

MESTRADO
ECONOMIA E GESTÃO DO AMBIENTE

**Integração de Práticas ESG no
Contexto Empresarial:
Desenvolvimento de um Serviço de
Soluções Baseadas na Natureza**
Duarte Ribeiro de Abreu e Cunha

M

2026



Integração de Práticas ESG no Contexto Empresarial: Desenvolvimento de um Serviço de Soluções Baseadas na Natureza

Duarte Ribeiro de Abreu e Cunha

Relatório de estágio
Mestrado em Economia e Gestão do Ambiente

Orientado por
Manuel Emílio Mota de Almeida Delgado Castelo Branco, Professor Catedrático,
Faculdade de Economia da Universidade do Porto
Ana Filipa Isidoro Ascenso, Investigador Doutorado (Nível 1), CESAM &
Departamento de Ambiente e Ordenamento, Universidade de Aveiro

AGRADECIMENTOS

A conclusão deste relatório de estágio não teria sido possível sem o apoio, orientação e contributo de diversas pessoas, às quais gostaria de expressar o meu mais sincero agradecimento.

Quero agradecer ao meu orientador Professor Dr. Manuel Castelo Branco e à minha coorientadora Dra. Ana Ascenso, pelo acompanhamento prestado ao longo desta etapa, bem como pela partilha de conhecimento e disponibilidade demonstrada.

Agradeço igualmente à CFA por me ter proporcionado esta oportunidade e por me ter acolhido de braços abertos num momento tão importante como este. Com um especial agradecimento à minha *manager*, Margarida Louro, pela forma como me recebeu e acompanhou durante o estágio. O seu vasto conhecimento, experiência e disponibilidade foram cruciais para o meu desenvolvimento como profissional durante o estágio e contribuíram de forma enriquecedora para a realização deste relatório.

Dedico também um agradecimento muito especial aos meus pais e tias-avós por me terem sempre proporcionado os meios e o apoio necessários para alcançar os meus objetivos pessoais, académicos e profissionais. O seu apoio, carinho, paciência e exigência foram, e sempre serão, fundamentais no meu processo de crescimento enquanto pessoa e profissional. Agradeço também às minhas irmãs por todo o apoio prestado, em particular à minha irmã Francisca Cunha, que se demonstrou sempre disponível para me auxiliar.

Por último, mas não menos importante, gostaria ainda de agradecer aos meus amigos e namorada por todo o apoio, motivação e aconselhamentos que me tem dado ao longo dos anos. Um especial agradecimento à minha amiga Marisa Gomes por todo o seu apoio e principalmente por ter estado sempre disponível para partilhar o seu conhecimento e me ajudar.

RESUMO

As pressões exercidas sobre o clima e a biodiversidade constituem, atualmente, um dos principais desafios à sustentabilidade ambiental e ao equilíbrio dos ecossistemas. Entre os diversos fatores associados às alterações climáticas, o carbono assume particular relevância, representando uma ameaça significativa à estabilidade dos sistemas naturais. Neste contexto, tem sido amplamente reconhecida a necessidade de uma atuação célere e da implementação de medidas eficazes que permitam mitigar o risco de impactos irreversíveis. Torna-se, assim, fundamental desenvolver estratégias e instrumentos inovadores, capazes de enfrentar estes desafios e, simultaneamente, reforçar a resiliência e a sustentabilidade das infraestruturas urbanas e dos ecossistemas envolventes. Estas características encontram-se estreitamente associadas às Soluções Baseadas na Natureza (NBS), evidenciando o seu potencial e relevância no âmbito da gestão ambiental.

O presente relatório teve como objetivo desenvolver e estruturar um novo serviço de NBS para a empresa CFA, respondendo à necessidade de desenvolver uma metodologia operacional para a implementação e monitorização destas soluções, complementada por um estudo de mercado e por um modelo de negócio economicamente viável.

O trabalho descreve a metodologia a adotar em projetos de NBS, assente na definição de objetivos, na seleção de intervenções, na estimativa do potencial de sequestro de carbono, na monitorização dos resultados e na avaliação dos impactos. Adicionalmente, apresenta um plano de negócios para a integração deste serviço na área de consultoria ESG da CFA.

Apesar das limitações identificadas, os resultados obtidos evidenciam a viabilidade técnica e estratégica da criação do serviço, demonstrando que a implementação de espaços verdes urbanos pode contribuir para o sequestro de carbono, para a melhoria das condições ambientais das empresas e para o reforço das suas práticas de sustentabilidade. Paralelamente, o plano de negócios desenvolvido revela potencial de crescimento e de criação de valor, refletindo as oportunidades associadas a um mercado emergente e ainda pouco consolidado.

ABSTRACT

Climate change and biodiversity loss represent some of the greatest challenges to environmental sustainability and the balance of natural ecosystems. Among the drivers of climate change, carbon emissions play a particularly significant role, posing a major threat to the stability of natural systems. In this context, the need for timely action and the implementation of effective mitigation measures to prevent irreversible impacts has been widely recognised. Consequently, there is an increasing demand for innovative strategies and tools capable of addressing these challenges while enhancing the resilience and sustainability of urban infrastructures and surrounding ecosystems. These objectives are closely aligned with the principles of Nature-Based Solutions (NBS), highlighting their growing relevance and potential within environmental management.

The aim of this report was to develop and structure a new Nature-Based Solutions (NBS) service for CFA by establishing an operational methodology for the implementation and monitoring of these solutions, supported by a market analysis and an economically viable business model.

The report presents a methodology for the development of NBS projects, encompassing the definition of objectives, the selection of appropriate interventions, the estimation of carbon sequestration potential, the monitoring of project performance, and the assessment of environmental impacts. In addition, it outlines a business plan for integrating the proposed service into CFA's Environmental, Social, and Governance (ESG) consulting portfolio.

Despite the identified limitations, the results demonstrate the technical and strategic feasibility of the proposed service. They indicate that the implementation of urban green spaces can contribute to carbon sequestration, improve environmental conditions for organisations, and strengthen corporate sustainability practices. Furthermore, the proposed business model demonstrates significant potential for growth and value creation, reflecting the opportunities offered by an emerging and still underdeveloped market.

PALAVRAS-CHAVE: Soluções Baseadas na Natureza (NBS); Alterações Climáticas; CO₂; Sequestro de Carbono; Sustentabilidade Empresarial; Espaços Verdes Urbanos; Metodologia de Serviço de NBS; Plano de Negócios.

KEYWORDS: *Nature-Based Solutions (NBS); Climate Change; CO₂; Carbon Sequestration; Corporate Sustainability; Urban Green Spaces; NBS Service Methodology; Business Plan.*

SIGLAS E ACRÓNIMOS

BEI	Banco Europeu de Investimento
BESBV	Balanço de Sequestro de Biomassa Viva
CFA	Cravo, Fortes, Antão & Associados, SROC, Lda.
CO ₂	Dióxido de Carbono
ESG	<i>Environmental, Social and Governance</i>
IPBES	<i>Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services</i>
IPCC	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i>
KPI	<i>Key Performance Indicator</i>
MENAC	Mecanismo Nacional Anticorrupção
NBS	<i>Nature-Based Solutions</i> (Soluções Baseadas na Natureza)
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
PME	Pequena e Média Empresa
PPR	Plano de Prevenção de Riscos
UNEP	<i>United Nations Environment Programme</i>

Índice

1. INTRODUÇÃO	1
1.1 Contextualização: Alterações Climáticas	1
1.2 Caracterização da Empresa	4
1.3 Objetivo do Estágio	6
1.4 Atividades desenvolvidas	6
2. Revisão de Literatura	8
2.1 As Soluções Baseadas na Natureza como ferramenta de adaptação e mitigação às alterações climáticas	8
2.2 Ciclo de vida de um projeto de Soluções Baseadas na Natureza	9
2.3 Sequestro de Carbono	11
2.4 Plano de Negócios	12
3. Metodologia do Serviço de Soluções Baseadas na Natureza para a CFA	14
3.1 Etapa 1 – Definir Objetivos do Projeto	14
3.2 Etapa 2 – Definir as Soluções Baseadas na Natureza a Implementar	14
3.2.1 Definir o Número de Objetos (árvores/arbustos/plantas)	15
3.2.2 Metodologia para Estimar Sequestro de Carbono num Cenário Futuro 16	
3.3 Implementar as Atividades de Monitorização	19
3.3.1 Realização de Inventários por Amostragem	19
3.3.2 Cálculo da Média dos Stocks de Biomassa Viva	20
3.3.3 Cálculo do Balanço de Sequestro de Biomassa Viva (BES_{BV})	20
3.3.4 Determinação do Erro de Amostragem e Fatores de Correção	21
3.3.5 Dedução das Emissões do Projeto	22
3.3.6 Valor Final de Sequestro para o Projeto	27
3.3.7 Impacto Social	28
3.3.8 Fluxograma da metodologia	30
4. Plano de Negócios	32
4.1 Análise de Mercado	32
4.1.1 Panorama Atual das Soluções Baseadas na Natureza na União Europeia	33
4.1.2 Ecossistema Urbano	35
4.1.4 Procura e Investimento em Soluções Baseadas na Natureza em áreas Urbanas	36
4.1.5 Mercado Global de Serviços de Plantação de Árvores	38
4.1.6 Mercado Português de Serviço de Jardinagem	40
4.2 Serviço	40
4.2.1 Descrição do Serviço	40
4.2.2 Ações Necessárias para a Criação do Serviço	41
4.3 Plano de Marketing	41
4.3.1 Enquadramento e ligação à Proposta Única de Valor	41

4.3.2	Público-alvo/Mercado-alvo.....	43
4.3.3	Análise da Concorrência.....	43
4.3.4	Estratégia de Posicionamento	46
4.3.5	Política de Preços.....	46
4.3.6	Canais de Distribuição e Venda	47
4.3.7	Estratégia de Promoção e Comunicação	47
4.4	Gestão e Controlo do Negócio.....	47
4.5	Investimento Necessário	49
4.5.1	Salários de Novos Colaboradores.....	49
4.5.2	Investimento em Software	51
4.6	Projeções Financeiras	51
5.	<i>Revisão Crítica das Atividades Desenvolvidas no Âmbito da Literatura</i>	<i>56</i>
6.	<i>Conclusão</i>	<i>59</i>
7.	<i>Referências Bibliográficas.....</i>	<i>61</i>

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Variação histórica da temperatura global em relação ao período de referência (1850–1900).....	2
Figura 2: Logotipo da empresa CFA - Cravo, Fortes, Antão & Associados, SROC, Lda.	5
Figura 3: Representação do ciclo de vida de um projeto de NBS.....	9
Figura 4: Processo de definição de metas e monitorização para avaliar o desempenho e impacto das NBS.	10
Figura 5: Etapas constituintes de um projeto de NBS.....	10
Figura 6: Fluxograma metodológico de um projeto de NBS.	31
Figura 7: Projetos de NBS por ecossistema (N=1 364 projetos), 2000-2022.	33
Figura 8: Principais investidores em NBS (cobrir mais de 50% dos custos totais do projeto), 2000-2022.	34
Figura 9: Potencial procura por investimentos em NBS em ecossistemas urbanos, cenários comparativos relativamente à escala total de investimento.	37
Figura 10: Custos e benefícios de um investimento em NBS num ecossistema urbano.....	38
Figura 11: Dados sobre avaliação do mercado global do serviço de plantação de árvores.	39
Figura 12: Análise SWOT do serviço de NBS proposto para a CFA.	42
Figura 13: Carteira de clientes atual da CFA, será o Público-alvo deste serviço.	43
Figura 14: Composição e organização do novo serviço de NBS pertencente ao departamento de Consultoria ESG.	48
Figura 15: Média de gastos salariais anuais contemplando 3 cenários: cenário 1: contratar arquiteto paisagista; cenário 2: contratar arquiteto paisagista e engenheiro florestal; cenário 3: contratar arquiteto paisagista, engenheiro florestal e ecologista.	50
Figura 16: Custo anual estimado do serviço de NBS para os 3 cenários: cenário 1: Contratar arquiteto paisagista; cenário 2: contratar arquiteto paisagista e engenheiro florestal; cenário 3: contratar arquiteto paisagista, engenheiro florestal e ecologista.	55
Figura 17: Lucro anual estimado do serviço de NBS para os 3 cenários: cenário 1: Contratar arquiteto paisagista; cenário 2: contratar arquiteto paisagista e engenheiro florestal; cenário 3: contratar arquiteto paisagista, engenheiro florestal e ecologista.	55

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Dados de stock de carbono.....	17
Tabela 2: Espécies de árvores a plantar e respetivo sequestro.....	18
Tabela 3: Recomendações para plantação para os diferentes tamanhos de copa.....	19
Tabela 4: Fatores de correção.	22
Tabela 5: Fatores de emissão e constantes.	23
Tabela 6: Constantes e fatores de emissão.	24
Tabela 7: Fatores de emissão e constantes.	25
Tabela 8: Fatores de correção.	26
Tabela 9: Principais players de mercado em Portugal.....	45
Tabela 10: Salários pagos em Portugal nas respetivas áreas.	50
Tabela 11: Projeções anuais do nº de clientes para o período 2026 – 2031.	52
Tabela 12: Estimativa do número de horas que cada colaborador trabalha por projeto para cada um dos 3 cenários: cenário 1: Contratar arquiteto paisagista; cenário 2: contratar arquiteto paisagista e engenheiro florestal; cenário 3: contratar arquiteto paisagista, engenheiro florestal e ecologista.	53
Tabela 13: Formulas usadas para as Projeções Financeiras.	53
Tabela 14: Valores estimados para os custos que a empresa terá com o serviço de NBS. (cenário 1: Contratar arquiteto paisagista; cenário 2: contratar arquiteto paisagista e engenheiro florestal; cenário 3: contratar arquiteto paisagista, engenheiro florestal e ecologista).	54
Tabela 15: Projeções financeiras do serviço de NBS. (cenário 1: Contratar arquiteto paisagista; cenário 2: contratar arquiteto paisagista e engenheiro florestal; cenário 3: contratar arquiteto paisagista, engenheiro florestal e ecologista).	54

1. INTRODUÇÃO

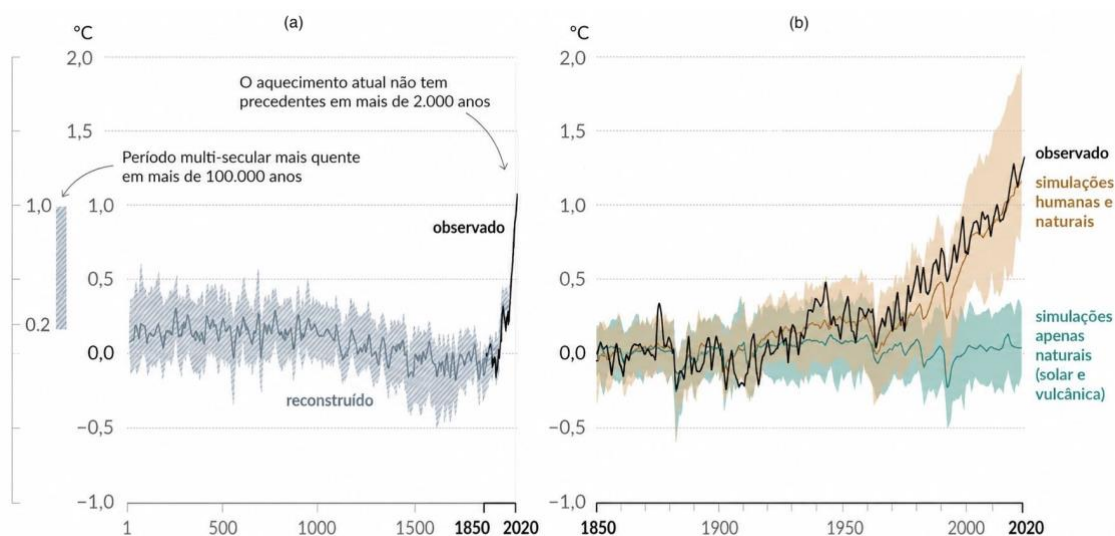
O presente relatório foi elaborado no âmbito da unidade curricular de Estágio, integrada no Mestrado em Economia e Gestão do Ambiente, e tem como finalidade descrever, analisar e refletir sobre as atividades desenvolvidas durante o período de estágio curricular realizado na empresa CFA – Cravo, Fortes, Antão & Associados, SROC, Lda. O estágio decorreu entre os dias 15 de setembro de 2025 e 20 de março de 2026, tendo este relatório incidido sobre a concepção e desenvolvimento de um serviço de consultoria em Soluções Baseadas na Natureza (NBS), incluindo a elaboração de um plano de negócios e o desenvolvimento de uma metodologia de cálculo de suporte à sua implementação.

1.1 Contextualização: Alterações Climáticas

As alterações climáticas, juntamente com a crescente perda de biodiversidade, configuram dois dos desafios mais críticos do século XXI (Johnson et al., 2022), exigindo respostas integradas e sustentadas.

Do ponto de vista histórico, a Revolução Industrial constitui um marco determinante, uma vez que assinala a transição de um sistema dominado por fontes naturais para um contexto fortemente influenciado pelas atividades humanas (Abbass et al., 2022). Esta mudança estrutural intensificou-se particularmente a partir de meados do século XX, período durante o qual se registou um aumento exponencial das emissões de carbono, acompanhado por um crescimento igualmente expressivo de diversos indicadores socioeconómicos à escala global. Este fenómeno, amplamente reconhecido na literatura, é designado como “*Great Acceleration*” (Gabric, 2023). A Figura 1 reforça esta conclusão ao comparar as temperaturas observadas com simulações do modelo CMIP6: enquanto o cenário apenas com forçamentos naturais (atividade solar e vulcânica) não evidencia qualquer tendência significativa de aquecimento, as simulações que incorporam fatores humanos acompanham de perto o aumento observado de aproximadamente 1,1–1,2°C até 2020, confirmando os fatores antropogénicos como a causa dominante do atual aquecimento global.

Figura 1: Variação histórica da temperatura global em relação ao período de referência (1850–1900).¹



Fonte: adaptado de IPCC (2021, p. 6).

O carbono é considerado um dos principais fatores associados às alterações climáticas, constituindo uma ameaça significativa à estabilidade do planeta (Zaniboni et al., 2025). Neste contexto, diversos especialistas salientam que a rapidez na resposta, aliada à adoção de medidas adequadas, assume um papel determinante na redução do risco de danos irreversíveis (Raihan, 2023).

A atual crise climática apresenta-se como um desafio de natureza intrinsecamente complexa e multidimensional, na medida em que os seus impactos se manifestam de forma interligada nos domínios ecológico, ambiental, sociopolítico e socioeconómico.

Foi neste enquadramento que, em 2015, a comunidade internacional deu um passo decisivo no combate às alterações climáticas através da adoção do Acordo de Paris, consolidando um compromisso coletivo entre Estados, orientado à mitigação das emissões e à transição para um modelo de desenvolvimento de baixo carbono. Ao definir como objetivo central a limitação do aumento da temperatura média global a 1,5 °C acima dos níveis pré-industriais, este acordo constitui um marco estruturante na governação climática à escala global (Raihan, 2023).

Também em 2015, a Organização das Nações Unidas (ONU) lançou oficialmente os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que visam erradicar a pobreza, proteger

¹ (a) reconstrução de temperatura com média decenal a partir de arquivos paleoclimáticos (anos 1–2000 d.C.) juntamente com observações diretas (1850–2020); (b) comparação das alterações de temperatura média anual global entre observações, e simulações com e sem emissões antropogénicas (1850–2020).

o planeta e garantir a prosperidade até 2030. Destaca-se o ODS 13, que sublinha a necessidade de ações imediatas e urgentes para a mitigação das alterações climáticas.

Embora a redução das emissões continue a ser um pilar essencial das estratégias de mitigação das alterações climáticas, o ritmo ainda limitado da sua redução evidencia a necessidade de complementar estas abordagens com soluções adicionais. O desenvolvimento e a integração de tecnologias inovadoras para a remoção de dióxido de carbono desempenham um papel importante no combate às alterações climáticas (Gabric, 2023).

Paralelamente, a adaptação às alterações climáticas emerge como uma dimensão fundamental na resposta a este desafio global. Nos sistemas naturais, essa adaptação ocorre de forma autónoma, através de processos ecológicos e evolutivos. Em contraste, nos sistemas humanos, a adaptação depende da implementação de medidas específicas, que podem assumir um carácter incremental ou transformador, sendo adotadas tanto em resposta aos impactos observados, como em antecipação de alterações futuras nas condições climáticas (Johnson et al., 2022).

