



## **Cimento e resíduos industriais no mobiliário urbano**

### ***Cement and industrial Waste in urban furniture***

**Ana Filipa Nunes Pinto, ESAD – ILP – Escola Superior de Artes e Design – Instituto Politécnico de Leiria, Caldas da Rainha, Portugal**

filipanunes.1410@hotmail.com

**Liliane Abegão Rodrigues, ESAD – ILP – Escola Superior de Artes e Design – Instituto Politécnico de Leiria, Caldas da Rainha, Portugal**

lilianarodrigues.prof@gmail.com

**José Manuel Couceiro Barosa Correia Frade, Dr. ESAD-CR, IPL – Superior de Artes e Design - Instituto Politécnico de Leiria - Caldas da Rainha, Portugal**

jose.frade@ipleiria.pt – Professor da disciplina.

**Paulo Cesar Machado Ferroli, Dr. UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina, Grupo Virtuhab, Florianópolis, Brasil.**

pcferroli@gmail.com – Pós-doutorando, acompanhando a disciplina.

#### **Resumo**

Neste artigo é apresentada uma proposta de design que aposta na sustentabilidade e inovação. Este projeto tem como técnicas a junção dos resíduos industriais ao cimento, no qual surgirão novos produtos para equipamento e mobiliário urbano.

**Palavras-chave:** Design; Cimento; Resíduos industriais; Ecodesign

#### ***Abstract***

*This article presents a design proposal that focuses on sustainability and innovation. This project has as techniques the joining of industrial waste to cement, in which new products for equipment and street furniture will emerge.*

**Keywords:** Design; Cement; Industrial waste; Ecodesign

## 1. Introdução

É considerado por mobiliário urbano um conjunto de instalações no espaço público que tem o propósito de servir como suporte às necessidades da rede urbana. De acordo com a legislação mais recente que encontramos sobre este assunto, o termo mobiliário urbano define-se: “... todo o elemento ou conjunto de elementos que, mediante instalação total ou parcial na via pública, por si ou instrumentalmente, se destine a satisfazer uma necessidade social ou a prestar um serviço, a título sazonal ou precário[1].” (Lisboa 1991). De acordo com este Decreto-Lei, são exemplos de mobiliário urbano: paragens de autocarro, parques infantis, luminárias, ginásios ao ar livre, WC para animais, entre outros. Hoje é possível encontrar mobiliário urbano em várias vertentes de utilização, ao contrário do que acontecia há alguns anos, onde apenas era considerado em bancos, cabines telefónicas, caixotes do lixo e os bebedouros, cujos exemplos se mostram nas imagens do quadro 1. Com o passar do tempo o conceito foi mudando, com as novas tecnologias, mentalidades e o crescimento das cidades, o que levou à procura de novas formas e métodos de desenvolver este tipo de mobiliário e acrescentou itens que antes não eram usuais em espaços públicos.

A consciência sustentável e ambiental tem vindo a ter grande influência e procura nos mercados nacionais e internacionais, onde o mercado do mobiliário de espaços públicos não é exceção. A sustentabilidade define-se como a capacidade que o ser humano tem de interagir com o mundo, preservando a Natureza e as gerações futuras e respeitando os três pilares básicos, o fator económico, o fator social e o fator ambiental. De acordo com as medidas ambientais europeias a legislação deve ser “...respeitada por empresas e cidadãos para evitar custos mais altos com saúde, perda de receita pública e concorrência desleal entre empresas. Em todo o território europeu, diferentes autoridades públicas são responsáveis por promover, monitorar e fazer cumprir a legislação ambiental da UE. No entanto, eles enfrentam obstáculos como sistemas nacionais ineficientes, treinamento técnico insuficiente, baixo envolvimento da população e procedimentos inadequados de avaliação. [2]”. Com seu plano de ação de nove pontos para garantir a conformidade com os regulamentos ambientais, a Comissão Europeia pretende ajudar as autoridades públicas a promover, monitorar e fazer cumprir a legislação ambiental.

