



## ReBuild 17: Inovando na Gestão de Resíduos para uma Construção Civil Sustentável nos Açores

Catarina Amaral<sup>1\*</sup>; Raquel Galante<sup>2</sup>; Francisco Fernandes<sup>1</sup>; Fernando Cunha<sup>2</sup>

1 – Laboratório Regional de Engenharia Civil – LREC, Ponta Delgada, Portugal

2 – Centro de Inovação em Materiais e Produtos Avançados – CIMPA, Lagoa, Portugal

\*Catarina Amaral: catarina.se.amaral@azores.gov.pt

### RESUMO

O projeto ReBuild 17, financiado pelo EEA Grants, visa promover a economia circular no setor da construção civil. Em Portugal, o setor da construção é responsável por cerca de metade da matéria-prima extraída do meio ambiente, do consumo de energia e dos resíduos gerados. Assim, pretende-se dar um contributo válido para a transição do atual modelo linear para uma economia circular sustentável. O projeto tem como principal objetivo criar uma plataforma digital para a valorização de resíduos de construção e demolição (RCD), na qual devem participar todos os *stakeholders* associados ao setor. A plataforma inclui também uma área destinada aos planos de prevenção e gestão de resíduos de construção e demolição (PPGRCD), onde se pode acompanhar o plano desde a sua criação (fase de projeto), passando pela execução (fase de obra), até à conclusão. Tendo em consideração a importância da informação inserida nos PPGRCD, a plataforma ReBuild 17 irá permitir sistematizar todas as fases e capítulos de um determinado plano, de modo a incentivar a redução, reutilização e reciclagem, bem como efetuar uma estimativa de produção de RCD mais realista. A plataforma digital irá também possibilitar o registo de dados relevantes, que poderão ser analisados, de modo a permitir tomar decisões mais fundamentadas. O projeto desenvolveu-se à escala Regional, no entanto, poderá ser adaptado e replicado em outras Regiões.

### ABSTRACT

The ReBuild 17 project, funded by EEA Grants, aims to promote the circular economy in the construction sector. In Portugal, the construction sector is responsible for around half of the raw materials extracted from the environment, energy consumption and waste generated, so the aim is to make a valid contribution to the transition from the current linear model to a sustainable circular economy. The main aim of the project is to create a digital platform for the recovery of construction and demolition waste (CDW), in which all stakeholders associated with the sector should participate. The platform also includes an area for plans for the prevention and management of construction and demolition waste, where you can follow the plan from its creation (project phase), through execution (works phase) to completion. Bearing in mind the importance of the information included in plan, the ReBuild 17 platform will make it possible to systematise all the phases and chapters of a given plan, to encourage reduction, reuse and recycling, as well as making a more realistic estimate of CDW production. The digital platform will also make it possible to record relevant data, which can then be analysed to make more informed decisions. The project was developed on a regional scale, but it could be adapted and replicated in other regions.

**PALAVRAS-CHAVE:** Economia Circular na Construção, Plataforma Digital ReBuild 17, Gestão Sustentável de RCD, Inovação em PPGRCD.

## 1. INTRODUÇÃO

O projeto ReBuild 17 visa promover a economia circular no setor da construção civil e foi aprovado no âmbito do Aviso – Projetos para a Promoção da Economia Circular no Setor da Construção, do programa “Ambiente, Alterações Climáticas e Economia de Baixo Carbono” do EEA Grants Portugal. O operador do projeto foi o Governo da República Portuguesa, através da Secretaria de Estado Ambiente e Transição Energética, o promotor o Governo Regional dos Açores, através do Laboratório Regional de Engenharia Civil (LREC). No desenvolvimento do projeto o LREC teve como parceiros a Fibrenamics Azores via Centro Inovação de Produtos Materiais Avançados (CIMPA), a Direção Regional do Ambiente e Alterações Climáticas (DRAAC) e a ReSource International (empresa de nacionalidade Islandesa). O projeto desenvolveu-se entre setembro de 2020 e março 2023.

Em Portugal o setor da construção corresponde a cerca de 11% das empresas no país (Banco de Portugal – Eurosistema). É responsável por cerca de 50% da matéria-prima extraída do meio ambiente, por 40% do consumo de energia e de 30% a 60% dos resíduos gerados (BUILTCOLAB, 2022; Cosentino *et al.*, 2022). Fatores estes que têm elevada relevância, em especial, no arquipélago dos Açores que é insular, descontínuo a nível territorial e de pequena dimensão (Fraga, 2022).

