



## PLACARVÕES – DE PLÁSTICOS A CARVÕES ATIVADOS – A ECONOMIA CIRCULAR NOS PLÁSTICOS AGRÍCOLAS E URBANOS

**Bárbara TITA<sup>1</sup>, Ana ILHÉU<sup>1</sup>, Teresa BATISTA<sup>2</sup>, Luís METROGOS<sup>2</sup>, Cátia BORGES<sup>3</sup>, Gilda SERRANO<sup>3</sup>, Isabel CANSADO<sup>4</sup>, Paulo MOURÃO<sup>4</sup>, João NABAIS<sup>4</sup>**

1. EDIA – Empresa de Desenvolvimento e Infraestruturas de Alqueva, Rua Zeca Afonso 2, 7800-522 BEJA, [btita@edia.pt](mailto:btita@edia.pt) ; [ailheu@edia.pt](mailto:ailheu@edia.pt)
2. CIMAC – Comunidade Intermunicipal do Alentejo Central, Rua 24 de Julho 1, 7000-673 ÉVORA, [tbatista@cimac.pt](mailto:tbatista@cimac.pt) ; [luis.metrogos@cimac.pt](mailto:luis.metrogos@cimac.pt)
3. GESAMB – Gestão Ambiental e de Resíduos, E.I.M. Estrada das Alcáçovas EN 380,7000-175 ÉVORA, [cborges@gesamb.pt](mailto:cborges@gesamb.pt) ; [gilda@gesamb.pt](mailto:gilda@gesamb.pt),
4. UÉ – Universidade de Évora – Escola de Ciências e Tecnologia – Departamento de Química, Rua Romão Ramalho, 59 Colégio Luís António Verney, 7000-671 ÉVORA, [ippc@uevora.pt](mailto:ippc@uevora.pt) ; [pamm@uevora.pt](mailto:pamm@uevora.pt) ; [jvn@uevora.pt](mailto:jvn@uevora.pt)

### RESUMO

O projeto centra-se na conservação e valorização de recursos naturais, procurando soluções inovadoras para a destruição de solos por degradação dos plásticos não valorizados e a poluição difusa de solos e linhas de água por efluentes agroindustriais e urbanos de pequena e média dimensão.

**Palavras-Chave:** plásticos; regadio; carvões ativados; economia circular; qualidade da água.

### 1. INTRODUÇÃO

O projeto PlaCarvões consiste na proposta de uma solução que integra os princípios da Economia Circular na cadeia de valor dos plásticos, com a valorização de resíduos de plásticos (plástico agrícola, plásticos descartáveis e CDR) através da produção de carvões ativados. O carvão ativado é um material com uma capacidade extraordinária, neste caso em particular, para captar seletivamente líquidos ou impurezas no seu interior, tendo um elevado poder de clarificação e purificação de líquidos.

### 2. ENQUADRAMENTO

O projeto PlaCarvões desenvolve-se no Alentejo e em consórcio, envolvendo entidades que detêm missões sinérgicas e complementares na gestão do território, nas áreas da gestão e coordenação territorial, gestão de resíduos e investigação.

O consórcio é liderado pela EDIA, empresa do setor empresarial do Estado, que tem como missão construir, gerir e explorar as infraestruturas que constituem o EFMA, recaindo a sua atividade sobre 19 concelhos dos distritos de Portalegre, Évora e Beja.

A CIMAC, é uma pessoa coletiva de direito público de natureza associativa e âmbito territorial e visa a realização de interesses comuns aos municípios que a integram, regendo-se pela Lei n.º 75/2013, de 12 de setembro.

A GESAMB, é responsável pela gestão e exploração do Sistema Intermunicipal de Valorização e Tratamento de Resíduos Urbanos do Distrito de Évora (SIRU), que produz cerca de 76 mil toneladas de resíduos sólidos urbanos, por ano.



A UNIVERSIDADE DE ÉVORA é uma pessoa coletiva de direito público e goza de autonomia estatutária, pedagógica, científica, administrativa, financeira, disciplinar, cultural e patrimonial, nos termos da lei. É uma instituição de ensino superior universitário, e tem a sua sede no Colégio do Espírito Santo, em Évora.

O desafio abordado no projeto, centra-se na conservação e valorização de recursos naturais, procurando soluções inovadoras para a destruição de solos por degradação dos plásticos não valorizados e a poluição difusa de solos e linhas de água por efluentes agroindustriais e urbanos de pequena e média dimensão. Baseia-se na criação de um fluxo de materiais entre a produção dos resíduos (plásticos) e a criação a partir destes, de um produto adsorvente, a utilizar no tratamento de efluentes agroindustriais e urbanos em unidades de pequena a média dimensão, de base local e regional.