É precisamente no âmbito das estratégias de mitigação e adaptação que as NBS assumem um papel cada vez mais central. Estas abordagens têm vindo a ganhar relevância progressivamente, refletindo-se na sua inclusão crescente em acordos intergovernamentais e iniciativas de governação ambiental global. No contexto das alterações climáticas, as NBS foram integradas, por exemplo, no Plano de Implementação de *Sharm el-Sheikh*, aprovado durante a COP27, evidenciando o reconhecimento do seu potencial na promoção de soluções resilientes e sustentáveis. Para além disso, encontram-se contempladas em instrumentos internacionais como as resoluções da Convenção de *Ramsar*, sendo igualmente validadas pela comunidade científica através de relatórios e avaliações do *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) e do *Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services* (IPBES) (European Commission, n.d.). Tendo ainda sido consideradas no *European Green Deal* como ações fundamentais para concretizar planos estratégicos como o *EU Biodiversity Strategy for 2030* e o *EU Adaptation Strategy* (Research Policy, n.d.).

Entre os múltiplos benefícios associados a estas abordagens, destaca-se o papel dos espaços verdes urbanos na regulação térmica das cidades, através de mecanismos como a evapotranspiração e o sombreamento, contribuindo, assim, para a mitigação dos efeitos do aquecimento urbano (Johnson et al., 2022).

Considerando a capacidade dos ecossistemas de removerem CO₂ da atmosfera, as ações de florestação e reflorestação, enquanto componentes centrais das NBS, apresentam um potencial relevante no combate às alterações climáticas (Psistaki et al., 2024).

Posto isto, a pertinência deste relatório reside não só no facto de ainda existirem poucos planos de negócio publicados sobre serviços de NBS e poucas metodologias capazes de integrar múltiplos parâmetros neste domínio, mas também no facto de se desenvolver um mecanismo que permite contribuir para a mitigação e adaptação às alterações climáticas, colaborando diretamente para o ODS 13.

Ademais, é importante frisar que este é um tema a ganhar atenção crescente, tanto por parte de organizações internacionais como da comunidade académica, sendo objeto de um número cada vez maior de publicações científicas (Okolie et al., 2025).

Quando integradas com indicadores *Environmental, Social, and Governance* (ESG) e incluídas nos processos de tomada de decisão, as NBS podem constituir um contributo significativo para o combate destes desafios contemporâneos (Zhao & Shaw, 2025).

Ainda de referir que, no âmbito da mitigação das alterações climáticas e do sequestro de carbono, a plantação de árvores tem-se destacado como uma estratégia cada vez mais adotada, sendo promovida por governos e empresas como uma abordagem concreta para atingir metas de neutralidade carbónica (Kirschbaum et al., 2024).

1.2 Caracterização da Empresa

A CFA - Cravo, Fortes, Antão & Associados, SROC, Lda. é uma empresa portuguesa de serviços fundada em 1990, com uma trajetória marcada pelo rigor técnico, pela independência e pela proximidade ao cliente. Desde a sua constituição, a CFA tem vindo a afirmar-se como um parceiro de confiança nas áreas da auditoria, consultoria e fiscalidade, acompanhando de forma consistente a evolução do tecido empresarial português (CFA, n.d.).

Figura 2: Logotipo da empresa CFA - Cravo, Fortes, Antão & Associados, SROC, Lda.



Fonte: CFA (n.d.).

Ao longo dos anos, a empresa consolidou a sua posição no mercado através de um crescimento sustentado, reforçando continuamente as suas competências técnicas e a sua estrutura organizativa. Em 2025, inaugurou escritórios no Porto e na Marinha Grande. A criação de novas áreas de especialização, bem como a aposta em serviços de elevado valor acrescentado, como o domínio da sustentabilidade e ESG, refletem a capacidade da CFA para antecipar tendências e responder aos desafios emergentes dos seus clientes (CFA, n.d.).

Missão: “Prestação de serviços de qualidade e criação de valor acrescentado, tendo sempre em mente a integridade e independência da empresa e dos seus colaboradores, o respeito das necessidades dos clientes e dos compromissos assumidos numa visão sempre dinâmica” (CFA, n.d.).

Visão: “A nossa ambição é ser uma empresa de referência no mercado no âmbito da prestação dos serviços de consultoria, fiscalidade e auditoria. O nosso compromisso é assegurar o rigor e a transparência dos trabalhos através da prestação de um serviço profissional de elevada qualidade centrado nos valores fundamentais que norteiam a atuação da CFA” (CFA, n.d.).

Valores: “Integridade; Responsabilidade; Rigor; Respeito; Independência; Criação de valor acrescentado” (CFA, n.d.).

1.3 Objetivo do Estágio

Neste estágio, cujo tema é “Integração de Práticas ESG no Contexto Empresarial: Um Caminho para a Sustentabilidade e a Criação de Valor”, foi proposto o desenvolvimento integral de um novo serviço de NBS, no departamento de consultoria ESG da CFA.

Atendendo ao contexto de implementação e à escala pretendida para este serviço, as NBS adotadas terão um carácter mais seletivo, consistindo na criação de áreas verdes nas instalações da empresa requisitante (maioritariamente PME), com vista a contribuir não só para a compensação das suas próprias emissões, mas também para melhorar a qualidade do ambiente nas instalações, com incremento consequente do bem-estar dos trabalhadores.

Em suma, o objetivo principal do estágio foi estruturar e desenvolver na empresa (CFA) um serviço de NBS.

Deste modo, os objetivos apresentados pelo estágio consistiram em:

- Criar e clarificar a estrutura teórica e o conjunto de conceitos que definem as NBS, bem como o seu funcionamento e importância;
- Desenvolver um método ou conjunto de procedimentos que a CFA (possivelmente uma organização ou departamento) possa aplicar, com vista à implementação ou avaliação das NBS de forma consistente;
- Definir um plano de negócios para o novo serviço de NBS.

1.4 Atividades desenvolvidas

Durante o período de estágio na CFA, houve a oportunidade de realizar diversas tarefas no contexto da consultoria ESG. De realçar a análise do impacto ambiental de empresas clientes, a monitorização de indicadores de desempenho ESG, a elaboração quer de relatórios de sustentabilidade, quer de Planos de Prevenção de Riscos (PPR), bem como os respetivos documentos do MENAC.

Para além das atividades referidas, desenvolveu ainda os materiais para a criação do serviço de NBS proposto, que consistiram num plano de negócios e numa metodologia que a CFA possa utilizar reiteradamente no novo serviço e que serão o foco principal deste relatório de estágio.

Assim, no âmbito do presente trabalho e de forma a cumprir os objetivos supramencionados, foram cumpridas as seguintes etapas:

1. Análise da literatura sobre NBS, sequestro de carbono através da criação de espaços verdes em zonas urbanas e sobre planos de negócio;
2. Análise do estado da arte dos serviços e projetos de NBS em Portugal e na Europa;
3. Desenvolvimento do plano de negócios do novo serviço de NBS da CFA;
4. Desenvolvimento da metodologia interna a implementar no serviço de NBS.

O presente relatório de estágio, está organizado em seis capítulos: o primeiro capítulo apresenta sucintamente a empresa CFA, os objetivos e atividades desenvolvidas no âmbito do estágio, bem como uma breve contextualização sobre alterações climáticas. No Capítulo 2 é apresentado um enquadramento teórico relativo à definição das NBS, sequestro de carbono e representação do ciclo de vida de um projeto de NBS, bem como revisão teórica da literatura sobre plano de negócios. Por fim, o relatório incluirá uma secção destinada à metodologia criada para o serviço de NBS da CFA (Capítulo 3) e uma secção destinada ao plano de negócios deste serviço (Capítulo 4).

2. Revisão de Literatura

2.1 As Soluções Baseadas na Natureza como ferramenta de adaptação e mitigação às alterações climáticas

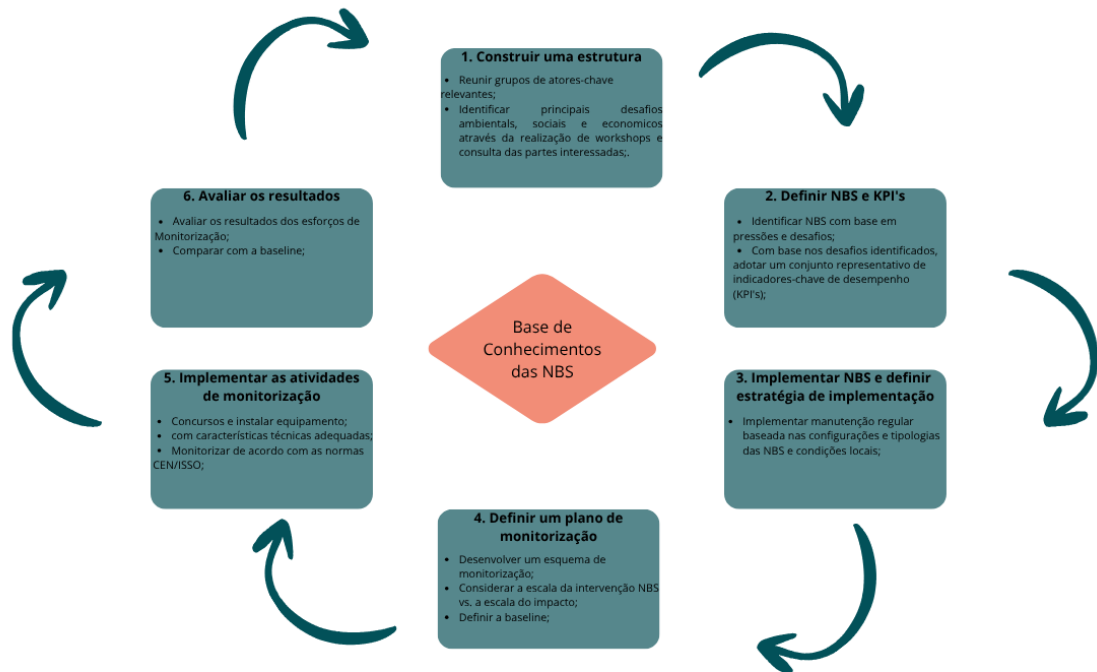
Tal como o nome indica, as NBS consistem em “Ações para proteger, conservar, restaurar, utilizar de forma sustentável e gerir ecossistemas naturais ou modificados, terrestres, de água doce, costeiros e marinhos, que respondem de forma eficaz e adaptativa a desafios sociais, económicos e ambientais, ao mesmo tempo que proporcionam bem-estar humano, serviços dos ecossistemas, resiliência e benefícios para a biodiversidade” (UNEP, 2022: p. 2). Estas soluções têm vindo a destacar-se como uma abordagem essencial no combate à crise climática, uma vez que contribuem para a redução das emissões de carbono, a mitigação dos impactos de fenómenos extremos e a recuperação da biodiversidade, promovendo de forma integrada o bem-estar humano, a resiliência dos ecossistemas e a conservação dos recursos naturais (Dunlop et al., 2024).

A eficácia das NBS, nos seus vários domínios de atuação, tem sido cada vez mais estudada. Uma revisão sistemática de 109 intervenções, realizada por Key et al. (2021), identificou uma relação consistente entre a melhoria da saúde dos ecossistemas e o reforço da capacidade de adaptação climática. Todavia, os autores salientam que a eficácia desta sinergia depende fortemente do rigor metodológico adotado no processo de avaliação. A aplicação de critérios de evidência mais exigentes conduziu a uma redução da percentagem de resultados exclusivamente positivos, de 72% para 51%, acompanhada por um aumento dos resultados classificados como mistos, de 12% para 30%. Neste contexto, os resultados demonstram que o êxito das NBS não ocorre de forma automática, estando estreitamente condicionado pela qualidade do planeamento, pela adequada implementação das medidas e pela continuidade dos processos de monitorização ao longo do tempo. Ou seja, o êxito de uma NBS depende, de forma crítica, da forma como é concebida, uma vez que nem todas as intervenções “verdes” produzem resultados positivos e algumas podem mesmo gerar impactos indesejáveis (Key et al., 2021).

2.2 Ciclo de vida de um projeto de Soluções Baseadas na Natureza

A implementação de um projeto de NBS deve seguir uma estrutura de suporte composta por seis etapas interdependentes (Dubovik et al., 2022) (Figura 3).

Figura 3: Representação do ciclo de vida de um projeto de NBS.



Fonte: Adaptado de Dubovik et al. (2022, p. 14).

A primeira etapa consiste na definição de um enquadramento estratégico que orienta as ações subsequentes. Com base num diagnóstico dos desafios urbanos, são selecionadas as intervenções mais adequadas e são definidos indicadores-chave de desempenho (KPIs), assegurando o alinhamento com os objetivos estabelecidos. Estas etapas são determinantes para assegurar que as soluções selecionadas respondem de forma eficaz aos objetivos estabelecidos. Paralelamente, a monitorização, que avalia o desempenho das soluções face a um cenário de referência, é uma componente fundamental e transversal ao ciclo de vida das NBS, assumindo um papel central na validação da sua eficácia. Este acompanhamento permite verificar o cumprimento das metas definidas e introduzir melhorias ao longo do projeto. Esta avaliação de impacto promove a tomada de decisão baseada em evidência e facilita a mobilização de investimentos e a replicação de projetos (Dubovik et al., 2022) (Figura 4).

Este acompanhamento permite verificar o cumprimento das metas definidas e introduzir melhorias ao longo do projeto. Paralelamente, sustenta a tomada de decisão baseada em evidência e contribui para validar o impacto das NBS, facilitando a mobilização de investimento e a sua replicação futura.

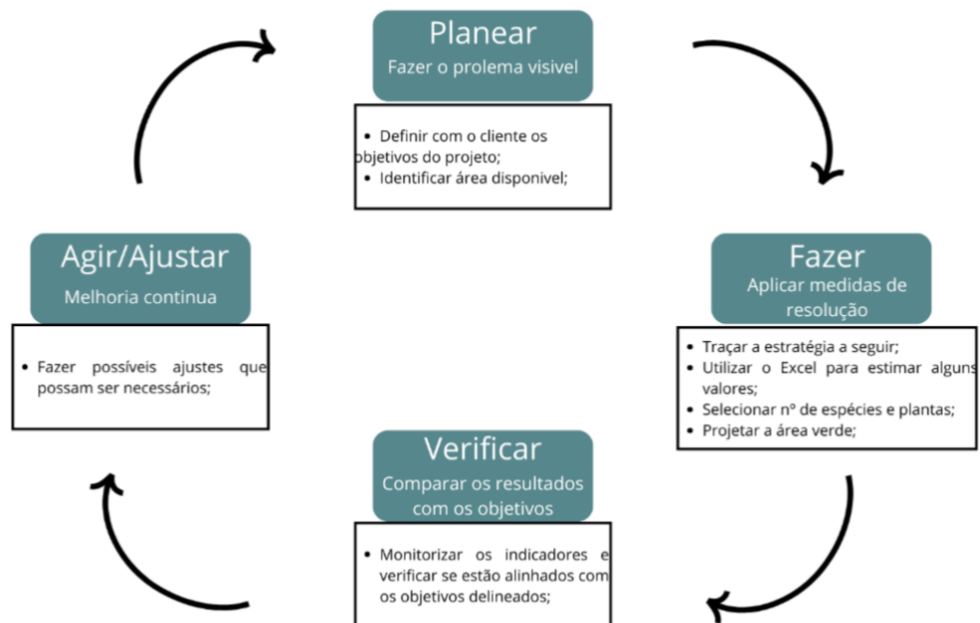
Figura 4: Processo de definição de metas e monitorização para avaliar o desempenho e impacto das NBS.



Fonte: Adaptado a partir de Dubovik et al. (2022, p. 42).

Deste modo, a execução de um projeto deve estar dividida nas seguintes etapas:

Figura 5: Etapas constituintes de um projeto de NBS.



Fonte: Adaptado a partir de Dubovik et al. (2022, p. 15).

2.3 Sequestro de Carbono

A dinâmica do sequestro de carbono assenta num sistema interligado que envolve os oceanos, os solos, a vegetação e a atmosfera, no qual predominam dois mecanismos centrais. Um deles refere-se às trocas de carbono entre a atmosfera e os oceanos, enquanto o outro decorre de processos biológicos que regulam a incorporação e libertação de carbono nos ecossistemas terrestres, nomeadamente através da fotossíntese e da respiração (Korhonen et al., 2002). Este último, inicia-se com a entrada de CO₂ pelas superfícies foliares das plantas, sendo depois utilizado nos cloroplastos durante o Ciclo de Calvin, onde é convertido em compostos orgânicos. O carbono assimilado é distribuído entre as partes aéreas e subterrâneas da planta, contribuindo para o sequestro e armazenamento de carbono (Skrzypczak et al., 2025). Nesse contexto, as árvores assumem um papel fundamental na redução do CO₂ atmosférico, atuando como reservatórios de carbono ao longo da sua vida (Nowak & Crane, 2002). De acordo com Skrzypczak et al. (2025) a plantação de flora tem potencial para aumentar significativamente o sequestro de CO₂ da atmosfera, podendo um parque urbano, ao longo do seu ciclo de vida, armazenar até cerca de 660 toneladas de CO₂ equivalente, o que representa uma média anual de aproximadamente 33 toneladas. A eficácia do sequestro de carbono por plantações de árvores em projetos de grande escala é reconhecida empiricamente (Li et al., 2024; Palacios-Rodríguez et al., 2022). Em pequena escala, apesar dos resultados limitados, a criação de espaços verdes em áreas urbanas também cumpre o seu papel no sequestro e armazenamento de carbono (Ariluoma et al., 2021; Ranja Hautamäki et al., 2025; Xie et al., 2025).

Contudo, Korhonen et al. (2002) questionam a eficácia do sequestro e armazenamento temporário de carbono como forma de mitigação das alterações climáticas. Cox et al. (2025) referem que o sequestro de carbono através da plantação de árvores é um dos métodos mais aclamados pelos cidadãos e, apesar de em muitos casos ser eficaz, pode estar a limitar o uso de outros métodos científicos mais eficazes.

Em Portugal verifica-se uma insuficiência de ferramentas disponíveis para a avaliação do carbono armazenado nos ecossistemas florestais (Faias et al., 2007). Contudo, de forma a colmatar essa insuficiência, a Adene, no âmbito do Mercado Voluntário de Carbono, desenvolveu e publicou recentemente um documento intitulado metodologia de florestação (Canaveira *et al.*, 2025).

2.4 Plano de Negócios

O desenvolvimento de um plano de negócios envolve um conjunto articulado de atividades através das quais o empreendedor examina oportunidades de mercado, reflete sobre os desafios inerentes, antecipa potenciais riscos e define linhas estratégicas de atuação, bem como projeta o desempenho financeiro esperado (Nakajima e Sekiguchi, 2025).

Estes elementos são posteriormente organizados de forma sistemática num documento estruturado, onde é caracterizado o novo produto ou serviço a ser desenvolvido, as estratégias financeiras e organizacionais previstas, assim como as iniciativas de marketing, gestão e produção. Paralelamente, faz parte integrante deste documento uma análise dos fatores externos e internos que podem influenciar o projeto, contemplando limitações do mercado, contexto competitivo e recursos disponíveis (Honig, 2004).

A discussão sobre a utilidade e eficácia da realização de um plano de negócios na fase inicial da criação de uma empresa, produto ou serviço é há muito debatida.

Por um lado, há quem defenda um planeamento prévio e afirme que esse planeamento se refletirá na performance e sucesso do negócio. Já por outro lado, existe quem defenda que esse planeamento só por si não é diretamente proporcional à performance e sucesso de um negócio e até, pelo contrário, poderá em certos casos ser prejudicial ao seu desempenho pois pode limitar as estratégias de atuação e reduzir a adaptação no caso de se verificarem alterações imprevisíveis (Brinckmann et al., 2010; Honig, 2004).

A conceção de um plano de negócios é, atualmente, uma prática fortemente suportada pela literatura, sendo também promovida por investidores de capital de risco, entidades públicas de apoio ao empreendedorismo e instituições de ensino superior (Honig & Karlsson, 2004).