Neste contexto, o projeto pretende contribuir para a transição do atual modelo linear do setor da construção para uma economia circular sustentável (Figura 1), na qual o resíduo de construção e demolição (RCD) gerado, possa ser novamente incorporado no processo como matéria-prima.



Figura 1 – Imagem ilustrativa da transição de uma economia linear para uma economia circular (adaptado de: <https://eitrawmaterials.eu/>)

Os RCD resultam de atividades de construção, reconstrução, ampliação, alteração, conservação e demolição e da derrocada de edificações (DL n.º 102-D/2020; DLR n.º 29/2011/A). De um modo geral, a gestão dos RCD é da responsabilidade do produtor e essa tipologia de resíduos enquadra-se no capítulo 17 da Lista Europeia de Resíduos (LER) (Portaria n.º 209/2004).

O projeto ReBuild 17 tem como principal objetivo criar uma plataforma digital para a valorização de RCD, na qual devem participar todos os *stakeholders* associados ao setor.

A primeira fase do projeto consistiu na realização do estudo e caracterização dos RCD produzidos na Região Autónoma dos Açores (RAA), tendo-se excluído os resíduos perigosos. Posteriormente foi efetuado o mapeamento e angariação dos *stakeholders*.

De acordo com informação do Sistema Regional de Informação sobre Resíduos (SRIR), em 2019 na RAA foram produzidos/registados e enviados para um operador licenciado para operações de gestão de resíduos mais do que 42 mil toneladas de RCD, e em 2022 mais do que 55 mil toneladas. Estes RCD foram produzidos/registados maioritariamente nas ilhas de São Miguel e Terceira, com as seguintes tipologias de resíduos: betão, tijolos e ladrilhos, solos e rochas.

Após conclusão da primeira fase do projeto, procedeu-se ao estudo da tecnologia para valorização de resíduos e ao desenvolvimento da circularidade da cadeia de valor através de modelos demonstradores, que validaram a tecnologia de conversão de resíduos em matéria-prima.

Um dos principais objetivos do projeto consiste em melhorar a cooperação entre as várias partes envolvidas no setor da construção civil, de modo a facilitar a criação de novas cadeias de valor que possam contribuir para a circularidade da economia. Para tal, procedeu-se à criação de uma plataforma digital que irá promover a interação e alargar a rede de contactos dos diferentes *stakeholders* do setor.

Na plataforma digital ReBuild 17 podem-se registar utilizadores particulares e entidades públicas ou privadas, com diferentes departamentos e colaboradores. Por sua vez os departamentos podem registar serviços disponíveis (e.g. serviço de recolha e transporte; apoio técnico laboratorial, etc), de modo a poderem integrar num determinado passo ou plano de valorização de um resíduo. Podem-se registar resíduos, subprodutos e materiais secundários, que ficam disponíveis para pesquisa. Aos resíduos adicionados, pode-se simular uma valorização, em um passo ou por rotas (vários passos), na qual a plataforma, para além de sugerir uma solução para o resíduo, indica quais as entidades/departamentos que possuem serviços disponíveis para executar um determinado passo para a sua valorização.

A plataforma também inclui uma área destinada aos Planos de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (PPGRCD) (DL nº 102-D/202; DLR nº 29/2011/A), onde se poderá acompanhar o plano desde a sua criação, passando pela execução, até à conclusão.

Atendendo à heterogeneidade de características dos RCD, que resulta da utilização de diferentes materiais e/ou soluções construtivas, o projeto ReBuild 17 desenvolveu-se à escala Regional, no entanto, poderá ser adaptado e replicado em outras regiões.

## **2. PLANOS DE PREVENÇÃO E GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (PPGRCD)**

Nas empreitadas e concessões de obras públicas, e nas obras sujeitas a licenciamento ou comunicação prévia, o projeto de execução é acompanhado de um PPGRCD. Este plano deverá assegurar o cumprimento dos princípios gerais da gestão de resíduos, bem como da legislação em vigor. De modo a garantir a execução do PPGRCD, no caso das obras particulares sujeitas a licenciamento ou comunicação prévia, a câmara municipal, antes da emissão do alvará ou da autorização, cobra uma caução ou uma taxa proporcional à quantidade e perigosidade dos resíduos a produzir, gerir e transportar para entrega num operador licenciado. Caução esta, que é devolvida ao dono da obra mediante a apresentação, no final da obra, das guias comprovativas da entrega dos resíduos a um operador licenciado.

