

UNIVERSIDADE DE LISBOA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA



## **A importância dos *Living Labs* para as cidades sustentáveis**

Madalena Régio Salvado

**Mestrado em Ecologia e Gestão Ambiental**

Relatório de Estágio orientado por:  
Paula Alexandra Costa Marçal Correia



## **Agradecimentos**

Este trabalho representa não apenas um percurso acadêmico, mas igualmente pessoal, que contou com a colaboração e o apoio de várias pessoas, às quais manifesto a minha mais profunda gratidão.

Em primeiro lugar, expresso o meu sincero agradecimento à Professora Doutora Alexandra Marçal Correia, que, com total disponibilidade, me orientou e acompanhou em todas as etapas deste processo. O seu esforço e dedicação foram determinantes para a concretização deste relatório, não só pelo apoio técnico e científico, mas também pela serenidade e paciência que sempre demonstrou. Tive a imensa sorte de a ter como orientadora e o privilégio de aprender com o seu exemplo.

Agradeço igualmente à minha supervisora, Emília Silva, cuja presença e acompanhamento constante se revelaram fundamentais, mesmo perante os diversos imprevistos que surgiram. A sua organização, paciência e capacidade de orientação foram um pilar essencial, dos quais muito beneficiei e aprendi.

Dirijo também um agradecimento à (antiga) equipa EEA Grants da Secretaria-Geral do Ambiente, Susana Escária, Valter Borges, Pedro Gomes e Tiago Cardoso, pela disponibilidade demonstrada, pelo apoio prestado na recolha e tratamento dos dados e pela participação nas entrevistas internas, que enriqueceram este trabalho.

Deixo ainda um reconhecimento profundo aos meus pais, que sempre me incentivaram a seguir o caminho que escolhi e me proporcionaram oportunidades únicas, fundamentais ao longo desta trajetória, bem como ao meu irmão, pelo apoio constante nos momentos de maior alegria e também nos mais desafiantes.

Por fim, agradeço às minhas amigas Maria, Mariana, Salomé e Patrícia, pela presença e companheirismo durante a elaboração deste relatório, tornando este percurso mais leve e significativo.



## **Resumo**

Este estudo avaliou o contributo dos *Living Labs* para a sustentabilidade urbana em Portugal, através da análise de sete projetos-piloto financiados pela Call#4 do Programa Ambiente dos EEA Grants 2014–2021. A metodologia adotada combinou análise documental, indicadores quantitativos de desempenho ambiental, social e económico, entrevistas a entidades envolvidas e observação participativa em eventos de partilha de experiências.

Os resultados mostraram que os *Living Labs* funcionam como espaços de inovação colaborativa, capazes de testar soluções práticas em contextos reais. Entre os impactos ambientais destacam-se reduções relevantes de emissões de CO<sub>2</sub>, ganhos de eficiência energética, implementação de comunidades de energia renovável e soluções de mobilidade sustentável. Na dimensão social, registou-se uma forte participação comunitária, associada a atividades educativas e de sensibilização, que favoreceram a aceitação e continuidade das iniciativas. O impacto económico, embora menos expressivo, traduziu-se na criação de emprego, apoio a *startups* e desenvolvimento de novas plataformas digitais de gestão urbana.

A análise dos contributos para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) evidenciou impactos sobretudo nos ODS 7 (Energia Acessível e Limpa), 11 (Cidades Sustentáveis), 12 (Consumo Responsável), 13 (Ação Climática) e 17 (Parcerias).

Verificou-se que a diversidade institucional das parcerias, a integração de tecnologias inteligentes e o envolvimento da comunidade foram fatores determinantes para o sucesso dos *Living Labs*. Contudo, a dependência de financiamento externo e a heterogeneidade de resultados representam desafios à sua continuidade e replicabilidade.

Os resultados deste trabalho sugerem que os *Living Labs* contribuem de forma significativa para a promoção de cidades mais resilientes e sustentáveis, reforçando a inovação participativa como instrumento estratégico de transformação urbana. Recomenda-se o alargamento destas experiências a outros territórios, promovendo a sua escalabilidade e integração em políticas públicas de longo prazo.

## **Palavras-chave**

Living Labs, Portugal, Cidades, Sustentabilidade, Comunidade

## Summary

This study assessed the contribution of Living Labs to urban sustainability in Portugal, focusing on seven pilot projects funded through Call#4 of the Environment Programme under the EEA Grants 2014–2021. The methodology combined document analysis, quantitative indicators of environmental, social, and economic performance, interviews with project stakeholders, and participatory observation at knowledge-sharing events.

The results demonstrated that Living Labs operate as collaborative innovation platforms capable of testing practical solutions in real-life contexts. Environmental impacts included significant reductions in CO<sub>2</sub> emissions, improvements in energy efficiency, the creation of renewable energy communities, and the implementation of sustainable mobility solutions. In the social dimension, strong community engagement was observed through educational and awareness-raising activities, which fostered social acceptance and continuity of initiatives. The economic dimension, although less prominent, produced outcomes such as job creation, support for *startups*, and the development of new digital platforms for urban management.

The analysis of contributions to the Sustainable Development Goals (SDGs) revealed that the most significant impacts were related to SDG 7 (Affordable and Clean Energy), SDG 11 (Sustainable Cities), SDG 12 (Responsible Consumption), SDG 13 (Climate Action), and SDG 17 (Partnerships). These results reflect the multidimensional nature of the projects and their alignment with strategic sustainability priorities.

Key success factors identified across the Living Labs included the institutional diversity of partnerships, the integration of smart technologies, and active community involvement. These elements proved critical in fostering innovation, adaptability, and local ownership of the initiatives. However, reliance on external funding and the heterogeneity of results among projects emerged as challenges to long-term continuity and replicability of tested solutions.

Our findings suggest that Living Labs significantly contribute to promoting more resilient and sustainable cities, reinforcing participatory innovation as a strategic tool for urban transformation. This study recommends expanding these experiences to other territories, fostering scalability and integration into long-term public policies.

## Key Words

Living Labs, Portugal, Cities, Sustainability, Community

## Índice

<b>Agradecimentos</b> .....	3
<b>Resumo</b> .....	5
<b>Palavras-chave</b> .....	5
<b>Summary</b> .....	6
<b>Key Words</b> .....	6
<b>1. Introdução</b> .....	10
1.1. Cidades sustentáveis .....	10
1.2. O Conceito de <i>Living Labs</i> .....	13
1.3. A Secretaria-Geral do Ambiente.....	15
1.4. O Programa Ambiente .....	16
1.5. <i>Living Labs</i> no âmbito do Programa Ambiente .....	17
<b>2. Enquadramento do estágio</b> .....	18
<b>3. Metodologia</b> .....	19
3.1. Casos de estudo.....	19
3.2. Recolha de dados .....	24
3.3. Avaliação dos casos de estudo.....	25
<b>4. Resultados</b> .....	27
4.1. Avaliação dos <i>Living Labs</i> com base nos indicadores.....	27
4.2. Contributo dos <i>Living Labs</i> para os ODS .....	35
4.3. Perfil orçamental e parcerias.....	41
4.4. Fatores de sucesso e desafios enfrentados pelos <i>Living Labs</i> .....	42
4.5. Modelo de <i>Living Labs</i> .....	46
<b>5. Discussão</b> .....	47
5.1. Avaliação dos <i>Living Labs</i> com base nos indicadores.....	47
5.2. Contributo dos <i>Living Labs</i> para os ODS .....	48
5.3. Perfil orçamental e parcerias.....	49
5.4. Fatores de sucesso e desafios enfrentados pelos <i>Living Labs</i> .....	50
5.5. Modelo de <i>Living Labs</i> .....	52
<b>6. Conclusão</b> .....	54
<b>Referências</b> .....	55
<b>Anexos</b> .....	61

## **Lista de Figuras**

Figura 1- Número de indicadores por tipo no total dos projetos.....	27
Figura 2- Estimativa de emissões de CO2 evitadas anualmente por projeto.....	34
Figura 3-Número de pessoas que beneficiaram com a implementação dos projetos .....	34
Figura 4- Custo, financiamento e taxa de financiamento de cada projeto.....	41
Figura 5- Tipos de parceiros presentes em cada projeto .....	42
Figura 6 - Taxa de execução material de cada projeto .....	43
Figura 7- Percentagem de resultados alcançados e não alcançados no total dos projetos.....	43
Figura 8- Fatores de sucesso apontados nas entrevistas.....	44
Figura 9- Fatores de insucesso apontados nas entrevistas.....	45
Figura 10- Organograma da Secretaria-Geral do Ambiente e contributo de cada departamento para os Living Labs .....	45
Figura 11- Fluxograma do Modelo de Living Labs para Cidades Sustentáveis.....	47

## **Lista de Tabelas**

Tabela 1-Indicadores analisados por projeto nos pareceres técnicos da equipa EEA Grants da Secretaria-Geral do Ambiente.....	28
Tabela 2- Articulação de cada projeto com os ODS .....	36
Tabela 3- Indicadores dos projetos face às metas dos ODS .....	39

## **Lista de Siglas**

CEiiA – Centro de Engenharia e Desenvolvimento
CM – Câmara Municipal
EEE – Espaço Económico Europeu
EEA Grants – European Economic Area Grants (Mecanismo Financeiro do Espaço Económico Europeu)
EMAC – Empresa Municipal de Ambiente de Cascais
ENoLL – European Network of Living Labs
FCUL – Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa
FMO – Financial Mechanism Office
INE – Instituto Nacional de Estatística
IOT – Internet of Things
INEGI – Instituto de Ciência e Inovação em Engenharia Mecânica e Engenharia Industrial
INESC TEC – Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Tecnologia e Ciência
NOVA SBE – Nova School of Business and Economics
ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONU – Organização das Nações Unidas
PA11 – Programa Ambiente e Ecossistemas
PA13 – Programa Mitigação e Adaptação às Alterações Climáticas
PIB – Produto Interno Bruto
PRIO BIO – PRIO Biocombustíveis
REC – Renewable Energy Community (Comunidade de Energia Renovável)
SGA – Secretaria-Geral do Ambiente
SMILE – Sintra Motion & Innovation for Low Emissions

## **1. Introdução**

### **1.1. Cidades sustentáveis**

Os problemas ambientais têm sido um tema recorrente nas últimas décadas, impulsionados pela intensificação das alterações climáticas, pela perda acelerada de biodiversidade e esgotamento progressivo dos recursos naturais, que comprometem a qualidade de vida nas cidades e exigem uma transformação urgente nos modelos de desenvolvimento urbano. A falta de ações eficazes para mitigar esses desafios tornou-se um dos principais dilemas da sociedade contemporânea. Nesse contexto, tornou-se urgente a procura de soluções que, além de tecnicamente viáveis, gerem um impacto significativo e duradouro (IUCN, 2023).

Uma cidade é caracterizada como uma forma complexa de organização humana que envolve uma alta densidade populacional, infraestrutura desenvolvida e uma economia diversificada. As cidades funcionam como centros de comércio, cultura, educação, inovação e governança, sendo essenciais para o desenvolvimento social e económico (UN-Habitat, 2020).

De acordo com a legislação portuguesa, Lei n.º 11/82, de 2 de junho, artigo 13.º, pode ser elevada a cidade uma vila que possua um aglomerado populacional contínuo superior a 8.000 habitantes e que detenha, pelo menos, metade de uma lista de equipamentos coletivos, entre os quais se incluem: instalações hospitalares com serviço de permanência, farmácias, corporação de bombeiros, casa de espetáculos e centro cultural, museu e biblioteca, instalações hoteleiras, estabelecimentos de ensino preparatório e secundário, estabelecimentos de ensino pré-primário e infantários, transportes públicos urbanos e suburbanos, bem como parques ou jardins públicos.

Devido à concentração de serviços e à oferta de emprego, a maioria da população opta por residir em áreas urbanas. Estima-se que cerca de 55% da população mundial viva atualmente em cidades, sendo esta uma tendência crescente nos próximos anos, podendo chegar a 70% até 2050 (Nações Unidas, 2024).

Segundo o Instituto Nacional de Estatística (INE), no âmbito da classificação NUTS-2024, existem 159 cidades em Portugal, nas quais habitam 4,5 milhões de habitantes, o que representa 42% da população do país (INE, 2023).

O crescimento acelerado das cidades, frequentemente não acompanhado por um planeamento adequado, tem conduzido a um conjunto significativo de desafios que afetam a sustentabilidade e a qualidade de vida urbana. A expansão desordenada resulta na proliferação de assentamentos informais, pressão sobre recursos naturais e a sobrecarga das infraestruturas existentes (UN-Habitat, 2020). Estes contextos urbanos evidenciam desigualdades sociais marcantes, refletidas no acesso desigual a serviços essenciais como habitação, saúde, educação e espaços verdes (UN-Habitat, 2020).

A poluição ambiental constitui outro desafio central. A concentração de atividades industriais e de transportes motorizados em áreas urbanas contribui para elevados níveis de poluição do ar, incluindo partículas finas e metais pesados, como o chumbo (National Geographic, 2018). Paralelamente, a degradação da qualidade da água, a perda de biodiversidade e a redução da cobertura vegetal urbana limitam a capacidade de regulação térmica, aumentam o efeito da ilha de calor e reduzem a filtragem natural de poluentes (National Geographic, 2018; UN-Habitat, 2020).

As cidades também enfrentam problemas de mobilidade, com congestionamentos persistentes, sistemas de transporte público insuficientes e dependência excessiva de veículos particulares, agravando as emissões de gases com efeito de estufa (UN-Habitat, 2020). A gestão inadequada de resíduos sólidos representa um risco adicional, potenciando a proliferação de doenças e a contaminação de ecossistemas urbanos (National Geographic, 2018). Por fim, a vulnerabilidade a fenómenos climáticos extremos, como ondas de calor, inundações súbitas e tempestades, é acentuada pela impermeabilização do solo e pela ausência de infraestruturas resilientes (National Geographic, 2018; UN-Habitat, 2020; Laurance & Engert, 2022).

Face a estes desafios, torna-se imperativa a adoção de modelos de desenvolvimento que conciliem crescimento económico, inclusão social e proteção ambiental (UN-Habitat, 2020). O conceito de cidade sustentável surge como uma abordagem integrada para responder a estas exigências, procurando transformar os centros urbanos em territórios resilientes, inclusivos e ambientalmente responsáveis (UN-Habitat, 2020). Uma cidade sustentável estrutura-se a partir de um planeamento urbano integrado, capaz de otimizar o uso do solo, promover a mobilidade sustentável e reduzir as desigualdades sociais (UN-Habitat, 2020; Perry & Cox, 2024).

A incorporação de infraestruturas verdes, como parques, corredores ecológicos e soluções baseadas na natureza, desempenha um papel fundamental, não só na melhoria da qualidade do ar e no combate ao efeito da ilha de calor, mas também na promoção do bem-estar físico e mental da população (UN-Habitat, 2020). No campo energético e de transporte, a aposta em fontes renováveis e em sistemas de mobilidade eficientes, de baixo carbono e acessíveis, contribui para a redução das emissões e para uma melhor qualidade de vida urbana (UN-Habitat, 2020). Paralelamente, a gestão sustentável da água e dos resíduos sólidos é crucial para preservar os ecossistemas e minimizar os impactos ambientais negativos (UN-Habitat, 2020; Perry Laurance & Engert, 2022; & Cox, 2024).

Outro elemento central na construção de cidades sustentáveis é a participação ativa da comunidade no processo de planeamento e tomada de decisões, promovendo uma maior adequação das políticas às necessidades locais e fortalecendo o sentido de pertença dos cidadãos ao espaço urbano (UN-Habitat, 2020). A transição para cidades sustentáveis não se limita, assim, à implementação de medidas técnicas ou infraestruturais, mas exige uma transformação sistémica que abranja dimensões ambientais, económicas e sociais. Ao integrar estas vertentes, é possível enfrentar de forma mais eficaz os problemas urbanos identificados e construir cidades mais justas, resilientes e preparadas para os desafios das próximas décadas (UN-Habitat, 2020; Anthony Jr, 2023; Villari, 2022).

O Arcadis Sustainable Cities Index 2024 constitui um dos instrumentos mais abrangentes e metodologicamente robustos para a avaliação da sustentabilidade urbana a nível global. Importa salientar que diferentes índices internacionais podem apresentar variações na seleção e classificação das cidades incluídas, refletindo diferenças metodológicas e na ponderação de indicadores. No caso do Arcadis, são analisadas 100 cidades de diversas regiões do mundo, segundo quatro pilares fundamentais, *Planet, People, Profit e Progress*, recorrendo a um conjunto de 67 métricas que avaliam desde o desempenho ambiental até à equidade social e à resiliência económica. No ranking global, Amesterdão, Roterdão e Copenhaga destacam-se como os três exemplos mais consistentes de integração entre prosperidade económica e responsabilidade ambiental, combinando políticas públicas visionárias com resultados mensuráveis em termos de redução de emissões, adaptação climática e qualidade de vida (Arcadis, 2024).

Amsterdão, no topo do índice, combina crescimento económico sustentável com metas ambientais ambiciosas, incluindo a redução de 95% das emissões de CO<sub>2</sub> até 2050 face aos níveis de 1990. A cidade implementou a eletrificação total do transporte público e definiu um calendário para a eliminação de veículos movidos a combustíveis fósseis. Investe em *Smart grids* e no aumento da capacidade de produção de energia solar e eólica, além de incentivar a construção com certificações energéticas elevadas. A infraestrutura verde, que inclui telhados vegetados, parques lineares e jardins comunitários, funciona como solução para mitigar ilhas de calor e gerir águas pluviais, promovendo também benefícios sociais e recreativos (I amsterdam, 2024).

Roterdão, em segundo lugar no Índice Arcadis, distingue-se pela robusta estratégia de adaptação climática e resiliência urbana. A cidade adota um sistema integrado de resposta às alterações climáticas e resiliência urbana. A cidade adota um sistema integrado de resposta às alterações climáticas baseado na defesa contra inundações e elevação do nível do mar, incluindo a barreira móvel Maeslantkering, dunas permanentes e diques fluviais, complementado por uma abordagem de duplo dique que protege áreas urbanas vulneráveis e promove soluções inovadoras, como edifícios flutuantes e zonas impermeáveis para facilitar a adaptação ao aumento do nível hídrico (Climate-ADAPT, 2025). Roterdão também implementou infraestruturas multifuncionais, como o subsolo do parque de estacionamento do Musuempark, com capacidade para armazenar 10 000 m<sup>3</sup> de água, além de corredores verde-azuis que favorecem a infiltração natural, reduzem inundações urbanas e promovem biodiversidade e qualidade de vida (C40 Cities, 2016). No domínio da transição energética e adaptação ao clima, destaca-se o projeto Schouwburgplein, que visa transformar uma praça urbana num espaço completamente climaticamente neutro em dez anos, integrando soluções como *Smart grids*, telhados verdes, sistemas de armazenamento energético, reutilização de águas cinzentas e outras tecnologias verdes aplicadas ao espaço público central (ARCADIS, 2025).

Copenhaga, no terceiro lugar, é amplamente reconhecida pela sua meta de neutralidade carbónica até 2025. Aproximadamente 62% da população desloca-se diariamente de bicicleta, suportada por uma rede de quase 400 quilómetros de ciclovias seguras e segregadas. A cidade opera uma frota de autocarros, onde em 2022 43% dos autocarros eram totalmente elétricos, quando chegar a 100% irá ser evitada a emissão de 17000 toneladas de CO<sub>2</sub> anualmente. Adicionalmente, o sistema de aquecimento urbano é abastecido por energia eólica e biomassa sustentável, enquanto os projetos arquitetónicos privilegiam edifícios com balanço energético positivo e coberturas verdes, maximizando a eficiência e reduzindo a pegada ambiental (State of Green, 2023).

No Arcadis Sustainable Cities Index 2024, Lisboa ocupa a 27<sup>a</sup> posição a nível global, situando-se no terço superior do ranking geral. O seu desempenho mais expressivo encontra-se no pilar *Progress*, que mede a evolução sustentável ao longo da última década, revelando uma trajetória positiva na melhoria de indicadores sociais e ambientais. Entre os avanços identificados destacam-se o aumento da escolaridade feminina, a expansão do número de médicos por 1000 habitantes e a consolidação de políticas de mobilidade mais sustentáveis, como a eletrificação gradual da frota de autocarros urbanos e a expansão da rede ciclável. Estes progressos refletem um compromisso crescente com a qualidade de vida e equidade social, elementos centrais no conceito de cidade sustentável (Arcadis, 2024; Place brand observer, 2024).

O Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 11- Cidades e comunidades sustentáveis, faz parte da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, adotada pela Assembleia Geral da ONU em 2015, e tem como objetivo “tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis” (United Nations, 2015). No contexto das cidades sustentáveis, este

objetivo é especialmente relevante porque propõe metas que incluem o acesso a habitação adequada e a preços acessíveis, combatendo a marginalização urbana, transporte público seguro, acessível e sustentável, reduzindo emissões e promovendo inclusão, planeamento urbano participativo, garantindo que a expansão urbana seja equilibrada e resiliente, preservação do impacto ambiental per capita, com foco na qualidade do ar e gestão de resíduos e proteção das populações vulneráveis frente a desastres, melhorando a resiliência urbana (United Nations, 2015).

De acordo com o Europe Sustainable Development Report (2025), Portugal ocupa o 22º lugar entre 34 países europeus, com uma pontuação global de 70,6 no Índice SDG. Esse valor reflete o progresso médio face às metas dos 17 ODS na região europeia.

A evolução de Portugal no cumprimento do ODS 11 tem sido classificada como um processo moderado, com cerca de metade dos indicadores globais a apresentar resultados positivos e um terço sem avaliação por ausência de dados. Entre as metas alcançadas, destaca-se a universalidade das cidades portuguesas com estruturas de participação direta da sociedade civil no planeamento e gestão urbana, funcionando de forma regular e democrática (INE, 2025).

Verificou-se também uma recuperação na despesa privada em serviços culturais, como bibliotecas, arquivos e museus, embora ainda sem atingir os níveis registados em 2019. Entre 2015 e 2022, registou-se uma evolução significativa e alinhada com as metas, nomeadamente na adoção e implementação de estratégias nacionais e locais de redução do risco de catástrofes, em conformidade com o Quadro de Sendai (INE, 2025).

No entanto, persistem desafios relevantes. A privação habitacional severa apresentou uma tendência de crescimento ligeiro no período 2015-2024, contrariando o objetivo estabelecido. Do ponto de vista ambiental, observa-se uma redução da exposição a partículas inaláveis, mas simultaneamente um decréscimo da taxa de reciclagem de resíduos urbanos, 29% em 2023, abaixo dos 31,3% de 2015 e distante da meta de 60% até 2030. Por outro lado, o número de pessoas diretamente afetadas por catástrofes aumentou, refletindo ainda impactos da pandemia de COVID-19 (INE, 2025).

## **1.2. O Conceito de *Living Labs***

Os *Living Labs* (laboratórios vivos) são uma abordagem inovadora de espaços de teste, geograficamente delimitados, que apresentam características físicas, económicas e sociais específicas, formando um sistema com identidade local. Estes espaços permitem experimentar, em tempo real, soluções inovadoras multidisciplinares e centradas nos utilizadores, capazes de promover soluções urbanas mais sustentáveis, inclusivas e eficazes para os diversos problemas identificados no território, de forma colaborativa e participativa (Zimmermann, Ponomareva, Spagnoli, & White, 2023).

A sua principal utilidade reside na possibilidade de avaliar a praticidade, eficácia e adaptabilidade das medidas testadas, tendo em conta os desafios reais e a população efetivamente afetada. A essência dos *Living Labs* assenta na implementação de soluções em conjunto com os utilizadores finais, em oposição à mera aplicação de modelos pré-concebidos, que muitas vezes se revelam desajustados ou ineficazes no contexto local (Steen & Van Bueren, 2017).