Os primeiros indícios de exemplares do plano de negócios na sua forma atual, apontam no sentido de uma forte ligação com práticas de planeamento estratégico de longo prazo, utilizadas na reestruturação de grandes empresas, bem como pelos processos de planeamento adotados por grandes grupos económicos (Honig, 2004).

Contudo, apesar da grande discussão à volta da sua utilidade e dos seus benefícios, estudos indicam que a implementação de práticas de planeamento tende a estar associada a níveis superiores de desempenho, podendo o nível de desempenho variar consoante a etapa de desenvolvimento do negócio e o seu contexto cultural (Brinckmann et al., 2010).

Ademais, de acordo com Nakajima e Sekiguchi (2025), a elaboração de um plano de negócios estruturado antes da criação e desenvolvimento do negócio revela-se capaz de potenciar a

inovação e a criatividade no desenvolvimento. Além disso, a partilha desse plano no seio da organização contribui para reforçar a capacidade de resposta da organização e promove um trabalho conjunto mais coeso e coordenado.

3. Metodologia do Serviço de Soluções Baseadas na Natureza para a CFA

Neste capítulo, apresentam-se o enquadramento e os procedimentos a adotar para a execução integral de projetos de NBS desenvolvidos pela CFA.

É apresentada a metodologia específica para o cálculo do sequestro de carbono associado às intervenções, incluindo os princípios, pressupostos e procedimentos que sustentam a criação e utilização da ferramenta de cálculo que deverá ser desenvolvida pela CFA.

Esta ferramenta de cálculo elaborada em Excel irá permitir calcular as emissões de âmbito 1 e 2 da empresa através do método de cálculo já utilizado pela CFA, o qual não é apresentado aqui por questões de confidencialidade. A estimativa do potencial de sequestro de carbono das NBS segue a metodologia apresentada no âmbito do Mercado Voluntário de Carbono no recente relatório sobre novas florestações (Canaveira *et al.*, 2025), que permite estimar o sequestro de carbono atual (monitorização) e num cenário futuro.

3.1 Etapa 1 – Definir Objetivos do Projeto

No início do processo, deverá ser realizada uma reunião de enquadramento com a entidade requisitante, com o objetivo de esclarecer as finalidades estratégicas associadas ao serviço. Nesta fase deverão ser identificados, de forma objetiva, as principais metas a atingir, como por exemplo, se o principal objetivo é o sequestro de carbono, a valorização e qualificação do espaço envolvente, reduzir o risco de cheia ou melhorar o conforto térmico.

3.2 Etapa 2 – Definir as Soluções Baseadas na Natureza a Implementar

A escolha do tipo de NBS a implementar, tendo em consideração os objetivos do cliente, começa por estabelecer a área disponível para a implementação da intervenção e por identificar condicionantes físicas, legais ou operacionais que possam influenciar o desenvolvimento do projeto.

Para determinar a área disponível, deve medir-se o perímetro do local e calcular a sua área - a maneira mais fácil de fazer isto atualmente é usar o *Google Earth*, ampliar no país, na cidade e no local da empresa e usar a ferramenta de medição para calcular a área do terreno. Para maior precisão, pode-se medir manualmente o perímetro do local com ferramentas próprias ou utilizar uma planta da empresa, caso exista.

A definição clara dos objetivos e o levantamento preciso da área disponível constituem elementos estruturantes para o planeamento da estratégia a adotar, condicionando o dimensionamento da intervenção e a estimativa dos impactos esperados.

Como referenciado por Planfor (2025), o estudo e a caracterização prévia das condições do local de intervenção constituem uma etapa fundamental para garantir uma maior compatibilidade e adaptação das espécies selecionadas às características do espaço disponível.

Neste contexto, devem ser analisados os seguintes aspetos:

- Área disponível para intervenção: é necessário verificar se a dimensão e configuração do espaço permitem a implementação da plantação sem interferir com infraestruturas existentes, redes técnicas, acessos, vias de circulação ou outras utilizações do solo características do contexto urbano;
- Características do solo: a identificação da tipologia do solo (por exemplo, argiloso, arenoso ou limoso) é essencial, uma vez que influencia diretamente a capacidade de retenção de água, a disponibilidade de nutrientes e, consequentemente, o desenvolvimento das espécies;
- Condições de exposição solar: a avaliação do nível de insolação do local, distinguindo entre zonas de exposição direta, meia-sombra ou sombra permanente, permite seleccionar espécies mais adequadas às condições de luminosidade existentes;
- Regime de humidade do terreno: importa determinar se o solo apresenta condições predominantemente secas ou húmidas, bem como avaliar a necessidade de assegurar uma fonte de água próxima para apoiar as operações de rega durante a fase inicial de estabelecimento das espécies;
- Exposição aos ventos dominantes: locais sujeitos a ventos frequentes ou de elevada intensidade exigem a seleção de espécies com maior capacidade de adaptação e resistência a este fator ambiental.

3.2.1 Definir o Número de Objetos (árvores/arbustos/plantas)

A determinação das espécies a usar no espaço e do respetivo número de árvores a plantar deverá ser efetuada pelo arquiteto paisagista na altura de projeção/design do espaço através do software apropriado.

Caso não seja possível a contratação do arquiteto paisagista, o número de árvores a plantar pode ser determinado utilizando a calculadora de plantas (ferramenta criada em excel) ou outras calculadoras online como por exemplo:

- <https://www.omnicalculator.com/pt/biologia/espacamento-entre-plantas>
- <https://notoolsnocraft.github.io/tree-planting-calculator/>
- <https://treeplantation.com/tree-spacing-calculator>

Primeiro deve-se selecionar a área disponível para plantar (m²) e as características das espécies a plantar (espaçamento entre plantas), mediante essa área será indicado o número de árvores que é possível plantar.

Após selecionar as espécies de árvores mais adequadas para o espaço e determinar o número de árvores de cada espécie que é possível plantar é então possível estimar o potencial de sequestro de carbono do respectivo espaço verde.

3.2.2 Metodologia para Estimar Sequestro de Carbono num Cenário Futuro

Para a estimativa do valor associado ao sequestro de carbono previsto para o respectivo projeto, devem ser considerados os fatores de sequestro apresentados na Tabela 1.

Os valores indicados correspondem ao stock médio de carbono por período, expresso em toneladas de CO₂ por árvore (tCO₂/árvore), calculado para o horizonte temporal definido no compromisso inicial do projeto, compreendido entre 30 e 50 anos (Canaveira *et al.*, 2025).

Tabela 1: Dados de stock de carbono.

Stock de Carbono por árvore de cada espécie	tCO ₂ /arv	Stock de Carbono por árvore de cada espécie	tCO ₂ /arv
Abies alba	0,10	Olea europaea	0,08
Abies pinsapo	0,33	Phillyrea latifolia	0,09
Acer spp.	0,22	Picea abies	1,3
Alnus spp.	0,10	Pinus canariensis	0,14
Amelanchier ovalis	0,21	Pinus halepensis	0,08
Arbutus unedo	0,09	Pinus nigra	0,07
Betula spp.	0,09	Pinus pinaster	0,37
Carpinus betulus	0,09	Pinus pinea	0,17
Castanea sativa	0,19	Pinus radiata	1,17
Ceratonia siliqua	0,09	Pinus sylvestris	0,06
Cedrus atlantica	1,30	Pinus uncinata	0,09
Celtis australis	1,01	Pistacia terebinthus	0,21
Chamaecyparis lawsoniana	0,01	Platanus hispanica	0,67
Cornus sanguinea	0,21	Populus alba	0,67
Corylus avellana	0,12	Populus nigra	1,01
Crataegus spp.	0,21	Populus x canadensis	1,18
Cupressus arizonica	0,06	Prunus spp.	0,22
Cupressus macrocarpa	0,06	Pseudotsuga menziesii	1,3
Cupressus sempervirens	0,06	Pyrus spp.	0,22
Eucalyptus camaldulensis	1,57	Quercus canariensis	0,13
Eucalyptus globulus	2,04	Quercus faginea	0,1
Fagus sylvatica	0,03	Quercus ilex	0,07
Fraxinus spp.	0,18	Quercus pyrenaica	0,15
Ilex aquifolium	0,05	Quercus robur	0,19
Ilex canariensis	0,05	Quercus rubra	0,22
Juglans regia	0,19	Quercus suber	0,11
Juniperus oxycedrus	0,02	Rhamnus alaternus	0,21
J. communis	0,02	Robinia pseudacacia	0,19
Juniperus phoenicea	0,03	Salix spp.	0,9
Juniperus thurifera	0,02	Sorbus spp.	0,25
Larix spp.	0,52	Tamarix spp.	0,08
Laurus azorica	0,21	Taxus baccata	0,06
Laurus nobilis	0,21	Tetraclinis articulata	0,08
Malus sylvestris	0,22	Thuja spp.	0,02
Myrica faya	0,21	Tilia spp.	0,09
Myrtus communis	0,21	Ulmus spp.	0,27

Fonte: Adaptado a partir de Canaveira et al. (2025, pp. 20-21).

A partir dos dados presentes na Tabela 1 e através da Equação 3.1 é possível calcular o sequestro médio acumulado previsto para cada espécie ($Em_{pro_i_espa}$): A_f

$$Em_{pro_espa} = \sum_f N_{plant_f} \times SC_{plant_f} \times FCIM \times A_f \quad (3.1)$$

Onde:

$Em_{pro_i_espa}$ = Estimativa do sequestro acumulado do projeto no ano a (tCO₂e/ano)

$\sum_f$ = Somatório para todas as espécies florestais f que ocorram na área de projeto

N_{plant_f} = Número de plantas por m² da espécie f que irá ser plantada (N/m²)

SC_{plant_f} = Stock de carbono de cada planta da espécie f aos 30 anos (tCO₂/árvore)

FCIM = Fator de correção de incerteza e mortalidade (ad) que neste caso deve ser considerado 0,3

A_f = Área da espécie f (m²)

Eq. 3.1: Equação para calcular o sequestro médio acumulado. Fonte: Adaptado de Canaveira *et al.* (2025). ²

Por fim, deve-se analisar e comparar o valor das emissões que a empresa emite no decorrer da sua atividade e o valor do stock médio acumulado.

Para este serviço, foram selecionadas espécies de árvores com características relevantes, adaptadas ao contexto urbano português, segundo Marques *et al.* (2022) e Canaveira *et al.* (2025).

Tabela 2: Espécies de árvores a plantar e respetivo sequestro.

Espécies arbóreas		
Nome comum	Nome científico	tCO ₂ /arv
Copa estreita (copa inferior a 4m)		
Acer campestre	<i>Fastigiatum</i>	0,22
Freixo das Flores	<i>Fraxinus ornus</i>	0,18
Quercus robur	<i>Fastigiata Koster</i>	0,19
Copa Média - Larga (copa igual ou superior a 6m e inferior a 8m)		
Bétula	<i>Betula pubescens ssp. celtiberica.</i>	0,09
Copa Larga (copa igual ou superior a 8m e inferior a 12m)		
Choupo-branco	<i>Populus alba</i>	0,67
Copa Muito Larga (copa igual ou superior a 12m)		
Choupo-negro	<i>Populus nigra</i>	1,01
Pinheiro-mansoso	<i>Pinus pinea</i>	0,17

Fonte: Adaptado de Marques *et al.* (2022, pp. 13, 17, 19, 21) e Canaveira *et al.* (2025, pp. 20-21).

De forma complementar às espécies anteriormente apresentadas, e tendo em consideração as especificidades de cada projeto e a harmonização do espaço envolvente, deverão igualmente ser consideradas espécies arbustivas e herbáceas, embora estas não sejam contabilizadas no cálculo do sequestro de carbono.

² Como a equação está definida para hectares no doc. original e neste projeto apenas se irá projetar espaços com uma área de m², dever-se-á fazer o devido ajustamento da equação.

Tabela 3: Recomendações para plantação para os diferentes tamanhos de copa.³

Tamanho da Copa	Recomendações para plantação	Ilustração
Copa estreita	Devem distar no mínimo 6m entre si; Devem distar no mínimo 4m de qualquer estrutura ou edifício;	
Copa média - larga	Devem distar no mínimo 8m entre si; Devem distar no mínimo 5m de qualquer estrutura ou edifício;	
Copa larga	Devem distar no mínimo 7m entre si; Devem distar no mínimo 10m de qualquer estrutura ou edifício;	
Copa muito larga	Devem distar no mínimo 9m entre si; Devem distar no mínimo 13,30m de qualquer estrutura ou edifício;	

Fonte: Adaptado de Marques et al. (2022, pp. 14, 18, 20, 22).

3.3 Implementar as Atividades de Monitorização

Contrariamente à metodologia apresentada anteriormente, caso já se verifique a existência de espécies plantadas no espaço e o objetivo for monitorizar a evolução do sequestro anual do respetivo espaço, dever-se-á utilizar a metodologias descrita a seguir.

3.3.1 Realização de Inventários por Amostragem

O cálculo do sequestro baseia-se na medição direta no terreno. Deverá realizar inventários para estimar os stocks de carbono na biomassa viva.

- Inventário Inicial (i=1): Deve refletir a situação antes da implementação do projeto (neste caso será 0 pois trata-se da criação de um novo espaço numa área urbana);

³ A distância mede-se a partir do eixo da árvore.

- Inventários Subsequentes: Devem ser realizados periodicamente, geralmente a cada 5 anos (Período Entre Inventários - PEI).

3.3.2 Cálculo da Média dos Stocks de Biomassa Viva

Devido ao risco de não permanência (como incêndios ou cortes), a metodologia não contabiliza o stock total num momento específico, mas sim a média dos stocks ao longo do tempo.

Deverá utilizar a Equação (3.2) para calcular a média inicial (MSBVI_f):

$$MSBVI_f = \frac{\sum_{i=1}^{I-1} S C_{fi}}{I - 1} \quad (3.2)$$

E deverá utilizar a Equação (3.3) para a média final (MSBVF_f) das árvores por espécie:

$$MSBVF_f = \frac{\sum_{i=1}^I S C_{fi}}{I} \quad (3.3)$$

Onde:

$MSBVI_f$ = Média dos Stocks de Biomassa Viva Inicial das árvores em áreas ocupadas com a espécie florestal f (tC)

$MSBVF_f$ = Média dos Stocks de Biomassa Viva Final das árvores em áreas ocupadas com a espécie florestal f (tC)

SC_{fi} = Stock de Carbono na Biomassa Viva em áreas ocupadas com a espécie florestal f no inventário i (tC)

I = nº de inventários florestais desenvolvidos até ao final do período coberto pelo relatório de monitorização. Assume que: o primeiro inventário (i=1) se refere à situação antes de projeto e que existem inventários florestais a cada 5 anos

$\sum_{i=1}^{I-1}$ = Somatório para todos os inventários decorridos desde o ano 1 até penúltimo (I-1)

$\sum_{i=1}^I$ = Somatório para todos os inventários decorridos desde o ano 1 até último (I)

Eq. (3.2) e (3.3): Equação para cálculo da média dos stocks de biomassa viva inicial e final, respetivamente. Fonte: (Canaveira *et al.*, 2025).

3.3.3 Cálculo do Balanço de Sequestro de Biomassa Viva (BES_{BV})

Deverá aplicar a Equação (3.4) para encontrar o valor anual de CO₂ sequestrado pela biomassa:

$$BES_{CS_a} = \sum_f \frac{(MSBVF_f \times FCIF - MSBVI_f \times FCII)}{PEI} \times A_f \times FC_{C_{CO2}} \quad (3.4)$$

Onde:

BES_{CS_a} = Balanço de emissões e sequestro de carbono na biomassa viva no ano a (tCO₂/ano)

Σ_f = Somatório para todas as espécies florestais e de matos f que ocorram na área de projeto

$MSBV_{I_f}$ = Média dos Stocks de Biomassa Viva Inicial das árvores em áreas ocupadas com a espécie florestal f (tC)

$MSBV_{F_f}$ = Média dos Stocks de Biomassa Viva Final das árvores em áreas ocupadas com a espécie florestal f (tC)

PEI = Período entre inventários florestais (5 anos)

A_f = Área ocupada pela espécie florestal ou de mato f (m²)

$FCII$ = Fator de Correção de Incerteza Inicial (aplicado a $MSBV_{I_f}$)

$FCIF$ = Fator de Correção de Incerteza Final (aplicado a $MSBV_{F_f}$)

FCc_{co2} = Fator de conversão de C para CO₂ (tCO₂/tC)

Eq. (3.4): Equação para cálculo da estimativa do balanço de emissões e sequestro anual de biomassa viva. Fonte: Adaptado a partir de Canaveira *et al.* (2025).

Este cálculo divide a diferença entre as médias de stock corrigidas pelo número de anos entre inventários (PEI) e pela área ocupada (A_f) (neste caso será necessário ter em atenção que estará a fazer um cálculo para m² e não ha.). Ademais, como este serviço se foca na criação de espaços verdes em áreas urbanas, não existem culturas permanentes (pomares, vinha ou olival) ou matos por isso não se deve utilizar as equações e fatores específicos para estas categorias (ex: Equação 10 da metodologia da Adene para culturas permanentes).

3.3.4 Determinação do Erro de Amostragem e Fatores de Correção

Para garantir o Princípio da Estimativa Conservadora, deverá calcular-se o erro percentual da amostragem (através do desvio padrão e do número de amostras-Equação (3.5)).

$$EP = \frac{s/\sqrt{N}}{\overline{BV}} \times 100 \quad (3.5)$$

Onde:

EP = Erro percentual (%)

s = Desvio padrão de Biomassa Viva das amostras realizadas (tC/m²)

N = Número de amostras realizadas

$\overline{BV}$ = Média de Biomassa Viva das amostras realizadas (tC/m²)

Eq.(3.5): Equação para cálculo do erro da estimativa de carbono na biomassa viva. Fonte: Adaptado a partir de Canaveira *et al.* (2025).

Dependendo do erro (ex: 0-20%, 21-30%,...), deve aplicar-se Fatores de Correção de Incerteza (e). Importa referir que se o erro for superior a 50%, a estimativa não é aceite.

Tabela 4: Fatores de correção.

Erro percentual <i>SCfi</i>	Variável	FCII	FCIF
0 - 20%	MSBVI f	1	1
	MSBVF f		
21 - 30%	MSBVI f	1,1	0,9
	MSBVF f		
31 - 40%	MSBVI f	1,2	0,8
	MSBVF f		
31 - 40%	MSBVI f	1,4	0,6
	MSBVF f		
41 - 50%	MSBVI f	1,7	0,3
	MSBVF f		

Fonte: Adaptado a partir de Canaveira et al. (2025, p. 23).

3.3.5 Dedução das Emissões do Projeto

O sequestro líquido anual não é apenas o que as árvores absorvem, deverá subtrair as emissões geradas pela gestão do espaço através da última equação desta metodologia (Equação (3.12)):

No âmbito deste serviço, para além das emissões geradas pela gestão do espaço, deverá ter em conta também as emissões (âmbito 1 e 2) provenientes dos consumos da empresa onde se situa o espaço verde. Como já foi referido neste documento, a CFA atualmente já realiza esse cálculo e por isso deverá usar a mesma metodologia, incorporando esses valores (tCO_{2e}) na equação (3.12).

Caso seja possível obter os valores e estes sejam representativos (se não forem representativos não deverá proceder à realização deste cálculo), deverá calcular o uso de combustíveis no processo de manutenção do espaço verde: Emissões de tratores e máquinas em operações de gestão (Equação (3.6)).

$$EC_a = \sum_{GEE} \sum_{Fuel} \sum_{OF} [C_{Fuel_f;OF_o} \times PCI_{fuel_f} \times FE_{Fuel_f;GEE_g} \times GWP_{GEE_g}] \quad (3.6)$$

Onde:

EC_a = Emissões de GEE resultantes do uso de combustíveis no ano a (tCO_{2e})

$\sum_{GEE}$ = Somatório para os vários Gases de Efeito de Estufa (GEE) (inclui CO_2 , CH_4 e N_2O)

$\sum_{Fuel}$ = Somatório para os vários tipos de combustível utilizados (inclui gasolina, gasóleo, biodiesel, etanol, gás natural)

$\sum_{OF}$ = Somatório para todas as operações florestais que usem combustíveis

$C_{\text{Fuel_fOF_o}}$ = Consumo anual do combustível Fuel_f na operação florestal o (kg fuel_f ou m³ no caso do gás natural)

$PCI_{\text{Fuel_f}}$ = Poder Calorífico Inferior do Fuel_f (GJ /kg fuel_f ou GJ / m³ no caso do gás natural)

$FE_{\text{Fuel_fGEE_g}}$ = Fator de Emissão aplicável a cada tipo de Fuel_f e de GEE_g (kg GEE / GJ)

$GWP_{\text{GEE_g}}$ = Potencial de Aquecimento Global a 100 anos do GEE_g (kg CO_{2e} / kg GEE)

Eq. (3.6): Equação para o cálculo da estimativa das emissões proveniente do uso de combustíveis. Fonte: (Canaveira *et al.*, 2025).