**Quadro 1. Mobiliários urbanos em Portugal. Fonte: própria.**



 <p style="text-align: center;"><b>Barreira</b></p>	 <p style="text-align: center;"><b>Caixote de lixo</b></p>
 <p style="text-align: center;"><b>Poste de iluminação</b></p>	 <p style="text-align: center;"><b>Boca de incêndio</b></p>

## 2. Desenvolvimento da pesquisa

### 2.1 Área de estudo e coleta de dados

Segundo Yucel (2013) um projeto em que o mobiliário for planejado e coordenado em conformidade com o conceito de design mais abrangente é “...melhor do que aqueles que foram selecionados de forma fragmentada sem ter em conta as necessidades dos utilizadores, o carácter arquitetónico ou as condições do local [3]”.

Durante uma breve pesquisa realizada na nossa cidade, Caldas da Rainha, qual é o tipo de mobiliário urbano mais utilizado pelo público e constatamos que são os bancos de jardim, em madeira e aço, e os ginásios ao ar livre, normalmente construídos em metais, como alumínio e tipos de aço, e plástico. Para o desenvolvimento deste artigo, realizou-se uma pesquisa sobre vários materiais: o cimento como base de toda a estrutura mobiliária, e resíduos industriais que podem ser adicionados ao cimento e que formam um novo material sustentável.

Sendo o cimento um aglomerante que pretendemos usar nas nossas misturas, importa conhecer os seus diferentes tipos aplicações e outra informação técnica.

Em relação á sua composição, o cimento é um pó fino que resulta na mistura de várias substâncias, nomeadamente gesso e escória silicosa. Geralmente o Cimento Portland simples é composto por aproximadamente 96% de clínquer e 4% de gesso. A tabela 1 apresenta as propriedades do cimento Portland.

**Tabela 1: Propriedades do cimento Portland.**

Tipo de Cimento	Adições	Sigla	Norma
Cimento Portland Comum	Escória, pozolana ou filler (até 5%)	CP I-S 32 CP I-S 40	5732
Cimento Portland Composto	Escória (6-34%)	CP II-E 32 CP II-E 40	11578
	Pozolana (6-14%)	CP II-Z 32	
	Filler (6-10%)	CP II-F 32 CP II-F 40	
Cimento Portland de Alto-Forno	Escória (35-70%)	CP III 32 CP III 40	5735
Cimento Portland Pozolânico	Pozolana (15-50%)	CP IV 32	5736
Cimento Portland de Alta Resistência Inicial	Materiais carbonáticos (até 5%)	CP V-ARI	5733
Cimento Portland Resistente aos Sulfatos	Estes cimentos são designados pela sigla RS. Ex.: CP III-40 RS, CP V-ARI RS		5737

## 2.2 Os resíduos industriais

Relativamente aos resíduos industriais selecionamos os seguintes: resíduos de madeira, papel e fibra. Segundo o diploma do regime geral da gestão de resíduos em Portugal constam as seguintes definições [4]:

- “Resíduo” é qualquer substância ou objeto que o detentor se desfaz ou tem a intenção ou a obrigação de se desfazer, nomeadamente os identificados na Lista Europeia de Resíduos ou ainda outros.

- “Resíduo Industrial”, o resíduo gerado em processos produtivos industriais, bem como o que resulte das atividades de produção e distribuição de eletricidade, gás e água.

A madeira:

Em Portugal, o comercio da madeira é muito significativo, nomeadamente na nossa região (Alcobaça e Caldas da Rainha). Embora o nosso país não seja um grande produtor de madeira e ainda tenha de importar este material natural, o desperdício que este material provoca ainda é muito grande. Devido ao corte ou até mesmo a secagem inapropriada da medeira gera resíduos que não vão ser reutilizados em mais nenhuma vertente da produção. Os resíduos industriais de madeira classificam-se em serragem, cepilho, sólidos de madeira

e cascas. Estes são gerados desde o corte da árvore, ao transporte, até ao seu manuseamento e processamento que resulta no produto final.

O papel:

O principal destino dos diversos tipos de resíduos sólidos de madeira são a combustão/incineração e os aterros. A percentagem de incinerados deve-se essencialmente às quantidades elevadas de casca e outros resíduos que são utilizados na produção de energia. A aplicação dos resíduos no solo é ainda uma opção sazonal e os resíduos inorgânicos são maioritariamente depositados em aterro.

As fibras têxteis:

Quanto às fibras produzidas pelos setores têxteis, estas estão presentes na roupa que vestimos/usamos. As fibras têxteis são a matéria-prima fibrosa a partir da qual os tecidos são fabricados, onde são então transformadas em fios pelo processo de fiação.