Para garantir a eficácia do processo, existe uma fase inicial de identificação e seleção dos utilizadores mais relevantes, que deverão estar envolvidos nas várias etapas do ciclo de vida do *Living Lab*. Estes utilizadores não são apenas consultados, mas participam ativamente na tomada

de decisões e na definição das prioridades do projeto. No final da fase de experimentação, os utilizadores e partes interessadas contribuem com a sua experiência, opiniões e sugestões, permitindo uma avaliação crítica e construtiva das soluções implementadas. Este processo facilita a melhoria contínua e a correção de falhas, aumentando o potencial de replicação das soluções bem-sucedidas (Steen & Van Bueren, 2017).

As estratégias emergentes dos *Living Labs*, caracterizam-se por ambientes de inovação aberta, nos quais cidadãos, empresas, instituições académicas e governos locais colaboram na cocriação, desenvolvimento e teste de soluções sustentáveis em contextos urbanos reais (Campagnucci, et all., 2021; Veeckman & Temmerman, 2021).

A participação ativa da comunidade nos *Living Labs* favorece a aprovação social, adaptabilidade cultural e eficácia das intervenções propostas. Por funcionarem como espaços experimentais contínuos, os *Living Labs* possibilitam o ajuste dinâmico das soluções testadas, com base nos dados empíricos e no feedback direto dos utilizadores (Campagnucci, et all., 2021; Veeckman & Temmerman, 2021).

Os utilizadores dos *Living Labs* podem assumir diversas formas, consoante a natureza e localização do projeto. Entre eles encontram-se os residentes locais, os turistas que interagem com o espaço de forma temporária, os comerciantes, bem como os funcionários e clientes dos estabelecimentos inseridos na área de intervenção. Podem ainda integrar-se comunidades que utilizam o espaço para lazer, cultura ou convívio social, sendo todos considerados agentes fundamentais para o sucesso do projeto (Schuurman, De Marez, & Ballon, 2021).

As partes interessadas (ou *stakeholders*) englobam os utilizadores, mas também entidades públicas e privadas que participam ativamente na definição, financiamento e operacionalização do *Living Lab*. Entre estas destacam-se empresas, sobretudo nos setores da energia, mobilidade, tecnologias e ambiente, que podem beneficiar diretamente com as soluções testadas. Adicionalmente, universidades e centros de investigação desempenham um papel central, ao contribuírem com conhecimento técnico-científico, recursos humanos qualificados e metodologias de avaliação. O envolvimento do governo local, nacional e até internacional, bem como de instituições públicas e organismos reguladores, é igualmente determinante, garantindo o alinhamento institucional, a viabilidade orçamental e a sustentabilidade a longo prazo das iniciativas (Leminen S. , 2013; Campagnucci, et all., 2021).

O conceito de *Living Lab* não se restringe a uma definição teórica de ambientes de cocriação e experimentação urbana; ao longo das últimas duas décadas, consolidou-se em diferentes contextos internacionais como uma abordagem aplicada e institucionalizada de inovação territorial. A nível europeu, destacam-se em particular os países nórdicos, onde os *Living Labs* assumiram um papel estruturante na transformação urbana, combinando inovação tecnológica, participação comunitária e integração em políticas públicas de longo prazo (Leminen, Westerlund, & Nyström, 2012; Bergvall-Kåreborn, et all., 2015; Schuurman & Tönurist, 2016).

O *Smart Kalasatama*, em Helsínquia, Finlândia, constitui um dos exemplos mais emblemáticos. Desenvolvido num antigo porto industrial, o bairro foi transformado num *Living Lab* de soluções inteligentes, articulando redes energéticas inteligentes, produção local e sistemas de gestão digital do consumo. O projeto, amplamente reconhecido a nível internacional, incorpora também modelos inovadores de mobilidade, como o *Mobility-as-a-Service*, que integra transporte público, serviços partilhados e plataformas digitais, reduzindo a dependência do automóvel privado. A dimensão social está igualmente presente, através de processos contínuos de cocriação com

residentes e da promoção de práticas de economia circular em escala comunitária (Urban tech Hub, 2025).

Outro caso de referência é o *Stockholm Royal Seaport*, na Suécia, considerado um dos maiores projetos de reconversão urbana sustentável da Europa. Desde 2010, este *Living Lab* tem funcionado como território experimental para atingir metas ambiciosas, como o consumo energético máximo de 55 kWh/m<sup>2</sup> por ano e a redução da pegada carbónica para 1,5 tCO<sub>2</sub>e por pessoa. As soluções incluem infraestruturas verdes, sistemas de drenagem sustentável e exigências de eficiência energética impostas a todos os novos empreendimentos, num modelo liderado pela administração municipal e diretamente alinhado com as metas climáticas de Estocolmo para 2030 (C40 CITIES, 2016; Smart City Sweden, 2020).

Na Noruega, o *Oslo Living Lab*, integrado no programa europeu *MOVE21*, foca-se na mobilidade urbana sustentável, com especial ênfase no transporte de mercadorias e pessoas em zonas de emissões zero. O projeto desenvolve modelos de *Mobility-on-Demand* e serviços logísticos partilhados que reduzem congestionamento e emissões, sendo simultaneamente testados em condições reais e replicados noutros corredores urbanos europeus. O envolvimento de parceiros municipais, empresas privadas e instituições de investigação assegura não só a experimentação técnica, mas também a integração dos resultados em estratégias nacionais de mobilidade sustentável (Oslo Kommune, 2022; MOVE21, 2023).

A história dos *Living Labs* em Portugal teve início na década de 1990, num contexto marcado pela necessidade crescente de encontrar soluções mais participativas e adaptadas aos desafios económicos e sociais do país. Desde o início, a abordagem dos *Living Labs* foi vista como uma alternativa ao modelo tradicional de inovação, apostando numa lógica aberta, colaborativa e centrada no utilizador. Esta perspetiva ganhou força à medida que se reconhecia a importância da proximidade com os cidadãos e da valorização do conhecimento partilhado entre universidades, empresas, instituições públicas e comunidades locais. Nos anos seguintes, Portugal começou a integrar-se nas redes internacionais de inovação, como a *ENoLL (European Network of Living Labs)*, com as primeiras certificações a surgirem entre 2007 e 2010. A adesão portuguesa a este movimento refletiu-se na criação de diversos projetos-piloto de referência, posicionando o país como um caso emergente de inovação social e territorial. A experiência acumulada ao longo dos anos permitiu não só testar metodologias inovadoras como também identificar boas práticas para o desenvolvimento sustentável e a criação de valor em contextos urbanos e rurais (de Oliveira & Amaral de Brito, 2013)

### **1.3. A Secretaria-Geral do Ambiente**

A Secretaria-Geral do Ambiente (SGA) foi um organismo da administração direta do Estado que desempenhou um papel essencial no suporte à definição e implementação de políticas públicas nas áreas do ambiente. A sua estrutura orgânica foi estabelecida pelo Decreto-Lei n.º 32/2024, de 10 de maio (Decreto-Lei n.º 32/2024, 2024), no âmbito da Lei Orgânica do XXIV Governo Constitucional. No entanto, no contexto da reforma da Administração Pública definida pelo XXIV Governo Constitucional, a SGA foi extinta por fusão, conforme estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 114-A/2024 (114-A/2024, 2024), de 26 de dezembro, com efeitos a partir de 1 de janeiro de 2025, que declarou concluídas todas as operações necessárias à transferência de competências, trabalhadores e recursos para os serviços integradores, assegurando as condições para o encerramento definitivo da Secretaria-Geral do Ambiente.

A atuação da SGA incluía a coordenação estratégica e operacional, bem como o acompanhamento das diretrizes governamentais a nível nacional e internacional em matéria de ambiente. Além disso, assegurava a aplicação da legislação europeia e a elaboração do orçamento destinado a este setor. A SGA também prestava apoio técnico, administrativo e jurídico aos gabinetes governamentais e às entidades públicas do setor ambiental, abrangendo áreas como a gestão de recursos, consultoria jurídica, documentação, comunicação institucional e relações públicas (Secretaria-Geral do Ambiente, 2024).

Uma das funções centrais da SGA era a gestão de programas de financiamento ambientais, tanto a nível nacional como europeu, promovendo iniciativas para a sustentabilidade e transição climática, como, por exemplo, o Fundo Azul e o Programa Ambiente (Secretaria-Geral do Ambiente, 2024).

#### **1.4. O Programa Ambiente**

O Programa Ambiente, Alterações Climáticas e Economia de Baixo Carbono”, doravante designado Programa Ambiente, foi criado na sequência da assinatura do Memorando de Entendimento (MoU) entre Portugal, Islândia, Liechtenstein e Noruega, celebrado em Lisboa a 22 de maio de 2017, no âmbito dos *EEA Grants 2014–2021* (EEA Grants, 2017).

Os *EEA Grants* resultam do Acordo do Espaço Económico Europeu (EEE), assinado no Porto em 1992, que estabeleceu a união da Islândia, Liechtenstein e Noruega como parceiros no mercado interno com os Estados-Membro da União Europeia. Os *EEA Grants* são um mecanismo de financiamento plurianual concedido por estes três países a Estados membro da EU cujo Produto Interno Bruto (PIB) seja inferior à média europeia, como é o caso de Portugal (Iceland Liechtenstein Norway grants, 2024). Os principais objetivos dos *EEA Grants* baseiam-se na redução das disparidades económicas e sociais no Espaço Económico Europeu e reforço das relações bilaterais entre os países beneficiários e os países doadores (Iceland Liechtenstein Norway grants, 2024),

A SGA foi designada como entidade responsável pela gestão do Programa Ambiente conforme definido no MoU. O programa já terminou, tendo contado com um financiamento total de 28.882.353 euros, sendo 25.550.000 euros provenientes dos *EEA Grants* e 4.332.353 euros assegurados pelo Orçamento de Estado (EEA Grants, 2017).

O Programa Ambiente apresentava duas áreas programáticas: Ambiente e Ecossistemas (PA11) e Mitigação e Adaptação às Alterações Climáticas (PA13), desenvolvidas em 3 áreas: Economia Circular, Descarbonização da Sociedade e Valorização do Território. Os principais objetivos estratégicos deste programa consistiam em melhorar a qualidade ambiental dos ecossistemas, minimizar os impactos negativos da poluição e de outras atividades humanas, reforçar a capacidade de adaptação às alterações climáticas, promovendo ações de mitigação e transição para uma economia de baixo carbono, reduzir as desigualdades económicas e sociais e fortalecer a cooperação entre Portugal e Países Doadores (Ministério do Ambiente e da Ação Climática, 2021).

O Programa Ambiente financiou 60 projetos inovadores e estruturantes, alinhados com as prioridades da Política Ambiental em Portugal, com enfoque na transição para uma economia mais sustentável, circular e neutra em carbono, e na valorização e gestão eficiente do território (Ministério do Ambiente e da Ação Climática, 2021).

### **1.5. *Living Labs* no âmbito do Programa Ambiente**

A SGA foi responsável pela conceção, gestão e implementação dos *Living Labs* no âmbito do Programa Ambiente, financiado pelos EEA Grants 2014-2021, através da *Call 4 - Implementation of pilot projects of living labs for decarbonisation and climate change mitigation*. A *Call 4* teve como principal objetivo apoiar projetos piloto inovadores e colaborativos em territórios urbanos de grande dimensão, que visassem a criação e implementação de *Living Labs* focados na descarbonização e na mitigação das alterações climáticas, promovendo soluções inovadoras e colaborativas envolvendo múltiplos atores locais (Carvalho, 2023).

Entre as atribuições principais da SGA estiveram a definição dos critérios de elegibilidade dos projetos, concessão de apoio financeiro, gestão das convocatórias públicas (*Calls*), avaliação das candidaturas e formalização dos acordos de financiamento com os promotores dos projetos selecionados. Foram apoiadas iniciativas que contribuíssem para a transição de uma economia de baixo carbono, testando abordagens práticas em contextos reais para responder aos desafios ambientais atuais (Carvalho, 2023).

Em 2023, a SGA conduziu um processo de reprogramação financeira estratégica da *Call 4*, aproveitando poupanças remanescentes de avisos anteriores. Esta reorientação de fundos permitiu reforçar o apoio a *Living Labs* em curso, sem exceder o limite orçamental global previsto, garantindo a eficiência na execução financeira do programa (Carvalho, 2023). O processo de reprogramação envolveu a realização de reuniões técnicas com a Unidade Nacional de Gestão dos EEA Grants e com o “Financial Mechanism” (FMO), entidade gestora internacional do mecanismo (Carvalho, 2023).

Adicionalmente, a SGA promoveu diversos encontros de articulação institucional com os promotores dos projetos e entidades parceiras, com o objetivo de: assegurar a conformidade legal e regulamentar, incluindo regras de contratação pública e auxílios estatais; monitorizar a execução técnica e financeira dos projetos; facilitar o diálogo e a cooperação entre os financiadores (Innovation Norway, FMO) e os atores nacionais, promovendo a boa governação e o alinhamento com os objetivos estratégicos do Programa Ambiente (Carvalho, 2023).

No âmbito da *Call 4*, foram selecionados e implementados sete projetos piloto nos municípios de Lisboa, Loures, Sintra, Cascais, Porto e Vila Nova de Gaia, orientados para a mitigação das alterações climáticas em contexto urbano. Estes projetos testaram soluções inovadoras, práticas e colaborativas nos domínios da descarbonização, mobilidade sustentável, eficiência energética, infraestruturas verdes, regeneração urbana e monitorização ambiental (Carvalho, 2023).

O papel da SGA foi determinante não só na atribuição dos financiamentos, mas também na qualidade da execução e no acompanhamento contínuo das soluções inovadoras desenvolvidas no âmbito dos *Living Labs* em Portugal (Carvalho, 2023).

A avaliação dos projetos aprovados permite compreender a diversidade de abordagens adotadas, os contextos locais em que foram aplicados e o seu contributo a nível ambiental, social e económico, para cidades mais sustentáveis (Carvalho, 2023).

## 2. Enquadramento do estágio

Este estágio curricular foi desenvolvido no âmbito da conclusão do Mestrado em Ecologia e Gestão Ambiental, na Secretaria-Geral do Ambiente, começou em setembro de 2024 e acabou em março de 2025. A experiência permitiu aplicar, em contexto profissional, os conhecimentos teóricos adquiridos ao longo da formação académica, com enfoque na análise e acompanhamento de programas de financiamento ambiental, em particular o Programa Ambiente, financiado pelo Mecanismo Financeiro do Espaço Económico Europeu (EEA Grants) 2014-2021.

As atividades desenvolvidas inseriram-se nas áreas de gestão de fundos ambientais, monitorização de projetos de descarbonização e implementação de políticas públicas para a sustentabilidade urbana, proporcionando contacto direto com estratégias de mitigação climática e mecanismos de financiamento sustentável. O trabalho centrou-se na avaliação de *Living Labs* implementados no âmbito do Programa Ambiente, combinando análise documental, recolha de dados e observação direta em eventos técnicos e de partilha de experiências.

Entre as iniciativas relevantes destaca-se a participação no evento “A Política Pública para a Descarbonização: O Contributo das Cidades para a Neutralidade Carbónica e para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável” no dia 19 de novembro, que reuniu entidades responsáveis por projetos financiados pelo Fundo Ambiental e pelo Programa Ambiente dos EEA Grants, implementados em 15 municípios. Neste contexto, atuei como relatora na sessão dedicada ao contributo dos projetos para os ODS, conduzindo a recolha de informações junto dos representantes dos *Living Labs* presentes. Esta participação permitiu observar, de forma prática, diferentes modelos de implementação, o papel dos parceiros e as dinâmicas colaborativas, bem como identificar padrões, lacunas e fatores críticos para a sustentabilidade e replicabilidade das iniciativas.

Igualmente relevante foi o envolvimento no evento final do Programa Ambiente “Programa Ambiente dos EEA Grants na Comunidade: O Impacto da Inovação Aplicada”, que assinalou o encerramento dos projetos apoiados em parceria com a Islândia, Liechtenstein e Noruega. A participação incluiu tarefas de receção e apoio logístico aos convidados, bem como contacto direto com intervenções de especialistas e decisores políticos, proporcionando uma visão abrangente sobre os resultados e desafios da execução destes projetos em Portugal.

A participação nestes eventos reforçou a articulação entre a componente teórica e a prática profissional, permitindo compreender melhor as condições que favorecem a inovação urbana sustentável, o papel das parcerias intersectoriais e a importância de mecanismos de avaliação consistentes. As observações e dados recolhidos contribuíram diretamente para as análises e recomendações apresentadas nesta tese, orientadas para a promoção de modelos *Living Lab* eficazes, escaláveis e alinhados com as metas da Agenda 2030.

O objetivo geral deste trabalho consistiu em analisar de que forma os *Living Lab* contribuem, em termos teóricos e práticos, para a construção de cidades mais sustentáveis através da avaliação detalhada dos sete casos de estudo.

Para a realização desta tese foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- 1- Avaliar os *Living Labs*, individualmente e em conjunto, com base nos indicadores ambientais, sociais e económicos definidos, comparando os resultados alcançados com os objetivos inicialmente propostos.

- 2- Analisar o contributo dos *Living Labs* para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), identificando as metas mais trabalhadas e as lacunas existentes em termos de abrangência e impacto.
- 3- Examinar o perfil de robustez orçamental e de autonomia financeira, e dos parceiros envolvidos, distinguindo entre entidades públicas, privadas e académicas, e avaliando de que forma estes parâmetros influenciaram os resultados e abordagens adotadas.
- 4- Considerar os fatores de sucesso e desafios enfrentados pelos *Living Labs*, com base na análise dos dados, entrevistas e eventos de partilha de experiências, destacando lições aprendidas e boas práticas.
- 5- Propor um modelo de *Living Labs*, que promova a replicação e escalabilidade em diferentes contextos urbanos, reforçando a integração da inovação colaborativa no planeamento e gestão de cidades sustentáveis.

### 3. Metodologia

A metodologia adotada nesta investigação teve como principal objetivo avaliar o contributo dos projetos *Living Labs*, financiados pela Call#4 do Programa Ambiente, através dos EEA Grants 2014-2021, para a promoção de cidades mais sustentáveis com especial enfoque na sua articulação com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030.

A investigação assentou numa abordagem mista, integrando vertentes qualitativas e quantitativas. Esta opção metodológica permitiu captar, simultaneamente, a dimensão interpretativa e contextual dos processos implementados. Tal combinação foi considerada adequada devido à natureza complexa dos *Living Labs*, que envolvem múltiplos atores, diferentes áreas de intervenção e objetos que transcendem métricas estritamente quantitativas.

A metodologia desenvolveu-se em quatro etapas principais:

- 1- Definição do enquadramento teórico-conceitual, através da revisão bibliográfica sobre cidades sustentáveis, ODS e *Living Labs*.
- 2- Caracterização dos casos de estudo (*Living Labs*) correspondentes a projetos financiados pela Call#4.
- 3- Recolha de dados primários e secundários, através da consulta documental, entrevistas e observação participativa.
- 4- Tratamento e análise dos dados, nomeadamente, análise estatística descritiva dos indicadores.

#### 3.1. Casos de estudo

A caracterização dos *Living Labs* usados como casos de estudo permite compreender a diversidade de abordagens adotadas, os contextos locais em que foram aplicados e os impactos esperados a nível ambiental, social e económico (Secretaria-Geral do Ambiente, 2023).

A fase de caracterização dos projetos consistiu um passo essencial para enquadrar a análise subsequente, permitindo compreender a diversidade de contextos, atores e áreas de intervenção abrangidas pela Call#4.

Esta caracterização consolidou a diversidade temática e institucional dos *Living Labs*, refletindo a aposta do Programa Ambiente em soluções urbanas aplicadas à descarbonização, eficiência energética, mobilidade sustentável, regeneração e economia circular. Foram privilegiadas

intervenções com forte componente de demonstração tecnológica, por exemplo, a gestão coletiva de energia e iluminação pública inteligente no Hub Criativo do Beato, sistemas de *sensorização* e painéis solares, laboratórios de dados urbanos e programas de aceleração *cleantech*. Ao mesmo tempo, vários projetos articulam instrumentos de participação e de literacia ambiental, reforçando a dimensão social da sustentabilidade.

Foram identificados sete projetos piloto financiados no âmbito da Call#4, procedendo-se à descrição das suas principais características estruturais e operacionais.

Esta descrição incluiu, em primeiro lugar, a localização do *Living Lab*, identificação das entidades promotoras e respetivas parceiras, a sua natureza jurídica, experiência prévia, área de atuação e papel desempenhado no projeto. Seguidamente, foram apresentados dados relativos à duração e ao calendário de execução, discriminando datas de início e conclusão, fases intermédias e marcos relevantes no desenvolvimento das atividades.

No que respeita aos recursos financeiros, procedeu-se ao levantamento do orçamento total de cada projeto, indicando o montante de financiamento atribuído através do EEA Grants e as contrapartidas nacionais associadas. Foram igualmente detalhadas as áreas de intervenção prioritárias, incluindo, entre outras, mobilidade sustentável, eficiência energética, economia circular, valorização da biodiversidade e adaptação às alterações climáticas.

### **Cascais Smart Pole**

O Cascais Smart Pole foi implementado no município de Cascais, num território multifuncional de cerca de 4,2 hectares, que reúne habitação, comércio, equipamentos e zonas verdes. O espaço foi concebido como um polo urbano sustentável, centrado nas pessoas e resiliente às alterações climáticas (Cascais Smart Pole, 2022).

O projeto foi promovido pela Fundação Alfredo de Sousa, e incluiu a Câmara Municipal de Cascais em parceria com diversas empresas nacionais e internacionais. O município, enquanto entidade pública, assegurou o enquadramento político e a implementação territorial, a universidade contribuiu com a investigação aplicada e metodologias de avaliação, as empresas privadas trouxeram soluções tecnológicas e replicáveis (Município de Cascais, 2022).

O projeto decorreu entre 29 de abril de 2021 e 30 de abril de 2024.

O custo total ascendeu a aproximadamente 1,25 milhões de euros, com uma taxa de financiamento de 81% até 1 milhão de euros, os restantes foram assegurados por financiamento externo (Cascais Smart Pole, 2022).

O projeto incluiu componentes de mobilidade sustentável, economia circular, agricultura urbana, energias renováveis, arte e regeneração de espaços públicos. A aposta em soluções de neutralidade carbónica, apoiadas em tecnologia digital e em parcerias público-privadas, tornou-o um modelo potencialmente replicável noutras cidades (Município de Cascais, 2022).

### **I4efficiency**

O projeto I4efficiency foi desenvolvido no concelho de Sintra, em duas áreas piloto: a União de Freguesias de Sintra e a União de Freguesias de Massamá e Monte Abrão.

Foi promovido pela Associação Zero, e contou com o município de Sintra em colaboração com empresas de logística e tecnologia, contando ainda com o apoio de entidades académicas. O

município assegurou a articulação institucional, enquanto os parceiros privados introduziram soluções inovadoras de mobilidade e logística urbana (EEA Grants, 2025).

Implementado entre 1 de setembro de 2021 e 31 de março de 2024, o projeto seguiu fases de diagnóstico, instalação de infraestruturas logísticas e testes de soluções de última milha. Entre os marcos relevantes estiveram a instalação de contentores inteligentes e a criação de centros logísticos em mercados locais (EEA Grants, 2025).

O custo global foi de 1.175 milhões, tendo tido uma taxa de financiamento de 66,84% financiada pelos EEA Grants, sendo assegurada até 1 milhão de euros, complementada com recursos do município e dos parceiros privados (EEA Grants, 2025).

O projeto centrou-se na eficiência logística e na redução de emissões através de viaturas elétricas, contentores inteligentes e plataformas digitais. Os pilares foram desde o Identificador Único de Endereço, a plataforma de logística urbana e a implementação de soluções de economia circular, como os caixotes de bio resíduos e sacos biodegradáveis (zero., 2022).

### **Asprela + Sustentável**

Situado na freguesia de Paranhos, no Porto, o projeto incidiu sobre a zona da Asprela, reconhecida pela elevada concentração de instituições académicas e de investigação.

Foi promovido pela Coopérnico, com a participação do município do Porto e em parceria com a Universidade do Porto, centros de investigação, como o INESC TEC, e empresas de energia e ambiente. O município assegurou a implementação territorial, as instituições académicas aportaram conhecimento técnico-científico e as empresas garantiram soluções tecnológicas (Porto Ambiente, 2014; Porto, 2021; EEA Grants, 2024).

