

FEVEREIRO 2022

AVISO Nº 13/REACT-EU/2021 - Apoio à Transição Climática - 'Intervenções de Resiliência dos territórios face ao risco | Combate à desertificação através da rearborização e de ações que promovam o aumento da fixação de carbono e de nutrientes no solo

MEMÓRIA DESCRITIVA

GREENValue - Valorização da Geração de Recursos Em Espaço Natural

ÍNDICE

ACRÓNIMO E TÍTULO DO PROJETO	1
SÍNTESE DO PROJETO	2
1. DESCRIÇÃO DO PROJETO	3
2. PLANO DE IMPLEMENTAÇÃO	11
3. IDENTIFICAÇÃO DO CONSÓRCIO E RESPETIVOS MEMBROS	38
4. IMPACTO DO PROJETO	53

ACRÓNIMO E TÍTULO DO PROJETO

Acrónimo e título do projeto	GREENValue - Valorização da Geração de Recursos Em Espaço Natural
------------------------------	---

Entidade líder	Águas do Norte, S.A.
----------------	----------------------

Lista de copromotores:

Nº	Designação Social da Entidade	Abreviatura	Tipo de Entidade	ENESII	Público / Privado
1	Águas do Norte, S.A.	AdNorte	Empresa	Não	Público
2	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	UTAD	Universidade	Sim	Público
3	Resíduos do Nordeste, EIM, SA	RN	Empresa	Não	Público
4	Câmara Municipal de Alfândega da Fé	CMAF	Administração Local	Não	Público
5	União de Freguesias de Pombal e Vales,	UFPV	Administração Local	Não	Público
6	União de Freguesias Gebelim e Soeima	UFGS	Administração Local	Não	Público
7	União de Freguesias Ferradosa e Sendim da Serra	UFFS	Administração Local	Não	Público

SÍNTESE DO PROJETO

O projeto GREENValue - Valorização da Geração de Recursos Em Espaço Natural - tem como principal objetivo o restauro ecológico de áreas significativas de terrenos florestais em risco de desertificação do Concelho de Alfândega da Fé - sendo classificadas como semiáridas e sub-húmidas secas de acordo com Índice de Aridez de 1980-2010. Nesse sentido, o projeto propõe testar a introdução de 4 espécies arbóreas (2 espécies resinosas - pinheiro manso e pinheiro bravo - e 2 espécies folhosas - sobreiro e azinheira), bem conhecidas pela sua adaptabilidade a este tipo de ecossistemas, nos planos de arborização a implementar. Aproveitando a sinergia criada pelo consórcio do projeto, na implementação destes planos, o GREENValue propõe a inclusão de biofertilizantes, provenientes principalmente das ETAR do Concelho de Alfândega da Fé, tratados através de estabilização com óxido de cálcio (cal viva) ou compostados, com o objetivo de melhorar a qualidade do solo e a sua capacidade para fornecer serviços aos ecossistemas, nomeadamente ao nível da manutenção e desenvolvimento do coberto vegetal. Neste contexto, pretende-se validar a aplicação florestal destes subprodutos, conferindo-lhes valor acrescentado - enquanto biofertilizantes - permitindo mitigar dois problemas ambientais atuais - a perda de qualidade dos solos e consequente processo de desertificação e o destino e valorização de grandes quantidades subprodutos provenientes das ETAR e materiais estruturantes provenientes da atividade da empresa Resíduos do Nordeste, com o objetivo de promover a economia circular mas, igualmente, tornar a sua aplicação ao solo mais ecocompatível. É intenção do consórcio acompanhar estes ensaios de campo de forma a avaliar a eficácia e sustentabilidade dos planos de restauro aplicados e, naturalmente, da eficácia da aplicação dos biofertilizantes na mitigação da desertificação, nomeadamente avaliando os efeitos no solo, e no coberto vegetal a nível silvícola e ecofisiológico.

A equipa do projeto vai ainda apostar no desenvolvimento de processos alternativos para o tratamento das lamas das ETAR, através da técnica de compostagem convencional e da vermicompostagem, testando soluções que passam pela avaliação de diferentes misturas de forma a obter um produto final devidamente higienizado, estabilizado e maturado. Estas soluções serão, posteriormente, testadas em ensaios de bancada de forma a deixar uma porta aberta para futuros ensaios de campo numa tentativa de obter biofertilizantes seguros para utilização futura no setor florestal, numa perspetiva *closing the loop*.

Visando assegurar o sucesso do projeto, foi constituído um consórcio de 7 organizações - a Águas do Norte, a Resíduos do Nordeste, a Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, a Câmara Municipal de Alfândega da Fé, a União de Freguesias de Pombal e Vales, a União de Freguesias de Gebelim e Soeima e a União de Freguesias de Ferradosa e Sendim da Serra -, as quais reúnem as competências, *know-how* e meios técnicos necessários para se levarem a cabo os desenvolvimentos propostos. Para que os objetivos elencados sejam concretizados, este consórcio promotor elaborou um Plano de Trabalhos constituído por 6 atividades - com um caráter marcadamente experimental e de desenvolvimento - a executar ao longo de 18 meses.

1. DESCRIÇÃO DO PROJETO

1.1. ENQUADRAMENTO DO PROJETO

A problemática da desertificação em Portugal está relacionada, maioritariamente, com dois fatores: clima (existindo uma baixa taxa de precipitação); ocorrência frequente de incêndios de grande dimensão; e atividades humanas (por exemplo, a sobreexploração da água e dos solos na agricultura, o abate descontrolado de árvores, o uso excessivo de produtos agroquímicos e políticas de ordenamento do território deficientes)¹. Todos estes fatores têm um impacto significativo no estado do solo nacional, contribuindo para o seu empobrecimento.

Neste contexto, importará ainda referir que as alterações climáticas são cada vez mais notórias, tendo sido verificado pelo IPMA que os últimos 20 anos têm sido pouco chuvosos em Portugal Continental – mais especificamente, menos 20 mm de precipitação/década. Com efeito, também de acordo com o IPMA, verifica-se que 6 dos 10 anos mais secos em Portugal ocorreram depois de 2000 – incluindo o ano de 2005, o mais seco desde 1931, e o ano de 2007 o 2º mais seco. Por contraponto, mostra-se também importante referir que os dias de precipitação intensa também têm vindo a ocorrer com maior frequência e intensidade nos últimos anos.

De facto, as alterações climáticas, que acabam por ser transversais a todo o país, estão entre os principais fatores de degradação dos solos vegetais com transtornos na desertificação de áreas alargadas. Ainda que algumas das problemáticas associadas a esta questão possam ser sentidas com maior ou menor intensidade em diferentes regiões, no caso das áreas classificadas como semiáridas e sub-húmidas secas de acordo com o Índice de Aridez de 1980-2010 – como é o caso da Região de Bragança –, registam-se regimes de precipitação muito baixos, que, associados a temperaturas e evapotranspiração elevadas e grande incidência de incêndios durante o período de Verão, constituem, normalmente, um dos principais fatores potenciadores da desflorestação e degradação de solos.

O concelho de Alfândega da Fé – área de intervenção no âmbito do projeto GREENValue – apresenta uma quantidade significativa de solos suscetíveis à desertificação, dado que 90% da sua área de 321,95km² está classificada como área com índice de aridez “semiárido” ou “subhúmido seco”, com temperaturas médias das máximas nos meses de julho e agosto de cerca de 33°C e 650 mm de precipitação anual, com apenas cerca de 3% nos meses de julho e agosto, segundo dados médios (1981-2010) provenientes da Estação Meteorológica de Mirandela (IPMA) – dado que no Concelho não existe nenhuma Estação Meteorológica. Ainda de acordo com o seu Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios, 62,7% da área situa-se entre os 300 e os 600 m a.s.l., com tendência global para a imposição de fatores favoráveis ao fogo, como a maior temperatura e menor humidade relativa e a acumulação de combustíveis.

Por outro lado, importará ainda referir que as espécies escolhidas, bem como a sua distribuição, tiveram em consideração critérios de adaptabilidade às condições edafoclimáticas das áreas a intervir bem como a mitigação dos riscos de incêndio. Foram escolhidas 2 espécies de resinosas da Família das Pinaceae (*Pinus pinaster* e *Pinus pinea*) e 2 espécies de folhosas da Família das Fagaceae (*Quercus rotundifolia* e *Quercus suber*), com características bem conhecidas e adequadas a ecossistemas como os da área de intervenção de Alfândega da Fé e que serão distribuídas em função das condições específicas de cada uma das áreas a intervir. Tratando-se de solos classificados como “Cambissolo Dístico de xisto filitoso”, muito empobrecidos do ponto de vista da sua fertilidade, quer orgânica, quer mineral, quer hídrica, considerando-se uma importante mais-valia nesta intervenção a possibilidade de juntar a aplicação de matéria orgânica nos planos de restauro dos diferentes ecossistemas, dada pela presença no consórcio dos parceiros Águas do Norte e Resíduos do Nordeste.

¹ <https://www.confagri.pt/seca-desertificacao-portugal-ipma/>

Neste contexto, o projeto GREENValue visa investigar e desenvolver soluções para mitigar a desertificação em 75 hectares de áreas ecológicas de natureza florestal de Alfândega da Fé que carecem de restauro, apostando na combinação da instalação de espécies bem adaptadas (sobreiro, azinheira, pinheiro manso e pinheiro bravo) ao contexto edafoclimático e com perspectiva de criarem rendimento financeiro no médio prazo (caso do sobreiro e do pinheiro manso), com metodologias alternativas – baseadas em princípios de Economia Circular e Valorização de Subprodutos (nomeadamente, lamas de ETAR e águas residuais tratadas para reutilização (ApR)) – para enriquecimento dos solos. Tal objetivo não seria possível sem a sinergia criada pelos parceiros do consórcio, o que é altamente demonstrativo da importância que o projeto poderá acarretar para o concelho, constituindo “escola” para outros projetos de reflorestação em zonas de risco de desertificação.

Com estas sinergias pretende-se também desenvolver soluções que permitam a produção e utilização de produtos de valor acrescentado e mais adequados à floresta através da valorização das lamas de ETAR e de orgânicos provenientes de resíduos urbanos, aplicando-se os princípios basilares da economia circular. Esta proposta vai totalmente ao encontro da “Estratégia Nacional para a Gestão de Lamas de ETAR Urbanas 2030”, presentemente em discussão alargada, a qual considera o interesse estratégico de se “Promover a valorização agrícola direta e a substituição dos adubos minerais azotados pelo composto ou digerido resultante do tratamento das lamas de ETAR”².

A Águas do Norte (AdNorte) – promotor-líder do projeto GREENValue – tem primado, ao longo dos últimos anos, por uma estratégia de desenvolvimento e aplicação de soluções e intervenções que promovam a transformação das lamas em novos produtos de valor acrescentado e mais adequados aos utilizadores finais, aplicando os princípios basilares da economia circular. Neste contexto, a compostagem das lamas será uma das soluções a implementar futuramente pela AdNorte, *de per si* – pela instalação de duas unidades de compostagem nas ETAR de Sabroso de Aguiar e do Cachão -, ou em parceria. O produto resultante da valorização das lamas nestas unidades de compostagem pode ter várias aplicações e ser desenvolvido por forma a responder no futuro às necessidades de culturas não só do âmbito florestal, mas também de âmbito agrícola. Com efeito, o presente projeto visa a requalificação de zonas florestais com melhorias para o ambiente, tanto ao nível quantitativo – aliviando a pressão decorrente da diminuição dos volumes captados – como ao nível qualitativo – diminuindo as descargas de águas residuais tratadas em áreas sensíveis.

No âmbito do presente projeto, foi identificada a oportunidade de para se estabelecer uma parceria com a empresa Resíduos do Nordeste (RN), no sentido de se beneficiar da utilização da plataforma de valorização orgânica de resíduos já existente nesta região, permitindo uma antecipação de resultados no que concerne à estratégia desta solução de compostagem das lamas de ETAR. Assim, pretende-se, através do projeto GREENValue, desenvolver e afinar processos de compostagem, beneficiando-se dos trabalhos experimentais a desenvolver pela Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD) numa primeira abordagem ao domínio de investigação das lamas.

Adicionalmente, importará referir que o presente projeto piloto prevê também a utilização dos orgânicos recebidos e tratados a Unidade de Tratamento Mecânico e Biológico da RN, resultando daqui uma ação de valorização adicional. Pretende-se que o produto resultante venha a ter várias aplicações e ser desenvolvido por forma a responder às necessidades dos solos e das culturas específicas a usar no presente projeto, sendo o desafio final a segregação ou seleção de fertilizantes que sejam “desenhados”, *fit-for-purpose*, para cada utilização em ensaios piloto a desenvolver no terreno.

Além do estudo das lamas das ETARs, pretende-se ainda estudar a utilização de águas residuais tratadas (ApR) associada à rega prevista numa primeira fase de plantação das culturas na floresta através de ensaios preliminares de bancada. Neste contexto, toma-se como exemplo um caso de sucesso

² <https://participa.pt/pt/consulta/estrategia-nacional-para-a-gestao-de-lamas-de-etar-urbanas-2030>.

referenciado no documento sobre o Uso de Água³ - resultante de um estudo encomendado pela Fundação Calouste Gulbenkian - a situação de uma empresa localizada no Alentejo que “tem uma ligação precária ao Alqueva, que, em caso de necessidade, reutiliza as águas tratadas provenientes das duas estações de tratamento de águas residuais que operam na própria herdade”.

Neste processo de valorização da ApR existem também outros importantes benefícios importantes associados, tais como o aproveitamento dos nutrientes/fertilizantes presentes nas águas residuais tratadas. Para além das vantagens dos fertilizantes resultantes da água para reutilização, maioritariamente do Azoto (N), do Potássio (K) e do Fósforo (P), deverá ainda referir-se que o teor de matéria orgânica existente na água residual tratada é também importante, pelo que a rega com ApR possui um elevado grau de semelhança com a fertirrega. Constitui, ainda, uma medida de adaptação às alterações climáticas e uma boa prática de gestão da água, designadamente para fazer face ao aumento da frequência e intensidade de períodos de secas e de escassez de água, permitindo aumentar a resiliência dos sistemas, medidas estas consideradas no Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas (P-3AC). Entende-se que esta abordagem pode ser transponível para o setor agroflorestal, de forma transversal, tendo em conta a reutilização de águas residuais urbanas tratadas, acrescido de uma utilização e gestão eficiente de toda a água residual tratada existente. Deste modo, tem-se em vista melhorar o sucesso do projeto GREENValue, permitindo a abertura de novas oportunidades para o futuro com a utilização deste subproduto.

Neste contexto, a Águas do Norte e a Resíduos do Nordeste pretendem despoletar/incentivar a utilização de recursos resultantes da sua atividade (Água Residual Tratada para reutilização e Lamas do processo de tratamento e Resíduos Orgânicos segregados a partir da fração urbana), tomando por princípio a adoção de soluções que tragam mais-valia económica, ambiental e de processos, numa perspetiva de simbiose industrial. Esta situação torna-se particularmente interessante para a Região de Bragança e, mais especificamente, de Alfândega da Fé - estando envolvidos neste projeto tanto o Município como três Uniões de Freguesia (proprietárias dos terrenos onde se irão realizar os ensaios piloto) -, em que os solos são pobres e as disponibilidades de recursos hídricos são escassas. Por fim, importará ainda realçar que a parceria com a UTAD permitirá beneficiar o consórcio através das competências académicas que esta entidade aporta, específicas na área da Engenharia do Ambiente e Florestal, sendo uma mais-valia em termos qualitativos para o desenvolvimento do projeto.

1.2. OBJETIVOS DE INTERESSE COMUM, NECESSIDADE E OPORTUNIDADE

O projeto GREENValue constitui uma oportunidade estratégica para os parceiros deste consórcio aliarem esforços no sentido de contribuírem para o restauro ecológico de áreas em risco de desertificação - sendo este contributo particularmente relevante no que diz respeito aos terrenos florestais do Concelho de Alfândega da Fé. Neste contexto, identificam-se os seguintes objetivos de interesse comum ao Consórcio e que constituem os principais drivers para levar a cabo o projeto GREENValue:

- Promover a geração de conhecimento científico relativamente à temática da valorização de subprodutos de ETARs (ApR e lamas);
- Estabelecer sinergias entre parceiros estratégicos com vista ao estudo e desenvolvimento de soluções locais inovadoras e de elevado valor acrescentado no âmbito do restauro ecológico de áreas florestais;
- Validar conceitos inovadores no âmbito do restauro ecológico de áreas florestais em risco de desertificação;

³ https://content.gulbenkian.pt/wp-content/uploads/2020/06/23155719/Uso-da-%C3%A1gua-em-Portugal_Estudo-Gulbenkian.pdf

- Reabilitar solos degradados através da realização de ensaios-piloto de soluções para aumento da resiliência à desertificação e seca;
- Promover a disseminação alargada do conhecimento técnico-científico gerado, fomentando a replicação dos ensaios-piloto noutros Municípios com características semelhantes (em termos de clima e solo).

Além dos objetivos transversais apresentados, verifica-se ainda que, no âmbito do presente projeto, cada copromotor – devido às suas competências, experiência e domínios de atuação – identificou objetivos específicos que pretende concretizar através da execução do projeto GREENValue, a saber:

1. No que diz respeito ao Município de Alfândega da Fé, União de Freguesias de Pombal e Vales, União de Freguesias de Gebelim e Soeima e União de Freguesias de Ferradosa e Sendim da Serra, verifica-se que o projeto permitirá:
 - a. Intervencionar áreas que não estão atualmente arborizadas, procedendo-se à sua arborização com espécies bem-adaptadas ao meio;
 - b. Intervencionar áreas que, estando atualmente arborizadas, necessitam que se faça a replantação devido à grande percentagem de falhas que apresentam (cerca de 70%);
 - c. Intervencionar áreas arborizadas permitindo a introdução de melhorias nas condições de fertilidade do solo;
 - d. Reconverter – e valorizar – lamas provenientes das ETAR's do concelho de Alfândega da Fé.
2. No que diz respeito à empresa AdNorte e à empresa RN, verifica-se que o projeto permitirá validar para uso na fertilização de solos florestais as seguintes atividades:
 - a. a utilização de biossólidos provenientes das ETAR's, e tratados com cal nas próprias ETAR's;
 - b. a utilização de biossólidos provenientes das ETAR's, e compostados integrando biossólidos provenientes da actividade da RN como material estruturante;
 - c. a utilização de águas tratadas das ETAR's (ApR).
3. No que diz respeito à Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), o projeto permitirá:
 - a. testar planos de intervenção em áreas florestais degradadas (neste caso com risco de desertificação) de forma a criar espaços que, no futuro, sejam mais resilientes e seguros (nomeadamente mitigando riscos de incêndio) através da escolha de espécies adequadas às condições do meio;
 - b. acompanhar a evolução das parcelas intervencionadas, as quais constituem importantes laboratórios reais que suportam linhas de investigação para o futuro, possibilitando a realização de visitas de estudo aos seus alunos, bem como a realização de workshops para o setor profissional;
 - c. testar em condições de bancada de dois processos alternativos de compostagem de lamas provenientes das ETAR's (compostagem convencional e a vermicompostagem) pretendendo-se criar novas soluções para a utilização destes subprodutos. Adicionalmente, pretende-se avaliar também o impacto destes materiais na associação micorrízica, determinante da produtividade e sanidade dos povoamentos florestais, de modo a definir critérios orientadores para obtenção de plantas resilientes a condições desfavoráveis de crescimento e melhoria da taxa de sucesso das plantações; tal avaliação será realizada através da rearborização com espécies arbóreas resilientes, micorrizadas e não micorrizadas, nomeadamente o sobreiro e o pinheiro-bravo
 - d. testar a possibilidade de utilização das águas tratadas das ETAR's (ApR's) na rega de plantas.

Pelo exposto, é possível verificar que o projeto GreenValue constitui uma importante oportunidade para a criação de sinergias de elevado valor acrescentado – designadamente, através da presença da AdNorte, RN e UTAD - que serão decisivas para que, uma vez adicionadas as necessidades sentidas pelas entidades de Alfândega da Fé, sejam concebidas e validadas soluções vencedoras de combate à

desertificação dos solos. Mais especificamente, o presente projeto encontra-se maioritariamente focado na investigação e desenvolvimento referente a ensaios e experiências piloto em áreas suscetíveis à desertificação, reduzindo – ainda que em parcelas-piloto – os impactos da desertificação num concelho em que 90% da sua área é considerada de risco, e criando valor para os biossólidos provenientes das ETAR's do concelho.

1.3. CAPACIDADE DE RESPOSTA DO PROJETO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS E AO COMBATE À DESERTIFICAÇÃO

O projeto GREENValue foi integralmente concebido numa base de resposta ao combate à desertificação dos solos e, por conseguinte, de resposta às alterações climáticas. Com efeito, a aposta na investigação e desenvolvimento de soluções / metodologias inovadoras de enriquecimento dos solos e que, simultaneamente, fomentam a circularidade de subprodutos – acrescentando valor aos mesmos – constitui, em si mesma, uma evidência de que a capacidade de resposta do presente projeto a ambas as temáticas é bastante significativa. Mais especificamente, o enriquecimento dos solos com matéria orgânica proveniente de um processo compostagem de lamas das ETARs de Alfândega da Fé constitui uma mais-valia muito importante, pois incorporam-se resíduos tratados, e por isso valorizados, fomentando-se a economia circular, a um nível regional.