O seu processo não é pensado como apenas uma necessidade prática, mas também por uma questão de moda, tornando-se uma forma de autoexpressão, o que nos dias de hoje é bastante valorizado. Posto isto, são acumulados diversos resíduos provenientes deste tipo de indústria, onde se destacam os restos de algodão, lã e restantes resíduos naturais não processados.

### 2.3 Experiências

Para verificar a efeito do cimento misturado com os resíduos referidos anteriormente, realizamos experiências usando o cimento Portland escuro e o claro (branco). Em seguida apresentamos os resultados obtidos: tabela 2 mostra os resultados de testes com a aplicação de resíduos no cimento Portland escuro.

**Tabela 2: Experimentos no cimento Portland escuro. Fonte: própria.**

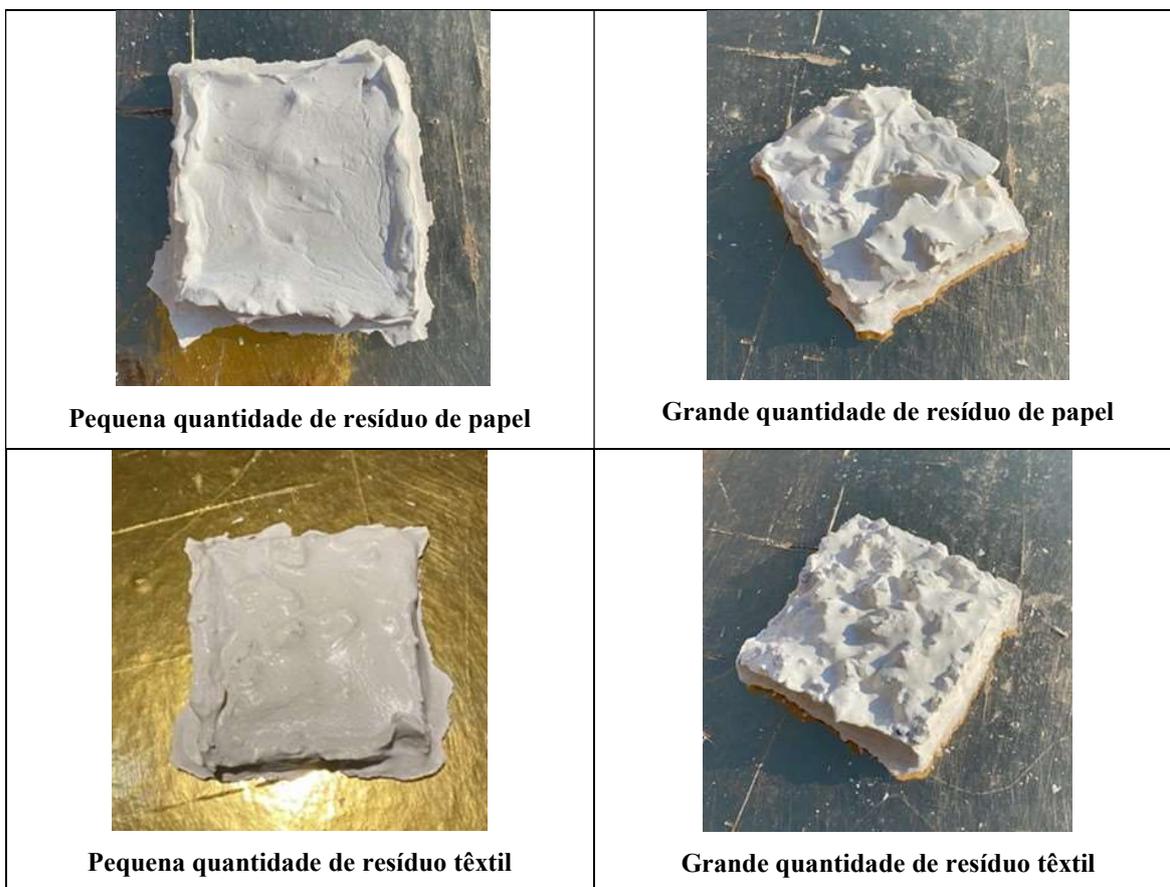


	
<b>Pequena quantidade de resíduo de papel</b>	<b>Grande quantidade de resíduo de papel</b>
	
<b>Pequena quantidade de resíduo têxtil</b>	<b>Grande quantidade de resíduo têxtil</b>

A tabela 3 mostra o mesmo experimento no cimento Portland branco.

