistemas de produção de energia renovável.
Iluminação Inteligente	<ol style="list-style-type: none"> 1. Redução significativa dos custos energéticos. 2. Consolidação de um <i>showroom</i> de apresentação e experimentação de tecnologias inovadoras em ambiente real. 3. Simplificação dos processos e custos de gestão e operação. 	-
Agricultura Urbana	<ol style="list-style-type: none"> 1. Expansão da área de espaços hortícolas sob gestão direta municipal (CML). 2. Capacidade de produção local de produtos hortícolas (Praça) e matérias-primas (The Bowers Company) necessárias. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Disponibilização de camas de cultivo aos trabalhadores e colaboradores (entidades residentes do <i>Beato Innovation District</i>). 2. Capacidade de produção hortícola local.
Beato Biobus	<ol style="list-style-type: none"> 1. Valorização do sistema e serviço de transporte público da cidade. 2. Aumento da eficiência dos processos de gestão de resíduos urbanos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acesso a modos alternativos de mobilidade urbana mais sustentáveis.
Sistemas Alimentares Circulares	<ol style="list-style-type: none"> 1. Posicionamento privilegiado para prestação de serviços relacionados com a área da economia circular. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificação de sinergias e simbioses que promovam a utilização de matérias-primas

Atividade/ Operação	Impacto financeiro gerado	
	Entidades do consórcio	Entidades externas ao consórcio
	2. Geração de conhecimento relativo ao metalismo urbano da cidade de Lisboa.	secundárias ou alternativas (provenientes de atuais resíduos).
Sensorização e Carregamento HCB	1. Aumento da capacidade de monitorização de parâmetros ambientais e meteorológicos da cidade. 2. Prestação de serviços mais eficientes ao cidadão.	1. Acesso a equipamentos de carregamento de veículos elétricos. 2. Criação de novos modelos de negócio por via da utilização da informação gerada.
Plataforma HCB i- Management	1. Posicionamento privilegiado para prestação de serviços relacionados com gestão de cidades inteligentes. 2. Simplificação dos processos e custos de gestão e operação.	1. Aumento da eficiência dos processos de gestão por via do acesso a informação gerada.

Tabela 5 - Resumo do impacto financeiro gerado pelo projeto

12. Descrição da contribuição do Projeto para alcançar os objetivos gerais dos EEA Grants e do 'Programa Ambiente'

Fazendo uma apreciação generalista relativa à compatibilização do trabalho desenvolvido no projeto com os objetivos gerais dos EEA Grants e do "Programa Ambiente" é evidente que o mesmo se encontra bastante alinhado com a globalidade dos 5 objetivos do 'Programa Ambiente':

1. Assegurar o bom estado ambiental dos ecossistemas de Portugal;
2. Reduzir os efeitos adversos da poluição e outras atividades humanas;
3. Aumentar a resiliência às alterações climáticas através de medidas de mitigação e adaptação com vista uma economia de baixo carbono;
4. Reduzir as disparidades económicas e sociais;
5. Fortalecer relações de cooperação com países doadores.

Passando à análise de cada um dos objetivos realçam-se os seguintes aspetos:

1. Assegurar o bom estado ambiental dos ecossistemas de Portugal:

Das operações em curso identificam-se como contributos diretos para este objetivo as soluções testadas no âmbito da Atividade 3 do projeto (Metabolismo Urbano).

A operação Horta Urbana assentou fortemente nos princípios de equilíbrio de ecossistemas, pretendendo-se a promoção de fontes de produção de alimentos de cadeia curta (de quilómetro-zero), regenerativos, de racionalidade de uso de recursos, como a água e a energia, e prevenção de produção de biorresíduos.

Chegados à fase final do projeto a situação atualmente operacionalizada permite alcançar os seguintes contributos:

- 4,6 ton de CO2 evitados;
- 338.580 litros de água poupada;
- 1,8 ton de resíduos orgânicos compostados;

Espera-se que com a produção local de lúpulo por parte do parceiro *The Brewers Company* venha a melhorar o contributo da horta de cobertura nestes parâmetros, num futuro próximo. A experiência levada a cabo investirá na produção local de um produto agrícola permitindo fornecer a fábrica local de produção de cerveja artesanal, no *Beato Innovation District*.