Neste contexto, importará começar por referir que o Município de Alfândega da Fé tem vindo a desenvolver ações no sentido alcançar uma maior sustentabilidade energética e ambiental, que têm expressão em áreas tão distintas como a sensibilização e educação e inovação tecnológica. Nesse sentido, o Município desenvolveu nos últimos anos um Plano de Adaptação às Alterações Climáticas, no qual foi definido um conjunto de medidas de adaptação a levar a cabo na região. Este Plano de Adaptação às Alterações Climáticas encontra-se estruturado sob quatro objetivos principais, a saber:

- Informação e conhecimento: constitui a base de todo o exercício de adaptação às alterações climáticas e foca-se na necessidade de consolidar e desenvolver uma base científica e técnica sólida;
- Reduzir vulnerabilidades e aumentar a capacidade de resposta: constitui o fulcro deste plano e corresponde ao trabalho de identificação, definição de prioridades e aplicação das principais medidas de adaptação;
- Participar, sensibilizar e divulgar: identificar o imperativo de levar a todos os agentes sociais o conhecimento sobre alterações climáticas e a transmitir a necessidade de ação e, sobretudo, suscitar a maior participação possível por parte desses agentes na definição e aplicação do plano;
- Cooperar a nível internacional – abordar as responsabilidades em matéria de cooperação internacional na área da adaptação às alterações climáticas.

Adicionalmente o Município pretendeu, com este plano, dar resposta aos seguintes desafios:

- Integrar a adaptação às alterações climáticas em processos de planeamento e decisão de agentes locais e regionais;
- Sensibilizar os agentes locais;
- Aumentar a capacidade de incorporação de medidas de adaptação e mitigação nos seus instrumentos de planeamento locais;
- Assegurar que o plano se adequa às especificidades territoriais;
- Garantir a participação ativa de diversos agentes nas diversas fases do desenvolvimento do plano de adaptação às alterações climáticas.

As florestas apresentam uma elevada importância económica, sendo um elemento promotor de coesão social, a partir do desempenho de funções como a proteção do solo e água, suporte à biodiversidade e combate à desertificação. Entre os principais impactes das alterações a este setor destacam-se o

agravamento das condições meteorológicas favoráveis à ocorrência de incêndios, aumentando o risco associado a este agente abiótico assim como o aumento dos riscos associados às pragas e doenças. Em zonas de clima com influência mediterrânea, como se verifica no Município de Alfândega da Fé, devem ser destacados dois aspetos determinantes para o ordenamento florestal:

- Verão quente e seco, pois origina a possibilidade de ocorrência de grandes incêndios e paragem do crescimento vegetativo devido à secura;
- Chuva concentrada no Outono/Inverno, que agrava fortemente os processos erosivos e permite o desenvolvimento da vegetação.

Assim, as medidas de adaptação relacionadas com as florestas devem ter em consideração o aumento da área arborizada, conservação do solo e dos recursos hídricos e a diversidade biológica das florestas, mantendo a vitalidade e sanidade dos ecossistemas e reduzindo a vulnerabilidade das florestais e da sociedade.

Tendo, então, por base todo o contexto exposto relativamente às ambições do Município de Alfândega da Fé no que diz respeito ao seu Plano de Adaptação às Alterações Climáticas, aprofundam-se, de seguida, um pouco mais os motivos para algumas das opções tomadas no âmbito do projeto GREENValue – as quais tiveram por base a promoção de ações mais eficientes e eficazes de resposta às necessidades identificadas nos terrenos a intervencionar.

De facto, pretende-se efetuar um restauro de um conjunto de áreas classificadas como semiáridas e sub-húmidas do concelho de Alfândega da Fé, tendo em atenção não só os aspetos já focados, mas também o facto de se tratarem, maioritariamente, de solos com inclinação elevada (24 a 39%), assegurando, desse modo, um coberto vegetal que permita um melhoramento gradual dos solos, evitando a escorrência superficial e conseqüente empobrecimento do solo. Neste contexto, importará referir que cerca de 45% da área de intervenção contemplada no âmbito deste projeto corresponde a uma Área de Risco de Erosão na Reserva Ecológica Nacional, o que reforça ainda mais a importância do presente projeto no que diz respeito ao combate às alterações climáticas e à desertificação. Com efeito, as áreas com risco de erosão hídrica do solo são as que, devido às combinações das características da topografia, do solo, do coberto vegetal, estão potencialmente sujeitas a uma taxa perda de solo, por acção conjunta da chuva e do escoamento superficial, que excede a taxa de formação do solo. Assim, a erosão hídrica e o escoamento superficial constituem processos complexos e dependem de uma multiplicidade de factores que variam no tempo e no espaço e que necessitam de ser acautelados no âmbito deste projeto. Nesse sentido, o consórcio teve em consideração que a distribuição de espécies folhosas será importante pela devolução da folhada ao solo. Por outro lado, futuramente um solo coberto com vegetação, sobretudo pelas folhosas, é um solo protegido da radiação solar, onde não se atingem temperaturas tão elevadas, reduzindo taxas de mineralização de matéria orgânica e de evaporação de água. Acresce ainda a este contexto que é sabido que as florestas são importantes ecossistemas de regulação climática, ajudando a amenizar climas regionais e dando forte contributo para a biodiversidade, quer vegetal, quer animal, quer microbiológica.

Num período em que tanto se fala de alterações climáticas antropogénicas (ACA), e que está assumido o impacto do aumento da concentração de CO₂ na atmosfera no aumento da temperatura atmosférica e na cascata de modificações climáticas conseqüentes, mostra-se extremamente importante considerar o papel que estas áreas intervencionadas terão como armazéns de CO₂, decorrente da atividade fotossintética do coberto vegetal. Com efeito, a plantação de árvores será, porventura, a forma economicamente mais viável (ou seja, a que apresenta o custo mais baixo e a mais fácil implementação) para fomentar a compensação do CO₂ que a humanidade gera no dia a dia; importará, no entanto, que esta arborização seja apropriada para a região e clima, encontrando-se alinhada com as conclusões da COP21 (Paris).

De acordo com Ângelo Sil *et al.* (2017), o carbono sequestrado e armazenado na vegetação e no solo contribui para evitar danos socioeconómicos provocados pelas ACA, ao mesmo tempo que aumenta o

valor económico do ecossistema. Segundo estes autores, em estudos realizados sobre análise de sequestro e armazenamento de carbono em ecossistemas da bacia do Rio Sabor que atravessa o Concelho de Alfândega da Fé, concluiu-se que estes ecossistemas florestais podem fixar cerca de 1,63 ton C/ha/ano; tais resultados permitem antecipar que, no futuro e para a área intervencionada no âmbito do projeto GREENValue, sejam fixados cerca de 122 ton C/ano, sendo este um fator altamente positivo. Ainda segundo estes autores, considerando o valor do preço do carbono, 59€/ton C, o serviço de regulação climática proporcionado por este projeto pode gerar cerca de 96€/ha/ano e, no total da área intervencionada, 7212 €/ano.

Perante todo este enquadramento, apresentam-se de seguida as peças desenhadas das diferentes áreas do Município de Alfândega da Fé a intervencionar no âmbito do projeto:

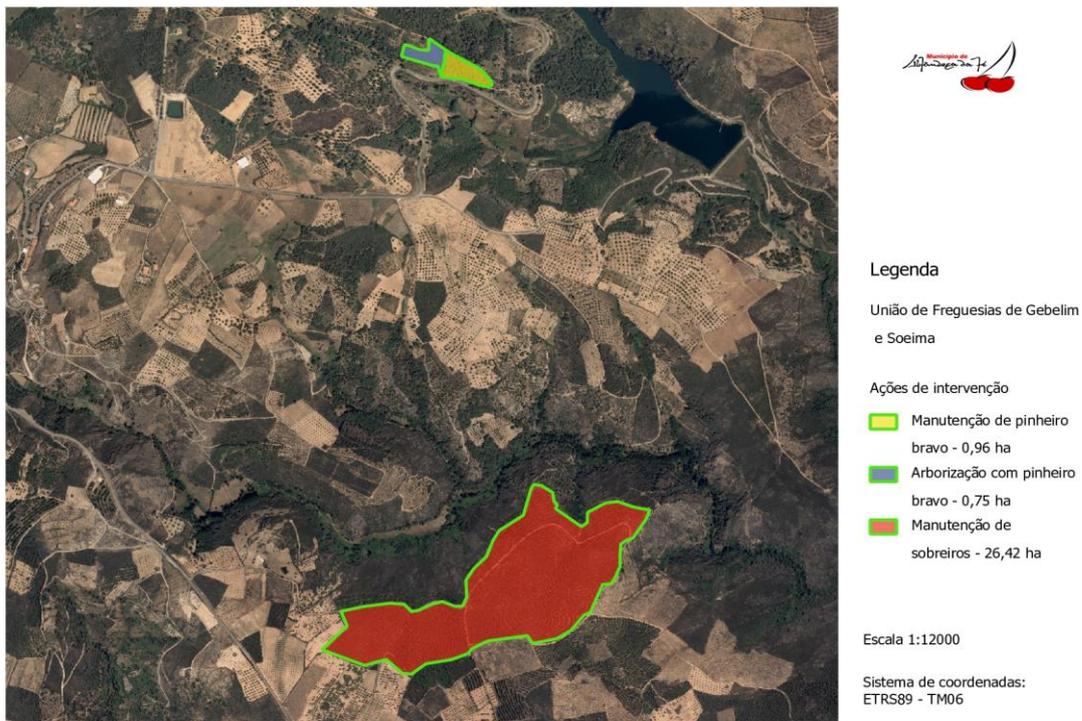


Figura 1 – Ações de Intervenção na União de Freguesias de Gebelim e Soeima

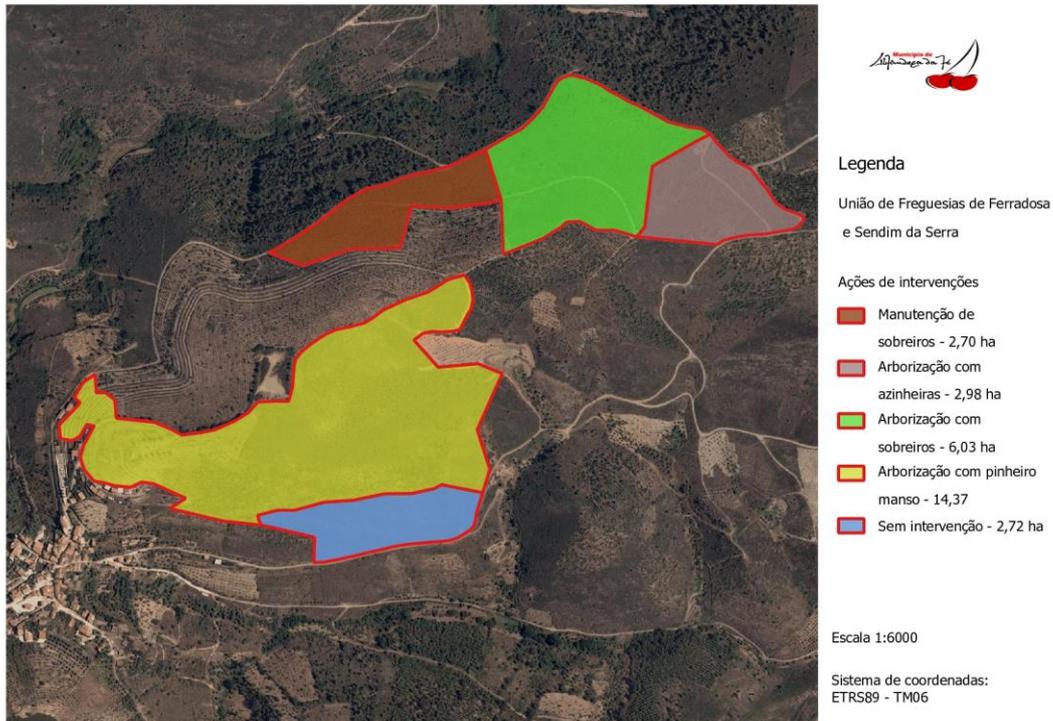


Figura 2 - Ações de Intervenção na União de Freguesias de Ferradosa e Sendim da Serra

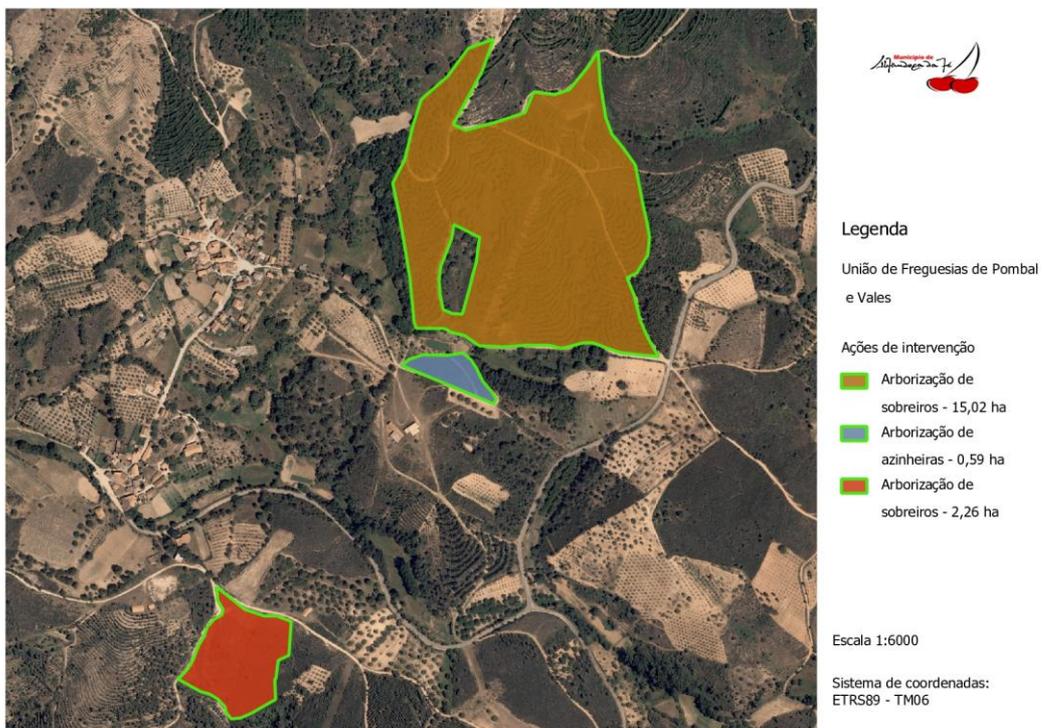


Figura 3 - Ações de Intervenção na União de Freguesias de Pombal e Vales

2. PLANO DE IMPLEMENTAÇÃO

2.1. IDENTIFICAÇÃO DAS ATIVIDADES E CRONOGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO

O Plano de Atividades do projeto GREENValue foi estruturado por forma a assegurar a concretização dos objetivos definidos pelo consórcio promotor, contemplando a execução de um conjunto de 6 atividades focadas na promoção do conhecimento científico e tecnológico do funcionamento, estado e tendências da biodiversidade e consequências da sua perda - interrelacionadas e complementares entre si - e distribuídas cronologicamente ao longo de 18 meses, conforme apresentado no Gantt abaixo (Figura 4).

Numa perspetiva global, é possível constatar que o projeto GREENValue pretende apostar em diferentes linhas de ação/ investigação, as quais irão decorrer, frequentemente, em paralelo no que diz respeito ao seu período de execução - em virtude da duração reduzida do projeto. De forma sumária, é possível identificar dois domínios de investigação principais no desenvolvimento de biofertilizantes: a valorização de Água Residual Tratada para Reutilização (ApR) e a valorização de Lamas de ETAR. Estes domínios de investigação são abordados, primeiramente, numa perspetiva laboratorial - em ambiente controlado -, sendo que, no caso das lamas, são ainda utilizadas diferentes metodologias para estabilização das mesmas (método de vermicompostagem e método de compostagem convencional). Posteriormente, o domínio de investigação direcionado às lamas avançará para uma etapa piloto, em que serão testadas diferentes metodologias de restauro ecológico de áreas em risco de desertificação - utilizando-se, para tal, parcelas de terreno de teste e parcelas de terreno de controlo.

Assim apresenta-se, de seguida, a descrição das diferentes atividades/ tarefas a realizar e respetivas durações, bem como a distribuição das responsabilidades dos diferentes promotores, sendo que esta distribuição teve como critérios a sua experiência e competências.

Atividade	Tarefa	Designação	2022						2023											
			jul 1	ago 2	set 3	out 4	nov 5	dez 6	jan 7	fev 8	mar 9	abr 10	mai 11	jun 12	jul 13	ago 14	set 15	out 16	nov 17	dez 18
Atividade 1		Análise de sustentabilidade e operacionalização do piloto de valorização de ApR e Lamas																		
	1.1	Avaliação ambiental do ciclo de vida e utilização na recuperação de solos																		
	1.2	Operacionalização de ApR e da unidade piloto de compostagem de lamas																		
	1.3	Controlo e monitorização do processo e avaliação de outcomes																		
Atividade 2		Caracterização dos subprodutos valorizáveis																		
	2.1	Caracterização dos resíduos orgânicos, das lamas e resíduos estabilizados																		
	2.2	Caracterização de ApR																		
Atividade 3		Estabilização das lamas																		
	3.1	Estabilização das lamas por método vermicompostagem																		
	3.2	Estabilização das lamas por método convencional																		
	3.3	Ensaio de incubação de solo com lamas estabilizadas																		
Atividade 4		Ensaio em ambiente controlado																		
	4.1	Ensaio com utilização de ApR																		
	4.2	Ensaio com utilização de lamas estabilizadas com óxido de cálcio																		
	4.3	Ensaio com utilização de lamas de compostagem e vermicompostagem																		
Atividade 5		Restauro ecológico de área em risco de desertificação: rede de ensaios de valorização florestal de lamas																		
	5.1	Instalação de uma rede de ensaios de valorização florestal de biofertilizantes provenientes de ETARs em territórios de elevado risco à desertificação: Município de Alfandega da Fé																		
	5.2	Ações de rearborização de áreas com matos e/ou com floresta desadequada, utilizando para melhorar o fundo de fertilidade do solo biofertilizantes provenientes das ETARs																		
	5.3	Ações de incorporação de biofertilizantes provenientes de ETARs em florestas com o intuito de melhorar a qualidade e funcionalidade do solo e da sua biodiversidade, mitigando o processo de desertificação																		
	5.4	Avaliação do efeito no solo e no crescimento das plantas dos diferentes tratamentos																		
Atividade 6		Gestão de Projeto e Divulgação de resultados																		
	6.1	Gestão de Projeto																		
	6.2	Divulgação de resultados																		

Figura 4 - Gantt do projeto GREENValue

2.2. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES E FUNDAMENTAÇÃO DOS CUSTOS

Nº de Atividade	Título da Atividade	
1	Análise de sustentabilidade e operacionalização do piloto de valorização de ApR e Lamas	
	Data de início: 01/07/2022	Data de conclusão: 30/11/2023
Objetivos da Atividade		
<p>A atividade 1 - Análise de sustentabilidade e operacionalização do piloto de valorização de ApR e Lamas - é liderada pela UTAD e tem como copromotores participantes as equipas da AdNorte - enquanto entidade produtora de lamas, sendo, de igual modo, responsável pela armazenagem e transporte das lamas - e da RN - enquanto detentora/gestora da unidade dedicada ao tratamento prévio à valorização das lamas através da aplicação no solo.</p> <p>Esta Atividade integra 3 tarefas - descritas abaixo -, apresentando os seguintes objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Avaliar a sustentabilidade das operações de valorização das lamas e de resíduos orgânicos provenientes da triagem de resíduos urbanos, contribuindo para a criação de valor através de práticas e produtos produzidos a partir de resíduos. • Estudar e assegurar uma logística da operação de transporte e valorização das lamas alinhada com as políticas setoriais e legislação de referência. • Valorização conjunta dos resíduos gerados pela indústria de tratamento de águas e resíduos através da sua utilização no processo de compostagem, que permitirá obter um biofertilizante de utilização adequado às necessidades do setor agroflorestal, numa perspetiva “closing the loop”. • Aproveitamento e partilha de infraestruturas existentes com vista à otimização para produção de compostos orientados para o combate à desertificação e recuperação de solos degradados. • Requalificação e otimização de áreas desertificadas, através da incorporação de matéria orgânica e reforço da resistência do solo a processos erosivos no setor agroflorestal. • Criação de <i>based solutions</i> demonstradas e testadas a partir de processos de compostagem integrados. • Apoiar a partilha de boas práticas e escalar simbioses regionais, através da sistematização e a disseminação da informação necessária à tomada de decisão. 		
Descrição da Atividade		
<p>Tarefa T1.1. - Avaliação ambiental do ciclo de vida e utilização na recuperação de solos</p> <p>Data de Início: 01/07/2022 Data de Conclusão: 31/07/2023</p> <p>Líder: UTAD CoPromotores participantes: AdNorte e RN</p> <p><i>Descrição:</i></p> <p>A Tarefa 1.1 - Avaliação ambiental do ciclo de vida e utilização na recuperação de solos - visa analisar e avaliar a sustentabilidade ambiental das soluções de tratamento e valorização das lamas e a sua ligação à regeneração de solos, contribuição para a descarbonização e a resposta ao desafio da proibição da sua deposição a terra. A identificação dos impactes ambientais será efetuada através da ferramenta metodológica da análise de ciclo de vida (ACV) aplicada a</p>		

todas as atividades envolvidas desde a produção até à sua valorização, incluindo o esforço de transporte.

Para o efeito será realizado um inventário exaustivo de consumos e emissões desde a fase de exploração da ETAR, o transporte, tratamento e aplicação no solo, comparando as diferentes soluções e identificando estratégias de minimização dos impactes negativos. Serão inventariados os materiais e energia consumidos (ex. água, energia (combustível) e coprodutos diversos), quantidades de efluentes, resíduos e emissões geradas (respetivas fontes, tipologia e classificação). Numa segunda fase, o inventário irá recair sobre o transporte, tratamento e destino final.

A ACV permitirá elaborar o perfil ambiental associado à implementação de princípios hierárquicos capazes de alavancar a transição para a economia circular: prevenção; preparação para a reutilização; tratamento; valorização e eliminação. Com base nos resultados obtidos será possível suportar modelos de decisão capazes de aumentar o desempenho ambiental da valorização das lamas e efetuar análises comparativas de soluções de tratamento e alternativas de valorização e eliminação.