O PPGRCD deve: estar disponível no local da obra, para efeitos de fiscalização pelas entidades competentes; ser do conhecimento de todos os intervenientes na execução da obra; ser complementado, à medida que a obra seja executada, pelas cópias das guias de acompanhamento do transporte rodoviário de resíduos que sejam geradas, designadas por “eGars”.

O PPGRCD é constituído por diversos capítulos, nos quais deve constar a identificação da obra e dos seus intervenientes, isto é dono de obra empreiteiro ou construtor, a caracterização dos RCD que se preveja produzir, nomeadamente: origem e identificação dos reciclados; metodologia de prevenção de RCD; origem, identificação dos materiais e da

quantidade a reutilizar; origem, identificação do RCD e da quantidade a produzir e seu destino; metodologia de triagem e acondicionamento do RCD. No PPGRCD também deverá constar uma estimativa dos custos relacionados com a gestão dos RCD, incluindo o transporte e entrega em operador licenciado ou deposição em local autorizado.

### 3. PLATAFORMA DIGITAL REBUILD 17 - PPGRCD

O objetivo principal do projeto ReBuild 17 consistiu na criação de uma plataforma digital para a valorização de RCD originados no setor da construção civil, na qual devem participar todos os *stakeholders* associados ao setor (Figura 2 a (<https://rebuild17.obraspublicas.azores.gov.pt/>)). Esta plataforma irá promover a articulação das diferentes entidades envolvidas na valorização de resíduos, de modo a se formarem novas cadeias de valor que contribuem para a circularidade da economia.

Tendo em consideração a importância da informação de um PPGRCD na correta gestão dos RCD, determinou-se que a plataforma digital ReBuild 17 iria incluir uma área destinada a esses planos (Figura 2 b (<https://plataforma-rebuild17.obraspublicas.azores.gov.pt/>)). Nesta área, os diferentes intervenientes de uma determinada obra poderão, ainda em fase de projeto, criar o próprio plano, acompanhá-lo durante a execução da obra e concluí-lo, aquando da conclusão da obra. Em qualquer uma das principais etapas, fase de projeto, execução e conclusão da obra, a plataforma digital ReBuild 17 permite aceder e atualizar o PPGRCD, acrescentar comentários e descarregar uma versão PDF do documento, onde ficará devidamente registada a data e hora da versão impressa. De salientar que os diferentes intervenientes do plano terão diferentes permissões, dependendo do seu cargo na obra, como por exemplo dono de obra, projetista, empreiteiro, fiscal.



Figura 2 – Imagens ilustrativas: **a)** da página inicial do sítio na internet de acesso à plataforma digital ReBuild 17 (<https://rebuild17.obraspublicas.azores.gov.pt/>) e **b)** da barra lateral disponível na plataforma digital ReBuild 17

Nos pontos que se seguem, serão apresentados os capítulos que constituem o PPGRCD disponível na plataforma digital ReBuild 17. Na fase inicial – fase de projeto, o plano é constituído por sete capítulos. Quando se concluiu a fase de projeto e se passa para a fase de obra, um oitavo capítulo é acrescentado ao plano. A informação introduzida nos capítulos do plano disponível na plataforma está de acordo com as exigências legais em vigor, tanto a nível regional como nacional.

## ▪ Capítulo 1 – Dados Gerais Entidade/Obra

O capítulo 1 é constituído por 3 subcapítulos, descritos na Tabela 1.

Tabela 1 – Descrição do capítulo 1 do PPGRCD disponível na plataforma digital ReBuild 17

Capítulo 1 – Dados Gerais Entidade/Obra		
1.1 – Dados Gerais da Entidade	1.2 – Dados Gerais da Obra	1.3 – Caracterização da Obra e Métodos
<ul style="list-style-type: none"><li>Dados gerais da entidade responsável pela obra (dono de obra).</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Informações relacionadas com a data de início da obra e duração estimada;</li><li>Local de implantação da obra, com possibilidade de introduzir coordenadas GPS e imagem;</li><li>Análise do impacto ambiental (se aplicável).</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Caracterização sumária da obra e dos métodos construtivos a utilizar tendo em consideração a correta gestão de resíduos, nomeadamente a sua prevenção e separação, preparação para reutilização, reciclagem e encaminhamento para destino final adequado;</li><li>Se aplicável, explicar os fatores de conversão considerados e se existir um plano de demolição direcionado, descrever os procedimentos de demolição previstos.</li></ul>

## ▪ Capítulo 2 – Prevenção de Resíduos e Reutilização

O capítulo 2 é constituído por 3 subcapítulos, descritos na Tabela 2.