Numa outra perspetiva e conforme evidenciado no capítulo desta operação, os esforços efetuados para a identificação de variantes de lúpulo de origem nacional, contribuirá fortemente para a promoção da diversidade desta espécie vegetal, reabilitando a sua utilização em detrimento de variantes produzidas noutros locais (nacionais ou internacionais) de forma extensiva e menos sustentáveis.

A operação Sistemas Alimentares Circulares também assenta todo o seu princípio basilar na promoção de sistemas de produção sustentáveis, bem como, no incentivo à adoção de práticas de consumo sustentáveis e de redução de produção de desperdício alimentar e de resíduos.

Embora ainda carecendo de uma execução plena, com a operacionalização das simbioses identificadas e com o aperfeiçoamento da ferramenta de medição do

impacto do sistema alimentar do *Beato Innovation District* surgirão novos benefícios.

Realça-se também os contributos indiretos para estes objetivos, os dados pela atividade 2 – Comunidades de Energia Inteligente. Através das duas operações que a constituem, estão a ser promovidas medidas que, embora de carácter local, atuarão ao nível da preservação dos ecossistemas na medida que criarão condições de otimização de produção e consumo de energia, local, com base exclusivamente renovável.

2. Reduzir os efeitos adversos da poluição e outras atividades humanas:

Identificam-se as Atividades 2 e 3 como atividades com um contributo direto para este objetivo.

Relativamente à atividade 2 para ambas as operações:

1. Operação 2.1: Comunidades de energia inteligente, através da otimização, distribuição e consumo da energia produzida no território;
2. Operação 2.2: Sistema de iluminação inteligente que após instalação tem vindo a demonstrar eficiências de poupança energética entre 59 a 79% demonstrando o potencial de ajustamento dos consumos energéticos ao nível da atividade humana.

Na mesma perspetiva, estima-se que todas as operações que integram a Atividade 3 também apresentem contributos significativos diretos para este objetivo. Neste âmbito, conforme realçado, a relevância da operação 3.1 Hortas de Cobertura e 3.2. Beato Biobus. A primeira gerando os contributos já quantificados acima. A segunda pelos esforços efetivos em promover a conversão de óleos alimentares usados em combustível, contribuindo assim para a redução de produção de um resíduo com consequências adversas para a contaminação de solos e sistemas aquíferos e, simultaneamente, contribuindo para uma redução efetiva da utilização de combustíveis fósseis.

Com o contributo da comunidade escolar da área envolvente foram recolhidos cerca de 4.000 litros de Óleos Alimentares Usados, na sua totalidade convertidos em Biodiesel e usados pela CARRIS como fonte combustível para a prestação de serviços de transporte público urbano.

Concluída a atividade relativa à primeira edição do Programa de aceleração *Clean Tech*, neste momento é também possível referir que esta iniciativa apresenta contributos para este objetivo. O mesmo foi concebido para apoiar a criação e desenvolvimento de soluções tecnológicas e modelos de negócio que fomentem a sustentabilidade com vista à criação de cidades inteligentes, nomeadamente em três áreas-chave: construção, mobilidade e retalho. Do portefólio dos 22 projetos selecionados para participar ativamente no programa, todos têm na essência dos seus modelos de negócio a introdução de tecnologias limpas, a redução de poluição e a sustentabilidade.

Por último identificam-se também para a atividade 4, alguns contributos indiretos para este objetivo. A promoção do uso eficiente dos materiais, energéticos e hídricos está inerente ao funcionamento da estrutura do próprio laboratório-vivo, nomeadamente através das diferentes tipologias de indicadores selecionados, que serão produzidos através das ferramentas que serão replicadas para outras áreas da cidade de Lisboa, e outras cidades, e também nos programas de inovação a promover.