O âmbito considerado incide na valorização de uma tonelada de lamas (unidade funcional) através da quantificação de fluxos de referência e intervenções ambientais (fluxos elementares) indexadas ao inventário de ciclo de vida (ICV) de dados referente às intervenções ambientais das atividades associadas à execução do processo. A recolha e validação da informação de base (medidas, calculadas ou estimadas) de cada processo unitário irá assegurar a quantificação dos inputs (recursos e energia) e outputs (emissões e resíduos) que atravessam a fronteira do sistema (Figura 5).

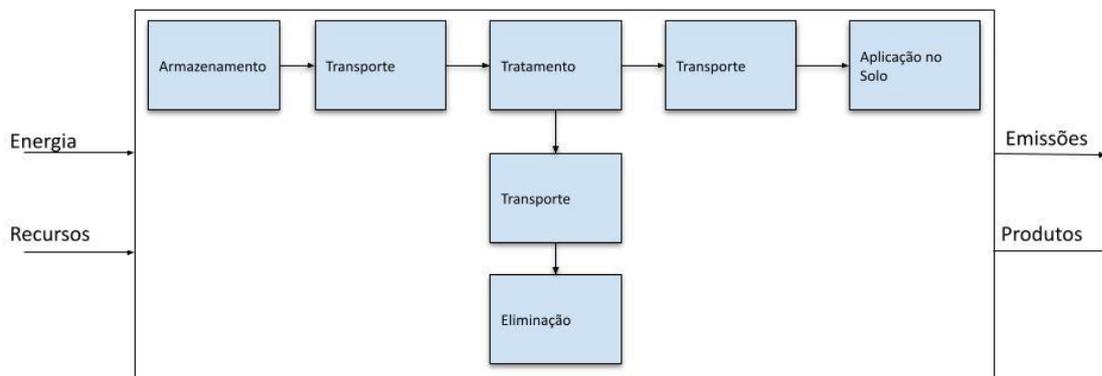


Figura 5 - Fronteira do sistema (Unidades Funcional)

O impacto ambiental será calculado através da transformação das intervenções ambientais em efeitos ambientais (categorias de impacto ambiental). As categorias de utilização irão traduzir-se no perfil ambiental que agrega os diversos efeitos no meio ambiente: Aquecimento Global, a Depleção do Ozono, a Formação de Oxidantes Fotoquímicos, a Acidificação, a Eutrofização, a Toxicidade Humana, a Ecotoxicidade e a Depleção de Recursos. Será com base neste perfil ambiental que será viabilizada a análise de sustentabilidade entre as diversas estratégias de gestão.

Tarefa T1.2. - Operacionalização de ApR e da unidade piloto de compostagem de lamas

Data de Início: 01/07/2022 | Data de Conclusão: 30/04/2023

Líder: AdNorte e RN | CoPromotores participantes: UTAD

Descrição:

A Tarefa 1.2 - Operacionalização de ApR e da unidade piloto de compostagem de lamas - visa assegurar a logística e operacionalização do armazenamento, acondicionamento e transporte, tratamento e valorização (aplicação no solo) das lamas. Esta atividade é liderada pela AdNorte (devido ao facto de estar focada no processamento e transporte de lamas) e pela Resíduos do Nordeste, entidade dinamizadora da unidade piloto industrial de co-compostagem das lamas. A UTAD participa na monitorização e acompanhamento e recolha de dados.

Assim, no âmbito desta tarefa, serão testadas soluções que tragam mais-valia económica, ambiental e de processos, numa perspetiva de Economia Circular. A utilização das instalações da RN como unidade piloto de compostagem torna-se particularmente interessante para a Região Demarcada do Douro (área de atuação da AdNorte, onde se inclui o Município de Alfândega da Fé, em cujos terrenos serão levados a cabo os ensaios piloto previstos no projeto GREENValue) em que os solos são pobres e as disponibilidades de recursos hídricos são escassas.

Neste contexto, será potenciada a obtenção de dados fiáveis, em tempo real, através da monitorização de parâmetros físicos e químicos do processo, tais como temperatura, caudal de arejamento, teor de humidade, teor de matéria orgânica, pH, condutividade elétrica, razão C/N, densidade *bulk* e *free air space*. Estes dados serão utilizados pelas instituições para apoio ao delineamento de estratégias de tomada e apoio à decisão bem como no suporte à inovação, desenvolvimento e investigação sobre a valorização eficaz das lamas no contexto da economia circular.

Adicionalmente, serão aferidos dados referentes à quantidade de lamas produzidas; quantidade de lamas encaminhadas diretamente para destinos finais; energia produzida (kwh) (biogás, eletricidade); quantidade de lamas encaminhadas para tratamento e quantidade de composto por unidade de lamas tratadas; quantidade de composto ou digerido produzido por classe de qualidade; fração de composto ou digerido utilizado face ao produzido; quantidade de lamas encaminhadas para valorização agrícola. custos associados ao transporte e tratamento de lamas.

Esta tarefa integra duas sub-tarefas: o processamento e transporte das lamas (AdNorte) e a receção, pré-tratamento e valorização orgânica das lamas (RN). A AdNorte, além de disponibilizar o know-how relativo à temática de tratamento de efluentes, pretende despoletar/incentivar a utilização de recursos resultantes da sua atividade, as Água Residual Tratada para reutilização e as Lamas do processo de tratamento.

» Subtarefa 1.2.1 - Processamento e transporte das lamas (AdNorte)

A instalação da unidade piloto para produção de água para reutilização (ApR) e estudo da sua aplicação em ensaios de bancada deverá garantir, no mínimo, um nível de qualidade de ApR adequado ao uso, bem como salvaguardar a proteção dos potenciais recetores em presença nos termos previsto na lei.

Esta sub-tarefa será particularmente relevante para o estudo de solução integrada de produção e utilização de ApR, considerando a utilização de todas as ETAR da Águas do Norte com potencial de produção e fornecimento de água residual tratada.

Adicionalmente, serão testados sistemas de tratamento para produção de ApR inovadores, baseados em tecnologias pouco intensivas, e cujos resultados possam permitir a criação de novas soluções de tratamento para replicação em futuros projetos do mesmo âmbito e até com potencial de serem patenteados e comercializados.

Os resultados, poderão proporcionar dados que capacitem a adoção de soluções tecnológicas adequadas às exigências de cada utilização, em todas as ETAR, com potencial de produção e fornecimento de ApR (compatibilizar a qualidade da água ao uso - “fit-for-purpose”).

A gestão desta componente motivará o desenvolvimento e teste de estratégias de uso (sazonalidade, picos de procura, mínimos de disponibilidade, etc) tendo em vista a observação de condições para o armazenamento temporário e aplicação de ApR em conformidade com os pressupostos legais. Paralelamente, serão desencadeadas ações integradas, de monitorização, avaliação e divulgação dos resultados junto de parceiros e *stakeholders*.

Simultaneamente, serão desencadeadas iniciativas tendentes à estabilização das lamas para aplicação direta no solo e para acondicionamento e transporte para a unidade piloto visando a sua transformação num composto (biofertilizante) com recurso a bioresíduos urbanos ou material vegetal diverso como material estruturante.

A linha de compostagem na unidade piloto de demonstração será alvo de acompanhamento, teste e otimização dos principais parâmetros de análise, por forma a ajustar e melhorar a sua estrutura e composição enquanto fertilizante orgânico customizado e ajustado às necessidades da floresta.

O acondicionamento e transporte das lamas entre a ETAR de Mirandela, situada no Municípios de Mirandela, que atende cerca de 40.000 habitantes e a Unidade de Tratamento Mecânico e Biológico (localizada no Parque Ambiental do Nordeste Transmontano) em Urzais (Vila Flor). Esta responsabilidade está atribuída à AdNorte e prevê a aquisição de meios associados à produção de lamas com condições físicas adequadas às ações (melhoria da etapa de desidratação de lamas na ETAR de Mirandela) e serviços de transporte autorizado.

» Subtarefa 1.2.2 - Receção, pré-tratamento e valorização orgânica das lamas (RN)

A gestão operacional do tratamento mecânico e biológico na unidade piloto, localizada nas instalações da Unidade de Tratamento Mecânico e Biológico (UTMB) de Resíduos situada no Parque Ambiental do Nordeste Transmontano, será responsabilidade da RN e prevê a aquisição de serviços especializados de consultoria e monitorização. Inclui a disponibilidade e uso de meios técnicos de sensorização, amostragem e de suporte ao processo de compostagem e co-compostagem com bioresíduos florestais ou resíduos orgânicos estabilizados a partir dos urbanos.

A RN, através do seu modelo técnico instalado e recursos humanos qualificados, com as necessárias adaptações ao processo biológico, acompanhará em permanência as operações tendentes à obtenção das características comerciais necessárias para a sua aplicação nas zonas/áreas florestais alvo de intervenção no âmbito do projeto. As lamas estabilizadas serão valorizadas numa área dedicada da UTMB de modo a evitar a sua contaminação e garantindo uma melhoria na qualidade do composto produzido.

A capacidade da unidade de UTMB é a adequada para assegurar a operacionalização da valorização orgânica de 90 toneladas lamas nas atuais linhas de compostagem. A receção e alimentação das pilhas de compostagem será assegurada através do sistema de receção, armazenamento e doseamento de lamas. Esta fase está diretamente dependente do fornecimento de lamas provenientes da ETAR.

A zona de Compostagem da Unidade de Tratamento Mecânico Biológico (UTMB) utilizada como unidade piloto neste projeto, consiste em túneis de compostagem com aspiração forçada. No processo de decomposição no túnel é efetuado o controlo da temperatura e oxigenação da massa de resíduos. O controlo da manutenção da temperatura e oxigenação é realizado mediante arejamento forçado por aspiração. O tratamento desenvolve-se em duas fases - 1ª Fase - Compostagem em Compostoneis e 2ª Fase - Maturação em pilhas - e a sua duração ascende a um total de 6 semanas.

O controlo técnico e operacional do processo estará focado na monitorização e controlo das especificações técnicas de todas as fases de compostagem uma vez que serão garantidas todas as condições inerentes ao processo de compostagem de lamas. Para esse efeito será alocada uma área de receção das lamas, um túnel para o piloto, e uma área dedicada para a maturação e afinação. Será feito um doseamento por lotes em função das quantidades de lamas e restantes resíduos orgânicos rececionados na UTMB. De acordo com as necessidades do projeto, prevê-se que cerca de 4 lotes de matéria-prima (lamas) serão alvo de compostagem.

Neste âmbito, importará ainda referir que a caracterização física e química e o controlo de fatores ambientais (temperatura, humidade, oxigénio, ph, duração/aceleração) serão alvo de medição automática de indicadores de eficiência e eficácia através de um modelo preditivo.

O processo de afinação do composto ocorrerá nas áreas de afinação (8 ton/h) da UTMB. Este processo visa depurar o composto de inertes e assegurar a granulometria adequada à sua comercialização ou aplicação direta no solo. O acondicionamento será a granel por forma a minimizar os custos e agilizar a logística de transporte. O transporte do material compostado, entre a Parque Ambiental do Nordeste Transmontano e as parcelas experimentais, fica a cargo da AdNorte.

Tarefa T1.3. - Controlo e monitorização do processo e avaliação de *outcomes*

Data de Início: 01/11/2022| Data de Conclusão: 30/11/2023

Líder: AdNorte e RN| CoPromotores participantes: UTAD

Descrição:

A Tarefa 1.3 - Controlo e monitorização do processo e avaliação de *outcomes* - visa a constituição de instrumentos de pilotagem ao integrar dados das tarefas a executar no projeto. Assim, pretende-se maximizar a eficácia e comunicação interna e externa assente no processamento de informação (dados de base, indicadores operacionais, logística, monitorização), reporte e monitorização da implementação das ações desenvolvidas, atestando o cumprimento das orientações ao nível do combate às Alterações Climáticas e a convergência com as metas e objetivos da Estratégia Nacional para a Gestão de Lamas de ETAR "Urbanas 2030" e do Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação (PANCD), que integra e coordena ações de combate à desertificação e minimização dos efeitos da seca nas zonas geográficas em que o impacto das alterações climáticas mais se faz sentir.

Ao longo da tarefa serão envolvidos os *players* com responsabilidade pela gestão de águas residuais, resíduos urbanos, da floresta e do combate à desertificação através da promoção da dimensão alterações climáticas e combate à desertificação nas políticas setoriais. Procura-se reforçar a confiança dos utilizadores na integração, segurança e circularidade na gestão dos fluxos de lamas através da capacitação e aquisição de competências técnicas e tecnológicas em contexto real de trabalho.

Adicionalmente, serão desenhados pela UTAD, AdNorte e RN os mecanismos de pilotagem para assegurar convergência da informação resultante do projeto com a Estratégia Nacional

para a Gestão de Lamas de ETAR “Urbanas 2030” e o Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação (PANCD), e a sua integração com diversos instrumentos de planeamento e gestão territorial, a saber:

1. Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050;
2. Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas 2020 (EN AAC);
3. Plano de Ação para a Economia Circular
4. Plano de Ação para a Bioeconomia Sustentável - Horizonte 2025;
5. Estratégia Nacional de Conservação da Natureza e Biodiversidade 2030 (ENCNB 2030);
6. Estratégia Nacional para as Florestas (ENF);
7. Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT);
8. Agenda de Inovação para a Agricultura 2020-2030;
9. Estratégia Nacional para as Compras Públicas Ecológicas 2020 (ENCPE 2020);
10. Plano Nacional para a Promoção de Biorrefinarias (PNPB Horizonte 2030);
11. Estratégia e Plano Nacional de Combate ao Desperdício Alimentar;
12. Plano Nacional de Energia e Clima 2030 (PNEC 2030).

Fundamentação do plano de investimentos, por promotor, associado à atividade

No âmbito da Atividade 1 - e no sentido de se concretizarem os objetivos definidos para a mesma - encontram-se contemplados os seguintes investimentos, por copromotor:

» A AdNorte contempla despesas com:

- Equipamento para processamento de lamas e equipamento para o sistema de Calagem - ETAR, sendo estes equipamentos fundamentais para as instalações piloto que a AdNorte pretende conceber no âmbito deste projeto para valorização das lamas e ApR, prevendo-se a sua utilização intensiva ao longo do projeto GREENValue (com particular enfoque nesta atividade).
- Plano de Gestão das Lamas elaborado por um técnico credenciado e responsável para determinado(s) perímetro(s) de intervenção e aprovado pela DRAP territorialmente competente.
- Consumíveis necessários para a calagem de lamas (cal).
- Transporte lamas - ETAR para Resíduos do Nordeste.

» A UTAD contempla despesas com:

- Aquisição de consumíveis para estudos de impacto ambiental.

Nº de Atividade	Título da Atividade	
2	Caracterização dos subprodutos valorizáveis	
	Data de início: 01/07/2022	Data de conclusão: 30/11/2023

Objetivos da Atividade

Os objetivos gerais da atividade prendem-se com a caracterização das lamas e respetivos biofertilizantes produzidos após tratamento, bem como a caracterização da água residual tratada (ApR) proveniente de estações de tratamento de águas residuais domésticas da AdNorte. É fundamental fazer a avaliação e monitorização das lamas e ApR como garantia de qualidade necessária para os fins a que se destinam e como forma de assegurar que não constituem um risco para a saúde e para o ambiente.

A utilização dos subprodutos resultantes de atividades relacionadas com o tratamento de águas residuais (lamas de depuração) ou silvícolas (resíduos vegetais resultantes de processos de limpeza de áreas florestais), em processos de estabilização orgânica como a compostagem ou vermicompostagem, pressupõe o conhecimento da sua constituição físico-química. Este conhecimento permite uma melhor perceção, por um lado, do seu potencial fertilizante, mas também das proporções a usar nos respetivos processos de valorização e estabilização da matéria orgânica, por forma a obter materiais ou produtos de qualidade superior, devidamente higienizados, estabilizados e maturados biologicamente.

Deste modo, os objetivos da presente atividade estão relacionados com a caracterização físico-química e bioquímica, a saber: (i) dos materiais iniciais a usar nas misturas sujeitas à compostagem e vermicompostagem, como as lamas de depuração e dos resíduos florestais e (ii) dos materiais orgânicos resultantes dos processos de compostagem e vermicompostagem.

Esta atividade integra, ainda, a caracterização físico-química dos solos relativos às diferentes parcelas que serão sujeitas à aplicação dos corretivos orgânicos, nomeadamente: (i) antes da aplicação e (ii) depois da aplicação, sendo que esta última será realizada com uma periodicidade a determinar, de acordo com a evolução das condições climáticas. No ensaio laboratorial, será repetido igual procedimento, com avaliação dos parâmetros de fertilidade do solo no início (0 dias) e final (168 dias) do ensaio.

Todos os parâmetros serão avaliados de acordo com a legislação e normas europeias (DL 103/2015 de 15 de junho; DL 276/2009 de 2 de outubro).

Descrição da Atividade

Tarefa T2.1. - Caracterização dos resíduos orgânicos, das lamas e resíduos estabilizados (biofertilizantes)

Data de Início: 01/07/2022 | Data de Conclusão: 30/11/2023

Líder: UTAD | CoPromotores participantes: AdNorte e RN

Descrição:

No âmbito da Tarefa 2.1 - Caracterização dos resíduos orgânicos, das lamas e resíduos estabilizados - serão levadas a cabo as seguintes etapas de trabalho:

» 1. Amostragem representativa de:

(i) Lamas de depuração provenientes das estações de tratamento de água residuais locais: para assegurar a representatividade da amostragem, efetuar-se-á a recolha de várias subamostras

garantindo-se variabilidade no tempo e espaço; as várias subamostras serão homogeneizadas e acondicionadas para posterior transporte e análise em laboratório.

(ii) Resíduos orgânicos selecionados de produções agrícolas florestais regionais e agroindústrias: a seleção dos resíduos orgânicos enquadra-se numa perspetiva da economia circular estando planeado o reaproveitamento de materiais de origem florestal provenientes da regeneração de uma vasta área de sobreiros, como agentes estruturantes essenciais aos processos de compostagem e vermicompostagem; efetuar-se-á a recolha de várias subamostras que serão homogeneizadas e acondicionadas para posterior transporte e análise em laboratório.

(iii) Solos das áreas abrangidas pelo estudo: para cada área homogénea serão contempladas duas amostras às profundidades de 0-20 cm e 20-40 cm. Cada amostra consiste na recolha de várias subamostras que serão homogeneizadas e acondicionadas para posterior transporte e análise em laboratório.

(iv) Materiais estabilizados por compostagem e vermicompostagem. Efetuar-se-á a recolha de várias subamostras que serão homogeneizadas e acondicionadas para posterior transporte e análise em laboratório.

» 2. Caracterização:

Considerando a compostagem e vermicompostagem como destino dos materiais selecionados, é importante destacar que a qualidade final dos respetivos materiais depende de fatores associados às condições físico-químicas dos substratos, das condições e duração dos respetivos processos, bem como das espécies de microrganismos intervenientes – sendo que este último fator apresenta um maior destaque para o caso da vermicompostagem. Assim, uma caracterização minuciosa dos resíduos é da maior relevância para se obter um compostado e vermicomposto final que cumpra os requisitos legislados, sendo que:

(i) as lamas de depuração serão caracterizadas de acordo com o Decreto-Lei n.º 276/2009 de 2 de Outubro; serão determinados os seguintes parâmetros: matéria seca, matéria orgânica, pH, EC, N total, N-NO₃, N-NH₄, P total, K total, Ca total, Mg total, B total, razão C:N, Cd, Cu, Ni, Zn, Hg, Cr, Pb, *salmonella spp*, *Escherichia coli*.

(ii) os resíduos orgânicos a usar em misturas com as lamas de depuração serão analisados para os seguintes parâmetros: matéria seca, matéria orgânica, pH, EC, N total, N-NO₃, N-NH₄, P total, K total, Ca total, Mg total, B total, razão C:N, Cd, Cu, Ni, Zn, Hg, Cr, Pb.

(iii) os solos serão analisados para os seguintes parâmetros: granulometria, classe de textura, pH, em H₂O e KCl 1M, condutividade elétrica, N total, N-NO₃, N-NH₄, P total, K total, P extraível pelo método de Olsen e K extraível pelo método de Égner-Rhiem, complexo de troca catiónico (Ca, Mg, K, Na, Al, H), Ca total, Mg total, B total, razão C:N, Cd, Cu, Ni, Zn, Hg, Cr, Pb. Os solos deverão ser caracterizados no início do ensaio, antes da aplicação dos corretivos orgânicos, e no fim do ensaio, para avaliação do impacto das matérias fertilizantes aplicadas. Repetir-se-ão os parâmetros anteriores, à exceção da granulometria.

(iv) os materiais estabilizados por compostagem e vermicompostagem serão analisados de acordo com o Decreto-Lei n.º 103/2015 de 15 de Junho; a amostragem, preparação da amostra e parâmetros a determinar seguirão os métodos de referência apresentados no Quadro nº 1 do Anexo V do Decreto Lei. Serão determinados os seguintes parâmetros: humidade, C total, matéria orgânica, pH(H₂O), densidade aparente, condutividade elétrica, N total, N-NO₃, N-NH₄, P, K, Ca e Mg totais expressos nos respetivos óxidos, B e S totais, razão C:N, Cd, Cu, Ni, Zn, Hg, Cr, Pb, granulometria, materiais inertes antropogénicos, grau de maturação por teste

de autoaquecimento, sementes e propágulos de infestantes, *Salmonella spp*, *Escherichia coli*, ácidos húmicos, fúlvicos e compostos húmicos e testes de germinação de plantas teste (alface, tomate, etc). A estabilização dos materiais será avaliada por testes respirométricos, através da emissão de C-CO₂ e consumo de O₂. No caso do C e N serão também determinadas as respetivas frações orgânicas solúveis, DOC e DON. Relativamente aos metais pesados, além dos teores totais, as frações potencialmente biodisponíveis (EB, PB) serão também determinadas por extração com 0,01M CaCl₂ e 0,5M NH₄CH₃COO+0,5M CH₃COOH+0,01M EDTA a pH 4,7, respetivamente. Os metais presentes nas lamas de depuração podem causar efeitos adversos, principalmente quando as lamas são utilizadas na produção agrícola, devido à sua acumulação nas cadeias alimentares, afetando tanto o meio ambiente como os seres vivos. Estes efeitos estão relacionados com a biodisponibilidade, avaliada pelo estudo de diferentes frações, com base na sua solubilidade e disponibilidade.