Para tal deverá utilizar os seguintes valores das constantes e fatores de emissão:

Tabela 5: Fatores de emissão e constantes.

Constante	Valor	Unidade
PCI_{Gasolina}	0,04337	GJ/kg Gasolina
$PCI_{\text{Gasóleo}}$	0,04268	GJ/kg Gasóleo
$PCI_{\text{petróleo}}$	0,04268	GJ/kg Petróleo
$FE_{\text{Gasolina CO}_2}$	69,3	kgCO ₂ /GJ
$FE_{\text{Gasolina CH}_4}$	0,08	kgCH ₄ /GJ
$FE_{\text{Gasolina N}_2\text{O}}$	0,002	kgN ₂ O/GJ
$FE_{\text{Gasóleo CO}_2}$	74,1	kgCO ₂ /GJ
$FE_{\text{Gasóleo CH}_4}$	0,0042	kgCH ₄ /GJ
$FE_{\text{Gasóleo N}_2\text{O}}$	0,0286	kgN ₂ O/GJ
$FE_{\text{Petróleo CO}_2}$	71,9	kgCO ₂ /GJ
$FE_{\text{Petróleo CH}_4}$	0,08	kgCH ₄ /GJ
$FE_{\text{Petróleo N}_2\text{O}}$	0,002	kgN ₂ O/GJ
GWP_{co_2}	1	kgCO _{2e} /kgCO ₂
GWP_{CH_4}	28	kgCO _{2e} /kgCH ₄
$GWP_{\text{N}_2\text{O}}$	265	kgCO _{2e} /kgN ₂ O

Fonte: Adaptado a partir de Canaveira et al. (2025, pp. 25-26).

Deverá utilizar a equação (3.7) para calcular a estimativa de emissões provenientes do uso de Fertilizantes (N₂O) no respetivo espaço verde:

$$EDF_{N_2O_a} = [N_{FS} \times FE_{FS} + N_{FO} \times FE_{FO} + N_{RC} \times FE_{RC} + N_{MO} \times FE_{MO}] \times FC_{N_N_2O} \times GWP_{N_2O} \quad (3.7)$$

Onde:

$EDF_{N_2O_a}$ = Emissões diretas de N₂O resultantes da aplicação de Fertilizantes Azotados no ano a (tCO_{2e})

N_{FS} = Quantidade de azoto aplicado na forma de fertilizantes sintéticos (tN)

FE_{FS} = Fator de emissão aplicável a fertilizantes sintéticos (tN_N₂O/tN)

N_{FO} = Quantidade de azoto aplicado na forma de fertilizantes orgânicos (tN)

FE_{FO} = Fator de emissão aplicável a fertilizantes orgânicos (tN_N₂O/tN)

N_{RC} = Quantidade de azoto aplicado deixado na forma de resíduos de culturas (tN)

FE_{RC} = Fator de emissão aplicável a resíduos de culturas (tN_N₂O/tN)

N_{MO} = Quantidade de azoto perdido por mineralização de matéria orgânica do solo (tN)

FE_{MO} = Fator de emissão aplicável a mineralização de matéria orgânica (tN_N₂O/tN)

$FC_{N_N_2O}$ = Fator de conversão de N para N₂O (tN₂O/tN)

GWP_{N_2O} = Potencial de Aquecimento Global do N₂O (tCO_{2e}/tN₂O)

Eq. (3.7): Equação para o cálculo da estimativa das emissões provenientes do uso de fertilizantes. Fonte: (Canaveira *et al.*, 2025).

Para tal deverá considerar os seguintes fatores de emissão e constantes:

Tabela 6: Constantes e fatores de emissão.

Constante	Valor	Unidade
FE_{FS}	Clima húmido 0,016 Clima seco 0,005	tN_N ₂ O/tN
FE_{FO}	Clima húmido 0,006 Clima seco 0,005	tN_N ₂ O/tN
FE_{RC}		
FE_{MO}		
$FC_{N_{N2O}}$	44/28 = 1,571	tN ₂ O/tN
GWP_{N2O}	265	kgCO _{2e} /kgN ₂ O

Fonte: Adaptado a partir de Canaveira et al. (2025, p. 27).

Como este serviço se foca na criação de espaços verdes em áreas urbanas, não deverá considerar na equação (3.12) as emissões provenientes do pastoreio e controlo de vegetação por parte de animais (EA_a).

Tendo em conta também o contexto urbano deste serviço, poderá não se verificar necessário incluir os valores das emissões provenientes de Incêndios (CH₄ e N₂O). Caso se verifique a ocorrência de um incêndio na área de intervenção deverá utilizar a equação abaixo representada (equação (3.8)) para obter os valores das emissões de CH₄ e N₂O, após obter esse valor, deverá incluí-lo na equação (3.12) no EL_a .

$$\begin{aligned}
 &EL_a \\
 &= \left[\sum_f A A_f \times [BFO_f \times FC_{FO} + BRF_f \times FC_{RF}] \right] \times FE_{CH_4} \times GWP_{CH_4} \\
 &+ \left[\sum_f A A_f \times [BFO_f \times FC_{FO} + BRF_f \times FC_{RF}] \right] \times FE_{N_{2O}} \times GWP_{N_{2O}}
 \end{aligned} \tag{3.8}$$

Onde:

EL_a = Emissões dos incêndios no ano a (tCO_{2e}/ano)

AA_f = Área ardida da espécie florestal ou de mato f (m²)

BFO_f = Biomassa de folhas da espécie florestal ou de matos f (tC/m²)

FC_{FO} = Fator de combustão das folhas (add)

BRF_f = Biomassa de ramos finos da espécie florestal ou de matos f (tC/m²)

FC_{RF} = Fator de combustão dos ramos finos (add)

FE_{CH_4} = Fator emissão de CH₄ (tCH₄/tC)

$FE_{N_{2O}}$ = Fator de emissão N₂O (tN₂O/tC)

GWP_{CH_4} = Potencial de Aquecimento Global do metano (tCO₂/tCH₄)

$GWP_{N_{2O}}$ = Potencial de Aquecimento Global do óxido nítrico (tCO₂/tN₂O)

Eq.(3.8): Equação para determinar a estimativa das emissões provenientes dos incêndios. Fonte: (Canaveira *et al.*, 2025); ⁴

⁴ Como a equação está definida para hectares no doc. original e neste projeto apenas se irá projetar espaços com uma área de m², dever-se-á fazer o devido ajustamento da equação.

Para tal deverá considerar os seguintes fatores de emissão e constantes:

Tabela 7: Fatores de emissão e constantes.

Constante	Valor	Unidade
FC_{FO}	88%	% biomassa folhas consumida pelo fogo
FC_{RF}	58%	% biomassa ramos finos consumida pelo fogo
$\%C_f$	Coníferas 51% Folhosas 48%	% de carbono na biomassa seca
FE_{CH_4}	0,015	t de CH ₄ emitidas por t de C consumida pelo fogo
FE_{N_2O}	0,0004	t de N ₂ O emitidas por t de C consumida pelo fogo
GWP_{CH_4}	28	kgCO ₂ e/kgCH ₄
GWP_{N_2O}	265	kgCO ₂ e/kgN ₂ O

Fonte: Adaptado a partir de Canaveira et al. (2025, p. 29).

Por último, deverá ser estimado o balanço de emissões e sequestro anual de solos minerais através do cálculo da seguinte equação (equação (3.9)):

$$BES_{cs_a} = \sum_f \frac{(CSF_f \times FCI - CSI_f \times FCI)}{PEI} \times A_f \times FC_{C_{co2}} \quad (3.9)$$

Onde:

BES_{cs_a} = Balanço de emissões e sequestro de carbono no solo no ano a (tCO₂/ano)

$\sum_f$ = Somatório para todas as espécies florestais e de matos f que ocorram na área de projeto

CSF_f = Carbono no solo final em áreas ocupadas com a espécie florestal ou de mato f (tc)

CSI_f = Carbono no solo inicial em áreas ocupadas com a espécie florestal ou de mato f (tc)

PEI = Período entre inventários florestais (anos)

A_f = Área ocupada pela espécie florestal ou de mato f (m²)

FCI = Fator de Correção de Incerteza

$FC_{C_{co2}}$ = Fator de conversão de C para CO₂ (tCO₂/tC)

Eq. (3.9): Equação para o cálculo da estimativa do balanço anual de emissões e sequestro de carbono em solos minerais. Fonte: (Canaveira et al., 2025);

A estimativa das variáveis CSI_t e CSF_t é realizada com base em amostragem de campo. O erro associado a esta amostragem depende, por um lado, do número de parcelas analisadas e, por outro, da variabilidade natural do teor de carbono orgânico do solo. Assim, a incerteza tende a diminuir com o aumento do número de amostras e a aumentar em contextos de

maior heterogeneidade do solo. A aplicação de técnicas estatísticas de estratificação das amostras contribui igualmente para a redução dessa incerteza.

Neste contexto, é incorporado um Fator de Correção de Incerteza, determinado em função da qualidade da estimativa obtida, o qual deve ser calculado de acordo com a equação abaixo representada (Equação (3.10)):

$$EP = \frac{s/\sqrt{N}}{CS} \times 100 \quad (3.10)$$

Onde:

EP = Erro percentual (%)

s = Desvio padrão de Carbono no Solo das amostras realizadas (tC/m²)

N = Número de amostras realizadas

CS = Média de Carbono no Solo das amostras realizadas (tC/m²)

Eq. (3.10): Equação para equação do erro percentual. Fonte: (Canaveira *et al.*, 2025); ⁵

Para tal deverá ter em conta os seguintes fatores de correção:

Tabela 8: Fatores de correção.

Erro percentual	Variável	FCI
0-20%	CSI_f	1
	CSF_f	1
21-30%	CSI_f	1,1
	CSF_f	0,9
31-40%	CSI_f	1,2
	CSF_f	0,8
31-40%	CSI_f	1,4
	CSF_f	0,6
41-50%	CSI_f	1,7
	CSF_f	0,3

Fonte: Adaptado a partir de Canaveira *et al.* (2025, p. 30).

Importa referir, que deverá ter em atenção que, segundo a metodologia, não deverão existir erros superiores a 50%.

⁵ Como a equação está definida para hectares no doc. original e neste projeto apenas se irá projetar espaços com uma área de m², dever-se-á fazer o devido ajustamento da equação.

3.3.6 Valor Final de Sequestro para o Projeto

Por fim, o sequestro anual “real” do seu projeto será o balanço final entre o sequestro da biomassa viva e todas as emissões acima mencionadas.

Deste modo, para estimar o balanço de emissões e sequestro de biomassa viva deverá utilizar a seguinte equação (equação (3.11)):

$$BES_{BV_a} = BES_{BV_{Fa}} + BES_{BV_{CP_a}} + BES_{BV_{Ma}} \quad (3.11)$$

Onde:

BES_{BV_a} = Balanço de emissões e sequestro de biomassa viva no ano a (tCO_{2e})

$BES_{BV_{Fa}}$ = Balanço de emissões e sequestro de biomassa viva de Floresta no ano a (tCO_{2e})

$BES_{BV_{CP_a}}$ = Balanço de emissões e sequestro de biomassa viva de Culturas Permanentes no ano a (tCO_{2e})⁶

$BES_{BV_{Ma}}$ = Balanço de emissões e sequestro de biomassa viva de Matos no ano a (tCO_{2e})⁷

Eq. (3.11): Equação para cálculo da estimativa do balanço entre emissões e sequestro de carbono na biomassa viva; Fonte: (Canaveira *et al.*, 2025).

Por último, de modo a calcular a estimativa das emissões e sequestro anuais do projeto, deverá utilizar a equação abaixo representada (equação (3.12)):

$$Em_{proj_ver_a} = BES_{BV_a} - EC_a - EDF_{N2O_a} - EI_a \pm BES_{SM_a} \quad (3.12)$$

Onde:

$Em_{proj_ver_a}$ = Emissões/Sequestro anuais verificadas no projeto no ano a (tCO_{2e})

BES_{BV_a} = Balanço de emissões e sequestro de biomassa viva no ano a (tCO_{2e})

EC_a = Emissões do uso de combustíveis no ano a (tCO_{2e})

EDF_{N2O_a} = Emissões Diretas de N₂O resultantes da aplicação de Fertilizantes Azotados no ano a (tCO_{2e})

EI_a = Emissões de incêndios no ano a (tCO_{2e})

BES_{SM_a} = Balanço de emissões e sequestro de solos minerais no ano a (tCO_{2e})

Eq. (3.12): Equação para o Cálculo da estimativa anual das emissões e da captura de carbono associadas ao projeto. Fonte: (Canaveira *et al.*, 2025)

⁶ Deve-se considerar 0 pois neste caso não existem Culturas Permanentes nem Matos.

⁷ Deve-se considerar 0 pois neste caso não existem Culturas Permanentes nem Matos.

3.3.7 Impacto Social

As NBS apresentam uma dimensão social intrínseca, na medida em que a criação e valorização de espaços verdes contribuem para a melhoria da qualidade de vida e do bem-estar dos utilizadores. No contexto do presente serviço, este impacto incide diretamente sobre os colaboradores da entidade requisitante.

Para além dos benefícios associados ao bem-estar físico e psicológico, a literatura aponta para efeitos indiretos na motivação, na satisfação profissional e, consequentemente, na produtividade. Neste sentido, o serviço integra igualmente a análise e avaliação destes fatores, procurando aferir o impacto social da intervenção implementada.

A avaliação será realizada através de dois métodos complementares, sendo um deles a integração de um conjunto de três a quatro questões específicas nos inquéritos internos anuais aplicados aos colaboradores da empresa. Estas questões deverão permitir avaliar a perceção, o grau de satisfação e a utilização do espaço verde criado, bem como identificar se a intervenção teve um impacto positivo no bem-estar em contexto laboral.

Apresentam-se de seguida exemplos de questões que poderão ser incluídas no questionário:

- Considero que a existência de espaços verdes nas instalações da empresa contribui positivamente para o meu bem-estar no local de trabalho;
- O espaço verde criado melhorou a qualidade do ambiente físico (ex.: conforto visual, sensação térmica, contacto com a natureza);
- Sinto que a presença deste espaço contribui para a redução do stress associado à minha atividade profissional;
- Utilizo regularmente o espaço verde durante pausas ou momentos de descanso;
- A existência do espaço verde influencia positivamente a minha motivação no desempenho das minhas funções;
- Sinto uma melhoria no ambiente organizacional desde a criação do espaço verde;
- Considero que a empresa demonstra preocupação genuína com o bem-estar dos trabalhadores através da criação deste espaço;
- O espaço verde contribui para momentos de interação social entre colegas;
- Desde a criação do espaço verde, sinto uma melhoria na minha satisfação global com o local de trabalho;

- Recomendaria a continuidade e eventual expansão deste tipo de iniciativas na empresa.

Sugere-se que sejam estruturadas maioritariamente em escala de Likert (1 a 5), por exemplo:
1 – Discordo totalmente | 2 – Discordo | 3 – Nem concordo nem discordo | 4 – Concordo
| 5 – Concordo totalmente

O segundo método de avaliação consiste na análise de indicadores de produtividade de natureza económico-financeira, habitualmente monitorizados pelas empresas e disponíveis em bases de dados como a plataforma SABI.

No âmbito do processo de monitorização, elemento estruturante de um projeto de NBS, deverá ser efetuada uma análise anual destes indicadores, permitindo comparar a evolução da produtividade após a implementação do espaço verde.

O objetivo desta análise é identificar eventuais variações positivas nos níveis de produtividade e avaliar a possibilidade de existência de uma relação entre essas alterações e a melhoria do bem-estar dos colaboradores, bem como da qualidade ambiental das instalações. Embora não seja possível estabelecer uma relação de causalidade direta de forma isolada, a análise integrada dos indicadores financeiros e dos dados recolhidos através dos questionários internos permitirá obter evidência consistente sobre o potencial impacto indireto das NBS no desempenho organizacional.

Indicadores de produtividade a analisar:

- VAB / Número médio de trabalhadores;
- EBITDA / Número de trabalhadores;
- Vendas / Número de trabalhadores.

A análise dos indicadores VAB por número médio de trabalhadores, EBITDA por trabalhador e Vendas por trabalhador constitui uma abordagem particularmente pertinente para avaliar o eventual impacto do bem-estar organizacional e da melhoria das condições do ambiente de trabalho na produtividade. Estes rácios estabelecem uma ligação direta entre o desempenho económico da empresa e a eficiência do seu capital humano, permitindo aferir de que forma os resultados financeiros evoluem em função da performance dos colaboradores.

O VAB por trabalhador traduz o valor efetivamente gerado por cada trabalhador, sendo amplamente reconhecido como um dos indicadores mais sólidos de produtividade real. Já o EBITDA por trabalhador permite avaliar a eficiência operacional associada à força de

trabalho, evidenciando a capacidade da empresa em gerar resultados antes de juros, impostos, depreciações e amortizações por colaborador. Por sua vez, o rácio de Vendas por trabalhador mede a capacidade individual média de geração de receita, refletindo o contributo da equipa para o volume de negócios.

Considerados em conjunto, estes indicadores permitem uma análise objetiva, consistente e comparável ao longo do tempo, possibilitando aferir se intervenções ao nível do ambiente laboral, como a introdução de NBS ou outras iniciativas de promoção do bem-estar, se traduzem efetivamente num acréscimo sustentado da produtividade.

Ademais, para complementar estes indicadores financeiros, também seria interessante analisar os seguintes indicadores:

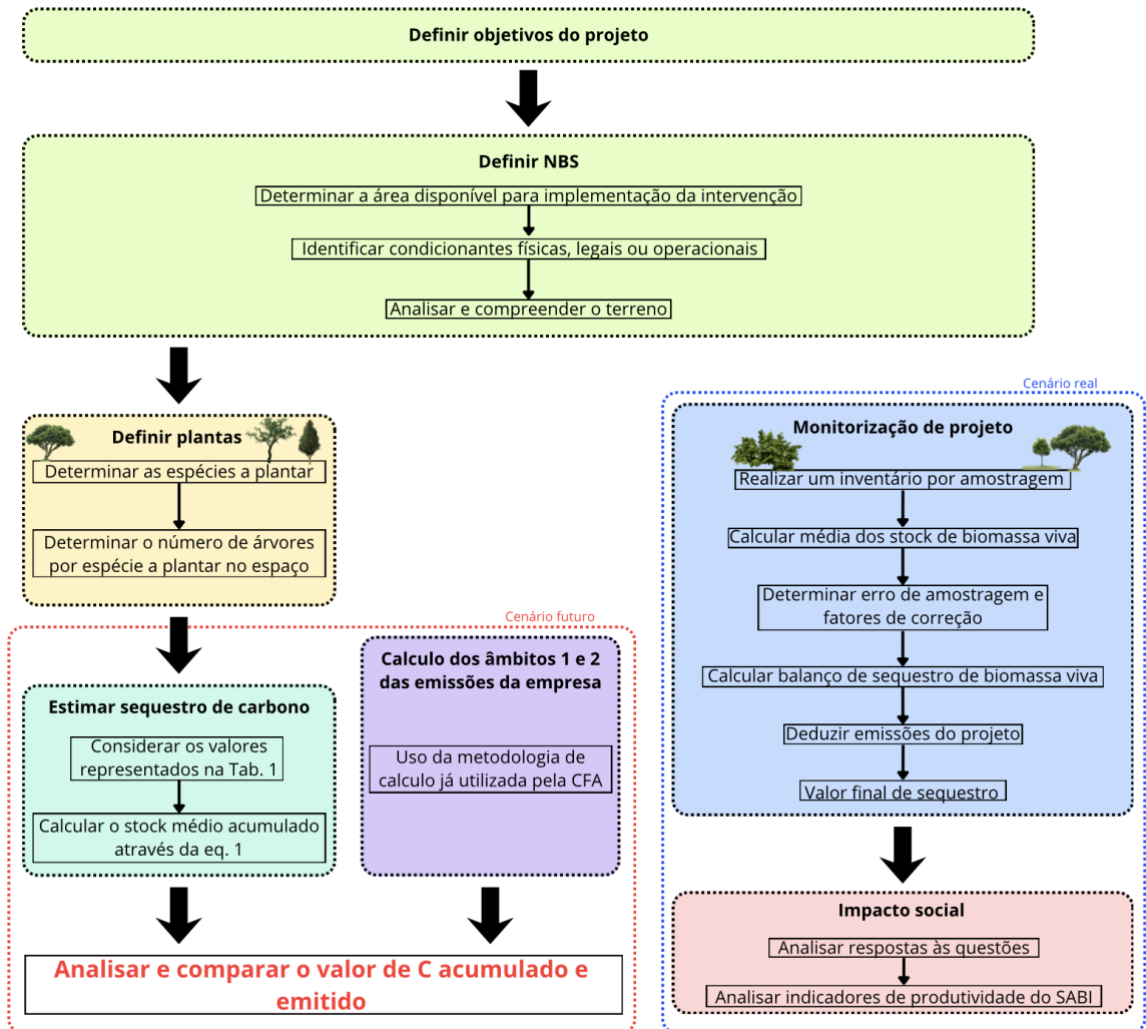
- Taxa de absentismo;
- Taxa de rotatividade.