**Tabela 3: Experimentos no cimento Portland branco. Fonte: própria.**

	
<b>Pequena quantidade de resíduo de madeira</b>	<b>Grande quantidade de resíduo de madeira</b>



A nível estético, a textura do resíduo nota-se mais quando colocamos bastante quantidade no cimento. O cimento branco é o que melhor resulta quando se pretende um resultado mais perfeito e esteticamente bonito, devido á sua textura e relevo. Todos os resíduos dão para misturar nos dois tipos de cimento, havendo uma boa junção dos resíduos com eles. Estes em nada alteram a sua resistência.

Posto estas conclusões, os resíduos de madeira, papel e têxteis são todos possíveis de usar na construção de objetos juntamente com cimento.

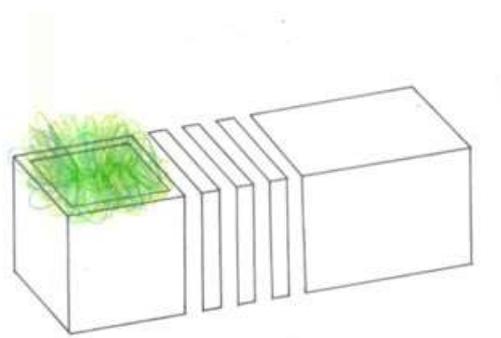
### 3. Desenvolvimento e discussão das ideias (projetos)

A figura 1 apresenta a proposta da aluna Ana Filipa para um possível projeto com este tipo de resíduos aglomerados ao cimento. Trata-se de uma paragem de autocarros, cujos bancos apenas são colocados quando a pessoa se quer sentar, assim como colocar á altura que pretendam. Desta forma as pessoas têm mais espaço para se abrigarem na paragem se necessário.



**Figura 1: Proposta de projeto de Ana Filipa – Paragem de autocarro. Fonte: própria.**

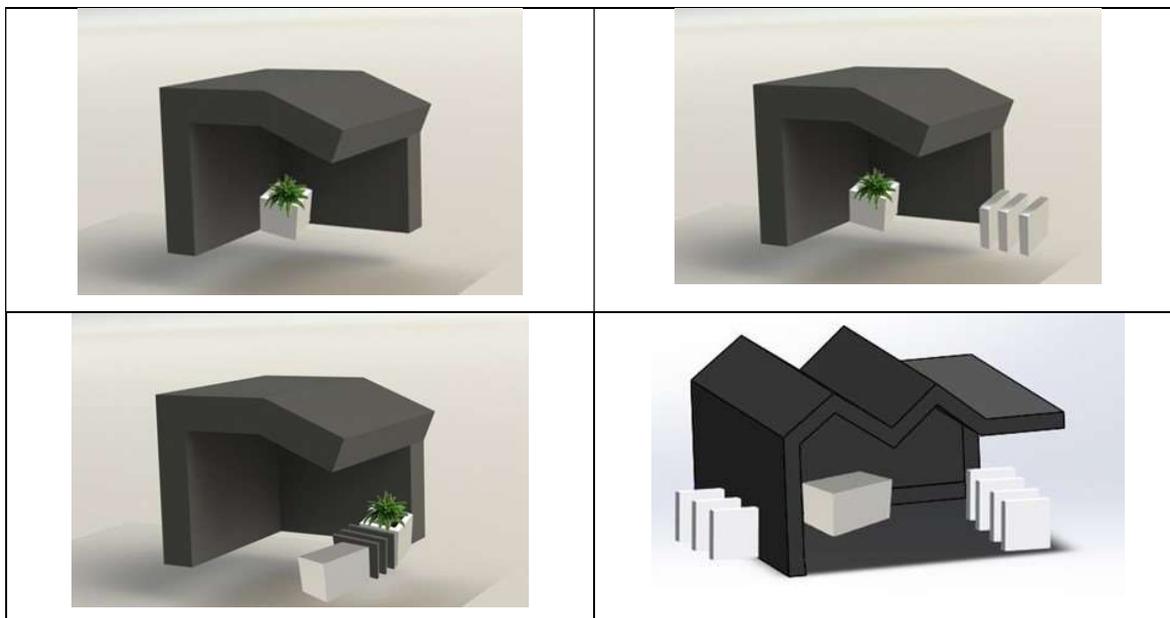
A proposta da aluna Liliana Rodrigues baseia-se num design clean e multifuncional, mas, sobretudo sustentável, e é mostrada na figura 2. O projeto é uma paragem de bicicletas com um assento e uma floreira incorporada. Construído a partir de resíduos industriais aglomerados ao cimento, este objeto de mobiliário urbano garante a sustentabilidade do material, mas, também, a sustentabilidade em termos de funcionalidade, visto que num mesmo objeto temos três funções agregadas.