Tarefa T2.2 - Caracterização de ApR

Data de Início: 01/07/2022 | Data de Conclusão: 30/11/2023

Líder: AdNorte | CoPromotores participantes: UTAD

Descrição:

No âmbito da Tarefa 2.2. - Caracterização de ApR - pretende-se proceder à caracterização físico-química e microbiológica da água tratada proveniente de estações de tratamento de águas residuais domésticas (ETAR), nomeadamente através de:

- Determinação do conteúdo de matéria orgânica: carência química de oxigénio (CQO), carência bioquímica de oxigénio (CBO5), carbono orgânico total (COT), sólidos suspensos totais (SST);
- Determinação da presença de elementos químicos como alumínio, berílio, cálcio, cobalto, ferro, lítio, magnésio, manganês, molibdénio, potássio, selénio, sódio;
- Avaliação da conformidade dos diferentes parâmetros monitorizados com o Decreto-Lei nº 119/2019 de 21 de agosto (ApR);
- Acompanhamento da aplicação de ApR nos ensaios de bancada com as 4 espécies arbóreas em estudo (sobreiro, azinheira, pinheiro-bravo e pinheiro manso);
- Monitorização dos seguintes parâmetros físico-químicos: pH, condutividade, carência bioquímica de oxigénio (CBO5), sólidos suspensos totais (SST), turvação, azoto amoniacal, azoto total, fósforo total e parâmetros microbiológicos: *Escherichia coli*.

Fundamentação do plano de investimentos, por promotor, associado à atividade

No âmbito da Atividade 2 - e no sentido de se concretizarem os objetivos definidos para a mesma - encontram-se contemplados os seguintes investimentos, por copromotor:

» A AdNorte contempla despesas com análises de controlo de qualidade de ApR.

» A UTAD contempla despesas com consumíveis para análises bioquímicas - e montagem das análises - a efetuar nas águas tratadas e biossólidos a usar na atividade 4 e na atividade 5. A aquisição de consumíveis está diretamente associada à determinação de múltiplos parâmetros de caracterização de ApR como CQO, CBO5, SST, azoto total, azoto amoniacal, fósforo total, alumínio, berílio, cálcio, cobalto, ferro, lítio, magnésio, manganês, molibdénio, potássio, selénio e sódio. Adicionalmente, também se determinam parâmetros envolvidos na caracterização de lamas de depuração e resíduos orgânicos: matéria seca, matéria orgânica, N total, N-NO₃, N-NH₄, P total, K total, Ca total, Mg total, B total, razão C:N, Cd, Cu, Ni, Zn, Hg, Cr, Pb, salmonela spp e *Escherichia coli*.

Nº de Atividade	Título da Atividade	
3	Estabilização das lamas	
	Data de início: 01/09/2022	Data de conclusão: 31/10/2023

Objetivos da Atividade

A estabilização de lamas de depuração como fonte de matéria orgânica e nutrientes para a melhoria da qualidade dos solos está fortemente dependente da respetiva composição química e estabilidade orgânica. Os elevados teores de frações solúveis e a presença de elementos potencialmente tóxicos como metais pesados, fármacos, compostos aromáticos, antibióticos e hormonas neste tipo de resíduos orgânicos limitam fortemente a sua aplicação ao solo, devido aos elevados riscos de toxicidade e poluição associados. Deste modo, a compostagem e vermicompostagem são tidas como processos de reciclagem e valorização de resíduos orgânicos permitindo, através da atividade biológica controlada, a estabilização da matéria orgânica e a redução da disponibilidade de compostos potencialmente tóxicos, com vantagens agronómicas e ambientais.

Assim, os trabalhos a desenvolver no âmbito da Atividade 3 - Estabilização das lamas - centram-se na valorização de lamas de depuração, com outros sub-produtos da floresta, através de processos de compostagem e vermicompostagem, com o objetivo de obter um produto final devidamente higienizado, estabilizado e maturado a usar na melhoria da qualidade de solos agro-florestais.

Descrição da Atividade

Tarefa T3.1. - Estabilização das lamas por método vermicompostagem

Data de Início: 01/09/2022 | Data de Conclusão: 31/01/2023

Líder: UTAD | CoPromotores participantes: AdNorte e RN

Descrição:

Perante os resultados obtidos na tarefa de caracterização das lamas e materiais orgânicos, serão delineadas misturas contemplando diferentes proporções de lamas de depuração e dos resíduos orgânicos selecionados. No processo de vermicompostagem de lamas de depuração a correta proporção desta mistura é essencial para manter e melhorar as condições de crescimento e reprodução das minhocas.

O agente estruturante consiste num material orgânico rico em lenhina e celulose, com elevado teor de carbono, que promove um aumento inicial da razão C:N, normalmente reduzido nas lamas de depuração, e que contribui para a diminuição do teor de humidade, tipicamente superior aos valores adequados à atividade das minhocas. Assim, as misturas deverão ter em consideração os principais fatores que afetam a atividade das minhocas, nomeadamente a humidade, razão C:N, pH, N-NH₄ e teores em metais. As misturas constituem os diferentes tratamentos do ensaio.

A preparação das misturas será efetuada numa estufa com bancadas adequadas à sua homogeneização. As quantidades de vermicomposto a produzir serão calculadas em função das quantidades a serem utilizadas nos ensaios de bancada e de incubação (Atividades 3.3 e 4.2) estando prevista a produção de cerca de 50 kg de vermicomposto por tratamento considerado (diferentes misturas).

No processo global de transformação de lamas de depuração/misturas em vermicomposto, a pré-compostagem em condições aeróbias destes materiais é, normalmente, realizada para eliminar as condições anaeróbicas e remover compostos voláteis potencialmente tóxicos, metano e amônia, que são comprovadamente fatais para as minhocas. Desta forma, inicialmente, cada uma das misturas consideradas será colocada em quantidade suficiente em recipientes adequados ao processo de pré-compostagem. Ao longo de 30 a 45 dias, as misturas serão semanalmente homogeneizadas e arejadas promovendo a eliminação dos compostos voláteis indesejáveis.

Terminado o processo de pré-compostagem, as várias misturas serão colocadas em bio-reatores de HDPE com capacidade de 100 L e com arejamento adequado. Estes bio-reatores receberão as minhocas, espécie *Eisenia fetida*, provenientes da população stock laboratório EGO-UTAD. Esta população é, por rotina, mantida em vermicompostores com resíduos de culturas em modo de produção biológico. Nas duas semanas antecedentes ao início da vermicompostagem das misturas, as minhocas serão colocadas num meio de estrume de cavalo. A quantidade de minhocas a utilizar por bio-reator deverá assegurar uma densidade populacional de 5000-10000 indivíduos por m². O processo de vermicompostagem decorrerá em condições controladas de temperatura (20-22°C), humidade (cerca de 70% com reposição sempre que necessário com base na massa), e terá a duração variável entre 6 a 8 semanas. Terminado o bioprocessamento, far-se-á a recolha de amostras para análise de acordo com os procedimentos descritos na Atividade 2.1, e os vermicompostos serão disponibilizados para as Atividades 3.3, 4.2 e 4.3.

Tarefa T3.2 - Estabilização das lamas por método convencional

Data de Início: 01/09/2022 | Data de Conclusão: 31/01/2023

Líder: RN | CoPromotores participantes: UTAD e AdNorte

Descrição:

Nesta tarefa, os materiais a usar na compostagem serão as lamas de depuração, obtidas após desidratação aeróbia na estação de tratamento de águas residuais da empresa AdNorte, e resíduos de limpeza da floresta e de indústrias agroalimentares, usados como agentes estruturantes.

Três diferentes misturas, na proporção de lama de depuração e agente estruturante, de 3:1, 2:1 e 1:1 em peso (m/m), serão experimentadas para cada tipo de agente estruturante a estudar (resíduos de floresta e agroalimentares). As diferentes proporções de lama e material estruturante ajudarão a definir as melhores condições de temperatura, humidade, arejamento e tempo de compostagem necessárias para a obtenção de um produto final suficientemente higienizado, estabilizado e maturado de modo a tornar a sua aplicação ao solo mais segura.

Para cada mistura estudada serão realizadas 3 repetições. Após obtenção dos materiais iniciais, e de acordo com a sua composição físico-química, as misturas serão preparadas e, depois de devidamente homogeneizadas, colocadas a incubar em compostores individuais, com a capacidade de 100 L, durante um período de 140 dias.

Durante o período de compostagem serão monitorizados de forma contínua os principais fatores influentes na dinâmica do processo de atividade biológica, como a temperatura, humidade e arejamento, usando para o efeito um data logger e respetivos sensores, a adquirir para o efeito. Por sua vez, em datas a definir, que integram as principais fases do processo, termófila, mesófila e de maturação, serão realizadas várias amostragens para determinação e modelação da evolução dos seguintes parâmetros da qualidade química do material ao longo

do processo: pH; condutividade elétrica; densidade aparente; C total e orgânico; N total; N mineral (N-NH₄; N-NO₃); C/N; C-CO₂; consumo de O₂, C e N na biomassa microbiana; DOC; DON; Hemicelulose, celulose, lenhina, CFU, e atividade enzimática (U Urease, Fosfatase ácida e alcalina, β-Glucosidase, β-Glucosaminidase e Arginina deaminase). Na data final, para além destes parâmetros, serão incluídos outros índices de caracterização da qualidade final dos materiais, que se encontram descritos na atividade 1 (T1).

Tarefa T3.3 – Ensaio de incubação de solo com lamas estabilizadas

Data de Início: 01/05/2023 | Data de Conclusão: 31/10/2023

Líder: UTAD | CoPromotores participantes: -

Descrição:

Os ensaios de incubação representam uma ferramenta analítica importante na avaliação dos efeitos da aplicação de materiais orgânicos ao solo, essencialmente, pela qualidade da informação disponibilizada, relacionada com as quantidades de nutrientes potencialmente mineralizáveis de carbono (CO) e azoto (NO) e respetivas cinéticas de transformação associadas (kC e kN). A importância da informação gerada por este tipo de estudos contribui de forma positiva para a melhoria da eficiência associada à gestão dos resíduos orgânicos aplicados ao solo, como fonte de nutrientes e matéria orgânica, tornado, assim, o seu uso mais eco-compatível. Deste modo, o objetivo da tarefa agora apresentada está relacionado com estudo do efeito da aplicação dos materiais orgânicos resultantes dos processos de estabilização biológica, compostagem e vermicompostagem, nas dinâmicas dos processos de mineralização de C e N e nas características do solo, através da realização de um ensaio de incubação de longa duração, em condições de temperatura, arejamento e humidade controladas.

Para o efeito, serão testados diferentes tratamentos, de acordo com as doses de compostado e vermicompostado e lamas com cal a aplicar, relacionados com o teor total de N, C total ou matéria seca (MS). Um tratamento controlo, sem aplicação de matéria orgânica, na forma de compostado ou vermicompostado, será também incluído. Para cada tratamento serão realizadas cerca de 3 repetições. Durante o período de incubação serão realizadas amostragens nas datas 0, 1, 3, 7, 14, 28, 56, 84, 112, 140 e 168 dias e analisados os parâmetros relativos ao pH em H₂O, condutividade elétrica (CE), N-NH₄⁺ e N-NO₃⁻. Nas datas relativas aos tempos 1, 7, 84 e 168 dias serão analisados os teores de C e N na biomassa do solo e as concentrações das enzimas Urease, Fosfatase ácida e alcalina, β-Glucosidase, β-Glucosaminidase e Arginina deaminase. Nas datas inicial (0 dias) e final (168 dias) serão realizadas análises ao solo nos respetivos tratamentos estudados, com a determinação de diferentes parâmetros que se encontram descritos na tarefa T2.1.

Paralelamente, em simultâneo com o ensaio de mineralização do N, será realizado um segundo ensaio de incubação com o objetivo de avaliar o processo de decomposição, através da emissão de C-CO₂. As condições de incubação, os tratamentos, tempo de duração e respetivas datas de amostragens a realizar serão, em tudo, iguais aos definidos para o ensaio de mineralização de N.

Fundamentação do plano de investimentos, por promotor, associado à atividade

No âmbito da Atividade 3 – e no sentido de se concretizarem os objetivos definidos para a mesma - encontram-se contemplados os seguintes investimentos, por copromotor:

» A AdNorte contempla despesas com:

- Transporte de lamas da ETAR e da Resíduos do Nordeste para Terreno.

» A Resíduos do Nordeste contempla despesas com:

- Caracterização da fração orgânica compostável: caracterização física e química da fração orgânica (lamas + fração orgânica processada na UTMB). Esta atividade é necessária para aferir e validar as matérias-primas que serão alvo de compostagem, permitindo controlar eventuais desvios ao longo do processo.
- Análises à matéria orgânica e ao composto: planeiam-se 4 lotes de matéria-prima (lamas) que serão alvo de análises durante o processo de decomposição aeróbia. O composto também carece de análise para aferir o cumprimento dos requisitos legais aplicáveis.
- Sensores de Temperatura, Humidade, Oxigénio, pH: monitorização e controlo de todas as fases de compostagem; controlo de outros fatores (temperatura, humidade, oxigénio, pH, duração/aceleração); medição automática de indicadores de eficiência e eficácia através de um modelo; pretende-se aferir a necessidade de construir um modelo preditivo, com o objetivo de controlar em tempo real o processo e garantir a qualidade do output.
- Consumo de produtos químicos e físicos: o efluente gerado durante o processo de compostagem carece de tratamento, análise e tratamento na estação de tratamento de águas lixivantes com vista ao cumprimento da legislação aplicável (custos dimensionados por metro cúbico de lixiviado tratado).
- Consumíveis de maquinaria e afinação das lamas: custos inerentes ao processo de compostagem, maturação e afinação. Os consumíveis aplicam-se aos custos de exploração e manutenção programada desta estação.
- Licenciamento do composto: serviços necessários para a certificação e harmonização do novo produto resultante da compostagem de lamas.

» A UTAD contempla despesas com:

- Testes de compostagem (preparação de recipientes): aquisição e preparação de recipientes para précompostagem e 2 biorreactores de HDPE com capacidade para 100L para os testes de compostagem.
- Consumíveis para análises bioquímicas- Lamas: aquisição de consumíveis a usar nas análises bioquímicas das lamas à entrada e no final das lamas compostadas.

Nº de Atividade	Título da Atividade	
4	Ensaio em ambiente controlado	
	Data de início: 01/07/2022	Data de conclusão: 30/11/2023
Objetivos da Atividade		
A Atividade 4 - Ensaio em ambiente controlado - será levada a cabo na UTAD, sendo as espécies em estudo o sobreiro e o pinheiro-bravo (ou seja, duas das quatro espécies selecionadas para a rearboração da área em risco de desertificação proposta neste projeto no âmbito da Atividade 5). Estas duas espécies foram as escolhidas, não só pela sua		

importância em termos de área instalada de cada uma, mas porque funcionam como espécies modelo da família das *Fagaceae* e da família das *Pinaceae*, consideradas bem-adaptadas a condições edafoclimáticas como as existentes em Alfândega da Fé onde o projeto de florestação vai ser implementado.

Nessa medida, através de ensaio de bancada com plantas envasadas, procurar-se-á simular as condições reais de Alfândega da Fé, fazendo-se, inclusivamente, o ensaio dentro de estufa para que sejam alcançadas temperaturas superiores no verão, combinadas com escassez de água no solo dos vasos. Além disso, o solo a utilizar será colhido no local da plantação.

Assim, será avaliado o impacto da utilização da água residual tratada (ApR) na rega das plantas, bem como o efeito da incorporação no solo de lamas tratadas provenientes das ETAR por compostagem convencional, estabilizadas com óxido de cálcio (cal viva) e vermicompostagem, nomeadamente em aporte de nutrientes e capacidade de resiliência das plantas, podendo abrir novas oportunidades para criar valor acrescentado para estes materiais, promovendo a sua utilização na silvicultura e ajudando a resolver um problema ambiental.

Sendo os fungos ectomicorrízicos componentes essenciais do microbioma florestal, pelo papel fundamental na capacidade de absorção de água e nutrientes e aumento da tolerância a condições desfavoráveis de crescimento das plantas hospedeiras, será também avaliado o efeito de inóculos micorrízicos selecionados na tolerância das plantas a alguma eventual fitotoxicidade residual das lamas tratadas e na sobrevivência e crescimento das plantas.

Descrição da Atividade

Tarefa T4.1. - Ensaio com utilização de ApR

Data de Início: 01/07/2022 | Data de Conclusão: 30/11/2023

Líder: UTAD | CoPromotores participantes: AdNorte

Descrição:

No âmbito desta tarefa irão ser estabelecidos 2 blocos, A e B, cada um constituído por 30 plantas envasadas, 15 de cada espécie selecionada. O solo com que as plantas serão envasadas será recolhido na área em risco de desertificação selecionada para recuperação, para melhor simular as condições naturais.

No bloco A, as plantas serão regadas com água ApR; no bloco B, considerado o bloco controlo, serão feitas as mesmas regas, mas com água da rede pública. A rega será efetuada sempre que as plantas atingirem o estado de pré-stresse hídrico. Para ser ter conhecimento do estado de pré-stresse hídrico das plantas, será realizado o acompanhamento da evolução do estado hídrico das plantas até ser percecionado o encerramento forçado dos estomas (correspondente ao estado de início de stresse hídrico). Para isso, durante o primeiro ano deste ensaio, julho-dezembro de 2022, serão contruídas curvas de relação entre os parâmetros trocas gasosas das plantas (nomeadamente taxa de condutância estomática, taxa de transpiração e taxa de fotossíntese), potencial hídrico da planta e potencial hídrico do solo (dados dos sensores de humidade de solo colocados nos vasos), avaliados semanalmente no período do meio-dia. As curvas de relação obtidas constituirão uma ferramenta essencial no conhecimento dos limites fisiológicos das duas espécies em estudo relativamente à água, fator determinante na definição de projetos de recuperação de áreas em risco de desertificação.

Ainda neste período, julho-dezembro de 2022, para complemento da avaliação da condição ecofisiológica das plantas, serão realizadas determinações da emissão de fluorescência, análises bioquímicas (pigmentos fotossintéticos). No final do ano, avaliar-se-ão parâmetros dendrométricos, diâmetro a 10 cm do solo e altura total da planta. No segundo ano do projeto,

2023, serão realizadas medições comparativas das trocas gasosas, potencial hídrico da planta e do solo, emissão de fluorescência e análises bioquímicas. No final do ensaio avaliar-se-ão novamente os parâmetros dendrométricos. No final do ensaio irão ser recolhidas amostras de solo e folhas para a execução de análises foliares ao estado nutricional da planta, bem como o teor em metais pesados.

Tarefa T4.2 – Ensaio com utilização de lamas estabilizadas com óxido de cálcio

Data de Início: 01/07/2022 | Data de Conclusão: 30/11/2023

Líder: UTAD | CoPromotores participantes: AdNorte

Descrição:

À semelhança da tarefa T4.1, também a tarefa T4.2 será efetuada numa bancada de ensaio na UTAD, com as mesmas espécies, e também o solo utilizado será recolhido na área em risco de desertificação selecionada para recuperação, para simular as condições naturais.

Nesta tarefa irão ser estabelecidos 2 blocos, C e D, cada um constituído por 30 plantas envazadas, 15 de cada uma das espécies selecionadas. As plantas usadas no bloco D serão inoculadas com fungos micorrízicos. Nos dois blocos o substrato usado nos vasos será enriquecido com 10% m/m de lamas estabilizadas com óxido de cálcio (cal viva).

A elevada quantidade de lamas aplicadas relativamente ao limite máximo utilizado na Atividade 5 no campo foi determinada no sentido de potenciar as observações relativas à ação das lamas, nomeadamente em termos de aporte de nutrientes, capacidade de resiliência das plantas e possível bioacumulação de metais pesados. O bloco testemunha será o mesmo utilizado na Tarefa T4.1, Bloco B, uma vez que o substrato não será enriquecido com nenhum tipo de lama. As plantas serão regadas com água da rede pública, quando atingirem o estado de pré-stresse, de acordo com o estabelecido na Tarefa T4.1. As lamas serão previamente analisadas sob o ponto de vista mineral e toxicológico (Atividade 2).

Ao logo do ensaio serão avaliados parâmetros relativos às das trocas gasosas, potencial hídrico da planta e do solo, emissão de fluorescência e análises bioquímicas. No final do ano de 2022 e no final do ensaio avaliar-se-ão parâmetros dendrométricos (diâmetro a 10 cm do solo e altura total da planta) e taxa de micorrização nas plantas inoculadas comparativamente às plantas controlo. Mais ainda, irão ser recolhidas amostras de solo e folhas para a execução de análises foliares ao estado nutricional da planta, bem como o teor de metais pesados.

Tarefa T4.3 – Ensaio com utilização de lamas de compostagem e vermicompostagem

Data de Início: 01/01/2023 | Data de Conclusão: 30/11/2023

Líder: UTAD | CoPromotores participantes: AdNorte e RN

Descrição:

Tal como descrito para as tarefas anteriores, também esta tarefa será efetuada numa bancada de ensaio na UTAD, com as mesmas espécies, tendo o solo com que as plantas serão envasadas a mesma origem.