Implementado entre 1 de junho de 2021 e 30 de abril de 2024, o projeto teve como marco a criação da primeira comunidade energética renovável do Porto, e o seu objetivo principal é tornar a área do projeto o “quilómetro quadrado mais sustentável da cidade”. Ao longo do período de execução, foram desenvolvidas micro-redes solares, iniciativas de economia circular e monitorização ambiental.

O projeto teve um custo aproximado de 1,4 milhões de euros, dos quais 1 milhão de euros foi financiado pelos EEA Grants, correspondendo a 69,14% do total. O valor remanescente foi assegurado pelos parceiros (EEA Grants, 2024).

Os destaques deste projeto, foram a comunidade energética renovável, com a implementação da primeira comunidade de energia renovável do Porto, com *micro-redes* fotovoltaicas no Bairro da Agra do Amial e numa escola primária, armazenamento de energia, incluindo bateria “*second life*”, e plataformas de gestão e *gamificação* do consumo. A inovação na mobilidade e eficiência, com a monitorização da qualidade do ar e fluxos de veículos e pessoas, instalação de postos de carregamento condicionado, e promoção da mobilidade elétrica com uma plataforma digital dedicada. A economia circular com a atividade *Good Food Hub*, ao ativar um sistema alimentar saudável, de produção sustentável e evitando o desperdício alimentar, e o projeto *ReBOOT*, um programa de reciclagem e partilha de computadores, reutilização de baterias de veículos elétricos para armazenamento de energia para o uso doméstico. A monitorização das ribeiras projetadas para o futuro Parque Central da Asprela e instalação de bebedouros públicos em rotas pedonais (asprela + sustentável, 2014; Fundos (h)à Porto, 2023).

## **Afurada Living Lab**

O projeto Afurada Living Lab, localizado na freguesia de São Pedro da Afurada em Vila Nova de Gaia, foi concebido como um território de inovação para promover soluções tecnológicas reais, colaborativas e sustentáveis numa comunidade piscatória e urbana com uma forte identidade local (Iceland Liechtenstein Norway grants, 2025).

Promovido pelo CEDES- Centro de Estudos em Desenvolvimento Sustentável, com a participação do município de Vila Nova de Gaia, empresas tecnológicas e associações locais. O município liderou a execução, as empresas forneceram sistemas inteligentes de energia e as associações comunitárias facilitaram o envolvimento social (Iceland Liechtenstein Norway grants, 2025).

O projeto decorreu entre 3 de maio de 2021 e 30 de abril de 2024, incluindo fases de implementação da comunidade energética, oficinas de upcycling e instalação de estruturantes participativas de governação. O projeto procurou responder de forma prática aos desafios urbanos relacionados com a descarbonização, envolvimento da comunidade, mobilidade urbana, economia circular e eficiência energética. (Iceland Liechtenstein Norway grants, 2025)

O custo do Afurada Living Lab foi de cerca de 1,1 milhões de euros, dos quais 1 milhão (aproximadamente 90%) foi financiado pelos EEA Grants, sendo o valor remanescente assegurado pelos parceiros (Iceland Liechtenstein Norway grants, 2025).

Neste projeto, destacou-se o *Afurada Upcycle*, onde se criaram oficinas e campanhas para recolher plásticos e transformá-los em novos produtos, direcionadas aos residentes da comunidade, com atividades formativas e inclusivas. A Comunidade de Energia Renovável, com a instalação de painéis fotovoltaicos e sistemas inteligentes de armazenamento energético em edifícios públicos, no centro interpretativo, na escola e no mercado, com uma plataforma baseada em inteligência artificial para a gestão da distribuição. E o programa de envolvimento comunitário, gestão e monitorização, ao estabelecer estruturas de governança participativa, como a Comissão de Acompanhamento, Comité de Coordenação, assembleias das partes interessadas, além de comunicação ativa e monitorização contínua das ações (Afurada Living Lab, 2025).

## **SMILE**

O projeto SMILE (Sintra Motion & Innovation for Low Emissions), foi implementado no Bairro da Tabaqueira em Rio de Mouro, concelho de Sintra (PROMOTER, 2024).

Promovido pela Fundação Aga Khan, contou com o município de Sintra, universidades, empresas tecnológicas e associações locais. As entidades académicas apoiaram no desenho de soluções de mobilidade e energia, enquanto as ONGs dinamizaram iniciativas comunitárias (EEA Grants, 2024).

O SMILE foi executado entre 1 de maio de 2021 e 30 de abril de 2024.

O custo total do projeto rondou 1,2 milhões de euros, dos quais até 1 milhão de euros foram financiados pelos EEA Grants, cerca de 72%, ficando a parcela remanescente a cargo de contrapartidas nacionais asseguradas pelo município de Sintra e pelos parceiros envolvidos (EEA Grants, 2024).

O foco central do projeto foi fomentar a mobilidade sustentável, as energias renováveis e a economia circular, funcionando como zona piloto para soluções inovadoras de redução de emissões de carbono (PROMOTER, 2024; EEA Grants, 2024). No projeto, destacaram-se os sistemas de reutilização de água de chuva, a gestão integrada de resíduos, hortas comunitárias, a competição de compostagem numa escola e as iniciativas de reparo, como o projeto *Repair Café*. Na área da energia e dos edifícios destacou-se a criação de uma Comunidade de Energia Renovável e também a implementação de um sistema de irrigação automática e inteligente e sistemas de monitorização via IoT e IA. Para melhorar a mobilidade urbana sustentável, foi implementada uma rede de bicicletas partilhadas, estacionamento seguro para bicicletas e iniciativas como o “*Cycling Without Age*” para promover o projeto. Foram também realizadas assembleias públicas, residências artísticas, murais participativos, atividades com base na cultura local (PROMOTER, 2024; EEA Grants, 2024).

### **Parque Adão Barata Living Lab**

O projeto PAB Living Lab - Vive a Descarbonização no Parque Adão Barata, situado em Loures, foi criado para reduzir a intensidade carbónica das atividades e serviços do parque através da implementação de soluções tecnológicas modernas. O espaço promove a participação dos visitantes interativamente nas práticas de descarbonização enquanto usufruem do espaço verde (EEA Grants, 2024).

Promovido pela AIDGLOBAL - Ação e Integração para o Desenvolvimento Global, com a participação do município de Loures, em colaboração com associações ambientais e empresas tecnológicas. O município assegurou a gestão territorial, as ONGs dinamizaram a educação ambiental e os parceiros tecnológicos desenvolveram soluções inteligentes (aidglobal, 2024).

O Parque Adão Barata Living Lab foi executado entre 29 de abril de 2021 e 30 de abril de 2024.

O projeto custou no total 1,1 milhões de euros. Do montante total, até 1 milhão de euros, ou seja, 79,33% foi assegurado pelos EEA Grants, enquanto a restante parcela foi suportada por contrapartidas nacionais, nomeadamente pelo município de Loures e pelos parceiros locais (EEA Grants, 2024).

Este projeto implementou um sistema de rega inteligente que utiliza água de um poço desativado através da utilização de painéis solares como fonte de alimentação, reduzindo o consumo de água e as emissões de CO<sub>2</sub>, bem como a recolha de óleo alimentar para reutilização e a plantação de árvores e arbustos autóctones, responsáveis pelo sequestro de várias toneladas de CO<sub>2</sub>. No setor da mobilidade, energia e edifícios, o projeto contribuiu com a instalação do primeiro edifício público inteligente em Portugal, com *Digital Twin*, *sensorização* e gestão com base em BIM, no Palácio Marqueses da Praia e Monforte (aidglobal, 2024), contribuiu também com a criação de uma comunidade de Energia Renovável com mecanismos de produção, armazenamento e partilha de energia solar e sistemas de monitorização da qualidade do ar, que medem CO, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, partículas, ruído, temperatura e humidade, com quiosques que indicam os melhores momentos para praticar atividade física e implementou um sistema de *Smart Parking* e uma doca de bicicletas com sensores eletromagnéticos e capacidade de monitorização em tempo real (Smart Cities Network, 2024). No âmbito da participação comunitária e educação ambiental, o projeto lançou diversos planos e guias digitais como o Plano de Gestão de Resíduos, o Plano de Qualidade do Ar, Guias de Boas Práticas em compras sustentáveis e material pedagógico para educação ambiental, estando estes documentos disponíveis para consulta para o público (aidglobal, 2024).

Realizaram-se também workshops, como o de qualidade do ar e gestão de espaços verdes, reunindo técnicos e operacionais para a partilha de conhecimento. (aidglobal, 2022)

### **Hub Criativo do Beato Living Lab**

O projeto Hub Criativo do Beato Living Lab, foi implementado no município de Lisboa, na freguesia do Beato, nas antigas instalações da Manutenção Militar de Lisboa. O local foi transformado num *Smart* campus de excelência, promovendo sustentabilidade urbana e inovação através da aplicação real de tecnologias verdes e práticas regenerativas (EEA Grants, 2024).

Promovido pela AIEL- Associação para a Inovação e Empreendedorismo de Lisboa, contou com a participação de empresas privadas de energia, centros de investigação e outras empresas de setores diversos.

O Hub foi implementado entre 1 de maio de 2021 e 30 de abril de 2024.

O projeto teve um custo global de aproximadamente dois milhões de euros. Do total do custo, metade foi assegurada do financiamento concedido pelos EEA Grants, que financiava apenas até 1 milhão de euros, correspondendo a uma taxa de comparticipação de 50%, enquanto a parcela remanescente foi garantida por contrapartidas nacionais, sobretudo do município de Lisboa e de parceiros privados envolvidos (EEA Grants, 2024).

No setor da energia, destacaram-se, neste projeto, a criação de uma Comunidade de Energia Inteligente, com a gestão coletiva de energia solar com produção, consumo e armazenamento inteligente, a instalação de iluminação pública inteligente, através da utilização de sensores e controle adaptativo para reduzir o consumo energético. Em relação ao ambiente e a economia circular, o projeto propôs-se a implementar uma horta no *rooftop* da *Factory Lisbon* para pesquisa, demonstração e engajamento comunitário, foi criado um sistema de recolha de óleo alimentar usado para produção de biodiesel em parceria com a PRIO e a Carris para ser implementado no Beato *BioBus*, e foi criado um sistema alimentar circular, sendo este uma ferramenta de análise e otimização da cadeia alimentar do *hub* visando a economia circular. Para a mobilidade sustentável, o projeto contribuiu com a implementação de postes de carregamento de veículos elétricos de mobilidade suave, criando um sistema de *sensorização* e carregamento HCB, ao implementar uma infraestrutura de postes equipados com sensores de ocupação e ambientais complementados por uma estação meteorológica nas coberturas de edifícios previamente selecionados. O projeto criou também um painel inteligente unificando dados e KPIs das diversas operações, um laboratório de dados urbanos que suporta inovação científica e urbana e um programa de aceleração *CleanTech* que promovia *startups* com foco em tecnologias limpas (LisboaENova, 2022).

### **3.2. Recolha de dados**

A presente investigação adotou uma abordagem metodológica mista, articulando dimensões qualitativas e quantitativas de forma complementar. A vertente qualitativa teve como objetivo compreender em profundidade os contextos, processos e dinâmicas de implementação dos projetos *Living Lab*. A vertente quantitativa permitiu analisar de forma objetiva os indicadores de desempenho definidos no início de cada intervenção. Esta opção metodológica justifica-se pela natureza multifacetada dos projetos em estudo, que combinam inovação tecnológica, participação

cidadã e impacto ambiental, exigindo, por conseguinte, uma análise que capture tanto os aspetos mensuráveis como as dimensões interpretativas e contextuais.

A recolha de dados foi realizada a partir de um conjunto diversificado de fontes, procurando assegurar a triangulação e robustez dos dados. Foram analisados documentos técnicos e institucionais disponibilizados pela Secretaria-Geral do Ambiente, relatórios de progresso e pareceres de acompanhamento emitidos pela equipa EEA Grants, bem como material de divulgação pública produzido pelos próprios projetos, incluindo websites, newsletters, publicações em redes sociais, apresentações e outros suportes de comunicação. Paralelamente, procedeu-se à recolha e ao tratamento dos indicadores de monitorização definidos na fase inicial dos projetos, comparando-os com os resultados efetivamente alcançados até abril de 2024, de modo a avaliar o grau de execução e impacto das ações implementadas.

Para complementar a análise documental e estatística, foram realizadas entrevistas de carácter informal com coordenadores e técnicos de entidades promotoras e parceiras, conduzidas tanto em formato presencial como por videoconferência.

Adicionalmente, recorreu-se à observação participativa através da presença em eventos técnicos, seminários e reuniões de trabalho organizadas no âmbito dos projetos. Esta participação possibilitou um contacto direto com as soluções implementadas, a interação com os diferentes atores envolvidos e a recolha de impressões complementares sobre o funcionamento e a articulação prática das iniciativas. Os registos elaborados em diário de campo serviram para enriquecer e contextualizar as conclusões obtidas, constituindo um elemento essencial para a interpretação integrada dos resultados.

### **3.3. Avaliação dos casos de estudo**

A avaliação dos casos de estudo baseou-se na análise sistemática de diferentes fontes de informação, de modo a garantir uma perspetiva abrangente e validada.

A avaliação dos *Living Labs* procurou evidenciar o seu contributo efetivo para a promoção da sustentabilidade ambiental, social e económica nos territórios onde foram implementados. Mais do que descrever atividades desenvolvidas, a avaliação centrou-se na análise do grau de execução das metas propostas e no impacto alcançado em diferentes dimensões de intervenção, permitindo identificar especificidades de cada projeto, assim como padrões comuns.

Em primeiro lugar, foram considerados os relatórios finais e de monitorização dos projetos, dos quais se extraíram os principais indicadores de desempenho definidos em três dimensões: ambiental, social e económica. Estes indicadores foram posteriormente organizados em gráficos e tabelas, e comparados com as metas estabelecidas na candidatura dos projetos, permitindo verificar em que medida os resultados obtidos corresponderam aos objetivos inicialmente propostos. Os dados foram também analisados de forma integrada, oferecendo uma leitura da performance global dos projetos. Assim, este enquadramento inclui tanto o desempenho individual de cada projeto quanto a identificação de tendências transversais aos vários *Living Labs*, padrões de sucesso e constrangimentos comuns.

Os indicadores selecionados para análise foram aqueles que apresentaram maior relevância para os objetivos estruturantes dos *Living Labs* e maior capacidade de medição do impacto concreto nas dimensões ambiental, social e económica. A escolha centrou-se em indicadores que, além de estarem presentes nos pareceres técnicos e relatórios dos projetos, traduzissem de forma direta o

alinhamento com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, nomeadamente os ODS 7, 11, 12, 13 e 17.

Priorizaram-se para uma análise mais detalhada indicadores com valores quantitativos mensuráveis, como a redução anual de emissões de CO<sub>2</sub>, a produção de energia renovável, e o número de participantes em ações de sensibilização, por serem fundamentais para avaliar a eficácia e o grau de implementação de medidas concretas. Na análise de cada *Living Lab*, foram também incluídos indicadores qualitativos e de carácter social, como o envolvimento comunitário, a continuidade das atividades após o projeto e a criação de redes de colaboração, por se tratarem de dimensões fundamentais num modelo de inovação aberta como o dos *Living Labs*. Foi ainda efetuada uma análise comparativa da redução anual de emissões de CO<sub>2</sub>, da produção de energia renovável e do número de participantes em ações de sensibilização entre os sete *Living Labs*.

Esta seleção de indicadores permitiu comparar os objetivos propostos inicialmente com os resultados efetivamente alcançados, permitindo aferir o grau de cumprimento e o desempenho relativo de cada projeto.

Numa segunda etapa, os indicadores e metas foram também analisados à luz dos ODS, de acordo com a correspondência estabelecida pela própria Call#4 e pelas entidades gestoras do Programa. Esta abordagem possibilitou compreender não apenas os resultados individuais de cada projeto, mas também o contributo agregado dos *Living Labs* para o cumprimento da Agenda 2030, identificando áreas de maior incidência e lacunas de intervenção.

Numa terceira etapa, foi avaliado comparativamente o perfil de robustez orçamental, bem como a natureza e tipologia dos parceiros envolvidos nos diferentes *Living Labs*, tendo em conta a complementaridade institucional e o potencial de continuidade das ações após o fim do financiamento.

Complementarmente à análise dos indicadores reportados nos relatórios, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com representantes das entidades coordenadoras e parceiras de alguns projetos de forma a considerar a perceção dos atores envolvidos, estando os guiões das entrevistas presentes nos anexos 2,3 e 4. Estas entrevistas tiveram como finalidade recolher informação qualitativa que permitisse contextualizar e interpretar os resultados obtidos nos relatórios, acrescentando uma dimensão mais experiencial e reflexiva à análise. Para além de complementar a dimensão numérica com uma leitura mais contextual e interpretativa, esta abordagem possibilitou uma compreensão mais abrangente dos impactos alcançados, dos desafios enfrentados durante a implementação, das estratégias de superação adotadas, das lições aprendidas durante o desenvolvimento das atividades e do potencial de replicação das soluções testadas. A informação resultante foi sistematizada e analisada de acordo com categorias temáticas previamente definidas, assegurando coerência na interpretação (Bardin, 2016). Foram explorados tópicos como os principais fatores críticos de sucesso, os constrangimentos sentidos na implementação, a perceção do impacto social junto das comunidades locais e as perspetivas de continuidade após o fim do financiamento.

## 4. Resultados

### 4.1. Avaliação dos *Living Labs* com base nos indicadores

A análise da figura 1 permite compreender a distribuição dos indicadores por dimensões de avaliação. Observa-se uma clara predominância da vertente ambiental, refletida na frequência com que surgem indicadores relacionados com energia, emissões e eficiência de recursos. A dimensão social surge em segundo plano, fortemente associada à participação cidadã e às atividades de sensibilização. A componente económica apresenta menor expressão, ainda que com contributos relevantes ao nível da criação de emprego, apoio a *startups* e desenvolvimento de plataformas digitais.

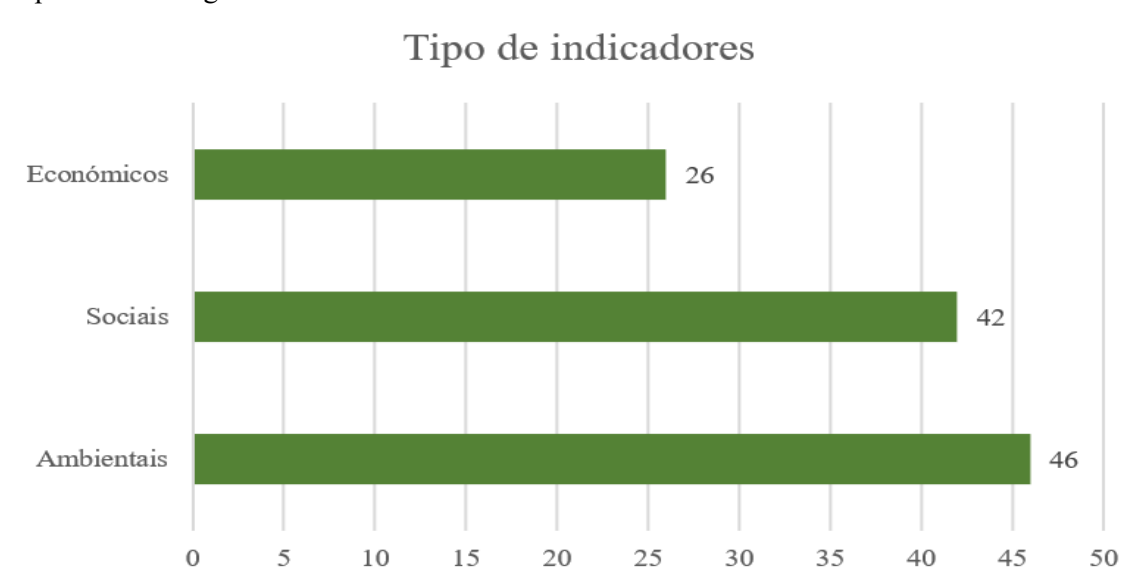


Figura 1- Número de indicadores por tipo no total dos projetos

A figura 29 apresenta, de forma sintetizada, o desempenho dos sete projetos *Living Lab*, considerando os indicadores estabelecidos nas dimensões ambientais, sociais e económicas. Mais do que um registo numérico, esta tabela constitui um retrato comparativo do grau de concretização das metas inicialmente propostas, permitindo identificar padrões de execução, áreas de maior eficácia e domínios onde persistem constrangimentos. A leitura cruzada dos resultados evidencia não apenas a diversidade de abordagens e contextos de implementação, mas também o modo como diferentes combinações de recursos, parcerias e estratégias influenciaram o alcance dos objetivos.