Estes indicadores revelam-se particularmente relevantes, na medida em que eventuais melhorias no bem-estar dos trabalhadores e na qualidade do ambiente de trabalho tendem a manifestar-se, numa fase inicial, ao nível destes indicadores. Só posteriormente é que esses efeitos se repercutem de forma mais evidente nos indicadores financeiros.

3.3.8 Fluxograma da metodologia

Com o intuito de sintetizar a metodologia desenvolvida no âmbito do presente trabalho, apresenta-se, na Figura 6, o fluxograma representativo das diferentes etapas que constituem o processo de implementação de projetos de Soluções Baseadas na Natureza (NBS).

Figura 6: Fluxograma metodológico de um projeto de NBS.



Fonte: Adaptado de Xie et al. (2025, p. 5).

4. Plano de Negócios

4.1 Análise de Mercado

Considerando que o serviço proposto se insere no âmbito das NBS, com especial enfoque em soluções de sequestro de carbono através da criação e valorização de áreas verdes, importa enquadrar devidamente o contexto de mercado em que o mesmo se posiciona.

A proposta assenta na implementação de áreas verdes em meio urbano, nomeadamente através da criação de novos espaços verdes nas instalações empresariais, com vista não só ao sequestro de carbono, mas também ao aumento do bem-estar dos trabalhadores no local de trabalho e à geração de valor ambiental.

Importa, contudo, salientar que a disponibilidade de informação estruturada e consistente sobre este mercado é ainda limitada, o que constitui um constrangimento relevante e dificulta a realização de uma análise de mercado plenamente robusta e detalhada.

Neste enquadramento, a presente análise encontra-se estruturada em dois níveis: numa primeira fase, será analisado o mercado europeu de NBS e numa segunda fase o foco incidirá sobre o mercado de NBS no ecossistema urbano.

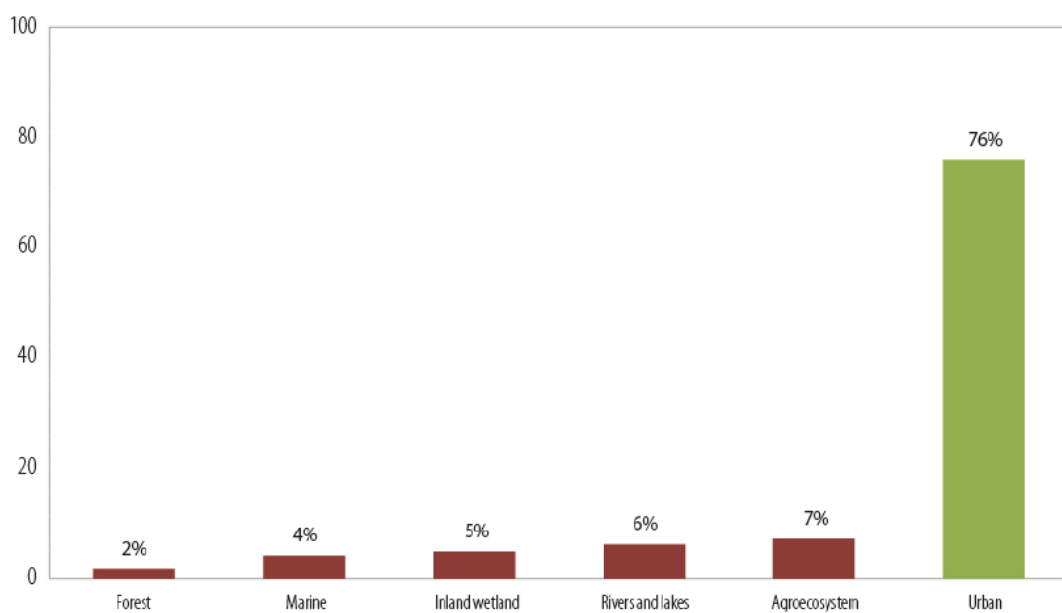
Importa também referir que toda a análise feita nestas próximas subsecções (4.1.1. 4.1.2. 4.1.3.) tem por base o relatório publicado em 2023 pelo Banco Europeu de Investimento (BEI) “*Investing in Nature-Based Solutions State-of-Play and Way Forward for Public and Private Financial Measures in Europe*” (BEI, 2023). Já na subsecção 4.1.4 a análise tem por base um relatório publicado no site Verified Market Research (2025) e na subsecção 4.1.5 tem por base IBISWorld (2024).

O mercado das NBS é composto por dois grupos principais: os agentes que geram procura por estas soluções (compradores) e os operadores que disponibilizam produtos e serviços de NBS (fornecedores). Do lado da oferta, importa enquadrar a escala efetiva de funcionamento deste mercado. Ao contrário de outros setores com dinâmica transnacional consolidada, o mercado de NBS tende a operar predominantemente a nível local, com fornecedores a atuar sobretudo em contexto municipal ou, em alguns casos, regional. Estes operadores podem disponibilizar tanto soluções convencionais (“*grey solutions*”) como soluções baseadas na natureza (“*green solutions*”), desenvolvendo competências técnicas em NBS à medida que se consolida uma procura consistente nos territórios onde intervêm (Freitas et al., 2020).

4.1.1 Panorama Atual das Soluções Baseadas na Natureza na União Europeia

A análise apresentada nesta subsecção tem por base BEI (2023). A distribuição dos projetos apresentados na Fig. 7 revela um claro predomínio das NBS implementadas em meio urbano, correspondendo este tipo de intervenção a cerca de 76% do universo analisado (1364 projetos). Esta tendência evidencia uma maior aposta na aplicação de NBS em cidades, refletindo a necessidade de responder a desafios como a adaptação às alterações climáticas, a redução do efeito de ilha de calor, a gestão sustentável das águas pluviais e a melhoria das condições de vida da população. Em contrapartida, os restantes projetos encontram-se repartidos por outros tipos de ecossistemas, sugerindo uma menor representatividade destes no conjunto da amostra. No que respeita à distribuição geográfica, o Reino Unido destaca-se como o país com maior número de iniciativas (16%), seguindo-se a Alemanha (13%) e a França (10%).

Figura 7: Projetos de NBS por ecossistema (N=1 364 projetos), 2000-2022.



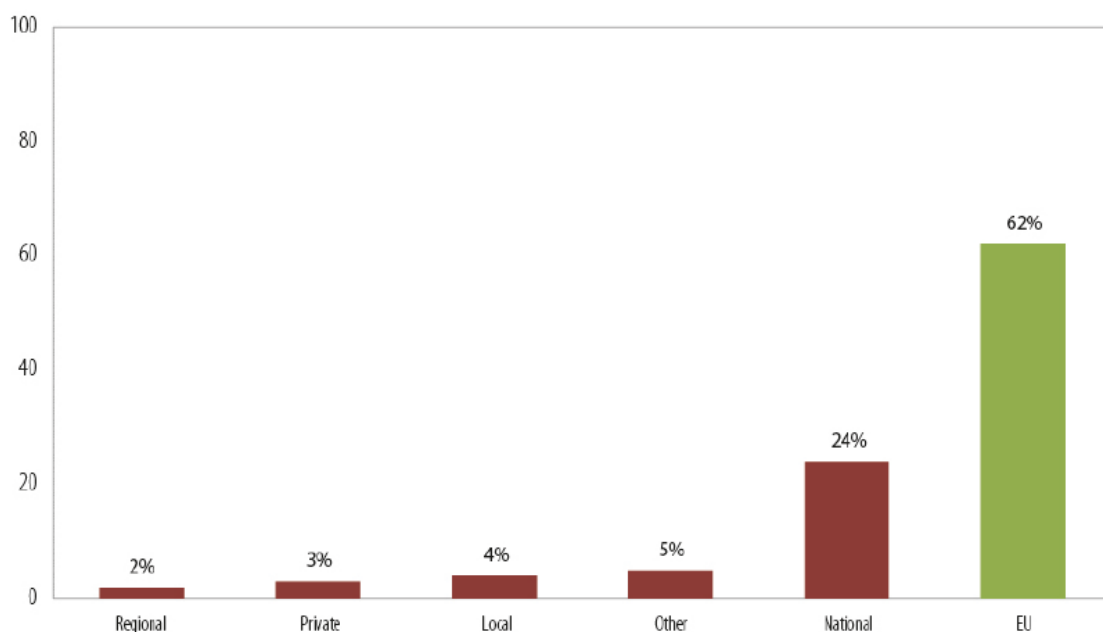
Fonte: BEI (2023, p. 15).

Importa referir que se verificam lacunas relevantes na informação disponível: 42% dos projetos não reportam dados sobre a escala física e 56% não apresentam informação sobre o investimento financeiro. Entre os projetos com dados disponíveis, predominam intervenções de pequena dimensão (inferiores a 1 km²), sobretudo em contexto urbano, e

investimentos compreendidos entre 1 e 10 milhões de euros, evidenciando uma predominância de projetos de dimensão financeira intermédia.

A informação relativa ao financiamento dos projetos, apresentada na Fig. 8, evidencia que a maior parte dos recursos financeiros provém de programas apoiados pela União Europeia, bem como de entidades governamentais de âmbito nacional, sendo estas fontes responsáveis por mais de metade do investimento total. Após a exclusão dos registos em que o investidor não foi identificado, os fundos europeus destacam-se como a principal origem do financiamento das NBS. Importa, contudo, salientar que os dados disponíveis não permitem determinar quais os instrumentos ou programas específicos através dos quais esse apoio financeiro foi concedido.

Figura 8: Principais investidores em NBS (cobre mais de 50% dos custos totais do projeto), 2000-2022.



Fonte: BEI (2023, p. 17).

A dimensão física dos projetos varia de forma significativa consoante o ecossistema onde são implementados. As intervenções realizadas em contexto urbano tendem a ocupar áreas mais reduzidas, sendo que aproximadamente 20% apresentam uma superfície inferior a 100 m² e cerca de metade não ultrapassa 1 km². Em sentido oposto, os projetos desenvolvidos em ecossistemas florestais distinguem-se por abrangerem áreas consideravelmente mais extensas.

Este enquadramento revela um mercado ainda em consolidação, com forte dependência de financiamento público, predominância de projetos urbanos de pequena escala e significativa

insuficiência de dados estruturados - fatores que representam, simultaneamente, desafios e oportunidades para novos operadores no setor.

4.1.2 Ecossistema Urbano

A análise apresentada nesta subsecção tem por base BEI (2023).

As intervenções em contexto urbano representam a categoria mais expressiva entre os projetos de NBS identificados, contabilizando 1034 iniciativas. Estas distribuem-se essencialmente por ações de requalificação de áreas urbanas, criação de parques públicos e desenvolvimento de jardins e outros espaços verdes, evidenciando a crescente integração da infraestrutura verde no planeamento das cidades.

As iniciativas de requalificação urbana abrangem diferentes tipos de intervenção destinados à recuperação ambiental e funcional de espaços degradados. Entre as medidas mais frequentes destacam-se a reconversão de antigas áreas industriais e terrenos abandonados, a utilização de zonas húmidas para melhorar a qualidade da água através de processos naturais de depuração e a valorização dos espaços verdes existentes.

A informação disponível sobre a dimensão e o financiamento destes projetos continua, contudo, a ser limitada. Mais de metade das iniciativas não apresenta dados relativos à área de implementação, embora, entre aquelas que os disponibilizam, predomine uma escala inferior a 1 km². De igual modo, apenas uma parte dos projetos divulga informação financeira, verificando-se que a maioria dos investimentos se situa entre 1 e 10 milhões de euros, enquanto uma proporção relevante ultrapassa os 10 milhões de euros. Estes recursos destinam-se sobretudo à criação de novos espaços verdes e à incorporação de elementos naturais em zonas urbanas já consolidadas, nomeadamente através da instalação de coberturas e fachadas verdes. No conjunto, estima-se que o investimento acumulado nestas intervenções tenha atingido aproximadamente 5,7 mil milhões de euros desde o ano 2000.

A predominância de projetos urbanos acompanha a tendência de concentrar a implementação das NBS nas cidades. Ainda assim, os dados disponíveis sugerem que o número de projetos identificados poderá não refletir a verdadeira dimensão da adoção destas soluções no contexto urbano europeu, uma vez que parte das iniciativas poderá não estar representada na base de dados analisada.

4.1.4 Procura e Investimento em Soluções Baseadas na Natureza em áreas Urbanas

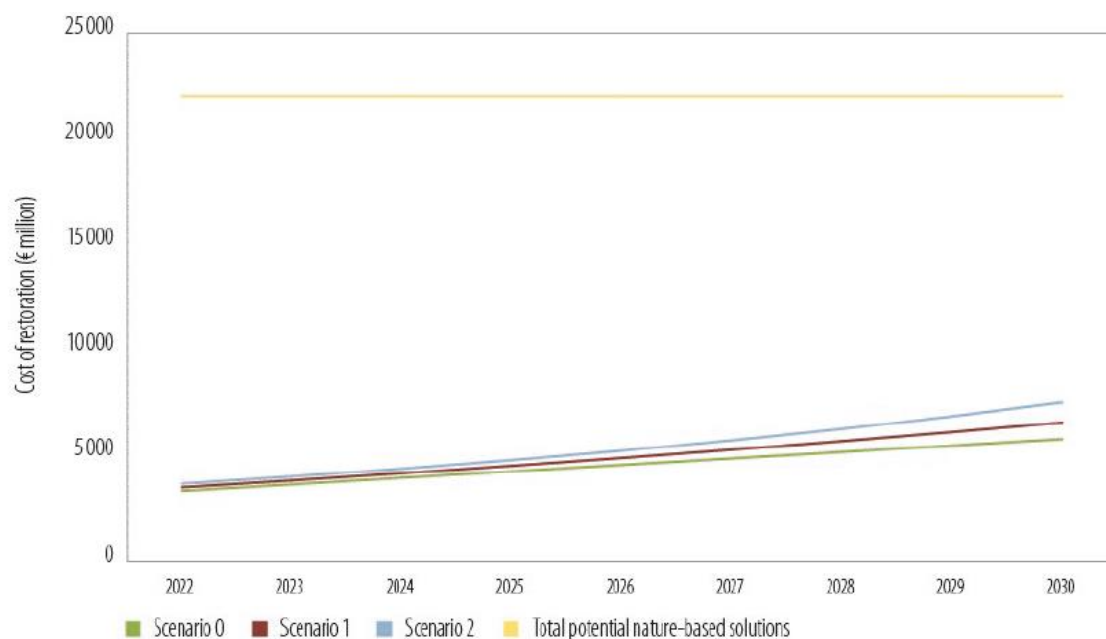
A análise apresentada nesta subsecção tem por base BEI (2023).

Assumindo, de forma conservadora, que a escala atual de NBS registada na base de dados reflete de forma aproximada o nível de investimento vigente, e considerando que a área urbana continua a crescer cerca de 3% por década, a procura por NBS nas cidades tende a aumentar de forma acelerada. A expansão de áreas verdes urbanas é, atualmente, uma das medidas mais eficazes para mitigar o efeito de ilha de calor urbano.

Projetando os investimentos atuais, estima-se que o cenário de “*business as usual*” comece com uma despesa de cerca de 3,04 mil milhões de euros em 2021, crescendo aproximadamente 304 milhões de euros por ano. Contudo, estudos prospetivos sugerem que este cenário poderá subestimar o verdadeiro potencial de crescimento do setor, apontando para ritmos de expansão anuais de 5% ou mesmo 10%.

Entre as intervenções com maior potencial de investimento destacam-se a recuperação de parques urbanos, a criação de zonas húmidas artificiais e a instalação de coberturas verdes. De acordo com as estimativas disponíveis, estas soluções poderão representar um investimento adicional médio na ordem dos 136 mil euros por quilómetro quadrado de área urbana. Extrapolando este valor para a totalidade da superfície urbana da União Europeia, o custo global de implementação poderá atingir aproximadamente 22,4 mil milhões de euros até 2030.

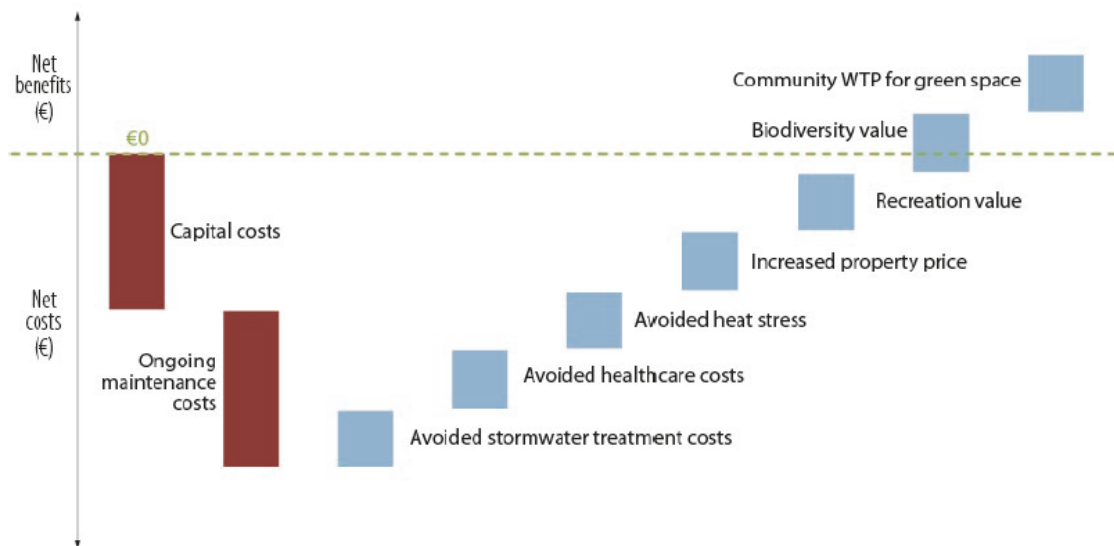
Figura 9: Potencial procura por investimentos em NBS em ecossistemas urbanos, cenários comparativos relativamente à escala total de investimento.



Fonte: BEI (2023, p. 34).

A implementação de NBS em meio urbano é promovida por diferentes intervenientes, maioritariamente em resposta a obrigações legais ou por iniciativa própria. As entidades públicas lideram estes investimentos no âmbito das suas competências de gestão ambiental e de infraestruturas, enquanto as empresas privadas tendem a atuar para cumprir requisitos regulamentares ou, em menor grau, por incentivos económicos e estratégias de responsabilidade social. Proprietários privados também participam, muitas vezes por obrigação regulamentar ou por preferência pessoal.

Figura 10: Custos e benefícios de um investimento em NBS num ecossistema urbano.



Fonte: BEI (2023, p. 35).

Na perspetiva dos investidores privados, apenas alguns dos benefícios das NBS apresentam potencial de retorno económico direto, nomeadamente a redução dos custos associados à gestão de águas pluviais, à irrigação e ao sequestro de carbono. Em contrapartida, benefícios como a melhoria da qualidade do ar, a redução do ruído, a diminuição dos encargos com a saúde pública e a valorização da biodiversidade traduzem-se sobretudo em ganhos coletivos para a sociedade.