Nesta tarefa irão ser estabelecidos 4 blocos, E, F, H e I, cada um constituído por 15 plantas envazadas cada uma das espécies selecionadas, em que nos blocos H e I as plantas serão inoculadas com fungos micorrízicos. Nos blocos E e H, o substrato usado nos vasos será enriquecido com 10% m/m de lamas tratadas por compostagem. Nos blocos F e I o substrato usado nos vasos será enriquecido com 10% m/m de lamas tratadas por vermicompostagem. O

bloco testemunha será o mesmo utilizado na tarefa T4.1, Bloco B, uma vez que o substrato não será enriquecido com nenhum tipo de lama. As plantas serão regadas com água da rede pública, quando atingirem o estado de pré-stresse, de acordo com o estabelecido na Tarefa T4.1. As lamas serão previamente analisadas sob o ponto de vista mineral e toxicológico (Atividade 2). Ao longo do ensaio serão avaliados parâmetros relativos às das trocas gasosas, potencial hídrico da planta e do solo, emissão de fluorescência e análises bioquímicas.

No final do ensaio as plantas serão analisadas tal como descrito na tarefa T4.2.

Fundamentação do plano de investimentos, por promotor, associado à atividade

No âmbito da Atividade 4 - e no sentido de se concretizarem os objetivos definidos para a mesma - encontram-se contemplados os seguintes investimentos, por copromotor:

» A UTAD contempla despesas com:

- 280 plantas envasadas e 270 testes de análise: para os ensaios de bancada é necessária a aquisição de 140 sobreiros (40-50 cm altura), 140 pinheiros (40-50 cm altura) envasados em vasos com 6 L alto, cheios com solo que deve ser colhido numa parcela localizada em Picões, freguesia de Ferradosa, Alfândega da Fé com montagem da rega. A aquisição de consumíveis para realização de 270 conjuntos de análises bioquímicas relacionadas com a produtividade fotossintética nas plantas testadas, nomeadamente determinações do teor completo em pigmentos fotossintéticos (clorofilas, carotenóides) e compostos envolvidos no stress oxidativo (compostos fenólicos) e ainda de consumíveis para o analisador de gases por infravermelhos (silica (desidratante) e soda lime (fixador de CO₂) e 2 baterias para o analisador).
- Montagem dos ensaios de bancada, com um total de 280 plantas e sistemas de rega.
- Câmara medição trocas gasosas (plantas resinosas): aquisição de câmara para medição de trocas gasosas em folhas (tipo agulha) de plantas resinosas. Esta câmara destina-se a ser ligada ao analisador de gases por infravermelhos (IRGA) em alternativa á que existe no laboratório que é apropriada para folhas (tipo larga) de plantas folhosas. A medição das trocas gasosas (transfiração e fotossíntese) permitem aferir o grau de resposta das plantas das espécies eleitas para o projeto (2 folhosas e duas resinosas) nos ensaios de bancada e nos de campo. Também será utilizada no âmbito da Atividade 5.
- Testes de avaliação de qualidade da água de escorrência (lisímetros): montagem dos lisímetros para avaliar qualidade da água de escorrência.
- Sensores e datalogger para medir a humidade do solo: aquisição de 8 sensores e datalogger para medir a humidade do solo nos vasos do ensaio de bancada que simulará as condições aproximadas do meio (solo e temperatura) onde será implementado o projeto de restauro em Alfândega da Fé. Por tratamento, serão colocados 2 sensores dentro do solo dos vasos (o mesmo dos locais de Alfândega da Fé), o que será importante para aferir o teor mínimo de humidade que as duas espécies em estudo nos ensaios de bancada podem suportar.
- Medidor de clorofila CM1000 NDVI: o medidor de clorofila CM1000 NDVI marca FieldScout permitirá de forma expedita efetuar medições do teor de clorofila nos ensaios de bancada e no campo. Estes teores podem ser muito influenciados pelas condições em que as plantas se encontram em cada ensaio.

Nº de Atividade	Título da Atividade	
5	Restauração ecológica de área em risco de desertificação: rede de ensaios de valorização florestal de lamas	
	Data de início: julho 2022	Data de conclusão: dezembro 2023
Objetivos da Atividade		
<p>Prosseguindo uma orientação para os resultados pretendidos no âmbito do projeto GREENValue, importará referir que a Atividade 5 - Restauração ecológica de área em risco de desertificação: rede de ensaios de valorização florestal de lamas - tem associados os seguintes objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monitorização da eficácia e sustentabilidade da valorização florestal das lamas na mitigação da desertificação, nomeadamente efeitos no Solo, Vegetação e Água; • Ampliação do âmbito agro-florestal (combate à desertificação) da utilização destes biofertilizantes, contribuindo assim para o desenvolvimento de novas técnicas de valorização das lamas; • Quantificação dos custos associados à valorização florestal destes biofertilizantes. 		
Descrição da Atividade		
<p>Tarefa T5.1. - Instalação de uma rede de ensaios de valorização florestal de biofertilizantes provenientes das ETARs em territórios de elevado risco à desertificação: Município de Alfandega da Fé</p> <p>Data de Início: 01/07/2022 Data de Conclusão: 31/12/2023</p> <p>Líder: CMAF CoPromotores participantes: UTAD, UFPV, UFGS, UFFS, AdNorte e RN</p> <p><i>Descrição:</i></p> <p>Os cenários quanto às alterações climáticas, tornam expectável o acentuar dos riscos de desertificação em Portugal. A desertificação poderá ser definida como a degradação dos solos em zonas áridas, semiáridas e sub-húmidas secas, resultante de vários fatores, incluindo as variações climáticas e as atividades humanas. O Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação (PANCD) assume-se como um instrumento de natureza estratégica a nível nacional, pretendendo combater a desertificação do território nacional nas suas vertentes: sociais, económicas e ambientais e apresentando um âmbito intersectorial.</p> <p>As estruturas de governação do PANCD advogam uma operacionalizado ao nível regional através de programas regionais de ação regional de combate à desertificação - a instalação de uma rede de ensaios de valorização florestal de lamas no município de Alfandega da Fé permitirá a monitorização, e, sobretudo, o estudo da operacionalidade e eficácia de medidas concretas destinadas a um efetivo combate à desertificação nesta região. A utilização de lamas de ETAR como fertilizante, nomeadamente após compostagem, será uma das práticas a ser promovida segundo o Plano de Ação para a Bioeconomia Sustentável. Este Plano é orientado para o processamento e valorização de matérias-primas biológicas, bem como para o estabelecimento de novas cadeias de valor envolvendo os setores mais tradicionais, como as florestas e agricultura. Dois princípios regem este plano: circularidade dos recursos e sustentabilidade das atividades.</p> <p>No contexto descrito, a instalação de uma rede de ensaios de valorização florestal de lamas no município de Alfandega da Fé reforçará a necessidade de uma abordagem circular,</p>		

nomeadamente na interseção da gestão das lamas com as atividades territoriais impactantes no combate a desertificação, como seja a Floresta.

Assim sendo, são propostas duas tipologias de ações no âmbito da instalação da rede de ensaios, de valorização florestal de lamas para o restauro ecológico de territórios de elevado risco à desertificação:

1. Ações de rearboreização de áreas com matos e/ou com floresta desadequada, utilizando para melhorar o fundo de fertilidade do solo as lamas;
2. Ações de incorporação de lamas em florestas com o intuito de melhorar a qualidade e funcionalidade do solo e da sua biodiversidade, mitigando o processo de desertificação.

Tarefa T5.2 - Ações de rearboreização de áreas com matos e/ou com floresta desadequada, utilizando, para melhorar o fundo de fertilidade do solo, biofertilizantes provenientes das ETARs;

Data de Início: 01/10/2022 | Data de Conclusão: 28/02/2023

Líder: CMAF | CoPromotores participantes: UTAD, UFPV, UFGS, UFFS, AdNorte e RN

Descrição:

Previamente à execução do projeto, ainda em fase de preparação de candidatura, foram realizadas visitas de campo a várias freguesias de concelho de Alfândega da Fé com o objetivo de se selecionarem os locais de instalação da rede; posteriormente, houve a necessidade de se fazer o levantamento das áreas em concreto, as quais se apresentam de seguida:

Tabela 1 - Listagem das Áreas a Intervencionar no projeto GREENValue

Concelho de Alfândega da Fé		Intervenção	Ocupação do solo	Área (ha)	Área %
União de Freguesias de Ferradosa e Sendim da Serra	Parcela 1 - Castelejo	Arborização com ezinheiras	Mato	2,98	3,98
		Arborização e manutenção da área com pinheiro manso	Pinheiro manso e mato	14,37	19,22
		Arborização com sobreiros	Mato	6,03	8,06
		Manutenção de sobreiros	Sobreiros	2,70	3,61
		Sem intervenção	Solo inculto	2,72	3,63
Sub-total				28,79	38,50
União de Freguesias de Gebelim e Soeima	Parcela 1 - Fôjo	Manutenção de sobreiros	Sobreiros	26,42	35,33
	Parcela 2 - Gricha	Manutenção de pinheiro bravo	Pinheiro bravo	0,96	1,28
		Arborização com pinheiro bravo	Mato	0,75	1,00
Sub-total				28,12	37,61
União de Freguesias de Pombal e Vales	Parcela 1 - Urrêta	Arborização com sobreiros	Mato	15,02	20,09
	Parcela 2 - Torre do Monte	Arborização com sobreiros	Mato	2,26	3,02
	Parcela 3 - Forno de Teiha	Arborização com ezinheiras	Mato	0,59	0,78
Sub-total				17,87	23,89
TOTAL				74,78	100

No que diz respeito à escolha de espécies, esta recaiu em apenas 4 espécies (Tabela 2), tendo como base a Lista de espécies fornecida no Aviso de Concurso 13/REACT-EU/2021 (Anexo A) - espécies arbóreas e arbustivas com uma ecologia de adaptação à seca e aridez comprovada, serão espécies das áreas ocupadas por ecossistemas mediterrânicos bem-adaptadas à secura. A Estratégia Nacional para as Florestas identifica o aumento da área e densidade da floresta autóctone como uma estratégia para fomentar um incremento nos serviços do ecossistema.

Tabela 2 - Espécies arbóreas a utilizar nas ações de rearborezação

Espécie	Nome vulgar	Resinosas/folhosas
<i>Pinus pinaster</i>	Pinheiro-bravo	Resinosa
<i>Pinus pinea</i>	Pinheiro -banso	Resinosa
<i>Quercus rotundifolia</i>	Azinhreira	Folhosa
<i>Quercus suber</i>	Sobreiro	Folhosa

Será urgente apostar em estratégias para a recuperação dos ecossistemas das zonas semiáridas, promovendo povoamentos com estruturas ecológicas mais adaptadas, com maior capacidade de fixação de carbono e nutrientes, de proteção do solo e aumento do conteúdo em matéria orgânica, alicerçadas no mais recente conhecimento científico na área das ciências florestais.

» Delineamento experimental: tratamentos x locais

Tendo em vista a adequação dos procedimentos experimentais a serem utilizados nesta investigação científica com as 4 espécie arbóreas selecionadas, alguns princípios devem ser observados. Um delineamento experimental apropriado deve obedecer aos princípios fundamentais da experimentação: repetição, casualização e controle local. A importância do número de repetições será capital, significando que, com baixo número de repetições, até a casualização poderá ser prejudicada. Como controle local deve ser enfatizada a homogeneidade dentro de estratos ou blocos, sendo que, em princípio, a equipa de projeto irá optar pelos delineamentos em blocos causalizados. A casualização e a repetição é que propiciam uma comparação não viciada dos tratamentos, ao passo que o controle local e repetição possibilitam reduzir o erro experimental. A casualização consiste em se dispor os tratamentos ao acaso no campo de modo que todas as parcelas tenham a mesma probabilidade de receber um determinado tratamento.

» Tamanho das Parcelas

A questão do tamanho de parcelas experimentais em espécies perenes tem sido abordada por uma série de autores com implicações no delineamento experimental. Na instalação desta rede o tamanho das parcelas teve que ser adaptado às disponibilidades de áreas na posse das juntas de freguesia e com interesse voluntário em participar este projeto.

» Tratamentos

Não existe em Portugal uma prática de cobertura efetiva dos custos associados à valorização florestal das lamas. Um dos objetivos deste projeto será, então, monitorizar a eficácia da valorização florestal destes biofertilizantes em territórios com elevado risco à desertificação. A instalação da rede de ensaios de valorização florestal de lamas no município de Alfandega da Fé permitirá, então:

- i. Monitorizar os custos associados à gestão das lamas no âmbito da valorização florestal;
- ii. Estudar a operacionalidade e eficácia dos diferentes tratamentos destinados a um efetivo combate à desertificação nesta região.

Para averiguar estes propósitos, e sem querer aumentar demasiado a complexidade do projeto, foram propostos apenas 3 tratamentos para as diferentes ações de rearboreção de áreas com matos e/ou com floresta desadequada, utilizando para melhorar o fundo de fertilidade do solo as lamas:

- T0 - Testemunha (instalação convencional);
- T1 - Aplicação de lamas estabilizadas com cal (2 toneladas/ha);
- T2 - Aplicação de lamas de compostagem (1 toneladas/ha);
- T3 - Utilização de plantas micorrizadas (só para o sobreiro).

Tarefa T5.3 - Ações de incorporação de biofertilizantes provenientes de ETARs em florestas com o intuito de melhorar a qualidade e funcionalidade do solo e da sua biodiversidade, mitigando o processo de desertificação

Data de Início: 01/11/2022 | Data de Conclusão: 31/10/2023

Líder: CMAF | CoPromotores participantes: UTAD, UFPV, UFGS, UFFS, AdNorte e RN

Descrição:

Nas situações em que já existe floresta, o restauro ecológico será, à partida, mais fácil e menos oneroso. Foram propostos apenas 2 tratamentos para os tratamentos nas ações de incorporação de biofertilizantes em floresta com o intuito de melhorar a qualidade e funcionalidade do solo e da sua biodiversidade, mitigando o processo de desertificação, a saber:

- i. TFO - Testemunha (sem incorporação de lamas);
- ii. TF1 - Espalhamento e incorporação de lamas estabilizadas (4 toneladas/ha);
- iii. TF2 - Espalhamento e incorporação de lamas de compostagem (2 toneladas/ha).

Tarefa T5.4 - Avaliação do efeito no solo e no crescimento das plantas dos diferentes tratamentos

Data de Início: 01/01/2023 | Data de Conclusão: 31/12/2023

Líder: UTAD | CoPromotores participantes: CMAF, UFPV, UFGS, UFFS, AdNorte e RN

Descrição:

A visão geral dos projetos de restauro ecológico na bacia do Mediterrâneo tem revelado: alta variabilidade entre práticas, a necessidade de existir consultadoria e acompanhamento científico, uma maior utilização de espécies nativas de proveniência local, mais acompanhamento a longo prazo e avaliação utilizando metodologias de avaliação dos serviços de ecossistemas, bioindicadores e parâmetros de natureza ecofisiológica.

A proteção da cobertura vegetal pode ser um instrumento importante para a prevenção da desertificação. Com a valorização florestal das lamas, pretende-se obter uma manutenção da cobertura vegetal florestal para proteger o solo da erosão eólica e hídrica, constituindo um método preventivo chave na luta contra a desertificação. Uma cobertura vegetal adequadamente mantida também evita a perda dos serviços dos ecossistemas.

Assim, a equipa de projeto pretende proceder à monitorização ao longo de todo o ciclo do projeto incidindo na vegetação, nomeadamente: composição e estrutura, no solo e na água.

Fundamentação do plano de investimentos, por promotor, associado à atividade

No âmbito da Atividade 5 - e no sentido de se concretizarem os objetivos definidos para a mesma - encontram-se contemplados os seguintes investimentos, por copromotor:

» A Câmara Municipal de Alfândega da Fé: contempla despesas com assessoria técnica no projeto, nomeadamente para apoio na gestão e coordenação das tarefas, manutenção e transmissão dos dados das estações meteorológicas, visitas de campo, e aconselhamento técnico;

» As Uniões de Freguesia contemplam despesas com:

- Assessoria técnica no projeto, nomeadamente para acompanhamento da boa execução dos trabalhos, visitas técnicas e avaliação do estado evolutivo do projeto;

- Aquisição de estações meteorológicas necessárias para recolher informação climática crítica durante o crescimento das arborizações-piloto a efetuar;

- Regeneração de Sobreiros, designadamente desrrama e/ou poda de formação, desmatação (meios manuais e recurso a grade de discos) e adensamento das áreas a intervencionar por via desta metodologia;

- Instalação e plantação das diferentes espécies nas áreas-piloto de intervenção (sobreiros, azinheiros, pinheiro manso, pinheiro bravo), incluindo operações de preparação de solo com ripagem cruzada em zonas mais declivosas fazer terraço e/ou patamar, abertura de vale e combro, plantação (mão de obra), rega pós plantação;

- Consumíveis para os ensaios-piloto, nomeadamente, árvores, tutores e protetores sendo que o compasso a utilizar $4 \times 3 = 833$ arv/ha custo árvore = 0.90 centimos + protetor = 0,90 + tutor = 0.45 (2,25 euros por árvore) $833 \times 2,25 = 1874,3$.

» A UTAD contempla despesas com:

- Medidor SC-900 FieldScout, o qual será importante para efetuar uma amostragem expedita de características do solo das parcelas onde vão ser implementados os projetos de restauro, nomeadamente para realização de testes de compactação do solo e profundidade do solo;

- Sonda TDR-350 que permitirá, de forma expedita, avaliar o teor de humidade do solo em vários pontos das parcelas onde vão ser feitas as intervenções, ajudando a calibrar este com o teor de humidade registado nas sondas de humidade ligadas à estação meteorológica que será instalada no local. Assim, será possibilitado o registo contínuo destes valores e a sua comunicação remota.

- Consumíveis para análises dendrométricas nas árvores: a visão geral dos projetos de restauro ecológico na bacia do Mediterrâneo revelou alta variabilidade entre práticas, destacando-se a necessidade de existir acompanhamento científico na escolha e utilização de espécies florestais de proveniência local, mais acompanhamento de longo prazo e monitorização da vegetação: abundância e estrutura. Não menos importante será a avaliação utilizando metodologias de avaliação dos serviços de ecossistemas desta vegetação. Assim sendo, pretende-se adquirir consumíveis para análise dendrométricas nas árvores, instalação de parcelas para estudo da vegetação e por último, consumíveis utilizados na avaliação de serviços de ecossistemas. A manutenção da cobertura vegetal para proteger o solo da erosão eólica e hídrica é um preventivo chave na luta contra a desertificação. Uma cobertura vegetal adequadamente mantida também evita a perda dos serviços dos ecossistemas durante os episódios de seca. Assim, está prevista a aquisição de consumíveis para realização de 142 conjuntos de análises bioquímicas relacionadas com a produtividade fotossintética nas plantas testadas,

nomeadamente determinações do teor completo em pigmentos fotossintéticos (clorofilas, carotenóides) e compostos envolvidos no stress oxidativo (compostos fenólicos).

Nº de Atividade	Título da Atividade	
6	Gestão de Projetos e Divulgação de resultados	
	Data de início: 01/07/2022	Data de conclusão: 31/12/2023
Objetivos da Atividade		
<p>A atividade 6, “Gestão de projetos e Divulgação de Resultados” tem, primeiramente, como objetivo assegurar a coordenação técnica e gestão financeira e administrativa do projeto, garantindo uma comunicação regular e eficiente entre todos os membros do consórcio e entre este e a Autoridade de Gestão. Assim, pretende-se garantir que todas as atividades previstas no plano de trabalhos são executadas dentro dos prazos e orçamentos definidos em sede de candidatura, encontrando-se alinhados com os objetivos propostos.</p> <p>Além da componente de gestão do projeto, esta atividade pretende ainda assegurar a disseminação alargada dos resultados obtidos no âmbito do projeto junto de diferentes públicos-alvo, permitindo assim a sua efetiva valorização.</p>		
Descrição da Atividade		
<p>Tarefa T6.1. - Gestão de Projeto</p> <p>Data de Início: 01/07/2022 Data de Conclusão: 31/12/2023</p> <p>Líder: AdNorte CoPromotores participantes: UTAD, UFPV, UFGS, UFFS, CMAF e RN</p> <p><i>Descrição:</i></p> <p>A tarefa “Gestão de Projeto” visa a coordenação técnica do projeto, bem como a sua gestão administrativa e financeira, assegurando a articulação entre as diferentes equipas de trabalho de acordo com as atividades/tarefas previstas no plano de trabalhos e no plano de investimentos, de forma a garantir que os resultados obtidos e os objetivos alcançados ao longo do projeto se encontram alinhados com os que foram definidos em sede de candidatura. Consequentemente é parte desta tarefa assegurar que todos os relatórios administrativos e financeiros serão produzidos e submetidos à Autoridade Gestora em tempo útil.</p> <p>Esta tarefa é particularmente importante dado que permite a identificação de eventuais desvios entre o que estava planeado e o que está a ser executado, possibilitando a apresentação de medidas corretivas que solucionem esses desvios. Para que tal seja possível é necessário que se assegure uma comunicação frequente e eficaz entre os membros do consórcio e o organismo intermédio.</p>		
<p>Tarefa T6.2 - Promoção e Divulgação de resultados</p> <p>Data de Início: 01/01/2023 Data de Conclusão: 31/12/2023</p> <p>Líder: AdNorte CoPromotores participantes: UTAD, UFPV, UFGS, UFFS, CMAF e RN</p> <p><i>Descrição:</i></p>		

A tarefa 6.2 “Promoção e Divulgação de Resultados”, tal como a sua designação indica, tem como finalidade a divulgação dos resultados do projeto junto de diferentes públicos-alvo. Nesse sentido, estão previstas um conjunto de ações que possibilitam a execução de uma disseminação alargada dos resultados obtidos no âmbito do projeto GREENValue, permitindo, assim, a sua valorização. As diferentes ações - previstas no âmbito do Plano de Comunicação submetido em anexo à presente candidatura - permitem uma comunicação direcionada e diferenciada a cada público-alvo, com níveis de profundidade tecnológica / científica adequados ao nível de know-how esperado da audiência.