A solução identificada é a valorização de resíduos de plásticos, cuja reciclagem ou reutilização está impossibilitada, devido à presença de contaminantes orgânicos ou impurezas utilizadas na agricultura, através da produção de carvões ativados. O destino final destes resíduos é frequentemente a incineração ou o aterro.

O aproveitamento dos plásticos permite uma valorização económica de materiais considerados desperdícios. Os materiais produzidos serão utilizados em várias fileiras com predominância para o tratamento de efluentes agroindustriais, (remoção de pesticidas, fármacos de uso animal, entre outros) podendo no entanto ter aplicações no tratamento de efluentes gasosos ou até na indústria alimentar.

A produção destes materiais adsorventes foi efetuada, a diferentes temperaturas e com recurso a diferentes agentes de ativação, como o vapor de água, dióxido de carbono, ar, entre outros. Os materiais obtidos são caracterizados por diversas técnicas para obter a sua caracterização textural, nomeadamente a sua estrutura porosa e caracterização química, em particular os grupos funcionais presentes na superfície. Após a caracterização, amostras selecionadas são testadas na remoção de compostos característicos ou similares dos que normalmente surgem nos efluentes líquidos industriais, em particular no domínio agrícola.

Em termos de políticas e estratégias regionais, o PlaCarvões é um projeto que se desenvolve sob a responsabilidade de entidades que integram o Forum da Economia Circular do Alentejo, promovido e Coordenado pela CCDR Alentejo. No âmbito deste Forum, desempenham atividade relevante, na coordenação de diversos Grupos de Trabalho, no Conselho Estratégico, na Unidade Técnica e no Plenário do Forum. Em 2018, o Forum de Economia Circular do Alentejo aprovou a Estratégia Regional da Economia Circular do Alentejo.

### 3. OBJETIVOS

Os principais objetivos do projeto são:

- Integrar um processo tecnológico numa nova cadeia de valor que transforme os plásticos agrícolas, num novo produto, que poderá ser usado como material de adsorção em tratamento de efluentes provenientes de pequenas ETAR's, de adegas ou lagares, promovendo a qualidade da água e reduzindo a poluição difusa das linhas de água no território do EFMA;
- Estabelecer sinergias entre a produção de resíduos descartáveis na agricultura, a incorporação de um processo de transformação de materiais em novos produtos e o uso destes na região onde são produzidos, promovendo uma visão sistémica de ciclo de vida, articulando ações quer sobre o consumo quer sobre a regeneração do próprio material;
- Desenvolver uma solução de produto (carvão ativado) obtido a partir de matérias-primas secundárias plásticas (plástico agrícola, plásticos descartáveis e CDR), potenciando a sua transformação em produtos de maior valor acrescentado;
- Promover a valorização e a conservação da qualidade do solo nas áreas dos perímetros de Alqueva, minimizando a sua impermeabilização com plásticos descartáveis da agricultura;
- Identificar qualitativa e quantitativamente os plásticos utilizados nas culturas de regadio;
- Identificar os diferentes constrangimentos regulatórios da solução a testar neste projeto;

- Reutilizar e valorizar os desperdícios da fração dos resíduos sólidos urbanos, composta essencialmente de plásticos, com composição indiferenciada, e que culminam no aterro, principalmente da fração referenciada como CDRs, através da produção de carvões ativados;
- Inferir do potencial dos carvões ativados para uma eventual produção em maior escala;
- Desenvolver ações de sensibilização e divulgação junto de agricultores, associações, empresas, autarcas, decisores públicos, entidades da administração regional, que impulsionem comportamentos alinhados com os princípios de economia circular, valorizando a agricultura de regadio, a conservação dos recursos naturais, encorajando comportamento mais responsáveis e melhorando a consciência cívica do público em geral.

#### **4. EXPLICAÇÃO DO CONCEITO E DA ABORDAGEM DAS ATIVIDADES EXECUTADAS.**

O conceito do projeto, face aos problemas identificados, é a criação de um fluxo de materiais entre a produção dos resíduos (plásticos) e a criação a partir destes, de um produto adsorvente, a utilizar no tratamento de efluentes líquidos e gasosos, agroindustriais e urbanos em unidades de pequena a média dimensão, de base local e regional.

Mesmo nos países com as maiores taxas de reciclagem da Europa e do Mundo, como é o caso da Alemanha e da Áustria, verificamos que a taxa de reciclagem se situa, há vários anos persistentemente entre os 60% e os 65%. Isto deve-se ao facto de que a partir de taxas de reciclagem desta ordem de grandeza os custos subirem fortemente e a qualidade dos materiais reciclados baixar acentuadamente tornando inviável na prática, estender a reciclagem para além desses valores, pelo que os restantes resíduos urbanos são encaminhados para valorização energética, destinando-se a aterro apenas a fração não combustível, nem de outra forma valorizável dos resíduos urbanos, cuja meta, definida atualmente no âmbito da Economia Circular, é de 10% no máximo em 2035.