Tabela 1-Indicadores analisados por projeto nos pareceres técnicos da equipa EEA Grants da Secretaria-Geral do Ambiente

Nome	Promotor	Parceiros	Ambientais			Sociais			Económico		
			Indicador	Resultados		Indicador	Resultados		Indicador	Resultados	
				Esperados	Alcançados		Esperados	Alcançados		Esperados	Alcançados
Cascais Smart Pole Duração:36 meses	Fundação Alfredo Sousa	NOVA SBE CM Cascais Get2c Veolia Portugal SA PRIO BIO SA EMAC CEiiA Avfallsteknisk Montasje AS	Taxa de redução de emissões	5%	0.24%	Número anual de visitas à plataforma e app mobile	3000 un	13000 un	Número de kits quick-start distribuídos	100 un	100 un
			Emissões de CO2 evitadas	39 ton	2,02 ton	Número interações nas redes sociais com a Comunidade Smart Pole do projeto	1000 un	14556 un			
			Taxa anual de redução dos consumos de energia elétrica	2%	27,48%	Utilização da aplicação de gamification Living Labs	200 pessoas	133 pessoas			
			Taxa de contaminação dos fluxos de resíduos seletivos	12%	23%	Número de participantes em ações de plantação e sensibilização	500 pessoas	182 pessoas			
			Número de pontos aderentes para refill	10 un	10un	Número de momentos de sensibilização	12 un	27 un			
			Litros de óleo alimentar usado produzido mensalmente	-	21049L	Número de participantes nos momentos de sensibilização	1000 un	730 un			
			Litros de biodiesel consumido mensalmente	1000L	20190L	Número de Scans do QR Code da instalação do Sustentarte	1500 un	149 un			
			Poupança do consumo de água de rega em espaços verdes	30%	65,64%	Número anual de participantes na Climate Summer School	20 pessoas	42 pessoas			
			Quantidade de plástico recolhido das praias abrangidas pela atividade	10 kg	10 kg	Número anual de participantes dos países doadores na Climate Summer	2 pessoas	2 pessoas			
Taxa de utilização do plástico recolhido das praias na instalação do SustentArte	85%	100%									
14efficiency Duração:31 meses	Zero- Associação Sistema Terrestre Sustentável	Câmara Municipal de Sintra FAUL - Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa DELTAPOST-Correio de Proximidade, Unipessoal, Lda. MARLOCONSULT, Lda VT MAR, unipessoal MARLO, AS	Estimativa de redução anual de emissões de CO2	2077	1795.32 tons	Número de pessoas beneficiárias da implementação de medidas de mitigação/descarbonização	2837+21885	25220 un	Número de empregos criados	6 un	6 un
			Número de medidas inovadoras de mitigação/descarbonização	4 un	4 un	Alcance das campanhas de comunicação e divulgação do projeto	200000 un	388233 un			
Asprela+ Sustentável Duração:30 meses	Coopérnico	Município do Porto AEdPorto- Agência de Energia do Porto Associação Porto Digital Porto Ambiente CMPEA- Empresa de Águas do Município do Porto INEGI INESC-TEC EFACEC Energia EFACEC Electric Mobility irtual Power Solutions, S.A. EVIO – Electric Mobility, Lda. FAP – Federação Académica do Porto Cleanwatts ID-Norway	Sistema de monitorização e controlo dos cursos de água do Parque Central da Asprela	1 un	1 un	Instalação de fontes de água potável nos circuitos de atividades recreativas	1 vez	1 vez	Criação de um Hub Virtual (plataforma urbana)	1 vez	1 vez
			Instalação de um sistema de monitorização da qualidade do ar e contagem de pessoas e veículos	1 vez	1 vez	Implementação de um sistema alimentar mais saudável (Good Food Hubs)	1 vez	1 vez			
			Análise dos fluxos de energia na área da Asprela	1 vez	1 vez	Programa de reciclagem e partilha de computadores (REBOOT)	500 un	216 un	Matchmaking	1 vez	1 vez
			Implementação de um sistema de gestão de eficiência energética para combater a pobreza energética	1 vez	1 vez	Criação de um Hub Virtual (plataforma urbana)	1 vez	1 vez			
			Implementação de um sistema de gestão, monitorização e gamificação para instalações de energia solar fotovoltaica em escolas municipais	26 un	29.93 un	Matchmaking	1 vez	1 vez	Implementação de um sistema alimentar mais saudável (Good Food Hubs)	1 vez	1 vez
			Redução das emissões de CO2	629 ton CO2	152.8 ton CO2						
Afurada Living Lab Duração:36 meses	CEDES - Centro de Estudos em Desenvolvimento Sustentável	Município de Vila Nova de Gaia Gaiurb – Urbanismo e Habitação EM CEiiA - Centro de Engenharia e Desenvolvimento Ubwhere, S.A. DST Solar	Redução do consumo de energia (no setor de mobilidade)	-	0.126 Tep	Nº de atividades para alteração de comportamentos na área da mobilidade	2 vezes	2 vezes	Dinamização de Reuniões de Coordenação Estratégica	6 un	6 un
			Redução das emissões de CO2	43 tonCO2	10.22 tonCO2				Elaboração de Relatórios Interealares de Execução	6 un	5 un
			Redução de emissões de GEE (gases com efeito de estufa) – resíduos valorizáveis reciclados/reutilizados	-	0.121 ton	Adesão e participação da comunidade local e cidadãos em geral nos eventos	50 un	70 un	Compilação de atividades/projetos para intercâmbio técnico e científico	1 un	2 un

Nome	Promotor	Parceiros	Ambientais			Sociais			Económico		
			Indicador	Resultados		Indicador	Resultados		Indicador	Resultados	
				Esperados	Alcançados		Esperados	Alcançados		Esperados	Alcançados
		Innovation Point - Investigação e Desenvolvimento, S.A. Watt-IS S.A NTNU: Norwegian University of Science and Technology	Redução de emissões de GEE (no setor dos edifícios)	9 tonCO <sub>2</sub>	10,22 tonCO <sub>2</sub>				Elaboração de Relatórios Financeiros Intercalares	6 un	4 un
			Redução de consumo de energia (no setor dos edifícios)	36 MWh/ano	43,28 MWh/ano				Elaboração do Plano de Comunicação	1 un	1 un
SMILE- Sintra Motion and Innovation for Low Emissions Duração:36 meses	Fundação Aga Khan Portugal	CMS - Câmara Municipal de Sintra IRADIARE - Investigação e Desenvolvimento em Engenharia e Ambiente FCUL - Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa WATT-IS, S.A. Innovation Point – Investigação e Desenvolvimento, S.A DST Solar, S.A Card4B Systems, S.A ID-Norway - International Development Norway Association	Número de pontos de recolha de resíduos registados na plataforma	7 un	35 un	Número de utilizadores do Repair Café	40 un	44 un	Documentos com especificações de requisitos	1 un	1 un
			Número de utilizadores do Sistema de resíduos	60 pessoas	9 pessoas	Número de atividades, sessões de promoção e demonstração no âmbito da Loja SMILE Cycle	5 un	8 un	Relatórios anuais de operação e manutenção	2 un	2 un
			Número de utilizadores do serviço de mobilidade flexível com mini-shuttle/táxis elétricos	50000 pessoas	62 pessoas	Número de utilizadores da Ciclofina	20 pessoas	44 pessoas			
			Número de utilizadores da micro-mobilidade invertida de mercadorias	400 pessoas	22 pessoas	Número de sessões de formação e sensibilização	4 un	4 un	Redução da pobreza energética oculta	10%	15%
			Número de utilizadores do estacionamento seguro para bicicletas	10 un	1 un	Número de residentes a participar em assembleias	50 pessoas	89 pessoas			
			Potência instalada das Comunidades de Energia Renovável (REC)	50kW	50 kW	Número de residentes a participar em atividades	6 pessoas	13 pessoas	Número de recomendações produzidas	5 un	13 un
			Redução anual da energia comprada ao fornecedor	65%	37,19%	Número de residentes a liderar/tomar responsabilidade por atividades	15 pessoas	17 pessoas			
			Redução anual de emissões de CO <sub>2</sub>	16,8 tonCO <sub>2</sub>	59,26 tonCO <sub>2</sub>	Número de beneficiários abrangidos pelo projeto	500 pessoas	3158 pessoas	Número de relatórios intercalares e finais	6 un	8 un
			Identificação de redução potencial de consumo com medidas de eficiência energética	24%	62%	Número de eventos de comunicação	2 un	2 un			
			Redução efetiva do consumo através de medidas de eficiência energética	14%	15%	Número de atividades de cocriação arte-ciência	2 un	4 un	Plataforma de gestão do living lab	1 un	1 un
Habitções envolvidas no programa local de auditoria energética	40%	27%	Número de webinars e oficinas presenciais	3 un	3 un						
Parque Adão Barata Living Lab Duração:36 meses	AIDGLOBAL - Ação e Integração para o Desenvolvimento Global	Instituto Superior Técnico Building Information Modeling +, S.A. DST Solar, S.A. Innovation Point	Número de placas na atividade Tree caching	20 un	18 un	Visualizações na página do projeto no Website da AIDGLOBAL	1000 un	4443 un	TVs e sistema de digital signage	2 un	2 un
			Emissões de CO <sub>2</sub> evitadas	-	42,9ton CO <sub>2</sub>	Número de notícias	16 un	58 un	Mupi e portal informativo do quiosque	1 un	1 un
			Medidas inovadoras	-	3 un	Número de likes e views	7200 un	63026 un			
			Plantação de árvores	80	80	Beneficiários	-	138826 pessoas	Plataforma de inquéritos do Living Lab	1 un	1 un
Hub Criativo do Beato – Living Lab Duração:36 meses	AIEL- Associação para a Inovação e Empreendedorismo de Lisboa	LISBOA E-NOVA- Agência de Energia e Ambiente de Lisboa Schröder Iluminação SA DST SOLAR, SA Innovation Point- Investigação e Desenvolvimento, SA Mota-Engil Renewing Watt-IS THE BROWERS COMPANY- BREWING FOR ALL PRAÇA HUB Circular- Consultoria em sustentabilidade Companhia Carris de Ferro Lisboa PRIO Bio	Energia renovável produzida e utilizada na comunidade	100%	90%	Número de entidades envolvidas	20 un	114 un	Número de profissionais formados	20 pessoas	30 pessoas
			Poupança energética	10%	59-79%	Número de escolas envolvidas	10 un	17 un	Número de iniciativas empreendedoras realizadas	2 un	2 un
			Aumenta da área verde	275 m <sup>2</sup>	91m <sup>2</sup>	Número de estudantes envolvidos	1900 pessoas	7606 pessoas	Número de soluções implementadas com iniciativas empreendedoras	2 un	12 un
			Quantidade de água poupada	1026000 litros/ano	338580 litros/ano	Número de pessoas/partes interessadas que adotaram padrões de consumo mais sustentável	10000 pessoas	>25.000 pessoas	Número de start-ups envolvidas no programa de aceleração	20 un	22 un
			Redução na produção de resíduos orgânicos	5160 kg/ano	1702 kg/ano	Número de pessoas que beneficiaram pela implementação do projeto	10000 pessoas	77700 pessoas	Número de conexões criadas por outras entidades do Living Lab	10 un	12 un
			Quantidade de óleo alimentar usado processado	40000 litros/ano	4000 litros/ano	Número de pessoas nas ações participativas	20 pessoas	>200 pessoas	Número de iniciativas realizadas com outras entidades do Living Lab	5 un	5 un

(Continuação da tabela 1)

Nome	Promotor	Parceiros	Ambientais			Sociais			Económico		
			Indicador	Resultados		Indicador	Resultados		Indicador	Resultados	
				Esperados	Alcançados		Esperados	Alcançados		Esperados	Alcançados
			Emissões de CO2 evitadas	1215 ton CO <sub>2</sub>	1086 tonCO <sub>2</sub>				Número de postes inteligentes instalados	9 un	9 un

## **Cascais Smart Pole**

O projeto registou resultados particularmente expressivos em matéria de consumo e utilização eficiente de recursos. A redução do consumo de água de rega superou amplamente a meta estabelecida com 65,64% face aos 30% previstos, enquanto a diminuição do consumo de eletricidade ultrapassou de forma significativa o objetivo anual com 27,48% face aos 2%, evidenciando a eficácia das medidas de gestão inteligente implementadas. Ao nível social, a mobilização digital revelou-se igualmente notável, com cerca de 13 000 visitas anuais à plataforma e 14 556 interações nas redes sociais. Também as ações de sensibilização excederam substancialmente o número inicialmente projetado, 12 previstas em comparação com as 27 alcançadas, tendo ainda sido cumprida a meta relativa aos pontos de refill.

Não obstante estes progressos, subsistem fragilidades relevantes. Entre os indicadores não alcançados destacam-se a redução de emissões de CO<sub>2</sub>, que ficou aquém das metas definidas, a inexistência de produção a partir de fontes renováveis e a não instalação da capacidade fotovoltaica inicialmente programada. Verificou-se igualmente um agravamento de 11% da taxa de contaminação dos resíduos seletivos, bem como o incumprimento de algumas metas de natureza social e económica, designadamente o número de utilizadores de gamificação e a frequência de atividades comunitárias.

## **I4efficiency**

O projeto I4efficiency apresentou resultados particularmente expressivos na área da logística urbana sustentável, evidenciando a capacidade de integrar inovação tecnológica, coordenação institucional e benefícios ambientais mensuráveis. Vários indicadores superaram amplamente as metas estabelecidas, entre os quais se destaca o número de operadores de transporte e logística envolvidos, que atingiu trinta, face aos seis inicialmente previstos, revelando uma adesão significativa do setor privado às soluções introduzidas. Do mesmo modo, a introdução de veículos elétricos superou a meta por 2, assim como os lugares de carga e descarga reservados e os parques equipados com carregadores elétricos que superaram por 1. A nível ambiental, as emissões de CO<sub>2</sub> evitadas situaram-se em cerca de 1 795 toneladas anuais, valor ligeiramente inferior à meta projetada, mas ainda assim de magnitude considerável e com impacto positivo nas políticas de descarbonização urbana. Em termos de sensibilização social, os resultados foram igualmente relevantes, com mais de 388 mil pessoas informadas ou envolvidas nas ações do projeto, superando largamente os 200 mil inicialmente previstos.

Apesar destes progressos, algumas metas não foram atingidas. Verificou-se, por exemplo, uma realização parcial das formações destinadas a motoristas, com apenas três sessões promovidas em vez das quatro previstas. No domínio educativo, as ações com estudantes e professores ficaram aquém, com sete iniciativas concretizadas face a dez projetadas e 256 alunos abrangidos em comparação com a meta de 300. Outras metas não concretizadas incluíram a implementação de veículos de micrologística pedaláveis e a harmonização de políticas de acesso entre municípios, o que reflete a complexidade institucional associada a medidas que exigem elevada cooperação intermunicipal.

## **Asprela + Sustentável**

O projeto Asprela+ Sustentável, concentrou a sua intervenção na gestão eficiente de energia, água e mobilidade no meio urbano universitário. Os resultados alcançados foram, em grande parte, positivos, com a concretização de diversos indicadores estruturantes. Destaca-se, desde logo, a instalação de sistemas de monitorização ambiental, incluindo sensores de qualidade do ar, de

curso de água e de contagem de pessoas e veículos, que permitiram criar uma base sólida para a gestão inteligente do espaço urbano. A redução de consumos energéticos também se revelou significativa, com 43,28 MWh/ano de energia poupada, superando a meta fixada de 36 MWh/ano. No domínio da sensibilização, as iniciativas de *gamificação* fotovoltaica em escolas envolveram quase 30 unidades educativas, ultrapassando as expectativas, e reforçaram a literacia energética junto da comunidade escolar.

Apesar destes resultados encorajadores, algumas metas não foram atingidas, nomeadamente as relacionadas com a instalação de mobiliário urbano sustentável, com a implementação de soluções de micrologística e com a criação de um trilho ribeirinho equipado com eco-contadores, todas previstas, mas não concretizadas. O programa *REBOOT*, de partilha e reciclagem de computadores, alcançou apenas 216 unidades, menos de metade das 500 inicialmente planeadas, refletindo limitações de adesão e logística. Estas fragilidades revelam que, embora as soluções de base tecnológica e educativa tenham sido concretizadas com sucesso, as componentes mais dependentes de intervenções físicas no espaço público depararam-se com obstáculos que condicionaram a sua execução.

### **Afurada Living Lab**

O Afurada Living Lab, desenvolvido em Vila Nova de Gaia, destacou-se sobretudo pelo trabalho de proximidade com a comunidade local, em particular no apoio direto a famílias em situação de vulnerabilidade energética. O gabinete de apoio à eficiência energética, criado no âmbito do projeto, excedeu as metas estabelecidas, tendo prestado acompanhamento a 570 famílias, acima das 500 previstas. Foram igualmente implementados pilotos de tecnologias *cleantech* e concluídos casos de estudo de eficiência urbana energética, contribuindo para a disseminação de boas práticas e para a valorização do território.

Contudo, várias metas estruturantes não foram atingidas. A capacidade fotovoltaica instalada foi de apenas 61 kW, muito aquém dos 270 kW inicialmente planeados, e a constituição da comunidade de energia renovável não passou da adesão de três membros, face ao objetivo de 210. Da mesma forma, infraestruturas relevantes como a estrutura de retenção e reutilização de águas fluviais e a implementação de um parque equipado com sensores e soluções de mobilidade partilhada não foram concretizadas. Também a instalação de sistemas de conforto inteligente em habitações ficou abaixo das expectativas, abrangendo 63 unidades em vez das 100 previstas.

### **SMILE**

O projeto SMILE, desenvolvido em Sintra, combinou iniciativas de eficiência energética, mobilidade sustentável e economia circular, apresentando resultados de relevo em várias dimensões. Destaca-se a superação expressiva da meta de capacidade instalada de geração de energia renovável, com 106,38 kWp face aos 45 kWp previstos, bem como da capacidade de armazenamento, com 61,4 kWh contra os 61,2 planeados. As emissões de CO<sub>2</sub> evitadas ultrapassaram os objetivos, atingindo 23,66 toneladas face às 16,8 previstas. No domínio social, o projeto envolveu mais de mil participantes, face aos 250 esperados, e duplicou o número de entidades parceiras, com trinta em vez de quinze. Foram igualmente superadas metas em ações de cocriação, diagnósticos energéticos em estabelecimentos comerciais e atendimento a cidadãos em gabinetes de eficiência energética.

O projeto teve um elevado carácter inovador, com catorze medidas inovadoras de mitigação/descarbonização apoiadas, em que se incluem horta comunitária, compostagem em escolas, café-oficina de reparação, oficina de bicicletas, Sistema de Rega Automática, microfloresta; (A2):

Veículo elétrico para passageiros, veículo elétrico para entregas, estacionamento seguro para bicicletas, bicicletas partilhadas; (A3): autoconsumo de energia; (A4): Programa de Eficiência Energética, incluindo as auditorias energéticas, o gestor virtual de energia e o Gabinete de Apoio à Eficiência Energética; (A5): Swap Market (transferência de “coins”) e App SintraSMILE com os diferentes widgets integrados.

É de salientar que o projeto instalou no concelho de Sintra o primeiro sistema interior de estacionamento de bicicletas gratuito e o primeiro sistema de bicicletas partilhadas, irá formalizar a comunidade de autoconsumo coletivo com maior número de aderentes e de adesão gratuita, e criou o primeiro “Gabinete de Apoio à Eficiência Energética”. O impacto do projeto pode ser potenciado e replicado pela participação ativa de Sintra em iniciativas a nível nacional (Rede de Municípios de Adaptação Local às Alterações Climáticas), a nível regional com a área metropolitana de Lisboa e europeu (Pacto de autarcas para a Energia e Clima).

Todavia, alguns indicadores ficaram aquém. As iniciativas de mobilidade apresentaram uma adesão reduzida, nomeadamente a utilização de *minishuttles*, 62 utilizadores face aos 50 000 previstos, e a micrologística de mercadorias, 22 em vez de 400. O estacionamento seguro para bicicletas também não atingiu a meta, com apenas um espaço criado em vez de dez. A redução da energia adquirida ficou em 37,19%, abaixo da meta de 65%, e a percentagem de habitações submetidas a auditoria local atingiu apenas 27% das 40% planeadas.

### **PAB Living Lab**

O PAB Living Lab, implementado no Parque Adão Barata, em Loures, destacou-se pela forte componente de monitorização ambiental e pela ampla mobilização da comunidade. Entre os resultados alcançados, salientam-se os mais de 138 mil beneficiários diretos, número largamente superior ao previsto, e a difusão significativa nas redes sociais, com mais de 63 mil interações registadas. A nível ambiental, foi possível evitar 42,9 toneladas de emissões de CO<sub>2</sub> e implementar múltiplas soluções de infraestrutura verde e digital, incluindo a instalação de sensores ambientais, a criação de jardins de chuva, sistemas de rega inteligente e mobiliário urbano sustentável. As oficinas pedagógicas superaram o previsto, com seis sessões em vez de cinco.

Ainda assim, algumas metas ficaram aquém. A área de espaços verdes requalificados não atingiu os 20 mil metros quadrados previstos, ficando-se pelos 10 mil. O número de sensores de qualidade do ar instalados foi de cinco, menos de metade dos 12 projetados, e a participação em núcleos pedagógicos foi reduzida, abrangendo 125 alunos face aos 250 esperados. A mobilização de associações locais ficou abaixo do objetivo, com vinte envolvidas em vez de trinta.

### **Hub Criativo do Beato**

O Hub Criativo do Beato combinou soluções de eficiência energética, economia circular e mobilização social. Os resultados alcançados foram, em vários domínios, notavelmente superiores às metas estabelecidas. As poupanças energéticas registadas situaram-se entre 59% e 79%, muito acima dos 10% inicialmente previstos, e a mobilização de entidades parceiras foi parcialmente expressiva, com 114 organizações envolvidas em vez de vinte. No plano social, o número de pessoas beneficiadas ascendeu a 77 700, face às 10 000 projetadas, e as ações de sensibilização envolveram mais de 25 000 participantes, revelando a capacidade do projeto de gerar impacto coletivo. O empreendedorismo também foi dinamizado, com a implementação de 12 soluções empreendedoras, muito acima das duas inicialmente projetadas.

Não obstante este desempenho, alguns indicadores ficaram aquém. O aumento da área verde requalificada foi apenas 91 m<sup>2</sup>, significativamente inferior aos 275 m<sup>2</sup> planeados, e a quantidade de água poupada situou-se em cerca de 338 mil litros, menos de um terço da meta de 1 milhão. A valorização de resíduos orgânicos e óleos alimentares usados também ficou aquém, com 1 702 kg e 4 000 litros tratados, respetivamente, face a metas de 5 160 kg e 40 000 litros. A taxa de utilização de energia proveniente de fontes renováveis atingiu 90%, ligeiramente abaixo dos 100% previstos. Estes desvios refletem sobretudo a complexidade de infraestruturas físicas que não atingiram plena maturidade no período de execução.

A redução estimada de emissões de CO<sub>2</sub> dos sete *Living Labs* apresenta-se na figura 2. Os resultados gráficos evidenciam contrastes assinaláveis, com alguns projetos a alcançar reduções expressivas de emissões, fruto da aposta em eficiência energética em larga escala, enquanto outros registaram impactos mais modestos, mas relevantes em contextos locais.

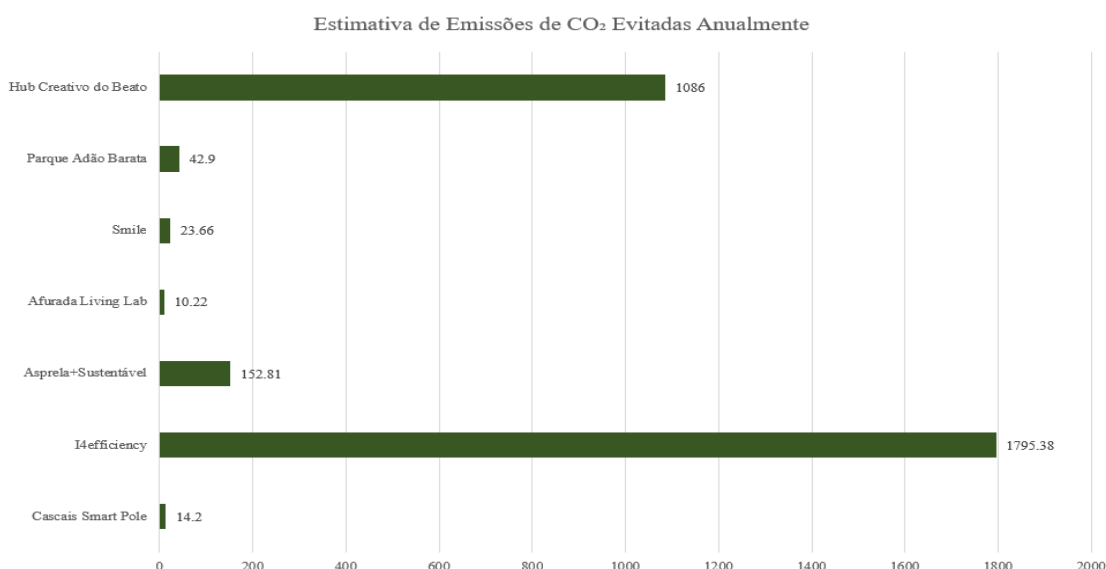


Figura 2- Estimativa de emissões de CO<sub>2</sub> evitadas anualmente por projeto

No plano social, a avaliação incidiu na participação comunitária, nas atividades educativas e na capacidade de mobilização de beneficiários diretos e indiretos. A figura 3 apresenta o número de pessoas beneficiadas pelos projetos, mostra disparidades consideráveis, tais como as iniciativas com alcance alargado, como o I4efficiency, contrastam com experiências de menor escala, mais focadas no território de proximidade, como o Afurada Living Lab ou o Asprela + Sustentável.

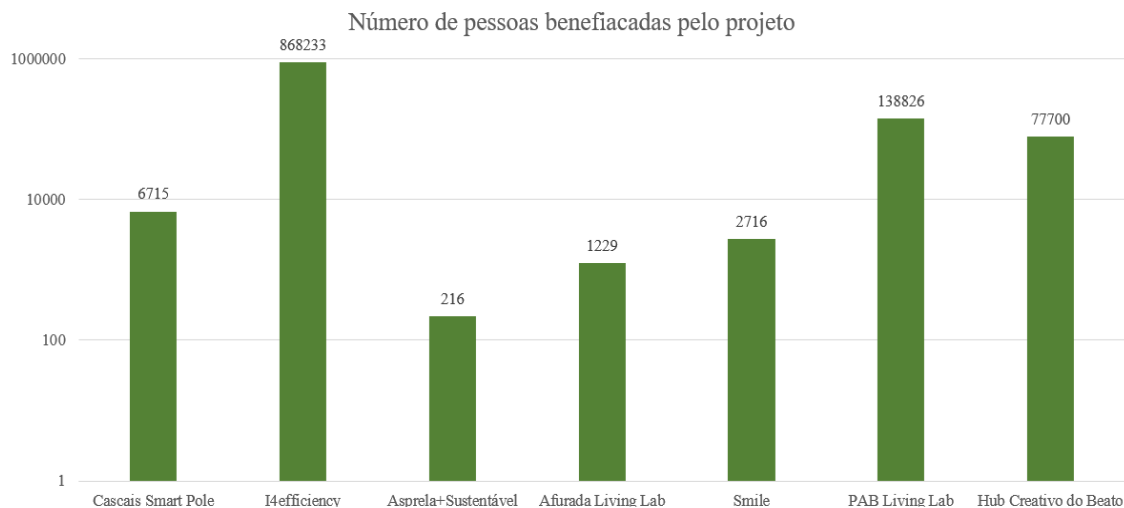


Figura 3-Número de pessoas que beneficiaram com a implementação dos projetos

## 4.2. Contributo dos *Living Labs* para os ODS

A Tabela 2- Articulação de cada projeto com os ODS apresenta de forma sintética o alinhamento dos sete *Living Labs* apoiados pela Call#4 com os ODS. A codificação cromática aplicada permite identificar os ODS mais trabalhados em cada projeto, bem como evidenciar lacunas na cobertura temática.