Atualmente, as condições de mercado tornam improvável um aumento significativo do investimento privado em NBS urbanas sem intervenção política. Para estimular a participação do setor privado, será necessário criar incentivos através de cofinanciamento público e/ou instrumentos regulatórios e políticas específicas que aumentem a atratividade financeira destes projetos.

4.1.5 Mercado Global de Serviços de Plantação de Árvores

Segundo o estudo de mercado elaborado pela Verified Market Research (2025), o setor global dos serviços de plantação de árvores encontra-se numa fase de expansão sustentada, impulsionada por uma transformação estrutural na forma como governos, empresas e cidades encaram a sustentabilidade ambiental. O relatório enquadra este mercado como parte integrante da transição para modelos de desenvolvimento mais resilientes, em que a

infraestrutura verde assume um papel central na mitigação das alterações climáticas, na compensação de emissões e na melhoria da qualidade de vida em contexto urbano.

De acordo com a referida análise, a atratividade deste mercado para novos operadores decorre da convergência de diversos fatores:

- Reforço das políticas públicas ambientais;
- Maior pressão regulatória;
- Integração crescente de critérios ESG nas decisões de investimento;
- Aumento do compromisso empresarial com metas de neutralidade carbónica.

Neste enquadramento, as soluções de arborização e restauro ecológico deixam de ser intervenções pontuais e passam a integrar estratégias estruturadas de sustentabilidade organizacional e territorial.

Figura 11: Dados sobre avaliação do mercado global do serviço de plantação de árvores.



Fonte: Adaptado de Verified Market Research (2025).

Em termos de dimensão, o relatório estima que, em 2023, o mercado global tenha atingido aproximadamente 6,7 mil milhões de euros (7,2 mil milhões de dólares), refletindo o crescimento do investimento em projetos de renaturalização e qualificação ambiental de espaços urbanos. As projeções indicam uma taxa média de crescimento anual (CAGR) na ordem dos 8,2% até 2031, podendo o mercado superar os 11,6 mil milhões de euros (12,5 mil milhões de dólares) até então. Este crescimento é particularmente expressivo em áreas urbanas, onde a procura por soluções integradas de infraestrutura verde tem vindo a intensificar-se, quer por iniciativa pública, quer por pressão social e corporativa.

O estudo destaca ainda que o panorama competitivo é marcado por operadores que apostam em modelos de escala, políticas de preço competitivas e estabelecimento de parcerias estratégicas com autarquias, organizações não-governamentais e entidades privadas.

Observa-se igualmente uma forte aposta em inovação técnica, desenvolvimento de metodologias de plantação mais eficientes e utilização de ferramentas tecnológicas para monitorização, gestão e avaliação de impacto.

No que respeita à oportunidade temporal de entrada, a análise conclui que o atual ciclo de investimento em sustentabilidade, aliado à crescente exigência em matéria de desempenho ambiental, cria condições favoráveis para novos intervenientes que consigam apresentar propostas diferenciadas e orientadas para resultados mensuráveis. Uma estratégia bem estruturada poderá permitir consolidar reputação, captar quota de mercado e posicionar-se como parceiro estratégico na implementação de NBS, num setor com perspectivas de crescimento consistente a médio e longo prazo.

4.1.6 Mercado Português de Serviço de Jardinagem

Uma análise de mercado recente, indica que o mercado de serviços de jardinagem em Portugal deverá atingir um volume de 332,8 milhões de euros em 2026, com uma taxa de crescimento anual de cerca de 5,6 %. Este setor engloba empresas especializadas no planeamento, plantio, manutenção e cuidado de jardins e espaços verdes, incluindo áreas residenciais, edifícios públicos e semipúblicos, espaços municipais, complexos desportivos, instalações industriais e comerciais, bem como vias e arruamentos (IBISWorld, 2024).

Apesar de não se tratar exatamente de uma análise do mercado de NBS, nomeadamente do serviço de criação de espaços verdes para sequestro de carbono, esta é a análise que mais se assemelha ao mercado que pretendemos avaliar.

4.2 Serviço

4.2.1 Descrição do Serviço

Este serviço, através da criação de espaços verdes numa determinada área disponível nas instalações da empresa requisitante (m²), constituirá um meio de compensação do carbono emitido pela empresa e uma forma de investimento em biodiversidade. Ademais, embora o foco principal recaia sobre indicadores ambientais, o serviço integrará também, ainda que de forma complementar, um conjunto de indicadores de natureza social.

Ou seja, a CFA através deste serviço irá prestar um trabalho técnico e de consultoria às empresas interessadas em investir em Capital Natural e na compensação das suas emissões

de CO₂, com vista a tornar as suas instalações mais sustentáveis, amigas do ambiente e impulsionadoras do bem-estar dos trabalhadores.

O trabalho desenvolvido neste serviço consistirá no Planeamento da estratégia de plantação que melhor se adequa às características do espaço, design/projeção digital do projeto a ser implementado, cálculo dos consumos da empresa e do potencial de sequestro do novo espaço verde e, posteriormente, à concretização do projeto, análise e monitorização dos indicadores estabelecidos durante um período predefinido.

Importa realçar que, presentemente, existem poucas empresas que prestem estes serviços a nível nacional, perspetivando-se pouca concorrência e, conseqüentemente, uma possibilidade de crescimento neste segmento.

4.2.2 Ações Necessárias para a Criação do Serviço

A componente mais importante deste serviço será a criação da ferramenta em Excel, dividida nas principais partes:

- Cálculo dos âmbitos de emissões de cada empresa (a CFA já realiza isto para os seus clientes, pelo que se utilizará o mesmo método);
- Cálculo das projeções do sequestro de carbono projetado para o espaço de área verde disponível (usar como base a metodologia publicada pela Adene);
- Balanço entre o carbono emitido pela empresa e aquele que é possível sequestrar;
- Análise do impacto social através de indicadores de produtividade que são conhecidos e estão no SABI de cada empresa;
- Inclusão de perguntas nos formulários anuais das respetivas empresas e posterior análise.

4.3 Plano de Marketing

4.3.1 Enquadramento e ligação à Proposta Única de Valor

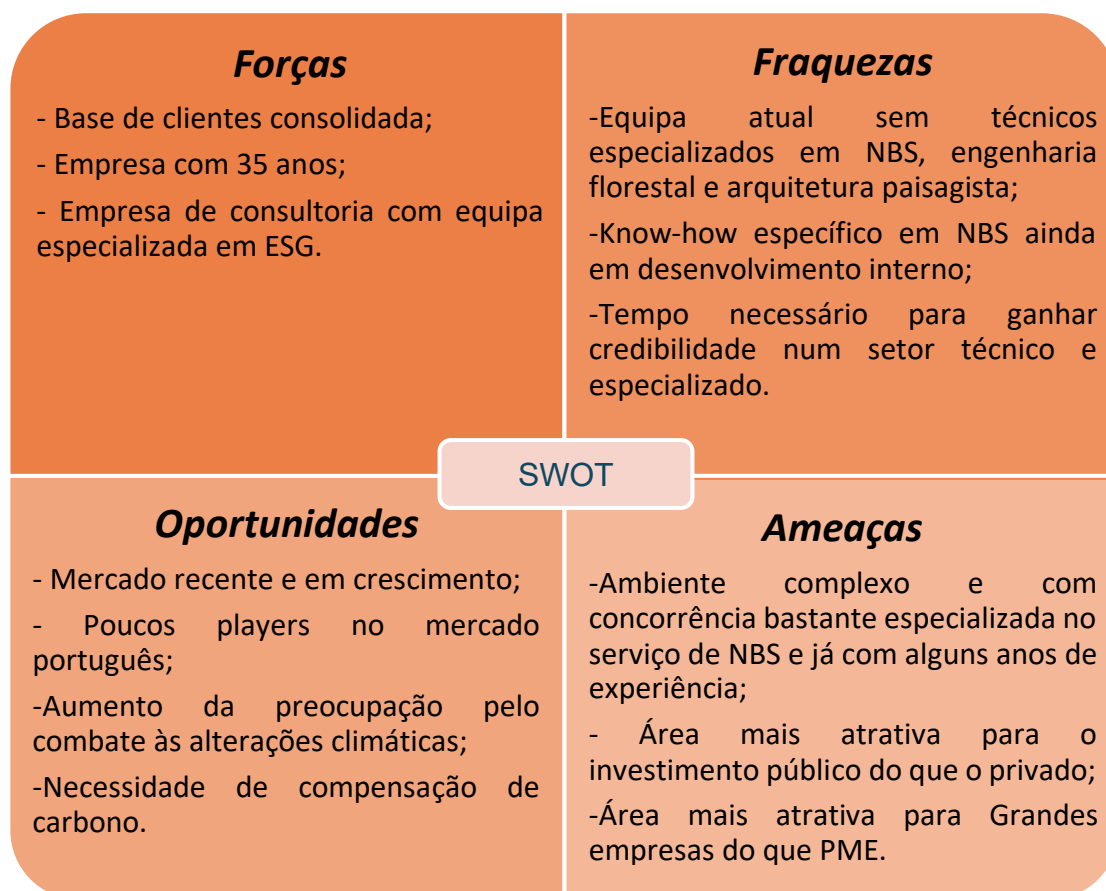
O serviço de NBS surge como resposta a uma necessidade emergente do mercado nacional. Em Portugal, ainda são escassas as empresas que prestam serviços especializados nesta área, apesar da crescente atenção que o tema tem vindo a receber por parte de organizações internacionais, entidades públicas e projetos de investigação científica. Este contexto revela um mercado em fase de crescimento, com elevado potencial de desenvolvimento nos anos vindouros.

O principal diferencial do serviço reside na sua integração numa empresa de consultoria amplamente reconhecida no contexto nacional, com uma carteira consolidada de clientes e uma equipa especializada em consultoria ESG. Esta integração permite oferecer uma abordagem mais completa e articulada, combinando a dimensão técnica das NBS com uma visão estratégica de sustentabilidade, alinhada com os referenciais e exigências ESG.

Este posicionamento é particularmente relevante para os clientes, uma vez que lhes permite aceder a um serviço mais robusto e integrado, capaz de gerar soluções com maior valor acrescentado. Ao articular as NBS com a estratégia global de sustentabilidade das organizações, o serviço contribui para resultados mais eficazes, coerentes e alinhados com os objetivos ambientais e empresariais dos clientes.

Para identificar os recursos internos e os fatores externos, bem como as oportunidades e ameaças, foi elaborada uma análise SWOT. Esta análise é realizada com fins internos, com o objetivo de proporcionar uma visão clara do contexto em que este serviço da CFA pretende desenvolver a sua atividade.

Figura 12: Análise SWOT do serviço de NBS proposto para a CFA.



Fonte: Criada pelo autor.

4.3.2 Público-alvo/Mercado-alvo

Figura 13: Carteira de clientes atual da CFA, será o Público-alvo deste serviço.



Fonte: Criada pelo autor.

O público-alvo do serviço é constituído, maioritariamente, por pequenas e médias empresas (PME) a nível nacional. O serviço é concebido como uma componente complementar ao serviço de consultoria ESG já prestado pela CFA, reforçando-o e tornando-o mais completo e tecnicamente diferenciado.

Este enquadramento permite responder às necessidades de empresas que procuram integrar soluções ambientais inovadoras nas suas estratégias de sustentabilidade, sem recorrer a múltiplos prestadores de serviços, beneficiando de uma abordagem integrada e adaptada à sua realidade organizacional.

4.3.3 Análise da Concorrência

A análise de mercado evidencia a existência de poucas empresas em Portugal a oferecer serviços diretamente associados às NBS, sendo mais frequente a presença de projetos científicos, hubs de conhecimento e iniciativas financiadas por programas europeus.

Entre as principais entidades identificadas destacam-se empresas de consultoria com forte especialização técnica, como a NBI e a *Nature-Based Living*, bem como organizações com atuação mais ampla nas áreas da biodiversidade, ordenamento do território e restauro ecológico, como a Biodesign e a Floradata. Paralelamente, existem projetos e plataformas de partilha de conhecimento, como o NBS HUB Portugal, e iniciativas financiadas por programas europeus, como o projeto *My Building Is Green*, que contribuem para a

disseminação e desenvolvimento do tema, mas que não atuam diretamente como prestadores de serviços comerciais tradicionais.

Face a este contexto, o serviço da CFA posiciona-se no mercado da consultoria, apresentando uma abordagem mais genérica e integrada, quando comparada com empresas altamente especializadas, e praticando um nível de preço médio, compatível com o mercado nacional e ajustado à realidade das PME.

Tabela 9: Principais *players* de mercado em Portugal.

	A <i>Natural Business Intelligence</i> (NBI) foi constituída a 9 de março de 2020, assumindo-se desde a sua génese como uma entidade orientada para a ligação entre conhecimento científico e aplicação prática, combinando ecologia, inovação e visão estratégica com o objetivo de promover uma Economia de Base Natural. A sua equipa integra consultores e investigadores seniores, com experiência no desenvolvimento de soluções regenerativas dirigidas a empresas, municípios e investidores. A atuação da NBI assenta numa abordagem estratégica que incorpora biodiversidade, serviços dos ecossistemas e capital natural nos processos de tomada de decisão, procurando internalizar variáveis ambientais nas estratégias organizacionais e territoriais. A empresa encontra-se sediada em Vila Real e conta, no seu portefólio de clientes, com entidades de referência como o Esporão, a MC Sonae, a Amorim Florestal, a Sogrape e a EDP, entre outras organizações de relevo no panorama empresarial nacional (NBI – Natural Business Intelligence, n.d.).
	A Nature-based Living é uma consultora especializada em sustentabilidade e NBS, orientada para a integração de princípios ecológicos em projetos de arquitetura paisagista, planeamento e requalificação de espaços. A sua atuação centra-se na criação de ambientes mais saudáveis, resilientes e alinhados com os ecossistemas naturais. Com uma abordagem multidisciplinar, a empresa desenvolve serviços de consultoria e conceção de soluções que promovem a renaturalização de contextos urbanos e organizacionais, apoiando entidades públicas e privadas na incorporação de critérios ambientais e de bem-estar nos seus projetos. A Nature-based Living encontra-se sediada no Porto (Nature-based Living, n.d.).
	A Biodesign, sediada em Lisboa, é uma empresa portuguesa fundada em 1991, dedicada à preservação e valorização das paisagens culturais através de consultoria técnica, planos, estudos e projetos para entidades públicas, privadas e ONG's. A sua atuação abrange áreas como alterações climáticas, restauro ecológico, ordenamento do território, ecologia urbana e cívica, ecologia tropical e valorização de áreas rurais. Com presença em Portugal, Angola, Moçambique, Cabo Verde, São Tomé e Príncipe, Guiné-Bissau, Costa Rica e Macau, a Biodesign acumula cerca de 250 projetos de espaços exteriores, mais de 100 obras de arquitetura paisagista e mais de 120 planos e programas de ordenamento do território e gestão da paisagem (Biodesign, Ambiente e Paisagem, n.d.).
	A FloraData, sediada no Porto, é uma empresa especializada em consultoria e gestão ambiental, com foco em ecologia, arborização e monitorização de vegetação. A sua missão centra-se em apoiar entidades públicas e privadas na implementação de projetos sustentáveis, assegurando a preservação da biodiversidade e a gestão eficiente dos recursos naturais. A empresa oferece serviços que incluem inventários ecológicos, estudos de impacto ambiental, planeamento e manutenção de áreas verdes, bem como soluções de monitorização de árvores e espaços naturais. Com uma abordagem técnica e multidisciplinar, a FloraData combina conhecimento científico e prática de campo para fornecer resultados precisos e sustentáveis (Floradata – Biodiversidade, Ambiente e Recursos Naturais, Lda., n.d.).

Fonte: Criada pelo autor.

4.3.4 Estratégia de Posicionamento

O serviço será posicionado como um serviço técnico e especializado, alinhado com a cultura organizacional da CFA. Tal como os restantes serviços da empresa, será pautado por uma forte proximidade ao cliente, flexibilidade na adaptação às suas necessidades e foco na criação de valor sustentável.

Este posicionamento procura equilibrar rigor técnico e acessibilidade, tornando as NBS uma opção viável e atrativa para empresas que estão a iniciar ou a consolidar o seu percurso na área da sustentabilidade.

4.3.5 Política de Preços

A determinação do preço do serviço constitui uma tarefa particularmente complexa, uma vez que depende de um conjunto alargado de variáveis. Entre os principais fatores a considerar incluem-se o orçamento e a dimensão do projeto, o terreno urbano selecionado para o seu desenvolvimento e eventuais especificidades adicionais que o cliente ou o proprietário do terreno pretendam integrar. Neste enquadramento, a política de preços adotará uma lógica competitiva e alinhada com o mercado, refletindo o carácter complementar deste serviço face à consultoria ESG. O preço será, assim, definido em função de critérios como a complexidade do projeto, a dimensão da organização cliente, a duração da intervenção, o nível de especialização técnica exigido e as características específicas associadas à implementação no terreno.

Ademais, apesar de não ser possível estabelecer desde já o preço final do projeto que é cobrado ao cliente, uma vez que irá depender das variáveis supramencionadas e da porção do serviço que será subcontratada (equipa de jardinagem), é possível estabelecer o preço do projeto referente à parte de consultoria (planeamento, projeção, monitorização). Visto que se trata da criação de um serviço numa empresa de consultoria já existente, o preço à hora por trabalhador (h/trabalhador) que é cobrado já se encontra definido – 75€/h/trabalhador. Sempre que possível, o serviço será integrado em propostas globais de consultoria ESG, permitindo não só a otimização de custos para o cliente, mas também o reforço da perceção de valor enquanto componente de uma solução integrada, estratégica e orientada para a sustentabilidade.

4.3.6 Canais de Distribuição e Venda

A distribuição e comercialização do serviço seguirão a metodologia já utilizada pela CFA. A venda será realizada majoritariamente através de venda direta, integrada na atividade da equipa de consultoria, beneficiando da relação já estabelecida com os clientes atuais.

Adicionalmente, o serviço será divulgado através do *website* institucional, das redes sociais da empresa, de ações de *networking* e de relações institucionais, bem como através da apresentação do serviço em propostas comerciais dirigidas a clientes da CFA.

4.3.7 Estratégia de Promoção e Comunicação

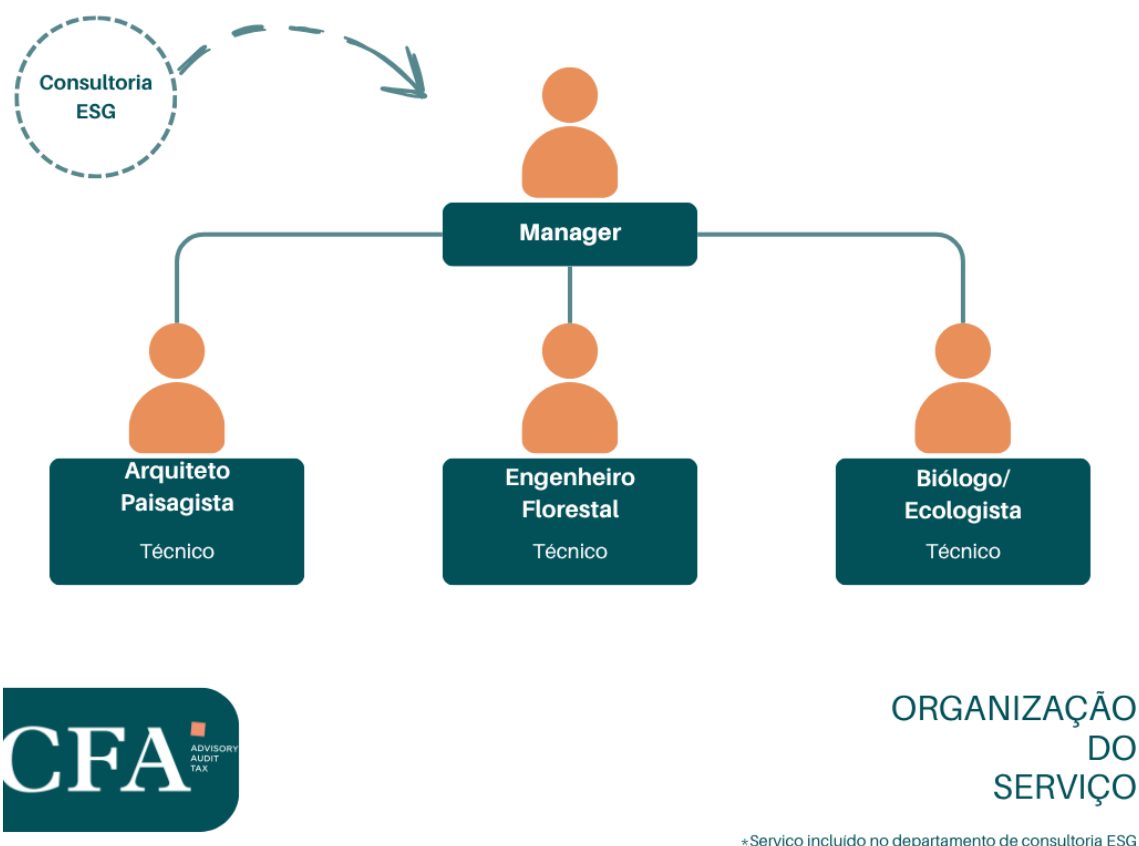
A estratégia de promoção e comunicação será alinhada com a identidade e os canais já utilizados pela CFA. A divulgação do serviço será realizada através da presença digital da empresa, da produção e partilha de conteúdos relevantes, da participação em eventos e iniciativas do setor e do reforço das relações institucionais.