A produção e caracterização de carvões ativados a partir de uma diversidade de polímeros naturais e sintéticos, usados separadamente, com recurso a várias metodologias e agentes de ativação, quer químicos quer físicos, está bem documentada na literatura.

A utilização de misturas poliméricas, obtidas por combinação de polímeros virgens ou reciclados, mas “limpos”, para a produção destes materiais adsorventes é quase inexistente. Finalmente, a produção de carvões ativados a partir de desperdícios plásticos usados na agricultura, plásticos descartáveis ou plásticos contaminados com matéria orgânica, e que fazem parte dos resíduos sólidos urbanos, nunca foi concretizada.

O projeto tem como objetivo principal contribuir para a resolução do problema dos resíduos plásticos que têm como destino o aterro, nomeadamente através de ações de sensibilização e divulgação para a alteração de comportamentos; ações piloto na área da investigação científica que permitam despistar novas soluções de valorização do resíduo plástico; melhorar a eficiência global do sistema regional de recolha de resíduos, por forma a otimizar a “qualidade” dos resíduos de plásticos recolhidos.

Todas as estratégias de economia circular desenvolvidas à escala local ou regional devem ter por base determinados princípios fundamentais, entre os quais o planeamento integrado. A equipa de coordenação deste projeto assume os princípios da economia circular no planeamento, desenvolvimento e concretização das ações desenvolvidas no PlaCarvões.

A aplicação deste modelo de economia, em que o valor dos produtos, materiais e recursos se mantêm na economia o máximo de tempo possível, agregando na região um conjunto de atores que prossigam o mesmo modelo e com eles interagindo no sentido de uma melhoria contínua nos diversos setores, permitirá desenvolver uma economia sustentável, de baixo carbono, eficiente em termos de recursos e competitiva.

#### **5. CONTRIBUTO PARA OS DESAFIOS REGIONAIS, NACIONAIS, EUROPEUS E GLOBAIS**



O PlaCarvões encontra-se alinhado com o Plano de Ação para a Economia Circular (PAEC), a Estratégia Europeia para os Plásticos e os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável.

O projeto PlaCarvões pretende promover uma economia eficiente e produtiva no uso de recursos, água e solo, de base regional e local, reduzindo a pressão sobre estes recursos com a redução da contaminação com plásticos e a utilização da matéria-prima secundária deles derivada – carvão ativado – como adsorvente em efluentes urbanos e agro-industriais.

O PlaCarvões é um projeto que se enquadra transversalmente no PAEC, contribuindo nomeadamente para o conhecimento como impulso, apostando em inovação e investigação, e incorporando as soluções encontradas no serviço, no modelo de negócio e no comportamento, desenvolve uma nova atividade que virá a impulsionar a criação de emprego, o uso eficaz dos recursos mobilizados e uma valorização económica prolongada dos mesmos.

Sendo um projeto transversal e circular, abrange essencialmente os setores-chave dos plásticos, da água, da produção agrícola e agroindústria e do conhecimento, através do desenvolvimento de novos produtos, processos, melhoria de serviços, gestão sustentável de ciclo de recursos, novos modelos de negócio e valorização do Alentejo enquanto território circular.

O PlaCarvões contribui claramente para as ações macro do PAEC, nomeadamente para a ação 6 “Regenerar Recursos: água e nutrientes, melhorando a eficiência hídrica e aumentando qualidade dos efluentes rejeitados nas linhas de água.” O PlaCarvões tem como grande objetivo no âmbito desta ação, promover a conservação do solo, da fertilidade, a redução da suscetibilidade à erosão e à desertificação, aumento da resiliência à mudança climática, a proteção das massas de água superficiais e subterrâneas da poluição difusa.

As práticas de gestão sustentável são intrínsecas ao posicionamento das entidades que constituem este consórcio e à forma como o projeto foi construído e operacionalizado. O PlaCarvões é um projeto que contribui claramente para a concretização dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) “6 – Água Potável e Saneamento” , “9 – Indústria, Inovação e Infraestruturas”, “15 – Proteger a Vida Terrestre”, “Produção e Consumo Sustentáveis” e “Parcerias para a Implementação dos Objetivos”.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos ao Fundo Ambiental, entidade financiadora do Projeto, através do Aviso “Repensar os plásticos na economia: desenhar, usar, regenerar”, Aviso n.º 2463/2018, de 21 de Fevereiro, publicado no Diário da República, 2ª Série.