Assim, no âmbito desta tarefa, será definida a identidade visual do projeto, contemplando-se a criação do logótipo e o desenvolvimento de conteúdos de divulgação dos resultados, como, por exemplo, newsletters, flyers, brochuras, roll-ups e um vídeo demonstrador do processo de reabilitação dos solos realizado - incluindo as diferentes etapas de trabalho realizadas nas instalações da Águas do Norte e da Resíduos do Nordeste - e do seu resultado final, evidenciando-se a evolução do projeto ao longo do tempo. Todos estes conteúdos elaborados no âmbito do projeto serão divulgados nos websites das diferentes entidades promotoras.

Pretende-se ainda elaborar um livro com o resumo das atividades desenvolvidas no âmbito do projeto e da apresentação dos resultados obtidos.

No que diz respeito à organização de ações de informação, divulgação e de sensibilização, o consórcio pretende realizar uma Jornada Técnica Final em Alfândega da Fé - com visita aos terrenos intervencionados e às unidades piloto - para divulgação dos resultados obtidos. Para esta Jornada serão convidadas entidades empresariais e académicas provenientes de áreas críticas de conhecimento relacionadas com a temática do combate à desertificação, bem como associações com um papel relevante no setor agroflorestal, outros municípios com problemas similares, organismos públicos como o ICNF, entre outras entidades que se mostrem relevantes. Assim, o objetivo desta Jornada Técnica Final é o de apresentar a(s) solução(ões) desenvolvida(s) no âmbito do GREENValue e o seu potencial de aplicação no setor, disponibilizando ainda aos participantes amostras dos biofertilizantes desenvolvidos no âmbito do projeto.

Por fim, importará ainda referir que, caso sejam identificadas oportunidades estratégicas alinhadas com a temática e os resultados do projeto, a equipa poderá também participar em conferências / congressos científicos, bem como publicar artigos em revistas da especialidade, disseminando, assim, o conhecimento gerado de forma particular para a comunidade académica.

Fundamentação do plano de investimentos, por promotor, associado à atividade

No âmbito da Atividade 6 - e no sentido de se concretizarem os objetivos definidos para a mesma - encontram-se contemplados os seguintes investimentos, por copromotor:

- » A Câmara Municipal de Alfândega da Fé contempla despesas com a organização da jornada técnica final, juntamente com a elaboração de material promocional diverso (designadamente flyers e cartazes).
- » A AdNorte contempla despesas com a elaboração de um vídeo promocional que evidencia a evolução do projeto e os resultados obtidos.
- » A RN contempla despesas com a distribuição de um Kit de sensibilização - o qual inclui a distribuição de amostras do biofertilizante desenvolvido no âmbito do projeto.
- » A UTAD contempla despesas com a publicação de artigos científicos, participação em feiras / congressos da especialidade e a edição de um livro de sensibilização.

2.3. INDICADORES DE REALIZAÇÃO E DE RESULTADO

INDICADOR	MÉTODO DE CÁLCULO	REFERENCIAL DE PARTIDA	META A ATINGIR
Área intervencionada localizada em territórios suscetíveis à desertificação (%/HA)	% ha Área intervencionada localizada em territórios suscetíveis à desertificação = Somatório das áreas intervencionadas (74,78 ha)	0	100%
Número de áreas piloto para testagem, avaliação e monitorização de parâmetros físicoquímicos e biológicos que reflitam a 'susceptibilidade à desertificação' (nº)	Número Áreas Piloto	0	3

Justificação de cada indicador de realização e de resultado:

1) Área intervencionada localizada em territórios suscetíveis à desertificação (%/ha).

Nos ecossistemas semiáridos, a cobertura vegetal desempenha um papel importante na melhoria das propriedades físicas, químicas e bioquímicas do solo, mitigando o processo de desertificação. Uma melhor compreensão da capacidade das plantas, com a incorporação de lamas, em promover processos microbianos do solo nestas condições será imprescindível para o restauro ecológico ser bem-sucedido.

1a) A Área intervencionada localizada em territórios suscetíveis à desertificação é igual ao somatório das áreas a restaurar. Considera-se como referencial de partida 0 hectares, tratando-se de um processo pioneiro no concelho, nos moldes em que é planeado: 4 espécies combinadas com enriquecimento do solo com biofertilizantes provenientes das ETARs.

1b) Serviço de regulação climático proporcionado pelo incremento da fixação/armazenamento de carbono promovida é outro indicador considerado estratégico. Com efeito numa altura em que o mercado de carbono começa a ganhar relevo, e as quotas de carbono consequentemente, a sua venda, por parte de quem tem as áreas florestais instaladas, uma fonte de rendimento. Aponta-se como indicador uma estimativa a 20 anos para a fixação de 122 ton C /ano, representando um valor de 7212€/ano. Como referencial de partida, assumindo os 75 ha como área de matos, correspondendo a 0,18 ton C/ha/ano (Sil et al., 2017), no conjunto da área a intervencionar perfaz 13,5 ton C/ano, ou seja corresponde a um valor de quota de 796 €/ano.

1c) O aumento da evapotranspiração promovido pelo restauro das áreas “depauveradas” com a plantação das espécies arbóreas. Assumindo o sobreiro como a espécie principal a instalar, estimamos uma evapotranspiração de cerca de 2 mm/dia, equivalente a 730 mm/ano, isto é 730 L água/m², (Ferreira et al., 2004) o que equivale a cerca de 547,5 M L água na área intervencionada. Considera-se ainda que o ensombramento proporciona um microclima que reduz a evapotranspiração a partir do solo, reduz os efeitos negativos do excesso de luz e de temperaturas elevadas e, ao mesmo tempo, oferecendo proteção física para a fauna.

1d) Número de espécies estudadas: O projeto permitirá de uma forma sustentada e prolongada no tempo acompanhar o comportamento destas 4 espécies e delas obter curvas de crescimento e consequente rendimento, a fim de permitir no futuro delinear projetos de restauro ainda mais eficientes.

1e) Utilização de biofertilizantes provenientes das ETARs: Este indicador é muito importante porque vem reforçar a economia circular, com a reincorporação destes biofertilizantes: lamas tratadas com “cal”, lamas compostadas e estruturadas com sólidos provenientes de uma estação de tratamento de resíduos sólidos, lamas compostadas com utilização imediata em condições reais de campo e ainda lamas compostadas convencionalmente e por vermicompostagem como oportunidade de valorização futura, além das águas residuais provenientes das ETARs.

2) Número de áreas piloto para testagem, avaliação e monitorização de parâmetros físicoquímicos e biológicos que reflitam a 'susceptibilidade à desertificação' (nº)

Pretende-se estudar nas 3 de áreas piloto para testagem, avaliação e monitorização de parâmetros físicoquímicos e biológicos que reflitam a “susceptibilidade à desertificação”, conforme indicado na imagem abaixo.

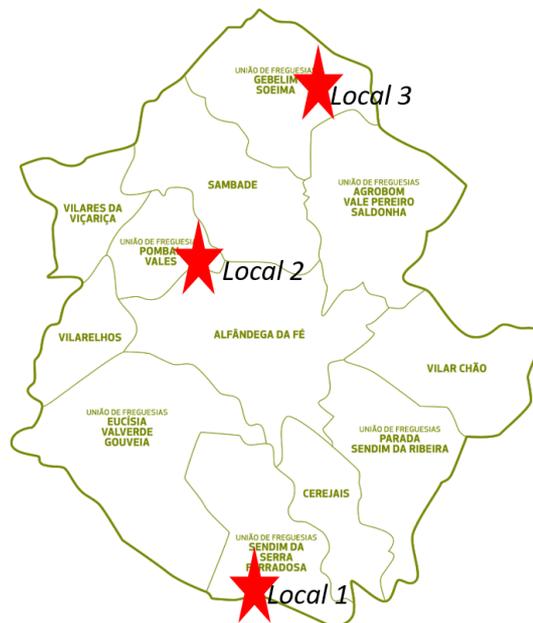


Figura 6 - Mapa indicativo das 3 áreas piloto a intervir

Preconiza-se para estas 3 áreas piloto com aptidão florestal, em prejuízo da atenção exclusiva à produção florestal, que devem considerar novos conceitos, instrumentos e práticas a partir da experiência tradicional coletiva, mas também das melhores referências técnicas e científicas externas, nomeadamente ao nível da governança de sistemas territoriais. Os indicadores de referência nestas 3 parcelas serão avaliados a nível da:

1. Vegetação: estrutura e biodiversidade, integridade ecológica, abundância e cobertura do solo;
2. Solo: microbiologia do solo;
3. Água no solo: suscetível de ser absorvida pelas plantas;
4. Fixação/armazenamento de carbono: este indicador é de grande valia. Com efeito numa altura em que o mercado de carbono começa a ganhar algum relevo, e as quotas de carbono consequentemente, a sua venda, por parte de quem tem as áreas florestais instaladas.

3. IDENTIFICAÇÃO DO CONSÓRCIO E RESPETIVOS MEMBROS

3.1. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA LÍDER E DOS COPROMOTORES ASSIM COMO DAS SUAS SINERGIAS E CONTRIBUTOS PARA O PROJETO

Para a persecução dos objetivos e das atividades previstas no âmbito do projeto GREENValue foi constituído um consórcio de 7 organizações: duas empresas - Águas do Norte (AdNorte) e Resíduos do Nordeste (RN) -, uma entidade não empresarial do sistema de I&I - Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD) e quatro organismos da administração pública - o Município de Alfândega da Fé e as Uniões de Freguesia de Pombal e Vales, de Gebelim e Soeima e de Ferradosa e Sendim da Serra. As competências e experiência das organizações envolvidas neste consórcio permitem responder com eficiência e eficácia aos desafios científicos e tecnológicos do projeto, apresentando a multidisciplinaridade e a complementaridade necessárias para assegurar o bom desenrolar dos trabalhos e a concretização dos objetivos delineados. Na execução e desenvolvimento deste projeto serão envolvidos recursos humanos altamente qualificados e experientes nas áreas - tecnológicas e científicas - relevantes para o projeto.

- PROMOTOR LÍDER - ÁGUAS DO NORTE

O projeto GREENValue é liderado pela Águas do Norte, S.A. (AdNorte), empresa constituída pelo Decreto-Lei n.º 93/2015, de 29 de maio, mediante a agregação das empresas Águas do Douro e Paiva, S.A., Águas do Noroeste, S.A., Águas de Trás-os-Montes e Alto Douro, S.A. e SIMDOURO - Saneamento do Grande Porto, S.A., integradas no Grupo Águas de Portugal. Em sequência, foi-lhe atribuída, pelo Estado Português, em regime de exclusivo, a concessão da exploração e da gestão do sistema multimunicipal de abastecimento de água e de saneamento do Norte de Portugal, pelo prazo de trinta anos.

A 1 de fevereiro de 2017 o Decreto-Lei n.º 16/2017 cria o sistema multimunicipal de abastecimento de água do sul do Grande Porto e o sistema multimunicipal de saneamento do Grande Porto, ambos por cisão do sistema multimunicipal de abastecimento de água e de saneamento do Norte de Portugal, e as respetivas entidades gestoras, respetivamente, Águas do Douro e Paiva, S.A. e SIMDOURO - Saneamento do Grande Porto, S.A.

Atualmente, a AdNorte é a entidade gestora do sistema multimunicipal em “alta” responsável pela captação, tratamento e abastecimento de água para consumo público, bem como pela recolha, tratamento e rejeição de efluentes domésticos, urbanos e industriais e de efluentes provenientes de fossas sépticas. Adicionalmente, a AdNorte assume também a exploração e gestão do sistema de águas da região do Noroeste, em resultado da celebração de uma Parceria entre o Estado (Administração Central) e 8 Municípios (Administração Local - Amarante, Arouca, Baião, Celorico de Basto, Cinfães, Fafe, Santo Tirso e Trofa), que concretiza um processo de verticalização que reuniu, numa única entidade gestora, os serviços de abastecimento de água e de saneamento de águas residuais em “alta” (prestados aos Municípios) e em “baixa” (prestados aos utilizadores finais, os munícipes), de forma regular, contínua e eficiente. A exploração e gestão dos referidos sistemas incluem o projeto, a construção, a extensão, a conservação, a reparação, a renovação, a manutenção e a melhoria das obras e das infraestruturas e a aquisição dos equipamentos e das instalações necessários ao desenvolvimento das atividades.

Neste contexto importará ainda referir que a constituição da AdNorte integra o processo de reorganização das operações do Grupo Águas de Portugal, no âmbito da reestruturação do setor das águas preconizada pelo programa do XIX Governo constitucional, tendo como intuito promover a obtenção de economias de escala que garantam sustentabilidade económica, social e ambiental dos serviços e assegurar maior equidade territorial e coesão social, diminuindo a disparidade tarifária resultante das especificidades dos diferentes sistemas e regiões do país.

Assumindo também o compromisso de contribuir para a promoção de políticas públicas e dos objetivos nacionais no domínio do setor da água, para o desenvolvimento sustentado dos serviços de águas, para a gestão dos recursos disponíveis no País e num quadro de respeito integral dos requisitos legais e normativos, a AdNorte compromete-se a antecipar, a avaliar e a promover de uma forma contínua e sistemática a satisfação das necessidades e expectativas dos seus clientes, colaboradores, fornecedores e demais partes interessadas. Para o efeito, e no âmbito de interesse público, compete à AdNorte:

1. Estabelecer parcerias visando garantir a qualidade, a continuidade e a eficiência dos serviços públicos de águas, no sentido da proteção da saúde pública, do bem-estar das populações, da acessibilidade aos serviços públicos por parte dos utilizadores finais, da proteção do ambiente e da sustentabilidade económico-financeira do setor;
2. Assegurar de forma regular, contínua e eficiente, o abastecimento de água para consumo público e o saneamento de águas residuais urbanas;
3. Assegurar a conceção, a construção e a exploração, nos termos dos respetivos projetos, das infraestruturas necessárias à distribuição de água para consumo público e, quando aplicável, à captação e ao tratamento de água para essa finalidade, e à recolha de águas residuais urbanas;
4. Assegurar a reparação e a renovação das infraestruturas, de acordo com as exigências técnicas e o respeito dos parâmetros sanitários aplicáveis;
5. Controlar, sob a fiscalização das entidades competentes, os parâmetros sanitários dentro da atividade prosseguida nas parcerias;
6. Assegurar a qualidade do serviço prestado e o atendimento aos utilizadores finais.

Deste modo, a AdNorte garante de forma regular, contínua e eficiente, a prestação de serviços de água e a construção e/ ou renovação das redes em "baixa", a mais de 80.000 clientes. A área dos 8 Municípios abrangidos pelo Sistema de Águas é de 1.654 km com uma população de 300 mil habitantes, correspondendo a cerca de 3% da população portuguesa.

No que se refere à Missão desta empresa, verifica-se que esta consiste em prestar um serviço público de abastecimento de água e saneamento de forma eficiente, sustentável e inovadora, contribuindo continuamente para a melhoria da qualidade de vida e para o desenvolvimento da região. Relativamente à sua Visão, esta consiste em ser uma referência no setor da Água, prestando um serviço de excelência.

Analisando-se o currículo de inovação da Águas do Norte verifica-se, como referido anteriormente, a vasta experiência em projetos de I&D financiados. Com efeito, o facto de a AdNorte se encontrar integrada no grupo Águas de Portugal constitui uma mais-valia na promoção e desenvolvimento de projetos de IDI, cobrindo toda a cadeia de valor desde o abastecimento de água ao saneamento de águas residuais. Neste enquadramento é possível constatar, desde logo, que a criação de sinergias / relações colaborativas para a promoção da investigação, desenvolvimento e inovação entre as diferentes empresas pertencentes ao grupo se encontra facilitada, pelo que a AdNorte se encontra envolvida numa rede de trabalho que se apresenta como altamente estratégica para a realização de atividades de IDI.

Paralelamente, a AdNorte promove o trabalho em rede, desenvolvendo ligações, ações de partilha e salientando-se, de forma particular, as relações com o Sistema Científico e Tecnológico (nacional e internacional), clientes (atuais ou potenciais), fornecedores e outros parceiros. Deste modo, foi possível à AdNorte integrar uma rede de contactos alargada que lhe permite o estabelecimento de múltiplas parcerias – por exemplo, no âmbito de projetos de I&D em copromoção -, as quais lhe trazem ganhos em termos de conhecimento, mais-valias competitivas, entre outros.

Neste contexto, é possível mencionar como exemplo o envolvimento da AdNorte em projetos como o European Glomicave, que pretende desenvolver uma nova plataforma digital que pode processar conjuntos de dados ómicos em grande escala usando Big Data e Inteligência Artificial, aproveitando dados pré-existentes para melhorar a compreensão dos sistemas biológicos como um todo. De igual modo, a Águas do Norte foi convidada a participar no projeto NOR-WATER, bem como integrar o respetivo conselho consultivo. Este projeto - designado por Poluentes emergentes nas Águas da Galiza - Norte de Portugal: novas ferramentas para a gestão de risco - pretende identificar os principais poluentes emergentes (EPs) e respetivas origens nas bacias hidrográficas do Norte de Portugal e da Galiza, mas também pelo desenvolver, implementar e harmonizar um conjunto de ferramentas inovadoras no sentido de mitigar o impacto dos Eps nas massas de água.

A AdNorte participa, assim, regularmente em projetos em cooperação com outras entidades nacionais e internacionais, fruto da importância que atribui ao trabalho em colaboração nas atividades de inovação uma vez que permite reunir competências e experiências complementares, mas críticas para garantir o sucesso das atividades de IDI.

Com efeito, o projeto GREENValue enquadra-se totalmente no contexto da AdNorte enquanto entidade que prima pela inovação e pela sustentabilidade ambiental no seu setor de atuação. Neste contexto, a AdNorte pretende promover a utilização de recursos resultantes da sua atividade - designadamente de Água Residual Tratada para Reutilização e Lamas do processo de tratamento -, adotando soluções tecnológicas alinhadas com os princípios da Economia Circular e que potenciam a obtenção de mais-valias económicas e ambientais. Esta situação torna-se particularmente interessante para a Região de Alfândega da Fé (distrito de Bragança) - área de atuação da AdNorte - em que os solos são pobres em nutrientes e a disponibilidade em recursos hídricos é escassa.

Neste contexto, verifica-se que a equipa técnica da AdNorte integra perfis altamente qualificados que lhe asseguram a profundidade exigida no desenvolvimento de projetos como o GREENValue, sem prejudicar o seu desempenho operacional em termos de prazo e de execução orçamental. No âmbito do GREENValue, a capacidade de produção e inovação da empresa estará inequivocamente presente através da sua equipa multidisciplinar, especializada e versátil, constituída por elementos de diferentes níveis de formação académica em domínios como a Engenharia Biológica e a Engenharia do Ambiente.

Como tal, a AdNorte reúne as competências necessárias para o desempenho das suas funções no projeto - tendo como objetivo principal fomentar a utilização de recursos resultantes da sua atividade, nomeadamente ao nível da Água Residual Tratada para reutilização e Lama do processo de tratamento, no processo de reabilitação de solos florestais - participando ativamente nas atividades de Análise de sustentabilidade e operacionalização do piloto de valorização de ApR e Lamas (Atividade 1) e Caracterização dos subprodutos valorizáveis (Atividade 2), e acompanhando / monitorizando de forma próxima toda a evolução do projeto nas restantes atividades. Adicionalmente, a sua experiência de participação em projetos de I&D financiados apresenta-se como crítica para as funções que irá desempenhar enquanto coordenadora das atividades de promoção e divulgação dos resultados do projeto e gestão do mesmo.

Assim, apresentam-se - de forma sumária - os Recursos Humanos da equipa da AdNorte considerados como críticos para a execução do projeto GREENValue:

» Perfil Coordenador do Projeto

- Competências: Rui Vilaverde é licenciado em Engenharia Biológica (pré-Bolonha) pela Universidade do Minho (UMINHO). Apresenta vinte e cinco anos de experiência no setor de água, vinte dos quais nas Águas de Portugal. As suas competências incluem projeto, operação e manutenção de infraestruturas hidráulicas desde a fase de estudo do plano diretor até ao desenvolvimento de projetos preliminares e finais, bem como o subsequente trabalho de operação e manutenção das infraestruturas de abastecimento e saneamento resultantes.

- Função no projeto: assegurará o acompanhamento das diferentes atividades, sendo responsável pela coordenação global do projeto, incluindo as tarefas relacionadas com a promoção e divulgação dos resultados.

» Perfil Engenheiro de I&D

- Competências: Catarina Gomes é licenciada em Engenharia Ambiental e dos Recursos Naturais, com experiência profissional nas áreas de gestão, planeamento e reporte de apoio à direção de exploração da Águas do Norte, S.A. e da extinta Águas de Trás-os-Montes e Alto Douro, S.A..

- Função no projeto: participará ativamente nas atividades que são da responsabilidade da AdNorte, particularmente no que diz respeito à Análise de sustentabilidade e operacionalização do piloto de valorização de ApR e Lamas e Caracterização de ApR. Além disso, acompanhará a evolução das restantes atividades do projeto.

» Perfil Engenheiro de I&D

- Competências: Julieta Silva é Licenciada em Engenharia do Ambiente, sendo coautora do Projeto: “Avaliação das Potencialidade Energéticas dos Resíduos provenientes das vinhas da Região de Trás-os-Montes (Biomassa)”, publicado no VI Congresso Mundial de Energia Renovável 2000 - Science Direct capítulo 275. Desde 2001 que desempenha funções no Grupo Águas de Portugal, como Técnica Superior e Responsável de Exploração - Especialização em Controlo e Exploração de Sistemas de Abastecimento de Água e Saneamento. Adicionalmente, tem ainda experiência como Técnica Superior de Apoio ao Desenvolvimento de Processos Transversais, dando apoio à avaliação de novas soluções técnicas de otimização de processos. Em 2021 adquiriu competências no processo de gestão de lamas com o Curso de Valorização Agrícola de Lamas de ETAR, acreditado pela Direção Geral de Agricultura.

- Função no projeto: participará ativamente nas atividades que são da responsabilidade da AdNorte, particularmente no que diz respeito à Análise de sustentabilidade e operacionalização do piloto de valorização de ApR e Lamas e Caracterização de ApR. Além disso, acompanhará a evolução das restantes atividades do projeto.