De forma geral, observou-se uma maior concentração de contributos nos ODS 7, 11, 12 e 13. Estes objetivos surgem associados às áreas centrais de intervenção dos *Living Labs*, nomeadamente a promoção da eficiência energética, a implementação de comunidades de energia renovável, a adoção de soluções de mobilidade de baixo carbono e o reforço da economia circular. Verifica-se, portanto, uma clara orientação dos projetos para o eixo ambiental da sustentabilidade, em coerência com a prioridade da Call#4 de apoiar iniciativas de descarbonização e mitigação das alterações climáticas.




O ODS 17 também foi amplamente representado. Todos os projetos apresentaram uma estrutura de cooperação interinstitucional que envolveu municípios, universidades, empresas tecnológicas, organizações não-governamentais e comunidades locais. A diversidade de parceiros contribuiu para enriquecer as soluções desenvolvidas e ampliar a sua aceitação social, refletindo o carácter colaborativo inerente ao conceito de *Living Lab*.

Por outro lado, registou-se uma presença menos expressiva de contributos para os ODS de natureza social, como os ODS 4, 5 e 10. Embora alguns projetos tenham promovido atividades de sensibilização, workshops ou processos participativos, a sua relação com estes objetivos mostrou-se mais indireta e pontual, sem indicadores consistentes que permitissem aferir o impacto estrutural.

A análise comparativa entre projetos permite ainda identificar padrões diferenciados. O Hub Criativo do Beato e o Asprela + Sustentável destacam-se pela maior diversidade de ODS abrangidos, refletindo a sua estrutura multidimensional e a integração de componentes tecnológicos, ambientais e sociais. Em contrapartida, projetos com o Cascais Smart Pole e o I4efficiency concentraram-se em objetivos específicos, sobretudo ligados à eficiência energética e mobilidade sustentável, revelando uma atuação mais especializada, mas menos abrangente em termos de contributo global para a Agenda 2030.

Importa também salientar que a tabela evidencia lacunas transversais, já que nenhum dos projetos apresentou contributos claros para ODS como o ODS 2, 8 ou 15, o que reflete a ausência de ações diretamente associadas a segurança alimentar, promoção de emprego sustentável ou conservação da biodiversidade terrestre.

Tabela 2- Articulação de cada projeto com os ODS

ODS	Cascais Smart Pole	I4Efficiency	Asprela+ Sustentável	Afurada Living Lab	SMILE	Parque Adão Barata	Hub Criativo do Beato
 1 ERADICAR A POBREZA	● Nenhuma	● Nenhuma	● Nenhuma	● Nenhuma	● Baixa	● Nenhuma	● Baixa
 2 ERRADICAR A FOME	● Nenhuma	● Nenhuma	● Nenhuma	● Nenhuma	● Baixa	● Nenhuma	● Baixa
 3 SAÚDE E EQUILÍBRIO	● Nenhuma	● Nenhuma	● Baixa	● Baixa	● Média	● Média	● Baixa
 4 EDUCAÇÃO DE QUALIDADE	● Nenhuma	● Baixa	● Média	● Baixa	● Média	● Baixa	● Média
 5 IGUALDADE DE GÉNERO	● Nenhuma	● Nenhuma	● Nenhuma	● Nenhuma	● Baixa	● Nenhuma	● Baixa
 6 ÁGUA POTÁVEL E SANEAMENTO	● Nenhuma	● Nenhuma	● Baixa	● Baixa	● Baixa	● Baixa	● Baixa
 7 ENERGIAS RENOVÁVEIS E ACESSÍVEIS	● Média	● Baixa	● Alta	● Alta	● Alta	● Alta	● Alta
 8 TRABALHO DIGNO E CRESCIMENTO ECONÓMICO	● Baixa	● Média	● Média	● Baixa	● Média	● Média	● Alta
 9 INDÚSTRIA, INOVAÇÃO E INFRAESTRUTURAS	● Baixa	● Alta	● Média	● Média	● Média	● Média	● Alta
 10 REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES	● Nenhuma	● Nenhuma	● Baixa	● Baixa	● Média	● Média	● Baixa
 11 CIDADES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS	● Alta	● Alta	● Alta	● Alta	● Alta	● Alta	● Alta
 12 PRODUÇÃO E CONSUMO SUSTENTÁVEIS	● Alta	● Alta	● Alta	● Alta	● Alta	● Alta	● Alta
 13 AÇÃO CLIMÁTICA	● Alta	● Média	● Alta	● Alta	● Alta	● Alta	● Alta
 14 PROTEGER A VIDA MARINHA	● Nenhuma	● Nenhuma	● Nenhuma	● Nenhuma	● Nenhuma	● Nenhuma	● Nenhuma
 15 PROTEGER A VIDA TERRESTRE	● Baixa	● Nenhuma	● Baixa	● Baixa	● Baixa	● Média	● Baixa
 16 PAZ, JUSTIÇA E INSTITUIÇÕES EFICAZES	● Nenhuma	● Nenhuma	● Nenhuma	● Nenhuma	● Nenhuma	● Nenhuma	● Nenhuma
 17 PARCERIAS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DOS OBJETIVOS	● Média	● Média	● Alta	● Alta	● Alta	● Alta	● Alta

A análise dos indicadores associados aos ODS, presente na **Erro! Autorreferência de marcador inválida.**, (para facilitar a leitura consultar o anexo 1), evidencia diferentes formas de materialização da Agenda 2030 no contexto dos *Living Labs*. Em primeiro lugar, nota-se uma clara predominância de indicadores quantitativos de natureza ambiental, como toneladas de CO<sub>2</sub> evitadas, litros de água poupados, quilowatt-hora de energia renovável produzida ou número de árvores plantadas. Estes indicadores foram, em grande parte, associados aos ODS 7, 11, 12 e 13, confirmando o foco dos projetos na transição energética, na resiliência urbana e na ação climática.

Em paralelo, alguns ODS foram traduzidos através de indicadores qualitativos e sociais, maioritariamente centrados na participação cidadã. Estes incluíram a contabilização de beneficiários diretos, o número de participantes em ações de sensibilização, a frequência em workshops ou o envolvimento em plataformas digitais. Embora estes indicadores sejam mais difíceis de comparar entre projetos, demonstram que a operacionalização dos ODS não se limitou a métricas ambientais, abrangendo igualmente dimensões ligadas à apropriação comunitária das soluções testadas.

Ao comparar a natureza dos indicadores entre os diferentes ODS, observa-se que os ODS ambientais 7, 11, 12 e 13, se encontram associados a metas mais concretas e tecnicamente mensuráveis. Já os ODS de carácter social, com os ODS 4 ou o 10, surgem relacionados a metas mais abstratas, frequentemente expressas em ações educativas ou de sensibilização.

Um segundo aspeto a salientar é a variabilidade do número de indicadores atribuídos a cada ODS. Enquanto alguns objetivos foram trabalhados com múltiplos indicadores em simultâneo, como no caso do ODS 11, outros foram operacionalizados através de um número restrito de metas, por vezes limitadas a uma única ação. Este contraste mostra que, embora todos os projetos tenham estabelecido uma relação com os ODS, a intensidade e a profundidade dessa integração variaram substancialmente.

Também se destaca que determinados ODS foram abordados de forma indireta ou transversal, como o ODS 9, presente em iniciativas de incubação de *startups* e desenvolvimento de plataformas digitais, ou o ODS 15, associado sobretudo à arborização urbana. Nestes casos, os indicadores não se focaram em metas centrais dos ODS, mas sim em contributos complementares, o que mostra a capacidade *dos Living Labs* para gerar impactos para além das áreas diretamente visadas pela Call#4.

Observa-se que a distribuição de indicadores não foi homogénea entre projetos. Alguns consórcios, como os de Lisboa e Porto, apresentaram estruturas de monitorização mais diversificadas, abrangendo vários ODS em simultâneo. Outros optaram por uma abordagem mais concentrada em áreas específicas, com menor dispersão de metas.

A análise das metas dos ODS associadas aos projetos *Living Lab* evidencia a recorrente predominância de metas ligadas às dimensões ambientais e urbanas, em particular nos ODS 7, 11, 12 e 13.

No ODS 7, a meta mais recorrente foi a 7.2 (Até 2030, aumentar substancialmente a participação de energias renováveis na matriz energética global), concretizada através da criação de comunidades de energia renovável, instalação de painéis fotovoltaicos e implementação de sistemas de armazenamento inteligente. Projetos como o Asprela + Sustentável e o Hub Criativo do Beato ultrapassaram as metas previstas ao conjugar uma abordagem integrada. Em complemento, a meta 7.3 (Até 2030, duplicar a taxa global de melhoria da eficiência energética)

foi trabalhada em vários contextos, traduzindo-se em reduções de consumo em edifícios públicos de rega inteligentes e monitorização digital de fluxos energéticos.

O ODS 11 esteve associado sobretudo às metas 11.6 (Até 2030, reduzir o impacto ambiental negativo per capita nas cidades, incluindo prestar especial atenção à qualidade do ar, à gestão de resíduos municipais e de outros resíduos) e 11.7 Até 2030, proporcionar o acesso universal a espaços públicos seguros, inclusivos, acessíveis e verdes, particularmente para as mulheres e crianças, pessoas idosas e pessoas com deficiência). No caso do PAB Living Lab, os indicadores centraram-se na monitorização da qualidade do ar, plantação de árvores autóctones e integração de sistemas de informação acessíveis ao público. Já no SMILE, as metas associadas ao ODS 11 foram operacionalizadas através de soluções de mobilidade sustentável, incluindo bicicletas partilhadas e serviços de transporte de baixas emissões, complementados por ações comunitárias para reduzir a pobreza energética.

O ODS 12 apresentou contributos relevantes, sobretudo para a meta 12.5 (reduzir substancialmente a geração de resíduos através da prevenção, redução, reciclagem e reutilização). O Afurada Living Lab desenvolveu oficinas de *upcycling* e campanhas de recolha de plásticos, enquanto o SMILE criou iniciativas como o *Repair Café* e a compostagem comunitária. A meta 12.8 (Até 2030, garantir que as pessoas, em todos os lugares, tenham informação relevante e consciencialização para o desenvolvimento sustentável e estilos de vida em harmonia com a natureza) também foi trabalhada, através da realização de *workshops*, *summer schools* e materiais pedagógicos em diferentes projetos, reforçando a dimensão educativa da sustentabilidade.

No ODS 13, a meta mais frequente foi a 13.2 (Integrar medidas relacionadas com alterações climáticas nas políticas, estratégias e planos nacionais), visível na implementação de estratégias de descarbonização urbana em todos os projetos. Indicadores como toneladas de CO<sub>2</sub> evitadas, redução de consumo energético ou sistemas de mobilidade elétrica constituíram medidas concretas de alinhamento com esta meta. Em alguns casos, como no I4efficiency, as metas climáticas foram operacionalizadas de forma particularmente mensurável, com relatórios anuais sobre emissões e ganhos de eficiência logística.

O ODS 17, como referido, foi transversal a todos os projetos, sobretudo através da meta 17.17 (Incentivar e promover parcerias públicas, público-privadas e com a sociedade civil que sejam eficazes, a partir da experiência das estratégias de mobilização de recursos dessas parcerias). A diversidade de atores envolvidos, incluindo municípios, universidades, empresas tecnológicas, ONGs e comunidades locais, constituiu não apenas um mecanismo de execução, mas também um indicador de resultado, na medida em que várias iniciativas contabilizaram o número de entidades envolvidas, profissionais formados e *startups* apoiadas.

Apesar desta predominância de metas ambientais, registaram-se contributos pontuais para outros ODS. No ODS 4, a meta 4.7 (Até 2030 garantir que todos os alunos adquiram os conhecimentos e habilidades necessárias para promover o desenvolvimento sustentável, inclusive por meio da educação para o desenvolvimento e estilos de vida sustentáveis, direitos humanos, igualdade de género, promoção de uma cultura de paz, cidadania global e valorização da diversidade cultural e da contribuição da cultura para o desenvolvimento sustentável) foi trabalhada em projetos que organizaram ações de formação, *summer schools* e atividades educativas em escolas. Já no ODS 15, a meta 15.1 (Até 2030, assegurar a conservação, recuperação e uso sustentável de ecossistemas terrestres e de água doce interior e os seus serviços, em especial florestas, zonas húmidas, montanhas e terras áridas, em conformidade com as obrigações decorrentes dos acordos

internacionais) foi abordada de forma indireta em projetos que promoveram a arborização urbana e aumento da cobertura vegetal.

Tabela 3- Indicadores dos projetos face às metas dos ODS

ODS	Metas ODS	Indicadores dos projetos	Projetos
3	3.9	- Participantes em ações de sensibilização ambiental e plantação de árvores. - Participantes na Climate Summer School.	Cascais Smart Pole
4	4.4	- Profissionais formados.	Hub Criativo do Beato
	4.7	- Estudantes envolvidos.	
6	6.4	- Poupança do consumo de água de rega em espaços verdes.	Asprela+ Sustentável
7	7.1	- Instalação de painéis fotovoltaicos.	Asprela+ Sustentável
	7.2	- Aumento da capacidade de produção de energia solar para autoconsumo.	Cascais Smart Pole
		- Implementação de um sistema de armazenamento de energia com baterias de segunda vida.	Asprela+ Sustentável
		- Desenvolvimento da Comunidade de Energia Renovável (CER Afurada), incluindo instalação de centrais fotovoltaicas.	Afurada Living Lab
		- Implementação de uma Comunidade de Energia Renovável (CER), incluindo painéis solares na Escola Alfredo da Silva.	SMILE
		- Instalação de uma Comunidade de Energia Renovável (CER) no Parque Adão Barata, com produção de energia solar e gestão compartilhada entre os utilizadores.	PAB Living Lab
		- Implementação de um sistema de telecontagem de energia, permitindo a monitorização e controle do consumo energético.	
	- Implementação da Comunidade de Energia Renovável, otimizando o consumo e a partilha de energia limpa.	Hub Criativo do Beato	
	7.3	- Implementação de um sistema de gestão inteligente de energia para monitoramento e otimização do consumo energético.	Afurada Living Lab
		- Implementação do Gabinete de Apoio à Eficiência Energética e um programa de auditorias energéticas para redução do consumo.	SMILE
		- Instalação de sensores de monitoramento de consumo energético nos edifícios do parque, permitindo maior controle e eficiência no uso da energia. - Capacitação dos técnicos municipais em gestão eficiente da energia, garantindo a continuidade das boas práticas implementadas.	PAB Living Lab
		- Uso de iluminação pública inteligente, reduzindo o consumo energético entre 59-79%.	Hub Criativo do Beato
8	8.5	- Empregos criados.	I4Efficiency PAB Living Lab
9	9.4	- Implementação do IUE para otimizar a logística urbana. - Desenvolvimento de software para a gestão de operações logísticas sustentáveis.	I4Efficiency
	9.5	- Medidas inovadoras implementadas.	Todos os projetos
10	10.2	- Redução da pobreza energética oculta.	SMILE
		- Implementação de sistemas energéticos em zonas vulneráveis.	SMILE Asprela+ Sustentável
11	11.2	- Redução de quilómetros percorridos por veículos de logística urbana.	I4Efficiency
		- Instalação de carregadores para veículos elétricos na comunidade.	Asprela+ Sustentável
		- Implementação de bicicletas elétricas compartilhadas e infraestrutura para mobilidade elétrica.	Afurada Living Lab
		- Introdução de um sistema de mobilidade elétrica sob demanda com Mini-Shuttle e bicicletas partilhadas.	SMILE
	- Criação de um sistema de smart parking, otimizando a ocupação de vagas e reduzindo o tempo de circulação desnecessária de veículos. - Infraestrutura de contagem e sensorização de bicicletas, promovendo a mobilidade ativa e sustentável. - Ateliers de Mobilidade Sustentável, incentivando o uso de modos de transporte ecológicos	PAB Living Lab	
	- Beato Biobus que promoveu a mobilidade limpa com biodiesel produzido a partir de óleos alimentares usados.	Hub Criativo do Beato	
	11.6	- Redução de emissões de CO2.	Cascais Smart Pole
		- Monitorização e redução da poluição do ar em espaços urbanos.	I4Efficiency
		- Implementação de contentores inteligentes para compactação de biomassa e rastreamento via RFID.	
		- Implementação de uma rede de monitorização ambiental.	Asprela+ Sustentável
- Monitorização da qualidade do ar e promoção de mobilidade urbana sustentável para reduzir emissões poluentes.		Afurada Living Lab	
- Implementação de medidas para economia circular, incluindo um sistema de gestão de resíduos e oficinas de reparação.		SMILE	
- Monitorização da qualidade do ar através de sensores instalados no parque e em edifícios públicos.	PAB Living Lab		

(Continuação da tabela 3)

ODS	Metas ODS	Indicadores dos projetos	Projetos
		- Definição de medidas para melhorar a qualidade do ar e desenvolvimento de materiais educativos sobre o tema. - Gestão sustentável de resíduos, incluindo a instalação de um ecoponto para resíduos limpos e um oleão para recolha de óleos usados	
		- Monitorização da qualidade do ar e sensores urbanos para otimização da gestão urbana.	Hub Criativo do Beato
12	12.2	- Adoção de uma frota elétrica na distribuição de mercadorias de última milha.	I4Efficiency
	12.5	- Recolha e reaproveitamento de óleos alimentares usados para produção de biodiesel. - Economia circular aplicada aos resíduos urbanos.	Cascais Smart Pole
		- Implementação de sacos biodegradáveis rastreáveis para gestão de resíduos urbanos.	I4Efficiency
		- Reutilização de equipamentos eletrónicos para reduzir lixo eletrónico.	Asprela+ Sustentável
		- Afurada Upcycle e Afurada Smart PAYT, incentivando a reciclagem e a separação de resíduos.	Afurada Living Lab
		- Desenvolvimento da Ciclo-Oficina, Repair Café e compostagem em escolas.	SMILE
		- Elaboração do Plano de Gestão Sustentável de Resíduos, promovendo diretrizes para eventos realizados no parque com foco na redução de resíduos.	PAB Living Lab
	- Transformação de óleos alimentares usados em biodiesel, reduzindo impactos ambientais.	Hub Criativo do Beato	
	12.8	- Criação do Hub Virtual Asprela para disseminação de conhecimento sobre sustentabilidade.	Asprela+ Sustentável
		- Ações de sensibilização e envolvimento da comunidade em práticas sustentáveis, incluindo workshops e atividades educativas.	Afurada Living Lab
		- Promoção de campanhas de sensibilização e envolvimento comunitário através da app SintraSMILE.	SMILE
		- Formação de 21 "Embaixadores do Parque", capacitados para multiplicar as ações de educação ambiental na comunidade.	PAB Living Lab
		- Programas de sensibilização alimentar e circularidade, promovendo consumo responsável.	Hub Criativo do Beato
	13	13.2	- Desenvolvimento de um sistema de mobilidade sustentável com cálculo automático de emissões de CO2.
- Implementação de uma plataforma de monitorização da pegada de carbono na Comunidade Energética Renovável.			Asprela+ Sustentável
- Implementação de tecnologias para a descarbonização, incluindo soluções de gestão inteligente de energia e eficiência energética em edifícios públicos.			Afurada Living Lab
- Monitoramento da temperatura do ar em habitações para avaliar a pobreza energética e promover ações de adaptação.			SMILE
- Criação e implementação de estratégias para descarbonização no Parque Adão Barata, tornando-o um modelo de laboratório vivo sustentável.			PAB Living Lab
- Uso de dados urbanos e sensores ambientais para apoiar decisões estratégicas de sustentabilidade.			Hub Criativo do Beato
13.3		- Ações educativas e eventos como o Open Day ALL, que promoveram o envolvimento da população nas iniciativas de mitigação climática.	Afurada Living Lab
		- Organização de eventos educativos e implementação de estratégias de comunicação para informar a população sobre mitigação climática.	SMILE
		- Workshops sobre mudanças climáticas, eficiência energética e mobilidade sustentável para técnicos municipais, estudantes e comunidade.	PAB Living Lab
		- Workshops e iniciativas educativas para capacitação da comunidade e envolvimento na transição ecológica	Hub Criativo do Beato
15	15.1	- Árvores plantadas.	Cascais Smart Pole PAB Living Lab
17	17.17	- Número de interações nas redes sociais com a comunidade Smart Pole	Cascais Smart Pole
		- Residentes a liderar ou tomar responsabilidade por atividades. - Recomendações produzidas com base em cocriação.	SMILE
		- Plataforma de inquéritos do Living Lab (participação cidadã estruturada).	PAB Living Lab
		- Entidades envolvidas no projeto. - Conexões criadas com outras entidades do Living Lab. - Iniciativas realizadas em parceria com outras entidades. - Start-ups envolvidas no programa de aceleração. - Pessoas nas ações participativas.	Hub Criativo do Beato

### 4.3. Perfil orçamental e parcerias

A análise comparativa dos orçamentos e taxas de financiamento, representada na figura 4, evidencia discrepâncias relevantes entre os sete *Living Labs* apoiados pela Call#4 do Programa Ambiente. O projeto com maior financiamento foi o Hub Criativo do Beato Living Lab, com um orçamento global de cerca de 2 milhões de euros, dos quais 50% foram assegurados pelos EEA Grants. Em contraste, o Parque Adão Barata Living Lab foi o que dispôs de menor financiamento, com um orçamento aproximado de 1,1 milhões de euros, mas beneficiando de uma taxa de cofinanciamento bastante superior, 79,33%. Esta diferença ilustra bem a diversidade de modelos orçamentais adotados, enquanto projetos de maior escala mobilizaram montantes absolutos mais elevados, contaram com taxas de participação mais reduzidas, exigindo um maior esforço de contrapartidas nacionais, já os projetos de menor dimensão beneficiaram de taxas de financiamento mais elevadas, diminuindo a pressão sobre os parceiros locais.