**Figura 2: Proposta de projeto de Liliana Rodrigues – Paragem de bicicletas com floreira e banco. Fonte: própria.**

O quadro 2 apresenta a integração das duas propostas em um só conjunto, favorecendo a aplicação da sustentabilidade no projeto de produto.

**Quadro 2. Integração das propostas.**



#### 4. Considerações finais

Este artigo teve como objetivo a análise de adição de resíduos ao cimento e como este pode melhorar o seu desempenho relativamente à construção de mobiliário urbano. Estes e outros sectores da indústria nacional necessitam de arranjar solução para os seus desperdícios. Aproveita-se assim esta oportunidade para gerar soluções viáveis de produtos de design de mobiliário urbano com a agregação desses resíduos com cimento. Outro fator que propulsiona a utilização de cimentos neste projeto é o rápido desenvolvimento tecnológico que por sua vez tem tornando este material mais ecológico. Bons exemplos disto é o betão foto catalítico [5] ou a integração de cinza de casca de arroz como ingrediente para a produção de cimento, este com diversas qualidades melhores do que o tradicional. Este material proporciona diferenciadas formas de utilização na construção de projetos de mobiliário urbano visto que este material é bastante resistente, barato e fácil de utilizar em produções em grande massa. Confirmando-se na indústria dos prefabricados de cimento, que por sua vez ocupam um grande espaço na área do design de mobiliário urbano. Para finalizar, o baixo preço e facilidade de produção facilitam a obtenção destes produtos por parte das organizações para fornecer as grandes populações.

#### Referências

- [1] – Decreto de Lei 100/84, artigo 51<sup>a</sup>, publicado no Diário da República Portuguesa, de 29 de março.  
[2] – Medidas para a sustentabilidade da União Europeia (site UE).

[3] - Excerto do artigo “Materiais e sustentabilidade em mobiliário urbano”, outubro 2019.

[4] - Decreto-Lei n.º 178/2006, artigo 3º, de 5 de setembro.

[5] - Foto catalítico- betão cujas propriedades absorve a poluição do ar.

<https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/12155/2/Texto%20integral.pdf>

<https://paginas.fe.up.pt/~jcouti/RHABRASILfinal.pdf>

<https://www.aboutsit.com/fr/colecoes/produtos/267>

<https://www.larus.pt/pt/mobiliariourbano/linhas.html>

<http://ojs.sites.ufsc.br/index.php/mixsustentavel/article/view/2269/1347>

[https://www.larusdesign.com/images/00\\_pastas\\_info\\_websites/downloads/1\\_catalogo/ficheiro\\_download/folhas\\_isoladas/ps\\_b\\_boomerang.pdf](https://www.larusdesign.com/images/00_pastas_info_websites/downloads/1_catalogo/ficheiro_download/folhas_isoladas/ps_b_boomerang.pdf)

<https://www.larus.pt/pt/mobiliariourbano/bancos/wall>

<https://www.youtube.com/watch?v=vZ7xyIEu2E>

<http://urban.amop.eu/idx/boxlargeprodutos,2,1,0>

[http://www.urban.amop.eu/cms\\_imgs/df993b1bc674e35dc13cfc4d34e0c49ba0fe6ea9.pdf](http://www.urban.amop.eu/cms_imgs/df993b1bc674e35dc13cfc4d34e0c49ba0fe6ea9.pdf)

<http://www.urban.amop.eu/idx/produtos,32,1,0>