» Perfil Engenheiro de I&D

- Competências: Isabel Lopes é Licenciada em Engenharia Biológica, no ramo Controlo da Poluição, pela Universidade do Minho, em 1997, e Mestre em “Tecnologias do Ambiente”, pela Universidade do Minho, em 2002. Atualmente é coordenadora de exploração de sistemas de abastecimento de água e de águas residuais, na empresa Água do Norte, S.A., apresentando também experiência no desempenho de funções de coordenação e desenvolvimento de projetos no âmbito do tratamento de águas residuais industriais e desidratação de lamas. Em 2002 publicou um artigo científico intitulado “Monitoring Cell Detachment by Surfactants in a Parallel Plate Flow Chamber” na revista Water Science and Technology.

- Função no projeto: participará ativamente nas atividades que são da responsabilidade da AdNorte, particularmente no que diz respeito à Análise de sustentabilidade e operacionalização do piloto de valorização de ApR e Lamas e Caracterização de ApR. Além disso, acompanhará a evolução das restantes atividades do projeto.

» Perfil Engenheiro de I&D

- Competências: Norberta Coelho é Licenciada em Engenharia Biológica e exerce funções de técnica superior na AdN há mais de 10 anos. Atualmente, encontra-se particularmente envolvida na área de inovação da AdNorte, apresentando uma vasta experiência de participação em projetos cofinanciados,
- Função no projeto: participará ativamente nas atividades que são da responsabilidade da AdNorte, particularmente no que diz respeito à Análise de sustentabilidade e operacionalização do piloto de valorização de ApR e Lamas e Caracterização de ApR. Além disso, acompanhará a evolução das restantes atividades do projeto.

» Perfil Engenheiro de I&D

- Competências: Pedro Bastos é licenciado em Engenharia Biológica pela Universidade do Minho e tem um MBA pela Católica Porto Business School. É Vice-Presidente da APESB – Associação Portuguesa de Engenharia Sanitária e Ambiental e é membro do Conselho Diretivo da PPA – Parceria Portuguesa para a Água. É autor de artigos técnicos e participou em vários projetos nacionais e internacionais no domínio do tratamento, abastecimento de água e saneamento de águas residuais. Trabalhou no Grupo Suez entre 1997 e 2001 como responsável de estações de tratamento de água para consumo humano e estações de tratamento de águas residuais municipais e industriais. Integrou o Grupo AdP em 2001. Atualmente é Diretor de Exploração da Águas do Norte. Está envolvido em vários projetos de eficiência energética, eficiência hídrica, otimização operacional e recuperação de recursos em estações de tratamento de águas residuais.
- Função no projeto: participará ativamente nas atividades que são da responsabilidade da AdNorte, particularmente no que diz respeito à Análise de sustentabilidade e operacionalização do piloto de valorização de ApR e Lamas e Caracterização de ApR. Além disso, acompanhará a evolução das restantes atividades do projeto.

• CO-PROMOTOR: RESÍDUOS DO NORDESTE

A Resíduos do Nordeste EIM S.A., no âmbito das responsabilidades atribuídas para gestão de resíduos urbanos em 13 municípios, apresenta-se como um parceiro estratégico no desenvolvimento da Região de Trás-os-Montes e Alto Douro. Assim, o âmbito de atuação desta empresa apresenta-se estruturado nas seguintes atividades:

- Gestão de contratos de prestação de serviços de recolha indiferenciada de resíduos urbanos e limpeza urbana dos Municípios que integram as Associações de Municípios da Terra Quente Transmontana, da Terra Fria do Nordeste Transmontano e do Douro Superior, e de prestação de serviços de recolha seletiva dos municípios que integram a Associação de Municípios da Terra Fria do Nordeste Transmontano.
- Prestação de serviços de recolha seletiva e gestão de ecocentros dos municípios que integram a Associação de Municípios da Terra Quente Transmontana e do Douro Superior, de Triagem de resíduos proveniente da recolha seletiva dos municípios que integram as Associações de Municípios da Terra Fria do Nordeste Transmontano, da Terra Quente Transmontana e no Douro Superior.
- Prestação de serviços relativos ao tratamento e eliminação de resíduos não perigosos dos municípios que integram as Associações de Municípios da Terra Fria do Nordeste Transmontano, da Terra Quente Transmontana e no Douro Superior.

As novas perceções adquiridas da realidade de produção de resíduos urbanos e as suas possibilidades práticas de valorização levaram à constituição do sistema, RESÍDUOS DO NORDESTE. Neste contexto, o projeto com a designação genérica MODERNIZAÇÃO DA RECOLHA E TRATAMENTO DE RESÍDUOS

DO NORDESTE foi constituído pelas Associações de Municípios da Terra Quente Transmontana, da Terra Fria do Nordeste Transmontano e do Douro Superior e engloba os municípios de Alfândega da Fé, Bragança, Carrazeda de Ansiães, Freixo de Espada à Cinta, Macedo de Cavaleiros, Miranda do Douro, Mirandela, Mogadouro, Torre de Moncorvo, Vila Flor, Vila Nova de Foz Côa, Vimioso e Vinhais.

Assim, cumprindo o compromisso de unificação do sistema, assumido com o Ministério do Ambiente, os 13 municípios decidiram criar uma empresa intermunicipal com o objetivo de gerir o sistema. Estes municípios representam 129.137 habitantes (censos 2021) e uma produção de resíduos estimados entre 1,25 kg/hab/dia, o equivalente a cerca de 60.853 ton/ano.

A Resíduos do Nordeste, EIM, SA (RN), depois de um ciclo de grande aposta na infraestruturização do Sistema “em alta”, nomeadamente com a implementação de uma Unidade de Tratamento Mecânico e Biológico (UTMB), com uma execução de 20 milhões de euros no anterior quadro comunitário (POVT), está agora a apostar na recolha seletiva multimaterial e, paralelamente, na educação ambiental.

Estão em execução 8 candidaturas ao POSEUR no montante global da ordem dos 7 milhões de euros, centradas no aumento da recolha seletiva multimaterial (um Centro de Triagem, moderno e automatizado, com produção de energia através de sistema fotovoltaico, no valor de 2 milhões de investimento, em fase final de obra civil; implementação de projetos de recolha seletiva porta a porta e reforço da rede de ecopontos; aquisição de viaturas de recolha seletiva, etc.).

Os projetos são acompanhados de uma forte componente de educação e sensibilização ambiental as quais se focam nas seguintes temáticas:

- Separar e Valorizar vai do Começar: A RN encontra-se também a estudar a temática dos biorresíduos tendo já aprovados projetos para essa área. No que se refere ao cumprimento das Metas do PERSU2020, das 3 metas, a RN só não cumpre a meta da recolha seletiva, apresentando assim um desempenho positivo.
- Educar para uma Economia Circular: No âmbito da circularidade a montante das operações de recolha e tratamento, a RN tem feito caminho no sentido de, numa primeira fase ter introduzido a temática no território e efetuar um diagnóstico junto dos setores com influência direta e indireta na nossa atividade. Numa segunda fase, a RN constituiu-se parceiro estratégico na promoção e manutenção de projetos circulares dentro e fora do âmbito de gestão de RU. Em 2017, a RN começou a “Educar para uma Economia Circular” através de uma Campanha cofinanciada pelo POSEUR.

A RN analisou o estado atual do sistema ambiental, passando por um conjunto de mudanças já operadas na sociedade e a projeção das transformações a executar no futuro, no sentido de alcançar a sustentabilidade. Deste modo, e continuando a apostar no desenvolvimento de projetos, quer em regime individual, quer em regime de copromoção, a RN identificou como estratégica a sua participação no projeto GREENValue, apresentando-se como um parceiro fundamental para a concretização dos objetivos a que o projeto se propõe.

Neste contexto, e à semelhança do que foi descrito para a AdNorte, verifica-se que a equipa técnica da RN integra perfis altamente qualificados que lhe garantem a profundidade, a experiência e o know-how técnico exigido para o desenvolvimento de um projeto como o GREENValue, sem prejudicar o seu desempenho operacional em termos de prazo e de execução orçamental. Com efeito, a RN reúne as competências necessárias para o desempenho das suas funções no projeto - tendo como objetivo principal desenvolver biofertilizantes a partir de Lamas de ETAR compostadas para aplicação em solos florestais - participando ativamente nas atividades de Análise de sustentabilidade e operacionalização do piloto de valorização de ApR e Lamas (Atividade 1) e Estabilização das lamas (Atividade 3), bem como acompanhando / monitorizando de forma próxima toda a evolução do projeto nas restantes atividades. Por fim, e de igual modo à AdNorte, verifica-se que a sua experiência de participação em

projetos de I&D financiados apresenta-se como crítica para as funções que irá desempenhar enquanto participantes nas atividades de promoção e divulgação dos resultados do projeto e gestão do mesmo.

Assim, apresentam-se – de forma sumária – os Recursos Humanos da equipa da RN considerados como críticos para a execução do projeto GREENValue:

» Perfil Coordenador do Projeto (RN)

- Competências: Paulo Praça é licenciado em Direito com pós-graduações em Direito Industrial, Direito da Interioridade e Direito das Autarquias Locais. Título de Especialista em Solicitadoria. Atualmente, é Diretor-Geral da empresa intermunicipal Resíduos do Nordeste, EIM, S.A., e Presidente da Direção da ESGRA – Associação para a Gestão de Resíduos; Professor-Adjunto Convidado na Escola Superior de Comunicação, Administração e Turismo do Instituto Politécnico de Bragança, no Mestrado de Administração Autárquica e na Licenciatura de Solicitadora, nas matérias de Ordenamento, Urbanismo e Ambiente. Foi investigador do Núcleo de Estudos de Direito das Autarquias Locais (NEDAL), subunidade orgânica da Escola de Direito da Universidade do Minho (EDUM). Atualmente é investigador colaborador na equipa do JusGov (Centro de Investigação em Justiça e Governação), sub-unidade da Escola de Direito e uma Unidade de I&D da Universidade do Minho, no âmbito das atividades do Glob – Globalização, Democracia e Poder. Foi Adjunto da Secretária de Estado Adjunta do Ministro da Economia, no XV Governo Constitucional, Assessor do(s) Ministro(s) da Economia e do Ministro das Finanças e da Economia, no XIV Governo Constitucional, e Assessor do Ministro da Economia, no XIII Governo Constitucional. Nos últimos anos tem participado em diversas ações de formação como orador e como participante. É também autor de trabalhos publicados.

- Função no projeto: assegurará acompanhamento das diferentes atividades/ tarefas em que a RN está envolvida, sendo responsável pela coordenação técnica e financeira do projeto no que diz respeito ao envolvimento deste copromotor.

» Perfil Técnico Superior

- Competências: Luís Teixeira é licenciado em Engenharia Ambiental e dos Recursos Naturais pela Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, tendo também frequentado o Mestrado em Tecnologia Ambiental na Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Atualmente, executa funções de Técnico Superior da Resíduos do Nordeste, EIM, S.A. no Departamento de Qualidade, Ambiente e Segurança com funções de gestão de contratos de prestações de serviços de recolha indiferenciada, limpeza urbana e exploração da Unidade de Tratamento Mecânico e Biológico. Apresenta ainda experiência como colaborador na Ação 2.4 do Projeto Interreg III A – Douro / Duero Sec. XXI Gestão Transfronteiriça de Resíduos Biodegradáveis tendo com final a elaboração de um Plano Estratégico de Gestão de Resíduos Biodegradáveis para o Nordeste Transmontano e um Estudo Técnico de Viabilidade Económica de uma Unidade de Valorização de Resíduos Sólidos Urbanos. Este projeto teve por base uma parceria entre a Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro e a Universidade de Salamanca.

- Função no projeto: participará ativamente nas atividades que são da responsabilidade da RN, particularmente no que diz respeito à Análise de sustentabilidade e operacionalização do piloto de valorização de ApR e Lamas e Estabilização das Lamas; mais especificamente procederá ao controlo técnico do processo de compostagem, avaliação dos outcomes do processo de compostagem e apoio na monitorização ambiental. Além disso, acompanhará a evolução das restantes atividades do projeto.

» Perfil Técnico Superior

- Competências: Bárbara Rodrigues é licenciada em Engenharia do Ambiente, apresentando 15 anos de experiência profissional. Na Resíduos do Nordeste desempenha funções de Técnica Superior, sendo responsável pela avaliação de conformidade legal e licenciamento único ambiental (unidade de

tratamento mecânico biológico, aterro, triagem), pela coordenação técnica de projetos co-financiados (POSEUR, Fct, Interreg, Fundo Ambiental) e pela coordenação do Sistema Integrado de Ambiente Qualidade e Segurança. Foi autora do Guia para uma Gestão Circular de Resíduos do Nordeste. No âmbito da Associação Portuguesa de Engenharia Sanitária e Ambiental (APESB) é Representante Institucional da Comissão Técnica de Acompanhamento de Políticas de Gestão de Resíduos (CAGER) e Vogal do conselho fiscal. No âmbito da APEMETA é especialista do setor de resíduos e formadora.

- Função no projeto: participará ativamente nas atividades que são da responsabilidade da RN, particularmente no que diz respeito à coordenação e análise de sustentabilidade e operacionalização do piloto de valorização de ApR e Lamas e Estabilização das Lamas; mais especificamente procederá ao controlo operacional do processo de compostagem e transporte do composto. Além disso, acompanhará a evolução das restantes atividades do projeto.

- **CO-PROMOTOR: UNIVERSIDADE DE TRÁS-OS-MONTES E ALTO DOURO**

A Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD) é uma universidade pública localizada no interior norte de Portugal, aberta à sociedade e ao mundo, desenvolvendo o seu trabalho em colaboração estreita com outras universidades nacionais e estrangeiras, bem como com o tecido institucional e empresarial. Tem como objetivo a qualificação de alto nível e a produção e difusão do conhecimento, bem como a formação cultural, artística, tecnológica e científica dos seus estudantes, num quadro de referência internacional.

A UTAD foi a primeira instituição de ensino superior do interior norte de Portugal. Nasceu como escola politécnica agrária, em 1973, e cresceu como Universidade. No seu percurso, transformou uma antiga exploração agrícola num campus que é um dos maiores jardins botânicos da Europa, e cimentou a relação com a cidade de Vila Real e com a região, envolvendo-se intensamente no seu desenvolvimento. A sua matriz identitária de coesão social e territorial e o seu campus único, sustentam a visão atual da UTAD em afirmar-se como “Uma eco universidade para o futuro” no plano estratégico para o quadriénio 2017-2021.

No seu compromisso com o futuro, a UTAD tem por missão produzir e disseminar conhecimento em conexão com a sociedade, com espírito de parceria, responsabilidade cívica e preocupações de sustentabilidade social, ambiental e económica, promovendo o crescimento inteligente, sustentável e inclusivo.

O seu projeto educativo assenta na qualidade da educação e na qualidade de vida dos estudantes, promovendo o desenvolvimento de atitudes e competências favoráveis a mudanças tecnológicas e sociais, à inovação, à capacidade criativa e empreendedora e à afirmação da autonomia reflexiva e responsável, pautada por elevados valores éticos. A sua atividade desenvolve-se através das suas cinco Escolas, a Escola de Ciências Agrárias e Veterinárias, a Escola de Ciências Humanas e Sociais, a Escola de Ciências e Tecnologia e a Escola de Ciências da Vida e do Ambiente, de natureza universitária, e a Escola Superior de Saúde, de natureza politécnica. A oferta educativa da UTAD é composta por 32 cursos conferentes de grau académico de 1º ciclo (Licenciatura), três de Mestrado Integrado, trinta e oito de 2º ciclo (Mestrado) e dezanove de 3º Ciclo (Doutoramento), promovidos e coordenados pelas Escolas, abrangendo as grandes áreas de educação e formação: Educação, Artes e Humanidades; Ciências Sociais; Ciências, Matemática e Informática; Engenharia, Indústrias Transformadoras e Construção; Agricultura; Saúde e Proteção Social; e Serviços. Os ciclos de estudo estão acreditados pela Agência de Avaliação e Acreditação do Ensino Superior (A3ES), que tem como fins a avaliação e a acreditação das instituições de ensino superior e dos seus ciclos de estudos. As Escolas promovem ainda cursos de formação não conferentes de grau, respondendo às necessidades de formação identificadas quer junto dos seus estudantes e alumni, quer junto das empresas e instituições locais.

As atividades de investigação estão concentradas em seis unidades de I&D sediadas na UTAD nas grandes áreas de Investigação e Tecnologias Agroambientais e Biológicas (CITAB), Estudos Transdisciplinares para o Desenvolvimento (CETRAD), Investigação em Desporto, Saúde e Desenvolvimento Humano (CIDESD), Química (CQ-VR), Ciências Agrárias e Veterinárias (CECAV) e Estudos em Letras (CEL), as quais se dedicam à realização das tarefas de investigação, de transferência de tecnologia, de difusão da cultura e de serviços especializados. Os centros de investigação estão reconhecidos pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT), quatro com a classificação de Muito Bom e dois com a classificação de Bom, em resultado de avaliação por painéis internacionais.

Na UTAD estão também sediados oito polos de unidades de investigação de outras universidades, que constituem igualmente estruturas relevantes para a realização de atividades de I&D, possibilitando a ligação a instituições com competências distintas e complementares das detidas pela UTAD. Nas áreas de Engenharia Eletrotécnica e Engenharia Informática a UTAD optou por criar uma parceria com o INESC TEC, criando o Pólo do INESC TEC na UTAD, que integra os investigadores destas áreas de engenharia. Esta parceria permitiu à UTAD posicionar-se como uma unidade de investigação com grande capacidade de inovação e desenvolvimento, com particular incidência em atividades e projetos com empresas.

As competências adquiridas têm permitido o envolvimento dos investigadores da UTAD em vários projetos, internacionais e nacionais de carácter tecnológico e inovador que lhes possibilitou ganhar experiência no desenvolvimento de protótipos e soluções conjuntamente com empresas.

Neste contexto, para a realização do plano de trabalhos proposto no âmbito do projeto GREENValue, a UTAD definiu uma equipa altamente qualificada e com ampla experiência que garantirá a sua adequação a cada atividade, contando com os seguintes Recursos Humanos críticos:

» Perfil Coordenador do Projeto (UTAD)

- Competências: José Gomes Laranjo é licenciado em Engenharia Agrícola e doutorado em Ciências Biológicas, tendo obtidos ambos os graus pela UTAD. É docente da UTAD desde 1987, tendo a função de Professor Associado desde 2018. As suas principais atividades e responsabilidades ao longo dos últimos anos incluem: Director do Curso de Biologia (2003-2005); Membro Conselho Geral da UTAD (2009-2012); Coordenador da RefCast- Rede de Cooperação para a Castanha: 2009-2013; Presidente da RefCast- Associação Portuguesa da Castanha: 2013- presente; Membro efectivo do Centro de Investigação e de Tecnologias Agro-Ambientais e Biológicas (CITAB): 2008- presente; Coordenador EuroCastanea- Rede Europeia da Castanha: setembro 2018 - setembro 2021; Vice-Presidente EuroCastanea- Rede Europeia da Castanha: outubro 2021 - presente; Coordenador Grupo trabalho Castanha - ISHS: 2017- presente. Apresenta uma vasta experiência na participação de projetos I&D financiados, sendo autor de diversos trabalhos publicados nas suas áreas de especialidade.

- Função no projeto: assegurará o acompanhamento das diferentes atividades em que a UTAD se encontra envolvida, monitorizando a evolução global do projeto, contribuindo para a gestão de projeto e para a realização das ações de promoção e divulgação dos resultados do GREENValue.

» Perfil Vice-Coordenador do Projeto (UTAD)

- Competências: José Alcides Peres é Professor Associado com Agregação no Departamento de Química da UTAD - Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Licenciatura em Engenharia Química pela Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, em 1987. Doutoramento em Química pela UTAD em 2002. Realizou provas de Agregação em Ciências Químicas e Biológicas também na UTAD em 2011. Autor de mais de 240 publicações científicas, 68 artigos em revistas científicas internacionais com mais de 3300 citações pela Scopus (h-index = 28). Os seus principais interesses de investigação centram-se em estratégias amigas do ambiente para o controlo da poluição, incluindo o

desenvolvimento de Processos de Oxidação Avançados como reagente de Fenton, processos foto-Fenton homogéneo e heterogéneo, H₂O₂/UV, ozonização, O₃/UV, ferrioxalato/radiação solar e fotocatalise heterogénea. Também estuda tratamentos combinados (físico-químicos e biológicos) principalmente para efluentes agroindustriais e de reutilização de água. Integrou 16 projetos de investigação e desenvolvimento e 7 projetos com entidades privadas. Esteve/está envolvido na orientação de 7 pós-doutoramentos, 6 teses de doutoramento, 34 dissertações de mestrado e 24 projetos de final de curso. É membro do conselho editorial das revistas “International Journal of Environmental Research and Public Health” and “Processes”. Atualmente é diretor do curso de doutoramento em Ciências Químicas e Biológicas da UTAD, membro do Conselho Geral e investigador principal do grupo de investigação “Environmental Chemistry” do Centro de Investigação CQVR - Centro de Química de Vila Real.

- Função no projeto: assegurará o acompanhamento global das diferentes atividades em que a UTAD se encontra envolvida. Além disso participará ativamente na atividade 2 dedicada à Caracterização dos subprodutos valorizáveis.

» Perfil Investigador I&D (UTAD)

- Competências: Carlos Afonso é doutorado em Engenharia do Ambiente, sendo, atualmente, Professor Auxiliar no Departamento de Biologia e Ambiente da UTAD. As suas áreas de especialidade encontram-se relacionadas, maioritariamente, com Engenharia de Recursos Hídricos, Tratamento de Resíduos, Avaliação de Risco Ambiental, Gestão de Resíduos, Avaliação do Ciclo de Vida e Engenharia Ambiental. Apresenta uma vasta experiência na participação de projetos I&D financiados, sendo autor de diversos trabalhos publicados nas suas áreas de especialidade.