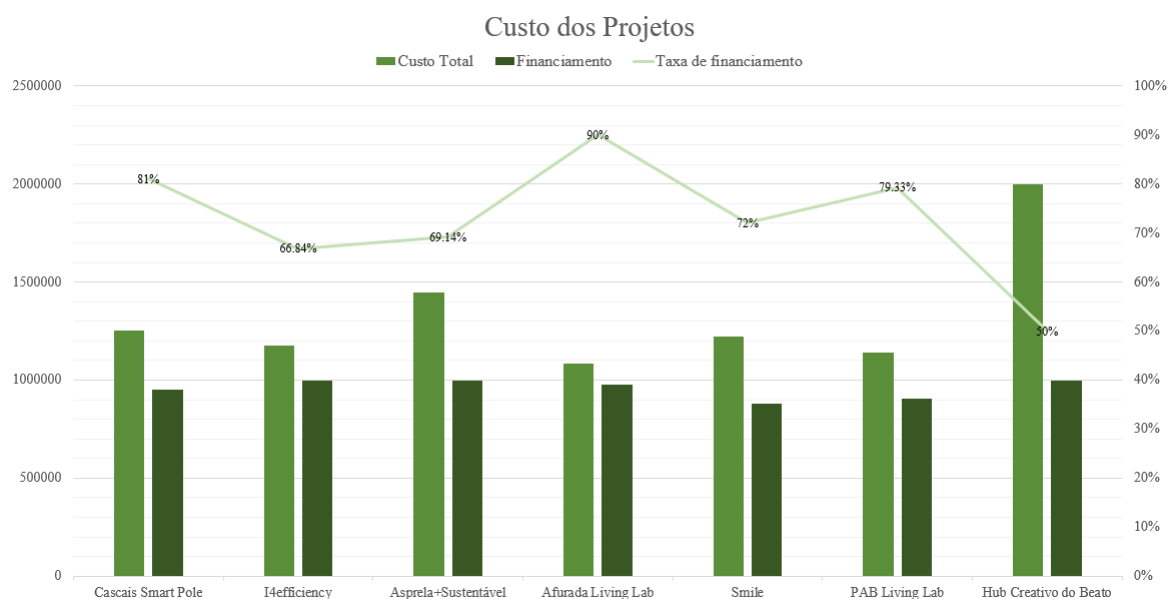


Figura 4- Custo, financiamento e taxa de financiamento de cada projeto

No que se refere à constituição de parcerias, a figura 5 mostra a participação generalizada de entidades públicas e académicas, verificando-se também a presença de parceiros privados em todos os projetos. Observa-se que o Hub Criativo do Beato reúne o maior número total de parceiros, com uma predominância clara de entidades privadas, complementadas por organismos públicos e instituições académicas. Seguem-se os projetos Asprela+Sustentável e SMILE, ambos com seis parceiros, onde se verifica uma composição mais equilibrada entre os três tipos de entidades. O projeto Cascais Smart Pole apresenta igualmente uma diversidade relevante, com cinco entidades privadas e duas pertencentes ao setor público e académico. O Afurada Living Lab conta com quatro parceiros privados e dois públicos, mantendo também um perfil diversificado. Já o I4Efficiency evidencia uma participação menor, com quatro entidades privadas e apenas uma pública e uma académica. Por fim, o Parque Adão Barata apresenta o número mais reduzido de parceiros, com três privados, um público e uma instituição académica.

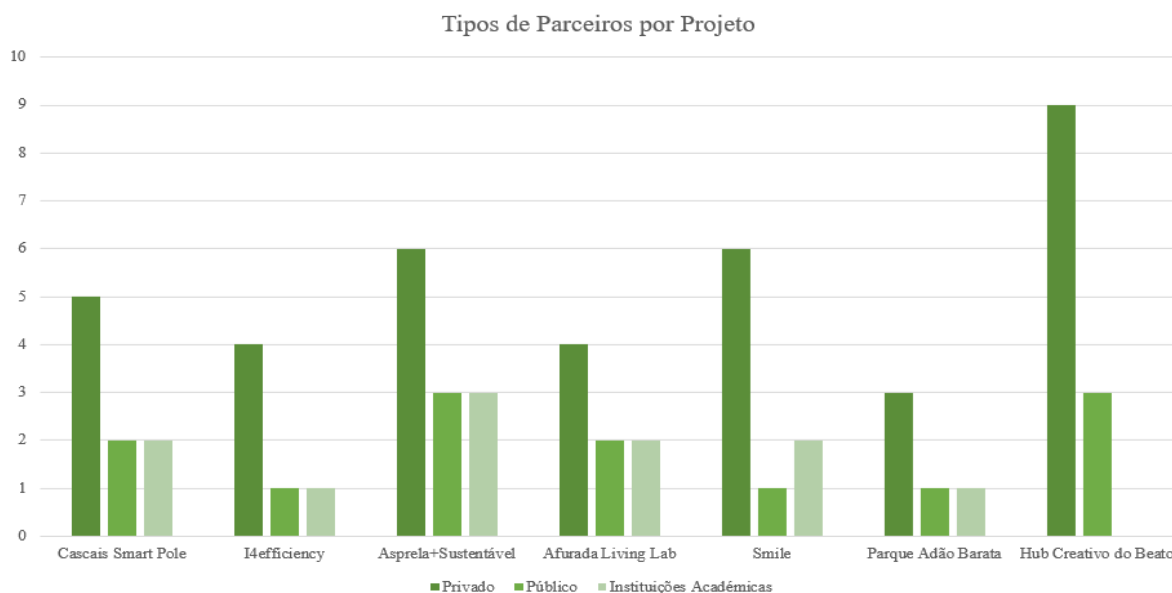


Figura 5- Tipos de parceiros presentes em cada projeto

#### 4.4. Fatores de sucesso e desafios enfrentados pelos *Living Labs*

A figura 6 apresenta as taxas de execução material dos sete projetos *Living Labs*, revelando diferentes níveis de implementação das atividades planeadas. O Cascais Smart Pole registou uma execução de 64%, resultado que reflete a concretização de várias metas técnicas, como a redução de consumos energéticos e hídricos, mas também a não implementação de componentes estruturais, como a aplicação de mobilidade e a comunidade de energia. O I4Efficiency atingiu 96%, com a quase totalidade das medidas de mitigação e descarbonização concluídas, incluindo a criação de centros logísticos e a redução de emissões de CO<sub>2</sub> em valores próximos da meta estabelecida. O Asprensa+ Sustentável encerrou com 85%, tendo concretizado medidas de monitorização ambiental e criação de comunidades de energia renovável, ainda que o programa de reciclagem e partilha de computadores não tenha atingido os valores previstos e a redução de emissões tenha ficado aquém da meta. O Afurada Living Lab alcançou 81%, destacando-se pela instalação de sistemas de energia renovável e pela realização de atividades de sensibilização, embora alguns relatórios de execução não tenham sido concluídos e as emissões evitadas tenham ficado abaixo da meta inicial. O SMILE atingiu 86.74%, com avanços relevantes em áreas como a redução de emissões de CO<sub>2</sub> e a adesão comunitária, mas com limitações na implementação de soluções de mobilidade, nomeadamente o serviço de transporte flexível e o estacionamento seguro de bicicletas. O PAB Living Lab aproximou-se dos 96.2% de execução, tendo implementado integralmente as ações previstas, como sistemas de rega inteligente, edifícios públicos inteligentes, comunidade de energia renovável e atividades de educação ambiental. Por fim, o Hub Criativo do Beato Living Lab registou 91%, com a implementação de soluções de energia inteligente, economia circular e mobilidade sustentável, embora algumas iniciativas tenham permanecido em fase piloto durante o período de execução.

## Taxa de execução material dos projetos (%)

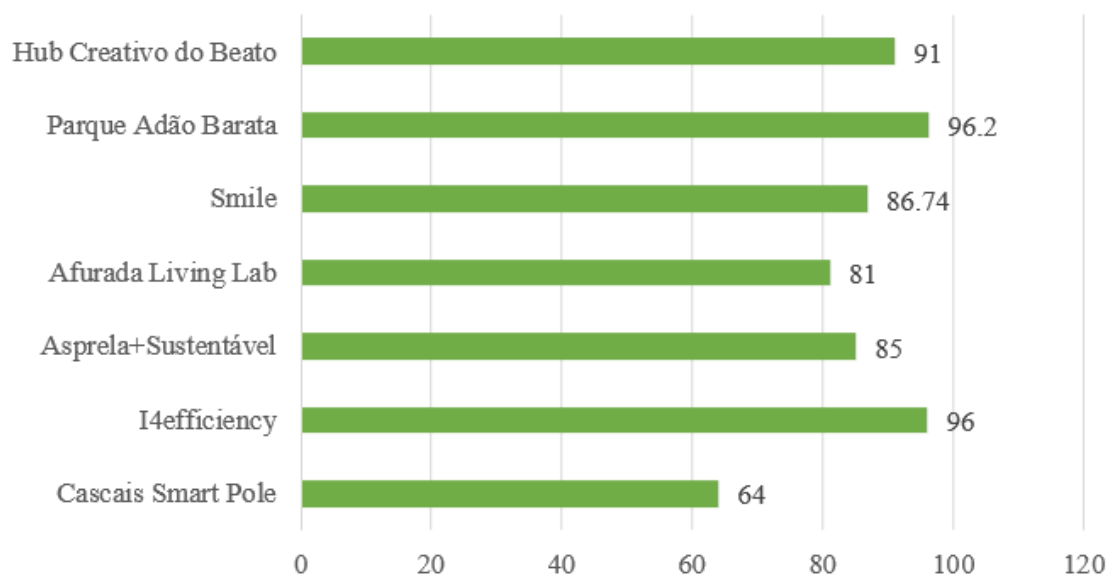


Figura 6 - Taxa de execução material de cada projeto

A figura 7 permite obter uma visão geral sobre o desempenho global dos projetos. A figura evidencia que a maioria dos projetos atingiu entre 70 e 90% dos objetivos inicialmente propostos, confirmando um nível elevado de concretização face às metas estabelecidas. Ainda que existam casos pontuais com um menor grau de execução, a tendência geral aponta para uma capacidade significativa de implementação no período de vigência da Call#4.

## Resultados (%)

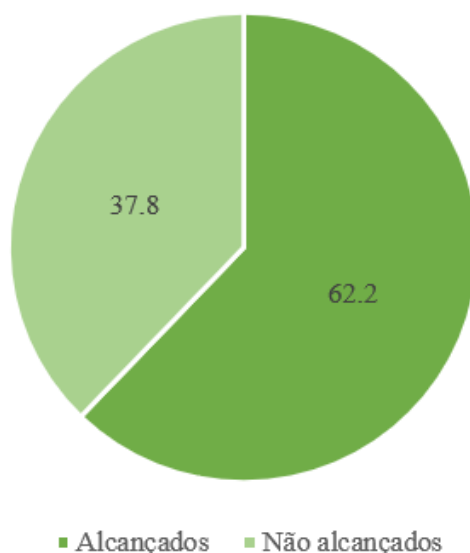


Figura 7- Percentagem de resultados alcançados e não alcançados no total dos projetos

A análise dos dados, complementada pelas entrevistas realizadas e pelos eventos de partilha de experiências, permitiu identificar um conjunto de fatores de sucesso e de desafios comuns aos *Living Labs*.

Das entrevistas realizadas à equipa dos/EEAGrants da Secretaria-Geral do Ambiente (Anexo 2), emergiram como principais fatores de sucesso dos *Living Labs*, presentes na figura 8, o envolvimento comunitário, expresso na adesão da população e participação em iniciativas locais, e as parcerias diversificadas, que integraram municípios, universidades, ONG e empresas especializadas. Foram ainda destacados a aplicação de tecnologias inovadoras em áreas como eficiência energética, mobilidade sustentável e economia circular, bem como a importância da governança e cooperação entre entidades, apoiadas em reuniões periódicas e acompanhamento próximo. Entre os resultados mais valorizados, evidenciaram-se os benefícios ambientais claros, como a redução de emissões de CO<sub>2</sub> e ganhos de eficiência, e a possibilidade de replicabilidade de boas práticas noutros municípios.



Figura 8- Fatores de sucesso apontados nas entrevistas

As mesmas entrevistas à equipa EEAGrants (Anexo 2) permitiram identificar fatores de insucesso, presentes na figura 9, associados a constrangimentos estruturais e operacionais. Entre os mais referidos encontram-se a falta de financiamento, o baixo envolvimento da comunidade e das empresas locais e a ausência de parcerias estratégicas em alguns projetos. Foram igualmente apontadas limitações na capacitação e no conhecimento do conceito de *Living Lab*, que dificultaram a sua implementação mais alargada. Além disso, a saída ou desorganização de parceiros, os atrasos no licenciamento, nomeadamente das comunidades de energia, e a definição de metas demasiado ambiciosas em emissões foram destacados como elementos que limitaram o alcance dos objetivos.

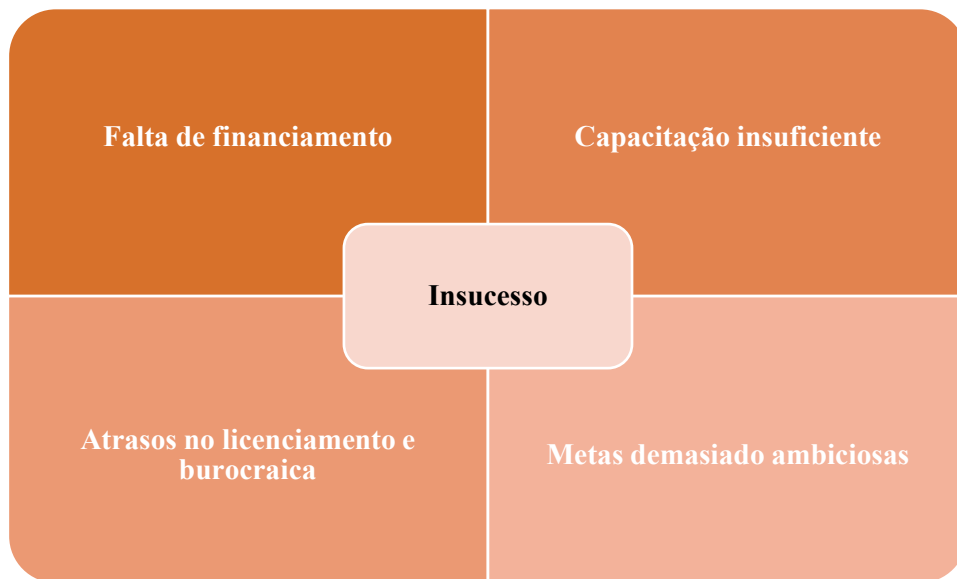


Figura 9- Fatores de insucesso apontados nas entrevistas

Os resultados das entrevistas, referentes às perguntas no anexo 3, indicam que diferentes departamentos têm níveis variados de envolvimento e contribuição para os projetos *Living Lab* do Programa Ambiente, presentes na figura 10, com alguns atuando na preparação de orçamentos e execução financeira, enquanto outros participam na seleção, avaliação e implementação de medidas sustentáveis. As respostas mostram uma forte ênfase na promoção de práticas ambientais, como eficiência energética, reciclagem, teletrabalho e digitalização de processos, refletindo uma abordagem integrada à sustentabilidade.

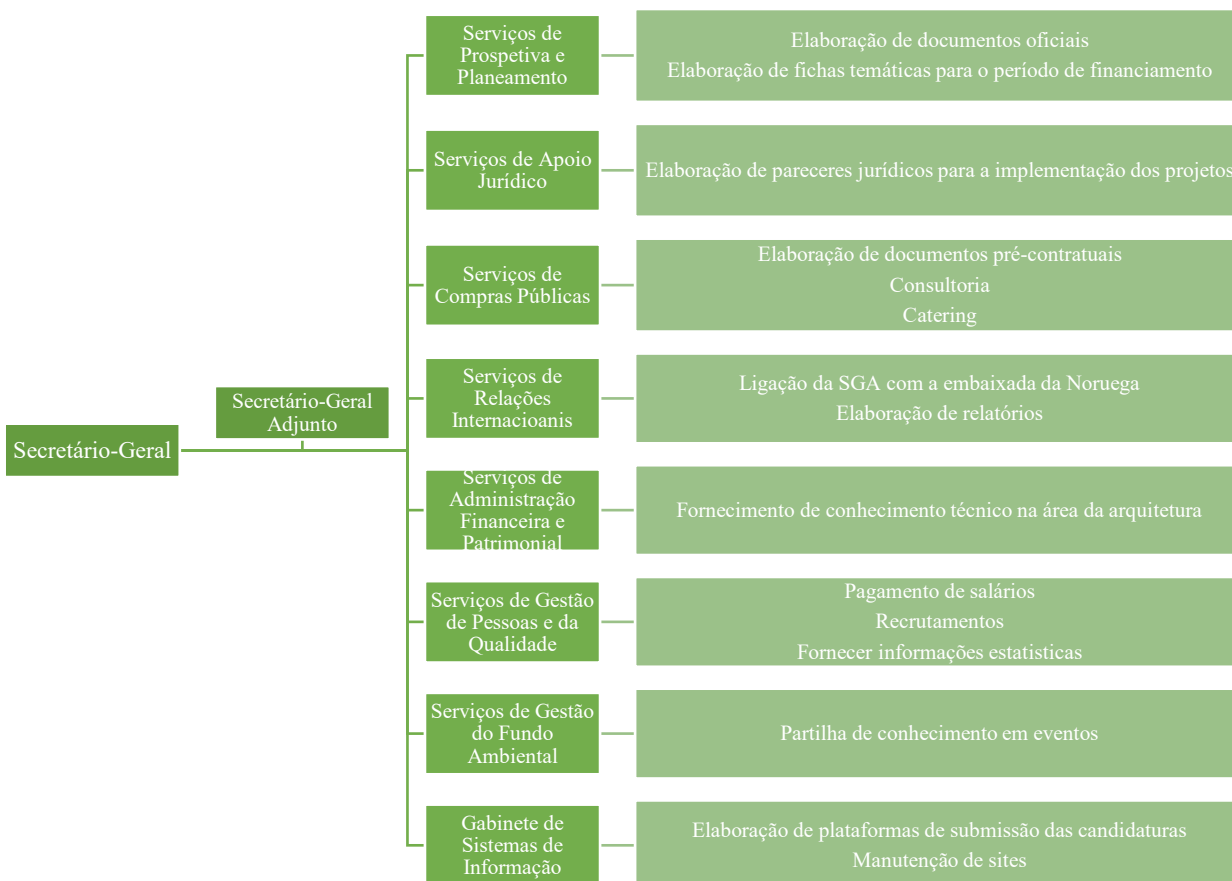


Figura 10- Organograma da Secretaria-Geral do Ambiente e contributo de cada departamento para os Living Labs

Com base nas respostas sistematizadas no anexo 4, relativas às áreas prioritárias para futura replicabilidade, emergem diversas orientações estratégicas que refletem a preocupação com a sustentabilidade urbana e a concretização dos ODS. Entre as principais propostas destacam-se a replicabilidade de iniciativas com impacto mensurável nos ODS, a promoção da sustentabilidade económica a longo prazo e o apoio à escalabilidade e repetição de projetos-piloto bem-sucedidos. Foi igualmente identificada a importância de estratégias de comunicação robustas para o envolvimento público, bem como a adaptação dos projetos às especificidades das realidades urbanas locais.

As respostas evidenciam também a necessidade de promover abordagens integradas e holísticas, através de laboratórios vivos para inovação contínua, colaboração intermunicipal e plataformas digitais de monitorização. Adicionalmente, surgem como áreas de replicabilidade prioritárias a participação comunitária, a eficiência energética e expansão das renováveis, a economia circular e a mobilidade urbana sustentável. Finalmente, são ainda valorizadas soluções baseadas na natureza, o desenvolvimento de infraestruturas verdes e a implementação de programas educativos voltados para a sensibilização ambiental.

#### **4.5. Modelo de *Living Labs***

O fluxograma inicia-se com a criação da parceria promotora, envolvendo entidades públicas (municípios e organismos governamentais), universidades e centros de investigação, empresas privadas e organizações da sociedade civil. Esta composição assegura a diversidade de competências e legitimidade social.

Segue-se a definição dos objetivos e áreas prioritárias de intervenção, enquadrados nos ODS mais relevantes, sendo estes a energia limpa, consumo responsável, ação climática e parcerias. Nesta fase, são também definidos os indicadores de monitorização que permitem avaliar os resultados ao longo da execução.

O modelo integra depois o mecanismo de financiamento, estruturado em três fases, financiamento inicial para o arranque e experimentação, financiamento intermédio condicionado ao cumprimento de metas, e financiamento para consolidação e escalabilidade.

Em paralelo, é ativada a governação colaborativa, assente em estruturas participativas que garantem a articulação entre parceiros institucionais e comunidades locais. Esta dimensão é reforçada pela implementação de mecanismos de comunicação contínua e plataformas digitais de gestão partilhada.

O passo seguinte corresponde à execução das soluções piloto, organizadas de forma modular, de modo a permitir a adaptação a diferentes contextos territoriais. A modularidade constitui a base para a replicação e escalabilidade, permitindo transferir e ajustar práticas bem-sucedidas para outros bairros ou cidades.

Por fim, o fluxograma culmina na integração dos *Living Labs* em políticas públicas de longo prazo, assegurando continuidade institucional, financeira e operacional. Esta integração traduz-se no contributo direto para a construção de cidades mais sustentáveis, resilientes e inclusivas, consolidando os *Living Labs* como instrumentos estratégicos de inovação urbana

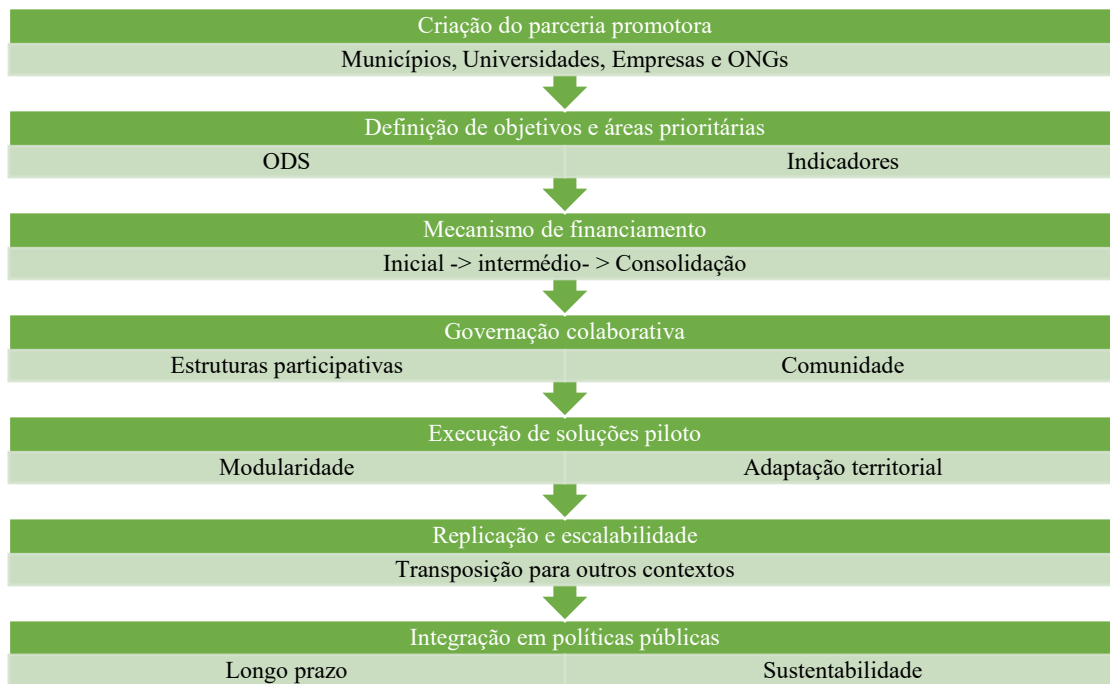


Figura 11- Fluxograma do Modelo de Living Labs para Cidades Sustentáveis

## 5. Discussão

### 5.1. Avaliação dos *Living Labs* com base nos indicadores

De forma geral, a CALL#4 demonstrou eficácia em apoiar projetos com elevado grau de inovação e diversidade temática, mas também revelou uma tendência para a concentração em áreas ambientais e energéticas, deixando menos espaços para as dimensões sociais, como a igualdade, a inclusão ou a redução de desigualdades. A ausência de integração plena de dimensões sociais nos indicadores compromete a construção de políticas públicas verdadeiramente abrangentes.

Na dimensão ambiental, verificaram-se avanços consistentes, em particular na redução do consumo energético e na promoção de energias renováveis. Alguns dos projetos superaram as metas de eficiência e poupança, demonstrando a eficácia de soluções de produção local de energia e de sistemas de gestão inteligente. Contudo, nem todos os indicadores ambientais atingiram o desempenho esperado. Estes contrastes sugerem que a complexidade técnica e as condições de implementação influenciaram de forma decisiva o grau de concretização dos objetivos ambientais.

A avaliação da dimensão social mostra igualmente resultados dispares. Em alguns projetos, as ações comunitárias tiveram forte adesão, refletida em indicadores de participação que ultrapassaram as metas estabelecidas, como o número de residentes envolvidos em assembleias, atividades educativas ou programas de *upcycling*. Já noutros projetos, a fraca mobilização da população local foi identificada como um dos principais fatores que condicionaram o cumprimento de indicadores sociais, demonstrando que a simples disponibilização de ferramentas digitais não garante, por si só, o envolvimento efetivo das comunidades. Estes exemplos revelam que a dimensão social dependeu menos de soluções tecnológicas e mais da capacidade dos consórcios de criar estruturas de proximidade e confiança com os cidadãos.