3. Aumentar a resiliência às alterações climáticas através de medidas de mitigação e adaptação com vista uma economia de baixo carbono:

Com maior relevância nos contributos para as medidas de mitigação, o aumento da resiliência às alterações climáticas está também inerente a todas as Atividades do Projeto, identificando-se uma maior relação nas atividades em desenvolvimento e relacionadas com a Criação de Comunidades de Energia Sustentáveis e de Metabolismo Urbano.

São exemplos concretos os esforços investidos na promoção da produção e otimização do consumo da energia produzida localmente e as vantagens de redução de consumo de energia expectáveis com a entrada em funcionamento do sistema de gestão de iluminação pública inteligente, bem como, nas três operações que integram a atividade de Metabolismo Urbano.

Como ilustração do referido realça-se o desempenho alcançado relativamente à redução de consumo de energia e quantidades de emissões de CO2 evitadas:

Operação	Redução de consumo de energia da rede e/ou fóssil	Emissões de CO2 evitadas
Comunidade de energia	335,72 MWh/ano	100,72 ton/ano
Sistema de Iluminação Inteligente	~6,2 MWh/ano	4,05 ton/ano
Hortas de cobertura	<i>tbd</i>	4,60 ton/ano
Beato Biobus	1,64 GWh/ano	976,60 ton/ano

À semelhança do tipo de análise efetuada para os objetivos anteriores, qualquer uma das outras atividades contribuem também indiretamente para este objetivo.

4. Reduzir as disparidades económicas e sociais:

Toda a visão inerente ao funcionamento do projeto assenta no princípio fundamental de contribuir para a redução de disparidades, quer económicas, quer sociais, sendo um dos objetivos principais o incentivo à interação com parceiros e comunidade local. São disso exemplos a ponderação do alargamento da comunidade de energia sustentável a entidades sediadas na vizinhança do *campus* e a abertura do espaço de hortas previstas na Operação 3.1.

A outro nível, os esforços previstos na atividade 3.3 Sistema Alimentar Circular visam explorar atividades que permitam contribuir para a denominada democratização dos sistemas alimentares com promoção de fontes de alimentos saudáveis e acessíveis.

É expectável, porém, que o potencial contributo venha a sentir-se gradualmente à medida que os resultados associados às diferentes operações venham a estabilizar e que o número de novas iniciativas promovidas pelo Beato Living Lab venham a ser desenvolvidas.

5. Fortalecer relações de cooperação com países doadores:

Até ao presente, para além das interações inerentes às participações nos eventos oficiais ou a visita no período a que se reporta, inserido na atividade Laboratório de Dados, foi realizada a análise exploratória para a promoção de parcerias com entidades dos países doadores.

De acordo com o desenvolvimento das operações esteve prevista a verificação de outras oportunidades de interação com as comunidades dos países doadores, em concreto no que se refere à operação Data Lab e lançamento de desafios. Pelos motivos já acima expostos à data de conclusão não foi ainda possível proceder à operacionalização do seu lançamento por isso não existem outras interações significativas a reportar.

Durante o presente período não se verificou alterações significativas no já mencionado acima e constante nos relatórios anteriores.

O Promotor do Projeto

Nome	Gil Azevedo	José Mota Leal
Data e Assinatura	Assinado por: Gil Duarte Santos Gonçalves de Azevedo Num. de Identificação: 11047228 Data: 2024.07.05 16:28:10+01'00'	Assinado por: José Manuel Mota Leal Num. de Identificação: 09190028 Data: 2024.07.05 09:08:18+01'00'
Posição	Diretor Executivo da Startup Lisboa	Gestor do Projeto Beato Innovation District

O Operador do Programa – Secretaria Geral do Ambiente

Nome	Marco Rebelo
Data e Assinatura	Marco Rebelo Assinado de forma digital por Marco Rebelo Dados: 2025.01.16 10:53:58 Z
Posição	Secretário Geral