A promoção do serviço junto dos clientes atuais da CFA assume particular relevância, permitindo potenciar oportunidades de *cross-selling* e reforçar a oferta integrada de serviços de sustentabilidade.

4.4 Gestão e Controlo do Negócio

Como se trata da criação de um serviço numa empresa já existente, os quadros dos trabalhadores já estão definidos. Este serviço irá incluir-se dentro do departamento de consultoria ESG.

Figura 14: Composição e organização do novo serviço de NBS pertencente ao departamento de Consultoria ESG.



Fonte: Criada pelo autor.

O *Manager* gere a parte comercial, financeira e os projetos, sendo o quadro superior deste serviço. Os restantes profissionais encontram-se em pé de igualdade, trabalhando em equipa e respondendo ao *manager*.

Reconhecendo a complexidade inerente à fase inicial de desenvolvimento de um novo serviço e considerando que, numa fase de arranque, poderá não ser viável a contratação imediata de vários técnicos especializados, o presente plano contempla diferentes cenários de recrutamento. Esta abordagem permite antecipar necessidades futuras e assegurar um planeamento estruturado, particularmente relevante num contexto de crescimento e consolidação do serviço.

Tendo em conta a natureza do serviço, seria recomendado ter uma equipa multidisciplinar com pelo menos um profissional em cada uma das seguintes áreas:

- **Arquitetura paisagista** (em projetos mais pequenos e urbanos este projeta e planeja a criação do espaço verde);

- **Engenharia florestal** (útil para a parte técnica do cálculo de sequestro de carbono e uma mais-valia em possíveis projetos de maiores dimensões de plantação de árvores, em hectares de área florestal e que não implicam uma atenção particular à estética);
- **Biologia/Ecologia** (útil na vertente de harmonização do espaço, das espécies e melhoria dos ecossistemas e habitats).

O ideal seria ter uma equipa base constituída por especialistas nestas três áreas. Numa fase inicial, seria imprescindível um arquiteto paisagista, com aquisição de um engenheiro florestal, um ecologista ou outros técnicos de diferentes áreas que se demonstrassem necessários, à medida que o serviço fosse crescendo.

4.5 Investimento Necessário

Considerando que o serviço será desenvolvido no seio de uma estrutura empresarial já existente, uma parte significativa do investimento tipicamente associado à criação de uma nova empresa não é necessária.

Assim, não será necessário incorrer em custos relacionados com arrendamento de instalações, aquisição de equipamento de escritório, desenvolvimento de plataforma digital ou implementação inicial de campanhas de marketing, uma vez que a CFA já dispõe destas infraestruturas e recursos operacionais.

Neste contexto, o investimento requerido para a operacionalização do serviço limita-se essencialmente aos seguintes elementos:

- Salários de novos colaboradores;
- Seguros, impostos e cartão de alimentação dos novos colaboradores;
- Software.

4.5.1 Salários de Novos Colaboradores

Atendendo a que o presente exercício constitui uma estimativa do investimento necessário, a análise dos custos com recursos humanos será estruturada com base em três cenários distintos.

O primeiro cenário considera o encargo anual associado à contratação de um colaborador (arquiteto paisagista), o segundo contempla a integração de dois colaboradores (arquiteto

paisagista + engenheiro florestal) e o terceiro pressupõe a contratação de três colaboradores (arquiteto paisagista + engenheiro florestal + ecologista).

Esta abordagem permite avaliar diferentes níveis de estruturação da equipa e o respetivo impacto financeiro, garantindo maior robustez à análise económica do projeto.

Os valores estimados têm por referência a remuneração média de um profissional júnior na área em causa, com base nos dados disponibilizados pelo WageIndicator Foundation (n.d.).

O valor anual foi obtido através da multiplicação do valor mensal por 14 meses.

Tabela 10: Salários pagos em Portugal nas respetivas áreas.

Salário bruto de novos colaboradores				
	Valor mensal		Valor anual	
	Min.	Máx.	Min.	Máx.
Arquiteto paisagista	1 032,00 €	1 696,00 €	14 448,00 €	23 744,00 €
Engenheiro florestal	984,00 €	1 390,00 €	13 776,00 €	19 460,00 €
Ecologista	1 022,00 €	1 534,00 €	14 308,00 €	21 476,00 €

Fonte: Adaptado de WageIndicator Foundation (n.d.): Arquitectos paisagistas: Emprego e salário em Portugal; Profissionais em proteção ambiental: Emprego e salário em Portugal; Técnicos de silvicultura: Emprego e salário em Portugal.

Figura 15: Média de gastos salariais anuais contemplando 3 cenários: cenário 1: contratar arquiteto paisagista; cenário 2: contratar arquiteto paisagista e engenheiro florestal; cenário 3: contratar arquiteto paisagista, engenheiro florestal e ecologista.



Fonte: Criada pelo autor.

4.5.2 Investimento em Software

Atendendo a que a ferramenta de cálculo de sequestro de carbono, um dos elementos centrais para a operacionalização do serviço, será desenvolvida internamente pela CFA e terá como base a metodologia de cálculo publicada pela Adene, não se prevê a necessidade de investimento em *software* específico para essa finalidade.

Contudo, revela-se necessário o investimento num *software* de modelação e projeção paisagística, destinado ao planeamento, conceção, visualização e documentação técnica de projetos de jardins e espaços exteriores. Entre as soluções disponíveis no mercado destacam-se:

- **SketchUp** -> 33,25€ /mês (399€ /ano) (SketchUp, n.d.);
- **AutoCAD** -> 186€ /mês (2227€ /ano) (Autodesk, n.d.);
- **Vectorworks Landmar** -> 125€ /mês (1500€ /ano) (Vectorworks, n.d.).

No âmbito do projeto em questão, para que seja possível estimar os gastos operacionais deste serviço, será considerado o AutoCAD como *software* a utilizar. Para além de ser um dos *softwares* mais utilizado por arquitetos e arquitetos paisagistas, principal fator de escolha do mesmo, por ser um dos mais dispendiosos, deixa margem de flexibilidade financeira, caso se opte por um mais barato.

Adicionalmente, importa referir o *Sustainable Forest Management Toolbox*, disponibilizado pela FAO, que constitui um recurso gratuito. Esta plataforma oferece acesso a ferramentas técnicas, estudos de caso, módulos de *e-learning* e materiais de apoio estruturados, destinados a facilitar a implementação de práticas de gestão florestal sustentável por proprietários, gestores e demais partes interessadas.

4.6 Projeções Financeiras

Tendo em consideração que se trata de um serviço relativamente novo, com informação ainda limitada, as projeções do envolvimento de clientes serão elaboradas com base na metodologia proposta por Galan Arquiga (2019), adaptada ao contexto da CFA e à sua carteira de clientes.

Como referido anteriormente, a CFA possui atualmente uma carteira de 1400 clientes, a maioria dos quais são PME (considerando 1394 clientes) e cerca de 6 empresas de grande dimensão. Salienta-se que a CFA não dispõe de registos atualizados conforme esta

segmentação, pelo que estes números são estimados, podendo ter uma pequena margem de erro associada.

Assim, e seguindo a abordagem utilizada por Galan Arquiga (2019), considerando uma penetração inicial de 0,5% para empresas de grande dimensão e de 0,25% para empresas médias, e assumindo uma taxa de crescimento anual de 50% para empresas de grande dimensão e de 20% para empresas médias, torna-se possível projetar o número de clientes ao longo dos primeiros cinco anos, conforme apresentado na Tabela 11:

Tabela 11: Projeções anuais do nº de clientes para o período 2026 – 2031.

Projeção do envolvimento de clientes para o período 2026 – 2031					
Tipo de Cliente	2027	2028	2029	2030	2031
Grande	0	0	0	0	0
PME	3	4	5	6	7
Total de Clientes	3	4	5	6	7

Fonte: Criada pelo autor.

Tendo em conta os seguintes pressupostos:

- Projeção de envolvimento de clientes apresentada na Tabela 11;
- Preço que é cobrado ao cliente pela parte do serviço prestado pela CFA que inclui planeamento, design/projeção e monitorização (75€/h/trabalhador) (este preço não inclui a subcontratação da equipa de jardinagem nem a compra dos materiais necessários como por exemplo plantas. Como se trata de uma equipa subcontratada e de preços de materiais que estão dependentes de diversas variáveis, esses valores não serão considerados para estas projeções financeiras);
- Média de 3 meses de trabalho por projeto a uma taxa de ocupação de 50% (1,5 meses a 100%, ou seja, 240h);
- Pagamento da anualidade do software AutoCAD (2227€ /ano ou 186€ /mês);
- Pagamento de salário bruto aos colaboradores (arquiteto paisagista – 1364,00€; engenheiro florestal – 1187,00€; ecologista – 1278,00€);
- Cartão de alimentação (220€/colab.);
- Seguro (60€/ano/colab.);
- Contribuição para a Segurança Social (23,75%).

Tabela 12: Estimativa do número de horas que cada colaborador trabalha por projeto para cada um dos 3 cenários: cenário 1: Contratar arquiteto paisagista; cenário 2: contratar arquiteto paisagista e engenheiro florestal; cenário 3: contratar arquiteto paisagista, engenheiro florestal e ecologista.

Num projeto com 240h deve-se considerar o seguinte:		
Cenário	Colaborador contratado	horas/projeto
1	arquiteto paisagista	240
2	arquiteto paisagista	160
	engenheiro florestal	80
3	arquiteto paisagista	160
	engenheiro florestal	40
	Ecologista	40

Fonte: Criada pelo autor.

Tabela 13: Formulas usadas para as Projeções Financeiras.

Receita por projeto = A x B	A = horas de trabalho no projeto;
Receita anual = C x D	B = preço cobrado ao cliente por hora; C = Receita por projeto;
Custo por projeto = (A x E) + F	D = N° de projetos;
Custo anual = G x D	E = Total de custos com colaboradores por hora;
Lucro por projeto = C – G	F = Custo da anualidade do AutoCAD;
Lucro anual = H – I	G = Custo por projeto; H = Receita anual; I = Custo Anual.

Fonte: Criada pelo autor.

É possível obter os valores presentes nas seguintes tabelas:

Tabela 14: Valores estimados para os custos que a empresa terá com o serviço de NBS. (cenário 1: Contratar arquiteto paisagista; cenário 2: contratar arquiteto paisagista e engenheiro florestal; cenário 3: contratar arquiteto paisagista, engenheiro florestal e ecologista).

Custos mensais por colaborador							
	Valor mensal			Contribuição para a Segurança Social	Seguro de trabalho (60€/ano; 5€/mês)	Cartão de alimentação	Total de custos
	Min.	Máx.	Média				
Arquiteto paisagista	1 032,00 €	1 696,00 €	1 364,00 €	323,95 €	5,00 €	220,00 €	1 912,95 €
Engenheiro florestal	984,00 €	1 390,00 €	1 187,00 €	281,91 €	5,00 €	220,00 €	1 693,91 €
Ecologista	1 022,00 €	1 534,00 €	1 278,00 €	303,53 €	5,00 €	220,00 €	1 806,53 €
Custos mensais por cenário							
Cenário 1	1 032,00 €	1 696,00 €	1 364,00 €	323,95 €	5,00 €	220,00 €	1 912,95 €
Cenário 2	2 016,00 €	3 086,00 €	2 551,00 €	605,86 €	10,00 €	440,00 €	3 606,86 €
Cenário 3	3 038,00 €	4 620,00 €	3 829,00 €	909,39 €	15,00 €	660,00 €	5 413,39 €
Custos por hora por colaborador (considerando que um mês tem 160h de trabalho)							
	Valor mensal			Contribuição para a Segurança Social	Seguro de trabalho (60€/ano; 5€/mês)	Cartão de alimentação	Total de custos
	Min.	Máx.	Média				
Arquiteto paisagista	6,45 €	10,60 €	8,53 €	2,02 €	0,03 €	1,38 €	11,96 €
Engenheiro florestal	6,15 €	8,69 €	7,42 €	1,76 €	0,03 €	1,38 €	10,59 €
Ecologista	6,39 €	9,59 €	7,99 €	1,90 €	0,03 €	1,38 €	11,29 €

+

Custo da anualidade do Auto CAD (€):
2 227,00 €

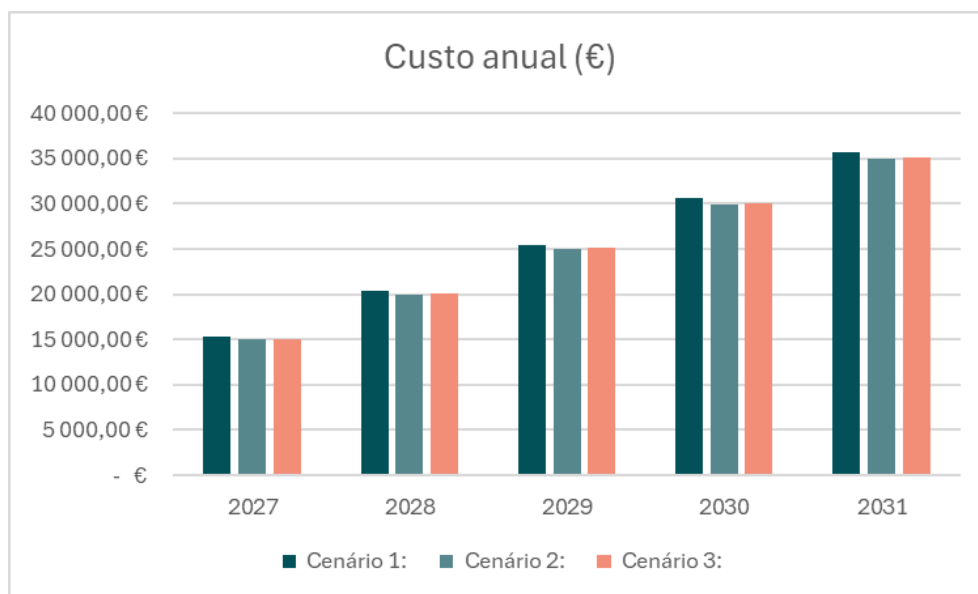
Fonte: Criada pelo autor.

Tabela 15: Projeções financeiras do serviço de NBS. (cenário 1: Contratar arquiteto paisagista; cenário 2: contratar arquiteto paisagista e engenheiro florestal; cenário 3: contratar arquiteto paisagista, engenheiro florestal e ecologista).

Ano	Nº de projetos	Horas/projeto	Receita/projeto (€)	Receita anual (€)	Cenários	Custo/projeto (€)	Custo anual (€)	Lucro/projeto (€)	Lucro anual (€)
2027	3	240	18 000,00 €	54 000,00 €	Cenário 1:	5 096,43 €	15 289,28 €	12 903,58 €	38 710,73 €
					Cenário 2:	4 986,91 €	14 960,72 €	13 013,09 €	39 039,28 €
					Cenário 3:	5 015,06 €	15 045,18 €	12 984,94 €	38 954,82 €
2028	4	240	18 000,00 €	72 000,00 €	Cenário 1:	5 096,43 €	20 385,70 €	12 903,58 €	51 614,30 €
					Cenário 2:	4 986,91 €	19 947,63 €	13 013,09 €	52 052,38 €
					Cenário 3:	5 015,06 €	20 060,24 €	12 984,94 €	51 939,76 €
2029	5	240	18 000,00 €	90 000,00 €	Cenário 1:	5 096,43 €	25 482,13 €	12 903,58 €	64 517,88 €
					Cenário 2:	4 986,91 €	24 934,53 €	13 013,09 €	65 065,47 €
					Cenário 3:	5 015,06 €	25 075,30 €	12 984,94 €	64 924,70 €
2030	6	240	18 000,00 €	108 000,00 €	Cenário 1:	5 096,43 €	30 578,55 €	12 903,58 €	77 421,45 €
					Cenário 2:	4 986,91 €	29 921,44 €	13 013,09 €	78 078,56 €
					Cenário 3:	5 015,06 €	30 090,36 €	12 984,94 €	77 909,64 €
2031	7	240	18 000,00 €	126 000,00 €	Cenário 1:	5 096,43 €	35 674,98 €	12 903,58 €	90 325,03 €
					Cenário 2:	4 986,91 €	34 908,34 €	13 013,09 €	91 091,66 €
					Cenário 3:	5 015,06 €	35 105,42 €	12 984,94 €	90 894,58 €

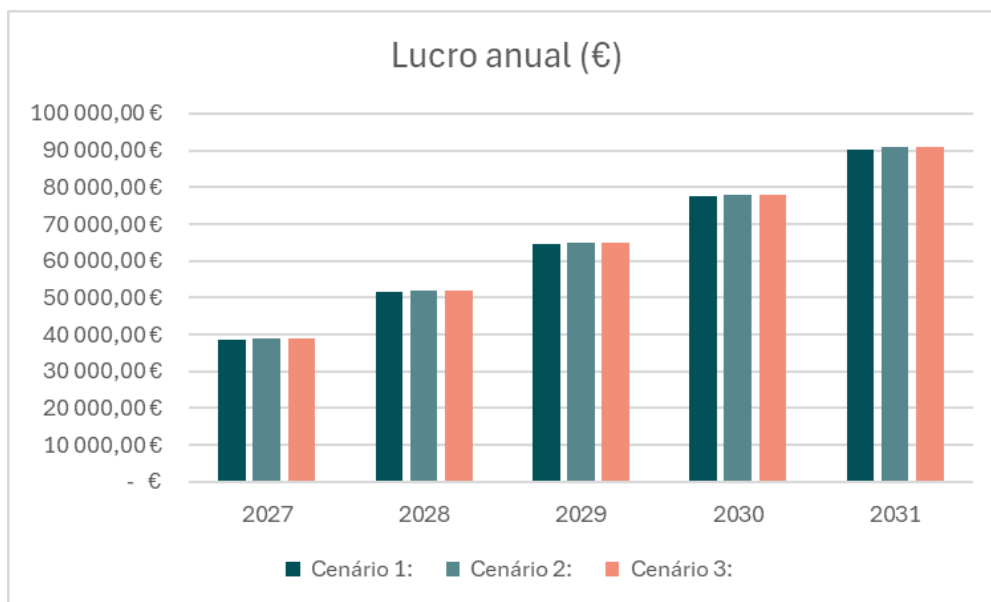
Fonte: Criada pelo autor.

Figura 16: Custo anual estimado do serviço de NBS para os 3 cenários: cenário 1: Contratar arquiteto paisagista; cenário 2: contratar arquiteto paisagista e engenheiro florestal; cenário 3: contratar arquiteto paisagista, engenheiro florestal e ecologista.



Fonte: Criada pelo autor.

Figura 17: Lucro anual estimado do serviço de NBS para os 3 cenários: cenário 1: Contratar arquiteto paisagista; cenário 2: contratar arquiteto paisagista e engenheiro florestal; cenário 3: contratar arquiteto paisagista, engenheiro florestal e ecologista.



Fonte: Criada pelo autor.

5. Revisão Crítica das Atividades Desenvolvidas no Âmbito da Literatura

Através da presente análise crítica pretendo não só abordar as principais ideias e temas aqui abordados e refletir sobre os mesmos, mas também refletir sobre o estágio realizado, avaliando o seu contributo para o meu percurso.