Na dimensão económica, os resultados foram mais modestos e concentrados. A criação de emprego, o apoio a *startups* e a poupança de recursos energéticos ou financeiros foram indicadores registados, mas com impacto global reduzido quando comparados com as dimensões ambientais e sociais. Alguns projetos destacaram-se pela integração de um programa de aceleração *cleantech* e pelo envolvimento de empresas emergentes, enquanto outros conseguiram cumprir a meta de geração de postos de trabalho associados à logística urbana sustentável. No entanto, em vários projetos, os indicadores económicos ficaram aquém das expectativas, revelando dificuldades em transformar ganhos ambientais em benefícios económicos imediatos.

De forma transversal, nota-se que os indicadores ambientais foram os mais robustos e facilmente mensuráveis, traduzindo-se em dados concretos como toneladas de CO<sub>2</sub> evitadas ou percentagens de eficiência alcançadas. Já os indicadores sociais, embora numerosos, apresentaram metodologias de medição mais variáveis e, em alguns casos, dependentes de perceções subjetivas de impacto. Por sua vez, os indicadores económicos surgiram em menor número e, quando presentes, revelaram maior vulnerabilidade à conjuntura local e à continuidade do financiamento.

Ainda assim, a avaliação dos projetos confirma o potencial dos *Living Labs* como plataformas de experimentação urbana, capazes de reunir atores distintos em torno de objetivos estratégicos partilhados e de testar soluções que combinam inovação tecnológica, participação cidadã e impacto ambiental mensurável.

## **5.2. Contributo dos *Living Labs* para os ODS**

Os resultados obtidos permitem afirmar que os projetos *Living Lab* contribuíram de forma significativa para a concretização de vários Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, ainda que com intensidade diferente entre as áreas. Os ODS mais consistentemente trabalhados foram o ODS 7 (Energia Acessível e limpa), o ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis), o ODS 12 (Produção e Consumo Sustentáveis) e o ODS 13 (Ação Climática), confirmando o alinhamento temático da Call com a prioridade da transição energética e da descarbonização urbana.

No ODS 7, os projetos mostraram uma forte capacidade de operacionalização, sobretudo através da criação de comunidades de energia e da implementação de soluções para aumentar a eficiência. O Asprela + Sustentável e o Hub Criativo do Beato destacaram-se pelo recurso a sistemas de gestão digital e integração de produção renovável em contextos urbanos, enquanto o PAB contribuiu com soluções em edifícios públicos. Estes casos mostram que a produção e consumo de energia limpa constituíram um eixo estratégico transversal e mensurável.

O ODS 11 esteve presente em praticamente todos os *Living Labs*, mas com diferentes graus de profundidade. Projetos como o SMILE e o Cascais Smart Pole investiram em soluções de mobilidade sustentável e em estratégias de monitorização urbana, ao passo que o Afurada Living Lab apostou no envolvimento direto das comunidades na criação de soluções participativas. Este ODS revelou, assim, não apenas uma dimensão tecnológica, mas também uma componente social, demonstrando a adaptabilidade do conceito de *Living Lab* a diferentes contextos.

O ODS 12 foi abordado de forma variada, desde iniciativas ligadas ao *upcycling* e reparação comunitária até estratégias de recolha seletiva e valorização de resíduos, como no Hub Criativo do Beato. Esta diversidade ilustra a flexibilidade dos *Living Labs* em traduzir um mesmo ODS em práticas distintas, ajustadas às realidades locais. Ainda assim, o impacto quantitativo nesta área foi menos sistemático, com alguns projetos a privilegiar ações pontuais de sensibilização em detrimento de processos continuados de transformação de padrões de consumo.

O ODS 13 beneficiou de contributos relevantes, sobretudo na redução de emissões de CO<sub>2</sub> e na integração de medidas de mitigação em escala local. Projetos como o I4efficiency demonstraram de forma clara a ligação entre inovação tecnológica e ação climática, enquanto o SMILE e o Asprela conseguiram associar resultados de mitigação a melhorias sociais, como a redução da pobreza energética. Contudo, noutros casos, as metas climáticas revelaram-se mais aspiracionais do que efetivamente mensuráveis, refletindo a dificuldade em capturar de forma rigorosa os impactos da ação local em indicadores globais.

Em termos de contributos transversais, o ODS 17 (Parcerias para a implementação dos objetivos) revelou-se estruturante em todos os projetos. A diversidade de entidades envolvidas, desde municípios a universidades, empresas privadas e associações locais, confirmou a relevância das parcerias intersectoriais como condição essencial para o desenvolvimento dos *Living Labs*. A pluralidade de atores possibilitou tanto a implementação técnica como o envolvimento comunitário, funcionando como fator diferenciador em relação a projetos tradicionais de inovação urbana.

Apesar destes resultados positivos, a análise evidencia também lacunas na integração dos ODS. Objetivos de forte relevância social, como o ODS 4 (Educação de Qualidade), o ODS 5 (Igualdade de Género) e o ODS 10 (Redução das Desigualdades), surgiram de forma marginal, geralmente através de ações educativas ou participativas pouco estruturadas. O mesmo ocorreu em ODS ligados a dimensões económicas ou ecológicas mais amplas, como o ODS 8 (Trabalho Digno e Crescimento Económico) e o ODS 15 (Vida Terrestre), presentes apenas de forma residual em iniciativas de arborização ou programas de empreendedorismo. Estas lacunas demonstram que, embora os projetos tenham contribuído para os ODS mais diretamente ligados à transição energética e climática, as dimensões sociais e de equidade ficaram menos integradas e metas trabalhadas.

### **5.3. Perfil orçamental e parcerias**

A análise orçamental dos *Living Labs* revelou diferenças significativas entre os projetos, tanto em termos de montantes totais como de taxas de financiamento obtidas. Projetos com um maior orçamento, geralmente associados a consórcios robustos que integraram municípios, universidades e empresas tecnológicas, evidenciaram uma maior capacidade de implementar soluções complexas e integradas, como comunidades de energia renovável, sistemas de mobilidade elétrica e plataformas digitais de gestão urbana. Em contrapartida, iniciativas com recursos mais limitados centraram-se em ações de menor escala ou em componentes mais específicos, como hortas comunitárias, oficinas de reparação ou campanhas de sensibilização ambiental. Estas diferenças demonstram que a disponibilidade financeira condiciona não apenas a ambição e a diversidade de soluções, mas também a profundidade do impacto territorial.

As taxas de confinamento representaram outro fator determinante. Projetos que dependeram quase exclusivamente dos fundos do Programa Ambiente revelaram uma maior vulnerabilidade no momento em que o apoio cessou, dificultando a continuidade das ações. Por oposição, quando os promotores conseguiram mobilizar o financiamento adicional, proveniente de receitas próprias, investimentos privados ou apoio municipal, verificou-se uma maior robustez financeira e maior probabilidade de manutenção ou expansão das soluções. Neste sentido, a diversificação das fontes de financiamento mostrou-se um critério essencial para reduzir riscos de descontinuidade e assegurar a institucionalização das práticas.

Importa, contudo, reconhecer as limitações identificadas. A dependência excessiva de financiamento externo e a curta duração dos projetos dificultam a continuidade e reduzem a probabilidade de algumas soluções se consolidarem em políticas estruturantes.

No que respeita às entidades envolvidas, observou-se a presença constante de municípios como promotores ou parceiros principais, garantindo o enquadramento político-institucional e capacidade de implementação no território urbano. Universidades e centros de investigação assumiram um papel determinante no suporte técnico e científico, especialmente em projetos como o Asprela+ Sustentável ou o SMILE, que beneficiaram de conhecimentos avançados nos setores da energia, mobilidade e ambiente. Empresas privadas, sobretudo do setor da energia, tecnologia e construção, asseguraram a componente de inovação tecnológica, fornecendo soluções replicáveis em contexto de mercado. Já as ONGs e associações locais tiveram maior destaque os projetos com forte componente social, como o Afurada Living Lab ou o SMILE, onde a proximidade com a comunidade foi crucial para garantir a adesão às iniciativas.

A composição das parcerias também apresentou desafios. Embora os projetos tenham seguido a lógica de cocriação característica dos *Living Labs*, com o envolvimento de entidades públicas, privadas e académicas, constatou-se uma predominância do setor privado, especialmente nas áreas tecnológicas e operacionais. Esta configuração revelou-se eficaz na execução de soluções práticas, como a instalação de sensores, painéis solares ou plataformas digitais, mas, por outro lado, levantou questões sobre a apropriação comunitária e o alinhamento com as necessidades sociais.

#### **5.4. Fatores de sucesso e desafios enfrentados pelos *Living Labs***

Os sete *Living Labs* financiados pelo Programa Ambiente, através dos EEA Grants, evidenciaram uma significativa diversidade de contextos territoriais, áreas de atuação e composições institucionais. Apesar desta heterogeneidade, foi possível identificar padrões transversais que revelam tanto os seus pontos fortes como as suas limitações. Observou-se, desde logo, uma dualidade entre projetos mais especializados e orientados para metas concretas, como o I4efficiency, centrado na logística urbana, ou o Cascais Smart Pole, dedicado à eficiência energética e hídrica, e projetos de natureza mais integrada, que procuraram articular várias dimensões da sustentabilidade, como o Hub Criativo do Beato ou o Asprela+ Sustentável. Esta diferença refletiu não apenas opções estratégicas dos parceiros, mas também a capacidade de mobilização de recursos e a maturidade das parcerias envolvidas. Em todos os casos, a mitigação das alterações climáticas constituiu o eixo central, embora com diferentes enfoques, já que alguns privilegiaram a mobilidade sustentável e a eficiência logística, como o I4efficiency e o SMILE, outros combinaram soluções energéticas inovadoras com economia circular e literacia ambiental, como o Asprela+ Sustentável e o Hub Criativo do Beato, houve ainda os que apostaram em tecnologias de monitorização e gestão eficiente de recursos urbanos, como o Cascais Smart Pole e o PAB, enquanto o Afurada Living Lab atribuiu particular importância ao envolvimento comunitário, promovendo programas de upcycling e de governação participativa.

O desenvolvimento de *Living Labs* encontra-se já consolidado em vários países europeus, sobretudo nos contextos nórdicos, onde são entendidos não apenas como projetos experimentais, mas como instrumentos permanentes de inovação urbana. Exemplos como o Stockholm Royal Seaport Living Lab, na Suécia, o Oslo Living Lab for Smart Mobility, na Noruega, e o Helsinki Smart Kalasatama, na Finlândia, ilustram modelos maduros, apoiados por políticas nacionais de inovação e por financiamentos de longo prazo. Nestes casos, observa-se uma abordagem transversal aos ODS, combinando soluções ambientais, como a eficiência energética, a mobilidade elétrica e a neutralidade carbónica, com dimensões sociais, como a inclusão digital, a

igualdade de género e a participação cidadã, e ainda dimensões económicas, como o apoio a startups e a criação de novos mercados verdes. O Helsinki Smart Kalasatama, por exemplo, assenta na meta de proporcionar “uma hora extra por dia”, através da integração de gestão digital, inovação empresarial e qualidade de vida, num ecossistema replicável que já influenciou outras cidades finlandesas. O Stockholm Royal Seaport, por sua vez, articula a transição energética com o planeamento urbano, produzindo indicadores robustos sobre a redução de emissões e alinhando-se com metas municipais oficiais. Já o Oslo Smart Mobility Lab centra-se na descarbonização dos transportes, integrando os pilotos em planos nacionais de mobilidade e assegurando, assim, continuidade e escalabilidade.

Em contraste, os *Living Labs* usados como caso de estudo apresentaram características diferenciadas. O Asprela+ Sustentável e o Hub Criativo do Beato partilham com os exemplos nórdicos a aposta em comunidades de energia renovável e em sistemas de gestão inteligente, mas em Portugal estas soluções surgem como iniciativas experimentais, de duração limitada ao financiamento. O SMILE e o Afurada Living Lab aproximam-se igualmente das práticas internacionais na vertente social, ao trabalhar áreas como a pobreza energética, o upcycling e a participação comunitária, contudo, enquanto os laboratórios internacionais estruturam a cocriação como processo permanente e institucionalizado, nos casos de estudo a participação foi sobretudo episódica e concentrada em oficinas e ações pontuais. Projetos como o Cascais Smart Pole e o PAB enfatizaram o uso de tecnologias de monitorização ambiental e de gestão eficiente de recursos urbanos, em linha com experiências de cidades como Copenhaga ou Estocolmo, contudo, ao contrário destes casos, em que a monitorização é incorporada em sistemas municipais contínuos de planeamento e gestão, em Portugal a experiência permaneceu circunscrita ao âmbito do projeto-piloto. O I4efficiency destacou-se pela eficiência logística, mas, ao contrário do Oslo Smart Mobility Lab, o impacto das soluções ficou limitado a uma experiência local, sem integração plena em políticas nacionais.

Apesar do contributo destes projetos para a promoção de cidades mais sustentáveis, a análise revelou várias limitações que importa considerar na avaliação do seu impacto. Uma das principais fragilidades prendeu-se com o grau de implementação das ações propostas, uma vez que em diversos casos nem todas as atividades previstas foram concluídas no período de execução, comprometendo a obtenção de resultados robustos e a avaliação dos indicadores. O Hub Criativo do Beato enfrentou entraves relacionados com obras inacabadas, mudanças administrativas e dificuldades na operacionalização tecnológica. No Asprela+ Sustentável, os atrasos no licenciamento da comunidade de energia renovável impediram a operacionalização da microgrid, da plataforma de gestão e dos sistemas de carregamento e armazenamento. O Afurada Living Lab foi condicionado pelo atraso na instalação de pontos de carregamento elétrico, que prejudicou toda a componente de mobilidade elétrica. O SMILE não conseguiu pôr em funcionamento o sistema de gestão energética, nem instalar os componentes essenciais da microgrid, o que reduziu a possibilidade de avaliar o impacto ambiental. Já o Cascais Smart Pole, embora tenha revelado resultados expressivos em termos de sensibilização e eficiência energética, não conseguiu executar várias atividades previstas.

Outra limitação relevante prendeu-se com a continuidade e a escalabilidade das intervenções. Embora concebidos como projetos-piloto, a sua replicação em outros contextos urbanos permanece incerta, em grande parte devido à ausência de financiamento adicional e de estruturas institucionais consolidadas. Mesmo projetos tecnicamente consistentes, como o PAB, evidenciaram fragilidades na mobilização comunitária, enquanto o I4efficiency, apesar da elevada eficiência logística, careceu de maior envolvimento da comunidade e enfrenta dificuldades na replicabilidade imediata devido à necessidade de adaptações a territórios distintos. Em vários

casos, a apropriação das soluções pelas populações locais revelou-se limitada e, nos projetos com maior peso institucional, a cocriação perdeu centralidade, reduzindo o seu potencial transformador.

Apesar destes constrangimentos, importa destacar a notável capacidade de adaptação demonstrada pelos *Living Labs*, perante fatores externos como a pandemia de COVID-19, atrasos administrativos ou resistências institucionais associadas à criação de comunidades de energia renovável. Em diversos casos, metas que não puderam ser cumpridas foram substituídas por novas ações, frequentemente com níveis de execução superiores ao previsto. Esta flexibilidade mostrou-se determinante para assegurar a relevância e eficácia das intervenções, reforçando a ideia de que a resiliência constitui um fator crítico de sucesso em contextos de incerteza.

Quanto ao potencial de replicabilidade, verificou-se que os *Living Labs* apresentam uma elevada capacidade de adaptação a diferentes contextos territoriais, ainda que condicionada por fatores técnicos, institucionais e sociais. Projetos com forte componente tecnológica, como o Cascais Smart Pole ou o I4efficiency, dependem de condições infraestruturais e financeiras que podem limitar a sua difusão em territórios com menor capacidade de investimento. Por outro lado, iniciativas baseadas em participação comunitária, como o SMILE ou o Afurada, exigem processos de envolvimento social contínuos e adaptados às realidades locais, o que dificulta a sua transferência direta. Não obstante, em alguns casos, os resultados prolongaram-se para além do ciclo de financiamento, como demonstram a manutenção de plataformas digitais, a continuidade de gabinetes comunitários ou a criação de comunidades de energia, confirmando a existência de impactos duradouros tanto no plano tecnológico como no social.

Por fim, é de salientar o carácter inovador transversal a todos os projetos apoiados pela Call#4. Para além da adoção de soluções tecnológicas pioneiras em áreas como a eficiência energética, a mobilidade sustentável e a economia circular, destacou-se igualmente a inovação social e organizacional, visível na mobilização de comunidades locais e na integração de dimensões ambientais em práticas quotidianas. Esta componente constituiu não apenas um instrumento fundamental para a execução das atividades, mas também um traço distintivo do Programa Ambiente, reforçando o seu papel experimental e demonstrativo no âmbito das políticas públicas de transição climática.

### **5.5. Modelo de *Living Labs***

A análise integrada dos sete casos de estudo permitiu identificar um conjunto de parâmetros fundamentais para consolidar o modelo *Living Lab* em contextos urbanos. Mais do que enumerar resultados, importa refletir sobre as condições que potenciam a sua eficácia e as limitações que podem comprometer a sua continuidade.

Em primeiro lugar, destaca-se a modularidade como princípio estruturante. A experiência demonstrou que não existe um modelo único aplicável a todas as cidades, mas sim um conjunto de componentes, tais como mobilidade sustentável, comunidades energéticas, regeneração urbana, circularidade e literacia ambiental, que podem ser combinados e ajustados de acordo com a realidade local. Esta flexibilidade é uma das maiores vantagens do modelo, permitindo que seja escalável e replicável sem perder relevância territorial.

Outro parâmetro crítico é a integração com políticas públicas nacionais e europeias. *Living Labs* isolados têm um impacto limitado no tempo e no espaço, quando articulados com estratégias municipais, planos de ação climática e agendas urbanas nacionais, tornam-se catalisadores de transformação mais ampla. Esta integração reforça não apenas a legitimidade das iniciativas, mas

também a sua capacidade de atrair recursos adicionais e de alinhar-se com compromissos internacionais, como a Agenda 2030 e o Pacto Ecológico Europeu.

O financiamento faseado com metas de desempenho constitui igualmente uma condição essencial. O formato atual, assente em *calls* de curta duração, dificulta a transição dos projetos da fase piloto para uma fase operacional consolidada. Um modelo de financiamento progressivo, dependente do cumprimento de indicadores de desempenho, permitiria selecionar soluções mais robustas e sustentar a sua maturação ao longo do tempo, reduzindo a vulnerabilidade à descontinuidade.

A governação colaborativa surge como outro elemento central. Os casos analisados mostraram que estruturas de decisão partilhada, com a participação de entidades públicas, privadas, académicas e da sociedade civil, não só aumentam a transparência e a legitimidade, como favorecem a apropriação social das soluções. Esta dimensão de governação participativa distingue os *Living Labs* de outros modelos de inovação e deve ser consolidada como pilar estratégico.

Por fim, é crucial sublinhar o equilíbrio entre inovação tecnológica e ancoragem social. Embora muitos projetos tenham evidenciado um elevado grau de sofisticação tecnológica, a sua sustentabilidade a longo prazo depende da aceitação e do envolvimento da comunidade. Inovações que não se traduzam em benefícios tangíveis para os cidadãos arriscam-se a falhar em termos de adesão e continuidade. Assim, a combinação de ferramentas digitais e soluções de base comunitária deve ser entendida não como dimensões opostas, mas como vertentes complementares de um mesmo processo de inovação urbana.

Em síntese, os parâmetros identificados, a modularidade, a integração política, o financiamento faseado, a governação colaborativa e o equilíbrio socio-tecnológico, oferecem uma base sólida para o desenvolvimento de um modelo de *Living Labs* adaptável e sustentável. Este modelo não deve ser entendido apenas como um conjunto de boas práticas, mas como um instrumento estratégico de políticas públicas, capaz de transformar contextos urbanos em espaços experimentais que antecipam desafios, testam soluções e contribuem para a construção de cidades mais resilientes e inclusivas.

## 6. Conclusão

A avaliação dos sete *Living Labs* financiados pela Call#4 evidenciou a diversidade de áreas de intervenção, desde a mobilidade elétrica e eficiência energética até à regeneração urbana, economia circular e comunidades de energia renovável. Esta variedade confirma a adaptabilidade do modelo a diferentes contextos territoriais, gerando impactos ambientais, sociais e económicos relevantes, ainda que com intensidades diferentes entre projetos.

No que respeita ao contributo para os ODS, os resultados mostraram um alinhamento sobretudo com os ODS 7 (Energia Limpa), 11 (Cidades Sustentáveis), 12 (Consumo Responsável), 13 (Ação Climática) e 17 (Parcerias). Contudo, verificaram-se lacunas em domínios como a equidade social e a pobreza energética, apontando para a necessidade de reforçar a abrangência das interações no futuro, em articulação com a Agenda 2030.

A análise das parcerias e do financiamento confirmou que a robustez institucional é determinante para o alcance das metas. Projetos que envolveram uma diversidade de atores públicos, privados, académicos e comunitários demonstraram uma maior capacidade de execução. Ainda assim, a forte dependência de financiamento externo e a limitação temporal das *calls* continuam a fragilizar a continuidade e a replicabilidade das soluções.

Os fatores de sucesso identificados incluem a definição clara de indicadores, a existência de mecanismos de monitorização e a criação de estruturas de proximidade para envolver comunidades. Por outro lado, os principais desafios foram a descontinuidade após o fim do financiamento, a fraca integração das dimensões sociais em alguns casos e o risco de desequilíbrios entre inovação tecnológica e enraizamento social, condicionando a performance global.

O modelo de *Living Labs* revelou-se promissor, mas a replicabilidade e escalabilidade exigem um desenho modular e adaptado a cada território. Os projetos funcionaram como laboratórios de políticas públicas que testaram soluções antes da sua institucionalização, mas necessitam de maior integração em estratégias municipais e nacionais, mecanismos de coordenação permanentes e financiamento faseado que assegure a transição de piloto para operação.

Em resposta à questão central desta investigação, conclui-se que os *Living Labs* contribuem de forma significativa para cidades mais sustentáveis, ao promover inovação colaborativa, experimentação em contexto real e participação cidadã. No entanto, o seu pleno potencial só será alcançado se for enquadrado em políticas públicas de longo prazo e sustentado por financiamento estável, de forma a garantir continuidade, impacto ampliado e transformação urbana duradora.