- Função no projeto: participará ativamente nas atividades que são da responsabilidade da UTAD, particularmente no que diz respeito à Análise de sustentabilidade e operacionalização do piloto de valorização de ApR e Lamas.

» Perfil Investigador I&D (UTAD)

- Competências: Marta Roboredo é licenciada em Engenharia Agrícola e Doutorada na Área Científica de Ciências Exactas, Naturais e Tecnológicas - Ciências Edafo-Ambientais, pela UTAD. Atualmente, exerce funções de Professora Auxiliar do Departamento de Biologia e Ambiente, Escola de Ciências da Vida e Ambiente da UTAD, destacando-se as seguintes unidades curriculares: “Ciência do Solo”, “Ciclo de Nutrientes, Fertilização e Ambiente”, “Solos e Fertilidade”, “Biologia e Bioquímica”, aos Cursos de Licenciatura em Ciências do Ambiente, Engenharia Florestal, Agronomia, Engenharia Zootécnica, Enologia, Biologia-Geologia, e “Stresse Edafo-Ambiental” ao Curso de Mestrado em Engenharia do Ambiente. Apresenta uma vasta experiência na orientação científica de projetos, sendo autora de diversos trabalhos publicados nas suas áreas de especialidade.

- Função no projeto: participará ativamente nas atividades que são da responsabilidade da UTAD, particularmente no que diz respeito à Caracterização dos subprodutos valorizáveis e à Estabilização das lamas por vermicompostagem.

» Perfil Investigador I&D (UTAD)

- Competências: Teresa Pinto desempenha funções de Professor Auxiliar (com nomeação definitiva) da Escola das Ciências da Vida e do Ambiente (ECVA) da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD). É Licenciada em Engenharia Florestal e Doutorada em Ciências Biológicas pela Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD). É atualmente Vice-Diretora do Departamento de Biologia e Ambiente da UTAD e do Conselho Pedagógico da ECVA-UTAD. É membro integrado do Centro de

Investigação e Tecnologias Agroambientais e Biológicas. Publicou 27 artigos em revistas científicas internacionais, 4 artigos técnicos, 8 capítulos de livros e 58 publicações em conferências. Atualmente, está envolvida em seis projetos de investigação; culturas abrangidas: castanheiro, sobreiro, pinheiro bravo e amendoeira. Atua nas áreas de Biologia Vegetal, com ênfase na fisiologia vegetal, botânica e métodos instrumentais de análise. É também revisora académica de várias revistas científicas nacionais e internacionais.

- Função no projeto: participará ativamente nas atividades que são da responsabilidade da UTAD, particularmente no que diz respeito aos Ensaios em ambiente controlado.

» Perfil Investigador I&D (UTAD)

- Competências: Luís Lopes é doutorado em Ciências Florestais, desempenhando atualmente funções de Professor Auxiliar, também na área das Ciências Florestais, na UTAD. Apresenta uma vasta experiência na participação de projetos I&D financiados, sendo autor de diversos trabalhos publicados nas suas áreas de especialidade, entre os quais se incluem a “Determinação do caudal ecológico a jusante da barragem do Touvedo - Rio Lima”, “Exploring the effect of land use on ecosystem services: The distributive issues”, “The dynamics and drivers of fuel and fire in the Portuguese public forest” e “Habitats e biodiversidade na Bacia do Almonda”.

- Função no projeto: participará ativamente nas atividades que são da responsabilidade da UTAD, particularmente no que diz respeito ao restauro ecológico de área em risco de desertificação através da instação de uma rede de ensaios de valorização florestal de lamias.

- CO-PROMOTORES ADMINISTRAÇÃO LOCAL: MUNICÍPIO DE ALFÂNDEGA DA FÉ, UNIÃO DE FREGUESIAS DE POMBAL E VALES, UNIÃO DE FREGUESIAS GEBELIM E SOEIMA E UNIÃO DE FREGUESIAS FERRADOSA E SENDIM DA SERRA

O Município de Alfândega da Fé localiza-se na região Norte (NUTS II) e sub-região Alto Trás-os-Montes (NUTS III), pertencendo ao distrito de Bragança. O concelho estende-se numa área de cerca de 322 Km², limitado a norte pelo Município de Macedo de Cavaleiros, a leste por Mogadouro, a sul por Torre de Moncorvo e a oeste por Vila Flor.

O Município de Alfândega da Fé tem cerca de 4.845 habitantes (ano 2013), que se distribuem por doze freguesias: União das Freguesias de Agrobom, Saldonha e Valpereiro, Alfândega da Fé, Cerejais, União das Freguesias de Eucísia, Gouveia e Valverde, União das Freguesias de Parada e Sendim da Ribeira, Freguesia de Sambade, Freguesia de Vilarchão e Freguesia de Vilares da Vilariça, União das Freguesias de Ferradosa e Sendim da Serra, União das Freguesias de Pombal e Vales, União das Freguesias de Gebelim e Soeima - sendo estas três últimas Uniões de Freguesias copromotoras do projeto GREENValue, em conjunto com o Município de Alfândega da Fé.

Alfândega da Fé tem uma densidade populacional de 15 habitantes/Km² (2013) inferior à densidade populacional média do País (113 habitantes/Km², 2013).

No que diz respeito ao clima - sendo esta uma temática muito relevante no âmbito deste projeto - Alfândega da Fé regista elevadas amplitudes anuais e diurnas e variações sazonais muito nítidas, com o inverno e verão bem marcados, sendo o clima classificado como quente e temperado. Em termos cartográficos, o Município situa-se na latitude 41°20' N e na longitude 6°58' W. De acordo com dados divulgados pelo INE a temperatura média anual varia entre 7,5 e 20°C (2013), com temperaturas mínimas menores que -1°C nos meses mais frios e temperaturas até aos 32°C nos meses mais quentes (ano 2013).

A precipitação regista valores anuais na ordem dos 600mm, aumentando na direção da Serra de Bornes, do qual chega a alcançar os 1200 mm. A humidade do ar é baixa, encontrando entre 65 e 70%.

Alfândega da Fé encontra-se envolvida numa grande diversidade de microclimas, oferecendo aos seus visitantes impressionantes paisagens, marcadas pela componente agrícola, nomeadamente a produção de vinho, azeite, amêndoa e cereja.

No que diz respeito à experiência destes copromotores em projetos financiados no âmbito Florestal – foco da presente candidatura – ao longo dos últimos anos, é possível salientar as seguintes iniciativas:

- Faixas de interrupção de combustíveis - prevenção dos fogos florestais 2018

A candidatura incidiu na beneficiação de faixas de Interrupção de Combustível (FIC) na Rede Viária Florestal (RVF), ao longo de 11,08 km, a Sul do Concelho – Serra da Sendim da Serra e Serra Brava, através do desenvolvimento de ações de prevenção estrutural, como a remoção total do combustível vegetal com o objectivo de diminuir a superfície percorrida por grandes incêndios, permitindo e facilitando uma intervenção direta de combate ao fogo; reduzir os efeitos da passagem de incêndios, protegendo de forma passiva vias de comunicação, infra-estruturas e equipamentos sociais, zonas edificadas e povoamentos florestais de valor especial assim como isolar potenciais focos de ignição de incêndios. Ao construir este elemento estruturante estamos a contribuir para a eficácia da rede primária de defesa da floresta contra incêndios, que tem como objetivo último a defesa de pessoas e bens e do espaço florestal.

- PRODER/Medida: Promoção da Competitividade florestal/Ação: Melhoria Produtiva dos Povoamentos Operação N.º 020000029323/NIFAP N.º 7453996 – ALVAZINHOS

O projeto teve por objectivo a melhoria produtiva do povoamento de Pinus Pinaster em 38,85 ha, pois o mesmo tinha uma idade de 13 anos, encontrando-se em fase de formação de fuste, sendo de extrema importância a gestão do povoamento para obtenção de lenho de qualidade, com ações de silvicultura de desrama das árvores, de controlo de vegetação espontânea na linha de plantação e na entrelinha, tendo como objetivo principal a defesa da floresta contra incêndios.

- PROJETO CRIAR BOSQUES 2012 – Quercus

Foi celebrado um acordo entre a Quercus e o Município para a criação de um bosque de espécies autóctones em 44,87 ha, através da plantação de 556 castanheiros, valorizando as espécies nacionais de forma a conservar e preservar a biodiversidade, contribuindo para o ordenamento do território e da paisagem.

- REQUALIFICAÇÃO E REABILITAÇÃO DA MATA MUNICIPAL DE ALVAZINHOS 2022 - REACT-EU Roteiro para o Desenvolvimento Sustentável e Integrado das Terras de Miranda, Sabor e Tua

A Mata Municipal de Alvazinhos é uma mata florestal a necessitar de requalificação e reabilitação, pois atualmente encontra-se desaproveitada do seu potencial não produtivo, no que diz respeito às suas valências multifuncionais, para que seja um ponto de encontro e de lazer para toda população do concelho. Como objetivo comum pretende-se dar ênfase à importância das florestas para a mitigação das alterações climáticas, e o seu papel nas funções não lenhosas, como a micologia. Assim as intervenções propostas vão ter todas a um objetivo comum: fomentar a multifuncionalidade da floresta, designadamente no fornecimento de bens e serviços à sociedade, culminando com a criação de um Parque Micológico.

Neste contexto, para a realização do plano de trabalhos proposto no âmbito do projeto GREENValue importará referir que estes organismos possuem equipas qualificadas e experientes para garantir a persecução dos objetivos definidos - com particular enfoque na Atividade 5 (Restauro ecológico de área em risco de desertificação: rede de ensaios de valorização florestal de lamas). Não obstante este facto, identifica-se como Recurso Humano crítico do copromotor Município de Alfândega da Fé o seguinte:

» Perfil Técnico Superior

- Competências: Carina Teixeira é Licenciada em Engenharia do Ambiente e do Território e Mestre em Tecnologia Ambiental. Desempenha funções de Técnica Superior de Engenharia do Ambiente na Câmara Municipal de Alfândega da Fé desde 2007, tendo a seu cargo o apoio na Revisão do PDM; apoio no regime jurídico dos instrumentos de gestão territorial; análise de processos relativos a ambiente e ordenamento do território; levantamentos e atualização de dados técnicos de caracterização do municipal; atuação no âmbito dos regimes jurídicos na área do ambiente e ordenamento do território; acompanhamento do estudo de impacte ambiental; conceção e implementação de campanhas de sensibilização ambiental; integração de uma equipa de insalubridade; fiscalização na área de gestão de resíduos; gestão de resíduos; preenchimento do MIRR; articulação com a Agência Portuguesa do Ambiente de pedidos de intervenção na área de domínio público hídrico; apoio na implementação do sistema de qualidade, ambiente e segurança nos serviços municipais; regulamento de resíduos e limpeza urbana; tratamento de água para consumo; tratamento de águas residuais; tratamento químico e encaminhamento de lamas provenientes de ETAR; tratamento químico e biológico de efluente em unidades agro-alimentares (queijarias e cozinhas regionais); análise de pH; manuseamento de produtos químicos, nomeadamente fitofarmacos e produtos de tratamento de águas; elaboração de planos de segurança internos; submissão de Licenciamento Único Ambiental; verificação dos VLE na rejeição das águas residuais domésticas; verificação e implementação das fichas técnicas de produtos, fichas toxicológicas e das fichas de segurança; elaboração de Planos de Higiene e Segurança no Trabalho em diversas indústrias; Planos de Segurança Internos

- Função no projeto: assegurará o acompanhamento global do projeto, com particular enfoque para as diferentes tarefas em que a CMAF e respetivas Uniões de Freguesias se encontram envolvidas, nomeadamente no âmbito do restauro ecológico de área em risco de desertificação através da instalação da rede de ensaios de valorização florestal de lamas. Além disso, estará também envolvida na gestão de projeto e nas ações de promoção e divulgação dos resultados do GREENValue.

Em resumo, e tendo em consideração todo o exposto, verifica-se que o estabelecimento de um consórcio entre a Águas do Norte, a Resíduos do Nordeste, a UTAD e o Município de Alfândega da Fé (englobando, naturalmente, as Uniões de Freguesias proprietárias dos terrenos a intervencionar) permite reunir os meios, conhecimentos e experiência necessários para levar a cabo as ações propostas na presente candidatura. Neste contexto, importará sumariar o papel de cada copromotor no âmbito do projeto GREENValue, nomeadamente:

- AdNorte - Operacionalização da instalação piloto de valorização de ApR e fornecimento de lamas provenientes de ETARs. Além desta componente técnica, a AdNorte - enquanto líder do consórcio - é responsável pela atividade de Gestão do Projeto e Divulgação de Resultados.
- RN - Operacionalização da instalação piloto de valorização de Lamas através da compostagem convencional;
- UTAD - Competências técnicas no âmbito da caracterização dos subprodutos valorizáveis e da realização de ensaios, quer em ambiente controlo, quer em ambiente piloto;
- CMAF / Uniões de Freguesia - Competências técnicas no âmbito do ordenamento do território; entidades proprietárias dos terrenos a intervencionar no âmbito dos ensaios-piloto.

Para além da demonstração das competências e experiência de todos os parceiros envolvidos no projeto GREENValue, importará também salientar o facto de os mesmos (particularmente os organismos da Administração Local e a RN) disporem: i) dos pareceres, licenciamentos e autorizações prévias à execução dos investimentos; ii) das autorizações necessárias para verificação do cumprimento da legislação ambiental nacional e comunitária aplicável, nomeadamente ao nível da Avaliação de Impacte Ambiental, quando aplicável. Toda a documentação recolhida – e aplicável – no âmbito do projeto – encontra-se em anexo à presente candidatura.

Assim, é possível constatar que a junção das diferentes valências assegura a complementaridade entre as competências e know-how de cada copromotor, constituindo-se, por conseguinte, uma rede de parcerias de elevado valor acrescentado que maximiza as probabilidades de sucesso das ações propostas no Plano de Atividades apresentado.

3.2. GESTÃO DO PROJETO

O projeto GREENValue, com uma duração de 18 meses, é promovido pela AdNorte (promotor-líder), Resíduos do Nordeste, UTAD, Município de Alfândega da Fé e as Uniões de Freguesia de Pombal e Vales, de Gebelim e Soeima e de Ferradosa e Sendim da Serra. Por forma a garantir uma gestão adequada do consórcio e das atividades a desenvolver, o plano de atividades do projeto contempla uma tarefa dedicada à gestão e coordenação do projeto (Tarefa 6.1), assim como o cumprimento de todas as condições necessárias e exigidas pelo programa de financiamento e organismo intermédio. Esta gestão terá em consideração a dimensão do consórcio, a complexidade do projeto, os objetivos e riscos associados à sua implementação, assim como o plano de atividades proposto.

Para tal, foi definida uma estrutura organizativa e mecanismos de tomada de decisão que irão permitir a execução integral do projeto, dentro do âmbito, prazos e orçamentos definidos em sede de candidatura e que se encontram adequados à dimensão e complexidade do projeto.

Estrutura de gestão:

- Comité de Coordenação Técnico-Científica: constituído por um representante de cada copromotor, irá reunir-se com uma periodicidade mínima trimestral e irá reportar diretamente ao Coordenador do Projeto (Rui Vilaverde). Este Comité visa decidir sobre questões técnico-científicas no âmbito do plano de trabalhos do projeto, controlar diretamente as atividades a realizar, definindo quais os responsáveis de cada uma delas, e assegurando a qualidade dos outputs obtidos ao longo do projeto.
- Comité Administrativo-Financeiro: composto por um representante de cada membro do Consórcio e irá reunir também com uma periodicidade mínima trimestral. As suas principais funções consistem em assegurar a execução financeira do projeto, comunicar atempadamente ao Coordenador do Projeto e à ANI todas as alterações contratuais, bem como garantir o cumprimento de condicionantes pré e pós-contratuais definidas no momento da assinatura do Termo de Aceitação.

Procedimentos de Gestão:

Juntamente com a estrutura organizativa descrita anteriormente, e no sentido de garantir uma gestão eficiente no próprio dia-a-dia do projeto, foi definido um conjunto de procedimentos que irão robustecer a Estrutura de Gestão apresentada, potencializando a probabilidade de êxito do projeto, nomeadamente:

- Definição e atribuição de responsabilidades, através de nomeação de responsáveis para cada uma das atividades/ tarefas previstas no projeto, cabendo aos mesmos assegurar o cumprimento dos prazos definidos e a produção dos entregáveis previstos, com a qualidade pretendida;



- Revisão, pelo Comité de Coordenação Técnico-Científica, de todos os resultados produzidos no âmbito do projeto, de forma a garantir o nível máximo de qualidade para os mesmos;
- Realização de reuniões de gestão, acompanhamento e técnicas regulares, criando oportunidades de interação entre o consórcio e fomentando a discussão alargada em torno de temas críticos do projeto;
- Comunicação regular entre os parceiros para assegurar coordenação apropriada através de email, telefone e videoconferência;
- Gestão da informação, através da criação de um espaço partilhado na cloud que torne possível a qualquer interveniente no trabalho a consulta, atualização ou introdução de documentos relativos ao projeto, promovendo a difusão do conhecimento e dos resultados que vão sendo produzidos por toda a equipa de trabalho do projeto;
- Normalização da imagem do projeto, através da conceção de uma imagem única para o mesmo, isto é, o “branding do projeto”, que estará presente não só nos materiais promocionais previstos, mas também em templates e modelos para produção de documentos técnicos e científicos elaborados no âmbito do projeto.

Considera-se que a estrutura de gestão de projeto apresentada é adequada à dimensão e complexidade do projeto GREENValue, bem como à dimensão e complexidade dos participantes no consórcio.

4. IMPACTO DO PROJETO

4.1. DEMONSTRAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DA OPERAÇÃO APÓS A REALIZAÇÃO DO INVESTIMENTO

O projeto GREENValue encontra-se sustentado por um Plano de Trabalhos estruturado em 6 atividades estrategicamente delineadas, não apenas para garantir a concretização dos objetivos definidos e dos resultados preconizados, mas também para garantir a sua sustentabilidade para além daquele que será o período de execução do projeto.

Neste contexto, salienta-se, por um lado, a geração de conhecimento técnico-científico crítico no que diz respeito à análise da sustentabilidade e operacionalização do piloto de valorização de ApR e lamas – que será extremamente útil, quer para aplicação no período de execução do projeto, quer numa fase posterior, dado que se pretende industrializar os conhecimentos e os resultados obtidos no âmbito deste projeto (nomeadamente, através dos copromotores AdNorte e Resíduos do Nordeste). Por outro lado, a atividade dedicada ao restauro ecológico de área em risco de desertificação através da instalação de uma rede de ensaios de valorização florestal de lamas (Atividade 5) requer que o consórcio: i. garanta o sucesso das intervenções que pretendem candidatar – como já foi amplamente demonstrado ao longo deste documento, nomeadamente através da descrição técnica das ações a levar a cabo, da fundamentação dos custos por atividade e da apresentação do consórcio / equipa de projeto (em termos de Recursos Humanos críticos), salientando-se as suas competências e experiência; ii. assegure a respetiva manutenção após o investimento – sendo que tal manutenção será da responsabilidade dos proprietários das parcelas intervencionadas através da instalação dos ensaios-piloto.

Com efeito, a manutenção das ações levadas a cabo no âmbito do projeto GREENValue está assegurada na medida em que os terrenos piloto são propriedade dos Organismos de Administração Local que pertencem ao consórcio, e, tal situação, implica a existência de orçamentos anuais que garantem a manutenção dos terrenos florestais (que, naturalmente – e devido à importância que os mesmos vão apresentar para o Município enquanto “parcelas-modelo” para outras regiões do país -, irão englobar os terrenos intervencionados neste projeto). O tipo de intervenção prevista, integra-se completamente nos planos anuais de gestão dos espaços florestais das respetivas Uniãos de Freguesias. A sua preservação necessita de uma limpeza anual do coberto vegetal na linha e entre linha, deixando a biomassa triturada nos solos. Por outro lado, a colocação de Estações Meteorológicas em cada local será mais um factor promotor da preservação destes investimentos.

Não obstante o enquadramento já referido, foi realizado pelo consórcio um levantamento dos impactos expectáveis para o projeto GREENValue (após a sua conclusão), encontrando-se este impacto dividido nas seguintes categorias:

- Impacto a curto prazo: Aproveitamento do conhecimento produzido como base para estudos futuros com maior complexidade (teses de mestrado ou de doutoramento); Promoção de visitas de estudo dos alunos da UTAD (de Engenharia do Ambiente ou de Engenharia Florestal, entre outras áreas de conhecimento relevantes no âmbito desta temática do restauro ecológico de solos) às parcelas-piloto; Incremento da sustentabilidade económica, social e ambiental da região; Promoção da monitorização do restauro ecológico após a conclusão do projeto, sendo que a instalação de estações meteorológicas para as áreas intervencionadas permitirá uma recolha de dados absolutamente essencial para garantir uma monitorização com sucesso;
- Impacto a médio prazo: Os conceitos validados poderão apresentar potencial de serem replicados noutros processos de reflorestação/recuperação de solos, sendo importante promover a divulgação do projeto junto de outros Municípios, Associações e Entidades Empresariais do Setor Florestal; Industrialização dos conhecimentos obtidos no âmbito das

instalações piloto da AdNorte e RN (com conseqüente exploração financeira dos resultados obtidos);

- Impacto a longo prazo: produção de bioplásticos a partir dos subprodutos valorizáveis (lamas de ETARs); descortiçamento dos sobreiros (sendo importante notar que o sobreiro demora 25 anos a dar a primeira cortiça).

Perante todo o exposto, é possível constatar a significativa importância estratégica do projeto GREENValue para todos os copromotores envolvidos, mesmo após a conclusão das operações preconizadas no respetivo plano de atividades. Desse modo, o consórcio considera reunir as condições necessárias para assegurar a sustentabilidade da operação após a realização do investimento, tendo já identificado alguns dos potenciais impactos positivos do projeto num futuro mais ou menos próximo.