Tabela 2 – Descrição do capítulo 2 do PPGRCD disponível na plataforma digital ReBuild 17

Capítulo 2 – Prevenção de Resíduos e Reutilização		
2.1 – Metodologia de Prevenção de RCD e Materiais Reutilizados	2.2 – Dados dos Subprodutos	2.3 – Metodologia de Utilização de RCD
<ul style="list-style-type: none"><li>Descrição da(s) metodologia(s) de prevenção de RCD;</li><li>Identificação dos materiais reutilizados em obra, onde se inclui os solos e rochas não contaminados e reutilizados na própria obra;</li><li>Permite introduzir mais do que um material e para cada um deles, deve indicar a quantidade a ser utilizada e a que percentagem corresponde em relação à quantidade total produzida.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Incluir informações sobre os subprodutos e materiais secundários provenientes da obra e utilizados em locais diferentes do local da obra ou outros trabalhos/projetos/obras;</li><li>Permite indicar a quantidade a ser utilizada e a que percentagem corresponde em relação à quantidade total produzida e admite a introdução de mais do que um subproduto.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Introduzir a explicação da metodologia de utilização de RCD no projeto/obra ou noutros(as), segundo as regras gerais em vigor publicadas na APA;</li><li>Indicar os resíduos utilizados, a quantidade utilizada e a que percentagem corresponde em relação à quantidade total.</li></ul>

## ▪ Capítulo 3 – Incorporação de Reciclados

No capítulo 3 é descrita a Metodologia para a Incorporação de Reciclados de RCD, que corresponde aos métodos que utiliza para incluir materiais reciclados, ou de produtos que incorporem materiais reciclados, no projeto/obra. Identificar o material e para cada um, introduzir a quantidade integrada em projeto/obra e a que percentagem correspondente à totalidade dos materiais utilizados.

## ▪ Capítulo 4 – Contaminação de Solos

No capítulo 4 são introduzidas informações relacionadas com a Análise Histórica, Contexto e Potencial de Contaminação, nomeadamente a existência de eventuais atividades

que contaminem o solo (atividades preexistente ou atuais). Avalia-se a existência ou não de potencial contaminação e respetivos dados, e em caso afirmativo, tenta-se estimar os solos e resíduos contaminados.

#### ▪ **Capítulo 5 – Acondicionamento e Triagem**

No capítulo 5 são descritos os Métodos de Acondicionamento e Triagem de RCD na obra ou em Local Afeto à Mesma dos resíduos produzidos, tendo em consideração as diferentes tipologias. Nos casos em que não seja possível efetuar a triagem dos RCD na obra ou em local afeto, deve ser apresentada uma justificação fundamentada.

#### ▪ **Capítulo 6 – Produção e Operação de Valorização e Eliminação dos RCD**

No capítulo 6 é identificada a Produção e Operação de Valorização e Eliminação dos RCD que se estimam produzir, com respetivo código LER. Deve ser apresentada a sua quantidade total, a operação de destino: valorização ( $R_i$ ) ou eliminação ( $D_i$ ), e indicar a percentagem do resíduo que irá ser submetido à operação indicada.

#### ▪ **Capítulo 7 – Estimativa de Custos de Gestão de Resíduos**

No capítulo 7 deve apresentar-se uma Estimativa de Custos de Gestão de Resíduos, incluindo o transporte e entrega em operador licenciado ou deposição em local autorizado.

Após o preenchimento de todas as informações solicitadas nos capítulos anteriores, poderá concluir a fase do projeto do PPGRCD. Assim, o plano passa para a fase de construção e um novo capítulo é acrescentado – Capítulo 8 (Figura 3).



Figura 3 – Imagem ilustrativa dos oito capítulos que constituem o PPGRCD na plataforma digital ReBuild 17

#### ▪ **Capítulo 8 – Encerramento do Plano - eGar**

No capítulo 8 deve associar-se as eGar ao PPGRCD emitidas no âmbito da obra. As eGars são importadas diretamente da plataforma SRIR com recurso ao código do documento ou ao código de obra, este último deve ser introduzido aquando da emissão da eGar.