## Referências

- 114-A/2024, D.-I. (26 de dezembro de 2024). *Procede à extinção, por fusão, da Secretaria-Geral do Ministério do Ambiente*. Obtido em 11 de agosto de 2025, de Diário da República n.º 250/2024, Suplemento, Série I de 2024-12-26: <https://dre.tretas.org/dre/6017633/decreto-lei-114-A-2024-de-26-de-dezembro>
- Afurada Living Lab. (2025). *Áreas Temáticas*. Obtido em 8 de agosto de 2025, de Afurada Living Lab: <https://afuradalivinglab.pt/areas-tematicas/>
- aidglobal. (6 de abril de 2022). *Workshop sobre Qualidade do Ar e Gestão de Espaços Verdes reúne 26 participantes*. Obtido em 9 de agosto de 2025, de aidglobal: <https://aidglobal.org/workshop-sobre-qualidade-do-ar-e-gestao-de-espacos-verdes-reune-26-participantes>
- aidglobal. (8 de maio de 2024). *Loures tem o Primeiro Edifício Público Inteligente*. Obtido em 9 de agosto de 2025, de aidglobal: <https://aidglobal.org/noticia/806/loures-tem-o-primeiro-edificio-publico-inteligente>
- Anthony Jr, B. (10 de março de 2023). *The Role of Community Engagement in Urban Innovation Towards the Co-Creation of Smart Sustainable Cities*. Obtido em 15 de agosto de 2025, de Springer Nature Link: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13132-023-01176-1>
- Arcadis. (2024). *The Arcadis Sustainable Cities Index 2024*. Obtido em 13 de agosto de 2025, de Arcadis: [https://images.connect.arcadis.com/Web/Arcadis/%7B8dc89ba8-072e-4571-b752-3228076e5b4c%7D\\_The-Arcadis-Sustainable-Cities-Index-2024.pdf](https://images.connect.arcadis.com/Web/Arcadis/%7B8dc89ba8-072e-4571-b752-3228076e5b4c%7D_The-Arcadis-Sustainable-Cities-Index-2024.pdf)
- ARCADIS. (2025). *Rotterdam Schouwburgplein: Experimental testbed for climate-resilient cities*. Obtido em 13 de agosto de 2025, de ARCADIS: <https://www.arcadis.com/en-us/projects/europe/netherlands/schouwburgplein-rotterdam-proeftuin-voor-klimaatbestendige-steden>
- asprela + sustentável. (2014). *Projeto*. Obtido em 8 de agosto de 2025, de asprela + sustentável: <https://asprelamaissustentavel.pt/sobre/>
- Bardin, L. (2016). *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70. Obtido em 20 de agosto de 2025
- Bergvall-Kåreborn, B., Ihlström Eriksson, C., & Ståhlbröst, A. (2015). *A milieu for innovation – defining living labs*. Obtido em 22 de agosto de 2025, de Proceedings of the ISPIM Innovation Summit.
- C40 Cities. (fevereiro de 2016). *C40 Good Practice Guides: Rotterdam - Climate Change Adaptation Strategy*. Obtido em 13 de agosto de 2025, de C40 Cities: <https://www.c40.org/case-studies/c40-good-practice-guides-rotterdam-climate-change-adaptation-strategy/>
- C40 CITIES. (fevereiro de 2016). *C40 Good Practice Guides: Stockholm - Royal Seaport*. Obtido em 22 de agosto de 2025, de C40 CITIES: <https://www.c40.org/case-studies/c40-good-practice-guides-stockholm-royal-seaport/>

- Campagnucci, L., Spigarelli, F., Coelho, J., & Duarte, C. (20 de março de 2021). Living Labs and user engagement for innovation and sustainability. Obtido em 11 de agosto de 2025, de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S095965262035767X>
- Carvalho, A. (04 de abril de 2023). *Addendum to the Final Report*. Obtido em 16 de junho de 2025, de EEA Grants: [https://www.eeagrants.gov.pt/media/6317/addendum\\_final\\_report\\_call4\\_livinglabs.pdf](https://www.eeagrants.gov.pt/media/6317/addendum_final_report_call4_livinglabs.pdf)
- Cascais Smart Pole. (2022). *O que é o Cascais Smart Pole*. Obtido em 12 de abril de 2025, de Cascais Smart Pole: <https://cascaissmartpole.pt/cascais-smart-pole>
- Climate-ADAPT. (13 de março de 2025). *Rotterdam port adaptation strategy for climate resilient transport and business activities*. Obtido em 13 de agosto de 2025, de Climate-ADAPT: <https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/metadata/case-studies/rotterdam-port-adaptation-strategy-for-climate-resilient-transport-and-business-activities>
- de Oliveira, Á., & Amaral de Brito, D. (05 de 2013). Living Labs: A experiência Portuguesa. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, pp. Volume 8, número 23. Obtido em 18 de abril de 2025
- Decreto-Lei n.º 32/2024, d. 1. (10 de maio de 2024). *Estabelece a estrutura orgânica da Secretaria-Geral do Ambiente*. Obtido em 11 de agosto de 2025, de Diário da República Eletrónico, 1.ª série — N.º 92: <https://files.diariodarepublica.pt/1s/2024/05/09100/0000700032.pdf>
- Dicionário do desenvolvimento. (s.d.). *Cidades*. Obtido em 20 de abril de 2025, de Dicionário do desenvolvimento: <https://ddesenvolvimento.com/portfolio/cidades/>
- EEA Grants. (22 de maio de 2017). *Memorandum of Understanding between Portugal and Donor States Iceland, Liechtenstein and Norway*. Obtido em 11 de agosto de 2025, de EEA Grants: <https://eeagrants.org/sites/default/files/resources/Portugal-MoU.pdf>
- EEA Grants. (2021). *Financial Overview of the Environment Programme 2014-2021*. Obtido em 11 de agosto de 2025, de EEA Grants: <https://eeagrants.org/sites/default/files/resources/Programme-Financial-Overview-2014-2021.pdf>
- EEA Grants. (2024). *Asprela+ Sustentável*. Obtido em 18 de abril de 2025, de Iceland Liechtenstein Norway grants: <https://www.eeagrants.gov.pt/pt/programas/ambiente/projetos/projetos/asprela-plus-sustentavel/>
- EEA Grants. (2024). *Hub Criativo do Beato - Living Lab*. Obtido em 15 de setembro de 2025, de EEA Grants: <https://www.eeagrants.gov.pt/pt/programas/ambiente/projetos/projetos/hub-criativo-do-beato-living-lab/>

- EEA Grants. (2024). *PAB\_LivingLab - Vive a descarbonização no Parque Adão Barata*. Obtido em 15 de setembro de 2025, de EEA Grants:  
[https://www.eeagrants.gov.pt/pt/programas/ambiente/projetos/projetos/pab\\_livinglab-vive-a-descarbonizacao-no-parque-adao-barata/](https://www.eeagrants.gov.pt/pt/programas/ambiente/projetos/projetos/pab_livinglab-vive-a-descarbonizacao-no-parque-adao-barata/)
- EEA Grants. (2024). *SMILE - Sintra Motion & Innovation for Low Emissions*. Obtido em 9 de agosto de 2025, de Iceland Liechtenstein Norway grants:  
<https://www.eeagrants.gov.pt/pt/programas/ambiente/projetos/projetos/smile-sintra-motion-innovation-for-low-emissions>
- EEA Grants. (2025). *I4efficiency*. Obtido em 18 de abril de 2025, de EEA Grants:  
<https://eeagrants.org/archive/2014-2021/projects/PT-ENVIRONMENT-0050>
- Europe Sustainable Development Report 2025. (2025). *Portugal*. Obtido em 13 de agosto de 2025, de Europe Sustainable Development Report 2025: <https://eu-dashboards.sdgindex.org/profiles/portugal>
- Fundos (h)à Porto. (2023). *Asprela + Sustentável - Construção de laboratório vivo de descarbonização*. Obtido em 8 de agosto de 2025, de Fundos (h)à Porto:  
<https://fundos.cm-porto.pt/projetos-2/asprela.html>
- General Assembly. (21 de outubro de 2015). *Transforming our world: the 2030 Agenda for*. Obtido em 12 de agosto de 2025, de United Nations: <https://sdgs.un.org/2030agenda>
- I amsterdam. (18 de junho de 2024). *Amsterdam tops the Arcadis Sustainable Cities Index*. Obtido em 13 de agosto de 2025, de I amsterdam:  
<https://www.iamsterdam.com/en/business/amsterdam-tops-the-arcadis-sustainable-cities-index>
- Iceland Liechtenstein Norway grants. (2024). *EEA Grants*. Obtido em 20 de abril de 2025, de Iceland Liechtenstein Norway grants: <https://www.eeagrants.gov.pt/pt/eea-grants/>
- Iceland Liechtenstein Norway grants. (2025). *Living Lab da Afurada*. Obtido em 8 de agosto de 2025, de Iceland Liechtenstein Norway grants: <https://eeagrants.org/archive/2014-2021/projects/PT-ENVIRONMENT-0052>
- INE. (2023). Obtido em 20 de abril de 2025, de INE:  
[https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_main](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_main)
- INE. (6 de junho de 2025). *INDICADORES DOS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (ODS) EM PORTUGAL*. Obtido em 13 de agosto de 2025, de Instituto Nacional de Estatística.
- IUCN. (2023). *Cities and Nature*. Obtido em 15 de agosto de 2025, de International Union for Conservation of Nature: <https://iucn.org/resources/issues-brief/cities-and-nature>
- Jornal Económico com Lusa. (30 de outubro de 2024). *Conselho de Ministros aprova fusão de várias entidades na secretaria-geral do Governo*. Obtido em 11 de agosto de 2025, de

- O Jornal Económico: <https://jornaleconomico.sapo.pt/noticias/conselho-de-ministro-aprova-fusao-de-varias-entidades-na-secretaria-geral-do-governo/>
- Laurance, W., & Engert, J. (31 de março de 2022). *Sprawling cities are rapidly encroaching on Earth's biodiversity*. Obtido em 9 de setembro de 2025, de PNAS: <https://www.pnas.org/doi/full/10.1073/pnas.2202244119>
- Leminen, S. (novembro de 2013). *Coordination and Participation in Living Lab Networks*. Obtido em 11 de agosto de 2025, de <https://timreview.ca/article/740>
- Leminen, S., Westerlund, M., & Nyström, A. (2012). *Living Labs as open-innovation networks*. *Technology Innovation Management Review*. Obtido em 22 de agosto de 2025
- LisboaENova. (2022). *Hub Criativo do Beato (HCB) Living Lab*. Obtido em 9 de agosto de 2025, de Lisboa E Nova: <https://lisboaenova.org/portfolio/hub-criativo-do-beato-hcb-living-lab>
- Ministério do Ambiente e da Ação Climática. (2021). *Programa Ambiente, Alterações Climáticas e Economia de Baixo Carbono*. Obtido em 11 de agosto de 2025, de Ministério do Ambiente e da Ação Climática: <https://www.maac.pt/programas/ambiente-alteracoes-climaticas-economia-baixo-carbono>
- Ministros, C. d. (12 de dezembro de 2024). *Comunicado do Conselho de Ministros de 12 de dezembro de 2024*. Obtido em 11 de agosto de 2025, de República Portuguesa XXIV Governo: <https://www.portugal.gov.pt/pt/gc24/governo/comunicado-do-conselho-de-ministros?i=652>
- MOVE21. (2023). *Oslo Living Lab: Innovative Solutions to Reduce Traffic and Climate Emissions*. Obtido em 22 de agosto de 2025, de MOVE21: <https://move21.eu/oslo-living-lab-innovative-solutions-to-reduce-traffic-and-climate-emissions>
- Município de Cascais. (2022). *Cascais Smart Pole: Projeto para a Neutralidade Carbónica*. Obtido em 11 de agosto de 2025, de Município de Cascais: <https://www.cascais.pt/ambiente/cascais-smart-pole>
- Nações Unidas. (2024). *ONU prevê que cidades abriguem 70% da população mundial até 2050*. Obtido em 21 de abril de 2025, de Nações Unidas: <https://unric.org/pt/onu-preve-que-cidades-abriguem-70-da-populacao-mundial-ate-2050/>
- Nações Unidas. (s.d.). *Objetivo 11: Cidades e comunidades sustentáveis*. Obtido de Nações Unidas: <https://unric.org/pt/objetivo-11-cidades-e-comunidades-sustentaveis-2/>
- National Geographic. (2018). *Urban Threats*. Obtido em 15 de agosto de 2025, de National Geographic: <https://www.nationalgeographic.com/environment/article/urban-threats>
- Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. (s.d.). *Objetivo 11*. Obtido em 22 de abril de 2025, de BCSBPortugal: <https://ods.pt/objectivos/11-cidades-e-comunidades-sustentaveis/>

- Oslo Kommune. (2022). *Oslo Living Lab*. Obtido em 22 de agosto de 2025, de Oslo Kommune: <https://www.oslo.kommune.no/fag-og-utviklingsprosjekter/oslo-living-lab>
- Perry, G., & Cox, R. (20 de fevereiro de 2024). *Opportunities for Biodiversity Conservation via Urban Ecosystem Regeneration*. Obtido em 9 de setembro de 2025, de MDPI: <https://www.mdpi.com/1424-2818/16/3/131>
- Place brand observer. (15 de novembro de 2024). *Arcadis Sustainable Cities Index 2024: Top Performers, Key Challenges, and Trends*. Obtido em 13 de agosto de 2025, de TPBO: <https://placebrandobserver.com/arcadis-sustainable-cities-index-2024>
- Porto Ambiente. (2014). *Asprela mais Sustentável*. Obtido em 18 de abril de 2025, de Porto Ambiente: <https://www.portoambiente.pt/projetos/asprela-mais-sustentavel>
- Porto. (23 de março de 2021). *Porto vai ter “laboratório vivo” para descarbonizar a cidade*. Obtido em 18 de abril de 2025, de Porto.: <https://www.porto.pt/pt/noticia/porto-vai-ter-laboratorio-vivo-para-descarbonizar-a-cidade>
- PROMOTER. (26 de agosto de 2024). *SMILE: Sintra Motion & Innovation for Low Emissions*. Obtido em 8 de agosto de 2025, de Interreg Europe: <https://www.interregeurope.eu/good-practices/smile-sintra-motion-innovation-for-low-emissions>
- República Portuguesa. (s.d.). *Fundo Ambiental*. Obtido em 12 de maio de 2025, de República Portuguesa Ambiente e Energia: <https://www.fundoambiental.pt/quem-somos/quem-somos/fundo-ambiental.aspx>
- Schuurman, D., & Tönurist, P. (2016). *Innovation in the public sector: Exploring the characteristics and potential of living labs and innovation labs*. Obtido em 22 de agosto de 2025, de Technology Innovation Management Review, 6(1), 7–14.
- Schuurman, D., De Marez, L., & Ballon, P. (2021). *Living labs: a structured approach for implementing open and user innovation*. Obtido em 11 de agosto de 2025, de <https://1library.net/document/zpg19vrz-living-labs-structured-approach-implementing-open-user-innovation.html>
- Secretaria-Geral do Ambiente. (2023). *Relatório de Gestão do Programa Ambiente, Alterações Climáticas e Economia de Baixo Carbono*. Obtido em 11 de agosto de 2025
- Secretaria-Geral do Ambiente. (28 de junho de 2024). *Missão, Visão e Valores*. Obtido em 15 de setembro de 2025, de Secretaria-Geral do Ambiente: <https://www.sgambiente.gov.pt/about-us/>
- Smart Cities Network. (25 de setembro de 2024). *DSTGroup promove soluções inovadoras de descarbonização no pab\_living lab em Loures*. Obtido em 9 de agosto de 2025, de Smart Cities: [https://smart-cities.pt/smn/dstgroup-promove-solucoes-inovadoras-de-descarbonizacao-no-pab\\_living-lab-em-loures-23-09-24](https://smart-cities.pt/smn/dstgroup-promove-solucoes-inovadoras-de-descarbonizacao-no-pab_living-lab-em-loures-23-09-24)

- Smart City Sweden. (2020). *Stormwater Management Makes Stockholm Royal Seaport a Resilient Model*. Obtido em 22 de agosto de 2025, de Smart City Sweden: <https://smartcitysweden.com/best-practice/362/let-the-nature-do-the-work-stockholm-royal-seaport>
- State of Green. (10 de agosto de 2023). *The zero emission public transport of the future*. Obtido em 13 de agosto de 2025, de State of Green: <https://stateofgreen.com/en/solutions/the-zero-emission-public-transport-of-the-future/>
- Statistics Explained. (6 de janeiro de 2023). *Glossary:City*. Obtido em 11 de agosto de 2025, de eurostat: <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:City>
- Steen, K., & Van Bueren, E. (07 de 2017). The Defining Characteristics of Urban Living Labs. *Technology Innovation Management Review*, pp. Volume 7, Edição 7. Obtido em 12 de março de 2025
- UN-Habitat. (2020). *What is a City?* Obtido em 11 de agosto de 2025, de UN-Habitat: [https://unhabitat.org/sites/default/files/2020/06/city\\_definition\\_what\\_is\\_a\\_city.pdf](https://unhabitat.org/sites/default/files/2020/06/city_definition_what_is_a_city.pdf)
- United Nations. (2015). *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*. Obtido em 15 de agosto de 2025, de United Nations: <https://sdgs.un.org/2030agenda>
- Urban tech Hub. (2025). *Smart Kalasatama*. Obtido em 22 de agosto de 2025, de The Atlas of Urban Tech: <https://atlasofurbantech.org/cases/fin-helsinki-kalasatama>
- Veeckman, C., & Temmerman, L. (7 de janeiro de 2021). *Urban Living Labs and Citizen Science: From Innovation and Science towards Policy Impacts*. Obtido em 7 de junho de 2025, de MDPI: <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/2/526>
- Villari, B. (14 de outubro de 2022). *Designing Sustainable Services for Cities: Adopting a Systemic Perspective in Service Design Experiments*. Obtido em 15 de agosto de 2025, de MDPI: <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/20/13237>
- zero. (2022). *i4efficiency*. Obtido de zero.: <https://zero.org/accoes/i4efficiency/>
- Zimmermann, F., Ponomareva, A., Spagnoli, F., & White, M. (19 de 06 de 2023). Capacity building handbook and mentoring report. *Open Lab*. Obtido em 13 de março de 2025

## Anexos

### Anexo 1- Metas dos ODS utilizadas



**ODS 3.9** – Até 2030, reduzir substancialmente o número de mortes e doenças provocadas por produtos químicos perigosos, pela contaminação e poluição do ar, da água e do solo.

**ODS 4.4** – Até 2030, aumentar substancialmente o número de jovens e adultos que tenham competências, em particular técnicas e profissionais, para o emprego, trabalho digno e empreendedorismo.



**ODS 4.7** – Até 2030, garantir que todos os alunos adquiram conhecimentos e competências necessárias para promover o desenvolvimento sustentável, nomeadamente através da educação para o desenvolvimento sustentável e estilos de vida sustentáveis, direitos humanos, igualdade de género, promoção de uma cultura de paz e não violência, cidadania global e valorização da diversidade cultural.



**ODS 6.4** – Até 2030, aumentar substancialmente a eficiência do uso da água em todos os setores e assegurar retiradas e abastecimentos sustentáveis de água doce, de modo a enfrentar a escassez de água e a reduzir substancialmente o número de pessoas que sofrem com a escassez de água.



**ODS 7.1** – Até 2030, assegurar o acesso universal, confiável, moderno e a preços acessíveis a serviços de energia.

**ODS 7.2** – Até 2030, aumentar substancialmente a quota das energias renováveis no conjunto das fontes energéticas globais.

**ODS 7.3** – Até 2030, duplicar a taxa global de melhoria da eficiência energética.



**ODS 8.5** – Até 2030, alcançar o emprego pleno e produtivo e trabalho digno para todas as mulheres e homens, incluindo os jovens e as pessoas com deficiência, e remuneração igual para trabalho de igual valor.



**ODS 9.4** – Até 2030, modernizar as infraestruturas e reabilitar as indústrias para as tornar sustentáveis, com maior eficiência no uso dos recursos e maior adoção de tecnologias e processos industriais limpos e ambientalmente corretos, de acordo com as capacidades de cada país.

**ODS 9.5** – Reforçar a investigação científica, melhorar as capacidades tecnológicas dos setores industriais em todos os países, em particular nos países em desenvolvimento, incluindo, até 2030, incentivar a inovação e aumentar substancialmente o número de trabalhadores em investigação e desenvolvimento por milhão de pessoas e as despesas pública e privada em investigação e desenvolvimento.



**ODS 10.2** – Até 2030, capacitar e promover a inclusão social, económica e política de todos, independentemente da idade, sexo, deficiência, raça, etnia, origem, religião, condição económica ou outra.



**ODS 11.2** – Até 2030, proporcionar o acesso a sistemas de transporte seguros, acessíveis, sustentáveis e a preços acessíveis para todos, melhorando a segurança rodoviária, em especial através da expansão do transporte público, prestando especial atenção às necessidades das pessoas em situação de vulnerabilidade, mulheres, crianças, pessoas com deficiência e idosos.



**ODS 11.6** – Até 2030, reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades, prestando especial atenção à qualidade do ar e à gestão de resíduos municipais.

**ODS 12.2** – Até 2030, alcançar a gestão sustentável e o uso eficiente dos recursos naturais.



**ODS 12.5** – Até 2030, reduzir substancialmente a produção de resíduos através da prevenção, redução, reciclagem e reutilização.

**ODS 12.8** – Até 2030, assegurar que as pessoas, em todos os lugares, tenham informação relevante e sensibilização para o desenvolvimento sustentável e estilos de vida em harmonia com a natureza.



**ODS 13.2** – Integrar medidas relativas às alterações climáticas nas políticas, estratégias e planos nacionais.

**ODS 13.3** – Melhorar a educação, sensibilização e capacidade humana e institucional em matéria de mitigação, adaptação, redução de impacto e alerta precoce para as alterações climáticas.



**ODS 15.1** – Até 2020, assegurar a conservação, recuperação e uso sustentável de ecossistemas terrestres e de água doce interiores e dos seus serviços, em especial florestas, zonas húmidas, montanhas e terras áridas, em conformidade com as obrigações decorrentes dos acordos internacionais.

**ODS 17.17** – Incentivar e promover parcerias eficazes nos setores público, público-privado e da sociedade civil, com base na experiência das estratégias de mobilização de recursos.

## **Anexo 2- Entrevistas realizadas aos membros da equipa EEA Grants da Secretaria-Geral do Ambiente**

1. Acompanhamento:
  - 1.1. Como foi feito o acompanhamento e monitorização dos resultados destes projetos?
  - 1.2. O que teria feito diferente na sua avaliação e acompanhamento dos projetos?
2. Indicadores:
  - 2.1. Todos os indicadores propostos foram atingidos?
  - 2.2. Qual foi o indicador mais importante do projeto?
  - 2.3. Qual foi o indicador do projeto que teve um maior insucesso e por quê?
3. Resultados:
  - 3.1. O projeto obteve resultados que não estavam previstos inicialmente?
  - 3.2. Os resultados considerados elegíveis pela Secretaria-Geral correspondem aos resultados apresentados pelo projeto no relatório final?
  - 3.3. Considera que os relatórios finais realizados pelos promotores refletem corretamente o sucesso do *Living Lab*?
4. Parcerias:
  - 4.1. Que tipo de promotores/parceiros acha mais importante participarem neste tipo de projeto?
  - 4.2. Que tipo de parceiros adicionaria no projeto?
  - 4.3. Considera que a população residente dentro do *Living Lab* participou ativamente para a implementação do projeto?
5. Sustentabilidade pós-projeto:
  - 5.1. Acha que o projeto tem condições (financeiras, institucionais, operacionais) para continuar?
  - 5.2. Se sim, acha que poderá ainda contribuir para mais resultados dentro do Programa Ambiente?

## **Anexo 3- Entrevistas realizadas aos departamentos de Secretaria-Geral do Ambiente**

- 1 O seu departamento esteve envolvido ativamente na seleção, acompanhamento e/ou avaliação dos projetos *Living Lab* do Programa Ambiente?
- 2 Qual é a atividade principal do seu departamento?
- 3 Como interagiu com o programa Ambiente dos EEA Grants?
- 4 Em que medida o seu departamento contribui para a sustentabilidade ambiental? Ou para o cumprimento dos objetivos de desenvolvimento sustentável?

#### **Anexo 4- Guião da mesa para o evento: A Política Pública para a descarbonização**

1. Para que ODS consideram que os projetos contribuíram de forma mais significativa?
2. Que ODS consideram relevantes, mas para os quais o contributo dos projetos não foi significativo?
3. Consideram que os projetos contribuíram para a realização de indicadores de ODS local?
4. Se o seu projeto-piloto pudesse representar uma cidade sustentável, de que modo o faria? Como vê essa cidade?
5. O que é uma cidade sustentável?
6. Qual a importância dos *Living Labs* para a definição de cidades mais sustentáveis, quando comparado com outros modelos, por exemplo, cidades em áreas classificadas/protegidas?
7. Há financiamento? Há conhecimento, governança, sociedade, tecnologia, etc?
8. Que áreas consideram que deveriam ser alvo de financiamentos futuros para incrementar o contributo para os ODS, e tendo em vista uma cidade-piloto sustentável?
9. Que alterações no desenho de futuros Avisos introduziriam para incrementar o contributo para os ODS, e tendo em vista uma cidade-piloto sustentável?
  - financiar novos projetos piloto noutras zonas das cidades, OU noutras cidades não financiadas
  - financiar a replicação e escalabilidade;
  - projetos holísticos que abrangem diferentes domínios (energia, resíduos, tecnologia, edifícios, etc) OU a aposta deve ser mais focada em áreas específicas?