A realização deste estágio representou uma etapa importante no meu percurso académico e profissional, permitindo-me consolidar e pôr em prática os conhecimentos que adquiri ao longo da componente mais teórica do mestrado em Economia e Gestão do Ambiente. Este, alavancou a minha entrada no mercado de trabalho, proporcionando-me experiências que aprofundaram a compreensão da área de consultoria ESG.

Apesar de alguns dos tópicos em que o trabalho se debruçou não serem do meu domínio nem parte integrante do meu dia a dia na CFA, a sustentabilidade é muito abrangente, devendo ser abordada de forma multidisciplinar e holística. Nesse sentido, considero que beneficia de ser impulsionada através de estratégias menos convencionais, desde que as mesmas contribuam para a prossecução dos seus objetivos fundamentais. Assim, optei por aceitar este desafio proposto pela minha *manager*.

Embora a literatura reconheça o potencial das NBS na promoção da sustentabilidade e da resiliência climática (Dunlop et al., 2024; Zhao & Shaw, 2025), importa reconhecer que os seus benefícios dependem da forma como estas são concebidas, implementadas e monitorizadas (Key et al., 2021). Neste contexto, a plantação de árvores e a criação de espaços verdes em instalações empresariais apresentam vantagens relevantes, como por exemplo ao nível da promoção da biodiversidade, da regulação térmica dos espaços urbanos e da melhoria da qualidade ambiental (Johnson et al., 2022).

Contudo, considero que uma das principais limitações destes projetos, particularmente no contexto das PME portuguesas, reside na reduzida disponibilidade de espaço para a implementação de intervenções de maior dimensão. Embora o contributo dos espaços verdes urbanos para o sequestro de carbono seja reconhecido na literatura (Ariluoma et al., 2021; Hautamäki et al., 2025; Xie et al., 2025), os seus resultados tendem a ser relativamente modestos quando comparados com projetos de florestação em larga escala (Li et al., 2024; Palacios-Rodríguez et al., 2022). Assim, a valorização destas iniciativas não deverá assentar exclusivamente na sua capacidade de compensação carbónica.

Neste sentido, a perspetiva de Cox et al. (2025) revela-se particularmente pertinente ao defender que as intervenções de plantação de árvores devem ser valorizadas pelos seus

múltiplos co-benefícios. Para além do contributo para a mitigação das alterações climáticas, a criação de espaços verdes pode desempenhar um papel relevante na melhoria do bem-estar dos trabalhadores, no reforço da biodiversidade urbana e na promoção de ambientes empresariais mais sustentáveis e resilientes.

Relativamente à elaboração do plano de negócios, este permitiu concluir que a criação de um serviço de NBS apresenta potencial estratégico para a empresa, beneficiando da experiência já existente na área ESG, da sua estrutura organizacional e da carteira de clientes consolidada. Ademais, a crescente importância das questões relacionadas com a sustentabilidade e a neutralidade carbónica constitui uma oportunidade favorável para o desenvolvimento deste tipo de serviços.

Não obstante, importa reconhecer algumas limitações. A análise de mercado baseou-se maioritariamente em dados europeus e internacionais, devido à escassez de informação específica para o contexto português, o que introduz alguma incerteza relativamente à procura efetiva do serviço. Adicionalmente, a ausência inicial de recursos humanos especializados em áreas técnicas relevantes poderá representar um desafio à implementação e consolidação da oferta.

Acresce ainda que o plano de negócios assenta em pressupostos que necessitariam de validação prática, nomeadamente no que respeita à adesão dos clientes a este tipo de soluções. Apesar disso, a proposta demonstra coerência estratégica e potencial de diferenciação, podendo constituir uma oportunidade de crescimento para a empresa, desde que acompanhada por um reforço gradual das competências técnicas e por uma avaliação contínua das necessidades e tendências do mercado.

Para além das limitações anteriormente referidas, importa destacar os desafios enfrentados durante o desenvolvimento da metodologia do serviço de NBS presente neste trabalho. Tal como referido por Faias et al. (2007), continuam a existir limitações significativas ao nível da disponibilidade de dados e ferramentas que permitam avaliar o sequestro e armazenamento de carbono nos ecossistemas florestais. Embora o contexto analisado não corresponda propriamente a um ecossistema florestal, esta dificuldade revelou-se igualmente aplicável ao presente trabalho, constituindo uma das principais limitações encontradas ao longo da sua realização.

Até à identificação da metodologia desenvolvida em Canaveira et al. (2025), cuja publicação é relativamente recente e, por isso, ainda pouco conhecida, enfrentei dificuldades significativas na definição de uma abordagem de cálculo adequada. A inexistência de dados

dendrométricos disponíveis limitava a construção de uma metodologia robusta para a quantificação do carbono sequestrado, comprometendo o desenvolvimento do serviço de NBS proposto para a CFA.

Adicionalmente, a elaboração de um plano de negócios constituiu, por si só, um desafio hercúleo, uma vez que se trata de uma área na qual possuía reduzida experiência prévia. A este fator, acresceram a escassez de informação quantitativa disponível e o reduzido número de estudos de mercado publicados sobre serviços de NBS, circunstâncias que dificultaram particularmente o desenvolvimento da componente económica e estratégica do trabalho.

Estas constituem as principais reflexões e aprendizagens que retiro da realização deste projeto e que considero pertinentes para futuros trabalhos nesta área. A quem pretenda desenvolver estudos semelhantes, importa reconhecer que a disponibilidade limitada de dados e a reduzida maturidade do mercado continuam a representar desafios significativos.

Por fim, importa salientar que as NBS têm vindo a assumir uma relevância crescente no contexto da sustentabilidade e da ação climática. Tratando-se de uma área relativamente recente, mas em contínua expansão, considero que existe potencial para investigação futura, particularmente no que respeita à avaliação dos seus impactos, à quantificação dos seus benefícios e à análise da viabilidade económica dos serviços associados. O desenvolvimento de mais estudos nesta área poderá contribuir para uma melhor compreensão do seu potencial e para uma maior disseminação destas soluções no contexto empresarial português.

6. Conclusão

O presente estágio teve como objetivo principal estruturar e desenvolver na CFA um novo serviço de NBS, integrado na área de consultoria ESG da organização. Com base no trabalho desenvolvido, considera-se que os objetivos inicialmente definidos foram alcançados. A revisão da literatura permitiu construir uma base teórica sólida sobre as NBS, o seu funcionamento e a sua relevância no contexto das alterações climáticas. Paralelamente, foi desenvolvida uma metodologia de apoio à implementação e monitorização de projetos de NBS, bem como um plano de negócios destinado a sustentar a criação e operacionalização do novo serviço na empresa.

As principais conclusões do trabalho evidenciam que as NBS constituem uma ferramenta com potencial para apoiar as organizações na prossecução dos seus objetivos de sustentabilidade, sobretudo quando integradas numa estratégia mais ampla de gestão ESG. A análise realizada permitiu verificar a crescente relevância destas soluções no contexto europeu e internacional, bem como identificar oportunidades para a sua aplicação no tecido empresarial português. Simultaneamente, o desenvolvimento da metodologia proposta reforçou a importância da monitorização e da avaliação contínua como elementos essenciais para assegurar a eficácia das intervenções e a credibilidade dos resultados obtidos.

Do ponto de vista teórico, este estágio permitiu articular conhecimentos relacionados com sustentabilidade, alterações climáticas, sequestro de carbono e planeamento de negócios, demonstrando a aplicabilidade prática destes conceitos num contexto empresarial. Em termos organizacionais, o trabalho desenvolvido fornece à CFA uma base estruturada para a criação de um novo serviço de consultoria, reforçando a sua capacidade de responder às crescentes exigências associadas à sustentabilidade e à integração de critérios ESG nas estratégias empresariais. Adicionalmente, o serviço proposto contribui para a promoção de benefícios ambientais e sociais associados à criação e valorização de espaços verdes.

Apesar dos resultados alcançados, importa reconhecer algumas limitações. A reduzida disponibilidade de espaço nas instalações de muitas PME constitui um constrangimento relevante para a implementação de projetos de maior dimensão, limitando o potencial de sequestro de carbono das intervenções. Além disso, a informação disponível sobre o mercado das NBS continua a ser relativamente limitada, dificultando análises mais aprofundadas. Neste contexto, futuras aplicações da metodologia desenvolvida poderão contribuir para validar e aperfeiçoar os procedimentos propostos, aprofundando a avaliação

dos impactos ambientais e sociais associados a este tipo de iniciativas e apoiando a consolidação deste serviço no futuro.

7. Referências Bibliográficas

- Abbass, K., Qasim, M. Z., Song, H., Murshed, M., Mahmood, H., & Younis, I. (2022). A review of the global climate change impacts, adaptation, and sustainable mitigation measures. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(1), 42539–42559. Springer. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-19718-6>
- Ariluoma, M., Ottelin, J., Hautamäki, R., Tuhkanen, E.-M., & Mänttari, M. (2021). Carbon sequestration and storage potential of urban green in residential yards: A case study from Helsinki. *Urban Forestry & Urban Greening*, 57, 126939. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2020.126939>
- Autodesk. (n.d.). Visão geral do AutoCAD. <https://www.autodesk.com/pt/products/autocad/overview>
- Biodesign, Ambiente e Paisagem. (n.d.). Página inicial. <https://www.biodesign.pt>
- Brinckmann, J., Grichnik, D., & Kapsa, D. (2010). Should entrepreneurs plan or just storm the castle? A meta-analysis on contextual factors impacting the business planning–performance relationship in small firms. *Journal of Business Venturing*, 25(1), 24–40. <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2008.10.007>
- Canaveira, P., Lourenço, P., Rodrigues, H., Seixas, A., Ferreira, R., Sandra, S., Vaz-Freire, L., Sousa, R., Pereira, J. P., Sequeira, N., & Ana, C. (2025). Metodologia de Florestação. Mercado Voluntário de Carbono. <https://participa.pt/pt/consulta/metodologia-de-carbono-sobre-novas-florestacoes-mercado-voluntario-de-carbono>
- CFA. (n.d.). <https://www.cfa.pt>
- Dubovik, M., Rinta-Hiiro, V., Laikari, A., Zu Castell-Rüdenhausen, M., Wendling, L., Jakstis, K., Fischer, L., Spinnato, P., Jermakka, J., Fatima, Z., Ascenso, A., Miranda, A., Roebeling, P., Martins, R., Mendonça, R., Vela, S., Cioffi, M., Mok, S., Botto, S., & Gambucci, E. (2022). Nature-Based Solutions Implementation Handbook. <https://unalab.eu/system/files/2024-01/d55-nbs-implementation-handbook2024-01-04.pdf>

Dunlop, T., Khojasteh, D., Cohen-Shacham, E., Glamore, W., Haghani, M., van den Bosch, M., Rizzi, D., Greve, P., & Felder, S. (2024). The evolution and future of research on nature-based solutions to address societal challenges. *Communications Earth & Environment*, 5, Article 132. <https://doi.org/10.1038/s43247-024-01308-8>

European Commission. (n.d.). Nature-based solutions research policy. Retrieved April 14, 2026, from https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/environment/nature-based-solutions/research-policy_en

European Commission. (n.d.). Nature-based solutions. Research-And-Innovation.ec.europa.eu. https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/environment/nature-based-solutions_en

European Investment Bank. (2023). Investing in nature-based solutions: State-of-play and way forward for public and private financial measures in Europe. https://www.eib.org/attachments/lucalli/20230095_investing_in_nature_based_solutions_en.pdf

Faias, S., Morais, P., Dias, S., Morão, S., Tomé, M., Páscoa, F., & Ochoa, P. (2007). FORSEE – Uma rede europeia de zonas piloto para a avaliação de critérios e indicadores de gestão florestal sustentável: Relatório final do projeto n.º 20 do programa INTERREG IIIB – Espaço Atlântico (Publicações GIMREF, RFP1/2007). Instituto Superior de Agronomia, Centro de Estudos Florestais. <http://hdl.handle.net/10400.5/1763>

Floradata – Biodiversidade, Ambiente e Recursos Naturais, Lda. (n.d.). Página inicial. <https://floradata.pt>

Freitas, T., Vandewoestijne, S., & Wild, T. (Eds.). (2020). Nature-based solutions: State of the art in EU-funded projects. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2777/236007>

Gabric, A. J. (2023). The Climate Change Crisis: A Review of Its Causes and Possible Responses. *Atmosphere*, 14(7), 1081–1081. MDPI. <https://doi.org/10.3390/atmos14071081>

- Galan Arquiga, A. C. (2019). Market research and business plan for a forestry start-up based carbon compensation services (Dissertação de mestrado, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa). <https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/1689244997260527/Thesis.%20IST192346%20Ana%20Galan.pdf>
- Honig, B. (2004). Entrepreneurship Education: Toward a Model of Contingency-Based Business Planning. *Academy of Management Learning & Education*, 3(3), 258–273. <https://doi.org/10.5465/amle.2004.14242112>
- Honig, B., & Karlsson, T. (2004). Institutional forces and the written business plan. *Journal of Management*, 30(1), 29–48. <https://doi.org/10.1016/j.jm.2002.11.002>
- IBISWorld. (2024). *Landscaping services in Portugal: Market research report (2016–2031)*. <https://www.ibisworld.com/portugal/industry/landscaping-services/200311/>
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2021). *Summary for policymakers*. In V. Masson-Delmotte et al. (Eds.), *Climate change 2021: The physical science basis*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009157896.001>
- Johnson, B. A., Kumar, P., Okano, N., Dasgupta, R., & Shivakoti, B. R. (2022). Nature-based solutions for climate change adaptation: A systematic review of systematic reviews. *Nature-Based Solutions*, 2, 100042. <https://doi.org/10.1016/j.nbsj.2022.100042>
- Key, I., Smith, A., Turner, B., Chausson, A., Girardin, C., MacGillivray, M., & Seddon, N. (2021). Can Nature-Based Solutions Deliver a Win-Win for Biodiversity and Climate Change Adaptation? Preprints. <https://doi.org/10.20944/preprints202110.0336.v1>
- Kirschbaum, M. U. F., Cowie, A. L., Peñuelas, J., Smith, P., Conant, R. T., Sage, R. F., Brandão, M., Cotrufo, M. F., Luo, Y., Way, D. A., & Robinson, S. A. (2024). Is tree planting an effective strategy for climate change mitigation? *Science of the Total Environment*, 909(168479), 168479. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.168479>

Korhonen, R., Pingoud, K., & Savolainen, I. (2002). The role of carbon sequestration and the tonne-year approach in fulfilling the objective of climate convention. *Environmental Science & Policy*, 5(6), 429–441.

Li, P., Liu, X., Wang, C., Lu, Y., Luo, L., Tao, L., Xiao, T., & Liu, Y. (2024). The Carbon Storage of Reforestation Plantings on Degraded Lands of the Red Soil Region, Jiangxi Province, China. *Forests*, 15(2), 320. <https://doi.org/10.3390/f15020320>

Marques, P. F., Guilherme, F., Fernandes, C., Lameiras, J., Rebelo, M. G., Araújo, R., Pinto, F. A., Santiago, J., Valentim, N., Monteiro, A., Madureira, H., & Valença, M. (2022). Plano de Arborização da cidade do Porto. <https://hdl.handle.net/10216/153026>

Nakajima, H., & Sekiguchi, T. (2025). Is Business Planning Useful for Entrepreneurs? A Review and Recommendations. *Businesses*, 5(1), 10. <https://doi.org/10.3390/businesses5010010>

NBI – Natural Business Intelligence. (n.d.). Página inicial. <https://nbi.pt>

Nature-based Living. (n.d.). Página inicial. <https://www.nature-based-living.com>

Ng, S. L. (2023). Climate mitigation and adaptation: Regional imbalance in research efforts. *Anthropocene*, 44, 100410. <https://doi.org/10.1016/j.ancene.2023.100410>

Nowak, D. J., & Crane, D. E. (2002). Carbon storage and sequestration by urban trees in the USA. *Environmental Pollution*, 116(3), 381–389. [https://doi.org/10.1016/S0269-7491\(01\)00214-7](https://doi.org/10.1016/S0269-7491(01)00214-7)

Okolie, C. C., Danso Abbeam, G., Ogundeji, A. A., Owolabi, S. T., & Kunguma, O. (2025). Achieving the sustainable development goals through nature based solutions amidst climate change: Evidence from Scopus and Web of Science (WoS) databases. *Sustainable Futures*, 10, 100855. <https://doi.org/10.1016/j.sftr.2025.100855>

Palacios-Rodríguez, G., Quinto, L., Lara-Gómez, M. A., Pérez-Romero, J., Recio, J. M., Álvarez-Romero, M., Cachinero-Vivar, A. M., Hernández-Navarro, S., & Navarro-Cerrillo, R. M. (2022). Carbon Sequestration in Carob (*Ceratonia siliqua* L.) Plantations under the EU

Afforestation Program in Southern Spain Using Low-Density Aerial Laser Scanning (ALS) Data. *Forests*, 13(2), 285. <https://doi.org/10.3390/f13020285>

Planfor. (2025, 19 de setembro). *Microfloresta urbana*. <https://www.planfor.pt/jardim-conselhos/microfloresta-urbana.html>

Psistaki, K., Tsantopoulos, G., & Paschalidou, A. K. (2024). An overview of the role of forests in climate change mitigation. *Sustainability*, 16(14), 6089. <https://doi.org/10.3390/su16146089>

Raihan, A. (2023). A review of the global climate change impacts, adaptation strategies, and mitigation options in the socio-economic and environmental sectors. *Journal of Environmental Science and Economics*, 2(3), 36–58. <https://doi.org/10.56556/jescae.v2i3.587>

Ranja Hautamäki, Kulmala, L., Ariluoma, M., & Järvi, L. (2025). How urban green infrastructure contributes to carbon neutrality. *Buildings and Cities*, 6(1), 272–280. <https://doi.org/10.5334/bc.586>

Skrzypczak, D., Gorazda, K., Mikula, K., Mironiuk, M., Kominko, H., Sawka, K., Evrard, D., Trzaska, K., Moustakas, K., & Chojnacka, K. (2025). Towards carbon neutrality: Enhancing CO2 sequestration by plants to reduce carbon footprint. *Science of the Total Environment*, 966, 178763. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2025.178763>

SketchUp. (n.d.). *Planos e preços*. <https://sketchup.trimble.com/pt-br/plans-and-pricing/>

UNEP. (2022). United Nations Environment Assembly of the United Nations Environment Programme Fifth session - Resolution adopted by the United Nations Environment Assembly on 2 March 2022. United Nations Environment Programme, March, 3–5. <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/39864>

Verified Market Research. (2025). Tree planting services market. <https://www.verifiedmarketresearch.com/product/tree-planting-services-market/>

Vectorworks. (n.d.). *Landmark pricing*. <https://www.vectorworks.net/en-PT/landmark/buy>

WageIndicator Foundation. (n.d.). Arquitectos paisagistas: Emprego e salário em Portugal. <https://meusalario.pt/emprego/portugal-emprego-e-salario/arquitectos-paisagistas>

WageIndicator Foundation. (n.d.). Profissionais em proteção ambiental: Emprego e salário em Portugal. <https://meusalario.pt/emprego/portugal-emprego-e-salario/profissionais-em-proteccao-ambiental>

WageIndicator Foundation. (n.d.). Técnicos de silvicultura: Emprego e salário em Portugal. <https://meusalario.pt/emprego/portugal-emprego-e-salario/tecnicos-de-silvicultura>

Xie, J., Zhan, Y., Li, X., Dai, Z., Cong, R., Xu, R., Zhang, Z., & Yao, Z. (2025). Significant carbon storage and sequestration by urban greenery in Beijing city during 2010–2020. *Urban Forestry & Urban Greening*, 128944. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2025.128944>

Zaniboni, A., Balfors, B., Kalantari, Z., Page, J., Tassinari, P., & Torreggiani, D. (2025). GIS-based multicriteria land suitability assessment for nature-based solutions for the enhancement of carbon sequestration in Emilia-Romagna, Italy. *Land Use Policy*, 157, 107632. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2025.107632>

Zhao, Z., & Shaw, R. (2025). Nature-based ESG solutions: An analytical overview. *Peace and Sustainability*, 1(2), 100015. <https://doi.org/10.1016/j.nerpsj.2025.100015>

FACULDADE DE ECONOMIA