Após conclusão da obra e importação de todas as eGars associadas, poderá concluir o PPGRCD na plataforma.

#### 4. CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS FUTURAS

O projeto ReBuild 17 teve como principal objetivo criar uma plataforma digital que contribua para a transição do atual modelo de economia linear no setor da construção para uma economia circular sustentável, onde os resíduos de construção e demolição (RCD) gerados são convertidos em matéria-prima e integrados novamente na cadeia. Essa transição é de extrema importância, considerando que o setor de construção é um dos principais responsáveis por um elevado consumo de matéria-prima do ambiente e de energia, e ainda pela imensa quantidade de resíduos gerados. Fatores estes de grande importância particularmente numa região ultraperiférica como é o caso da Região Autónoma dos Açores (RAA). A plataforma digital ReBuild 17 irá permitir melhorar a cooperação entre as várias partes envolvidas no setor da construção, de modo a facilitar a valorização de um determinado resíduo, bem como na criação de novas cadeias de valor que possam contribuir para a circularidade da economia. O lançamento da plataforma digital ReBuild 17 está previsto para maio de 2024.

Atendendo à importância dos Planos de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (PPGRCD) na correta gestão dos RCD, determinou-se que a plataforma digital ReBuild 17 iria incluir uma área destinada aos referidos planos, onde os intervenientes podem criá-lo e acompanhá-lo durante a execução da obra e até à sua conclusão. Em qualquer uma das principais etapas do plano: fase de projeto, execução e conclusão da obra, a plataforma digital ReBuild 17 permite aceder e atualizar o PPGRCD, acrescentar comentários e descarregar uma versão PDF do documento. O facto de a plataforma digital ReBuild 17 permitir importar do Sistema Regional de Informações sobre Resíduos (SRIR) todas as eGras emitidas no âmbito da obra, aquando do encerramento do PPGRCD, será uma mais-valia, já que para além de simplificar o processo, permite também que toda a informação introduzida no plano fique facilmente acessível numa determinada área e em versão digital. A informação solicitada nos capítulos do modelo do PPGRCD disponível na plataforma está de acordo com as exigências legais em vigor, tanto a nível regional como nacional.

Como perspetivas futuras pretende-se que o modelo do PPGRCD disponível na plataforma digital ReBuild 17 seja o modelo tipo do plano disponibilizado pela entidade do Governo Regional dos Açores que tutela a temática, bem como pelas Câmaras Municipais da região. Considerando que este modelo é digital, irá permitir criar uma base de dados relacionada com a gestão de RCD, de modo a analisar-se os dados e poder-se tomar decisões mais assertivas na área da gestão dos RCD na Região Autónoma dos Açores.

#### REFERÊNCIAS

Banco de Portugal – Eurosistema. Disponível em: <https://bpstat.bportugal.pt/conteudos/publicacoes/1304>, consultado a: 25/01/2024.

BUILTCOLAB (2022) - *Relatório do estado atual da Circularidade no setor da Construção em Portugal* – Circularidade na Construção

Cosentino, L., Fernandes, J., Mateus, R. Universidade do Minho (2022) - *TRANSIÇÃO PARA A ECONOMIA CIRCULAR NO MERCADO DA CONSTRUÇÃO*. Disponível em: <https://edificioseenergia.pt/noticias/transicao-para-economia-circular-mercado-construcao>, consultado a 05/01/2024

Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro. *Diário da República n.º 239/2020, 1º Suplemento, Série I*. Regime Geral da Gestão de Resíduos

Decreto Legislativo Regional nº 29/2011/A, de 16 de novembro. *Diário da República n.º 220/2011, Série I*. Regime Geral de Prevenção e Gestão de Resíduos

Portaria n.º 209/2004 de 3 de março. *Diário da República n.º 53/2004, Série I-B*. Aprova a Lista Europeia de Resíduos

EIT RawMaterials GmbH. Disponível em: <https://eitrawmaterials.eu/> (<https://eitrawmaterials.eu/eit-rm-academy/online-learning-old/bizmet-academy-course/>), consultado a 05/01/2024.

Fraga, C. (2012) - Relatório LREC 79/2012 – *Guia para a Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (RCD) em Obras (verão 1 – julho 2012)*.

SRIR - Sistema Regional de Informação sobre Resíduos. Disponível em: <https://www.azores.gov.pt/Gra/srrn-residuos/conteudos/livres/Relatorios+SRIR.htm>, consultado a: 05/01/2024.