

INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO TIJOLOS DE SOLO-CIMENTO COM ADIÇÃO DE RESÍDUOS DA INDÚSTRIA DE CELULOSE, DREGS

Bruno Miguel Ribeiro de Oliveira¹, Cristina Calmeiro dos Santos²

¹ Escola Superior de Tecnologia. Instituto Politécnico de Castelo Branco. b.oliveira108@gmail.com

² Escola Superior de Tecnologia. Instituto Politécnico de Castelo Branco. ccalmeiro@ipcb.pt

Palavras-chave: inovação, sustentabilidade, tijolo, dregs.

3. Inovação e Novos Materiais

Apresentação oral

1. INTRODUÇÃO

Para um desenvolvimento sustentável no setor da construção civil é importante trabalhar no aproveitamento de materiais de rejeição industrial como substitutos de agregados ou aglomerantes tanto em misturas de argamassas como em betão, pensando em novas ideias. Assim, a indústria de papel e celulose, que por meio do processo Kraft processa a celulose e gera grandes quantidades de resíduos conhecidos como dregs, apresenta-se como uma possibilidade de aproveitamento do resíduo que têm como destino final aterros, devendo procurar inovações tecnológicas construtivas, aliando-se ao desenvolvimento da construção sustentável, viabilidade económica e implementação de novos recursos. Portanto, de forma a minimizar os impactos ambientais e atender às exigências económicas, estão a ser desenvolvidos estudos para avaliar a viabilidade do aproveitamento destes resíduos em produtos aplicados na construção civil. Dentro deste esforço, o presente trabalho tem como objetivo analisar os resultados de uma possível integração dos dregs na construção civil, através da incorporação deste material em tijolos produzidos através de uma mistura de solo-cimento. Assim a utilização de um tijolo sustentável composto por um agregado, por dregs e por cimento torna-se atrativo, por um lado, pelo seu processo de fabricação e, por outro lado, por não ser necessário a queima do mesmo. Ou seja, este novo tijolo de solo-cimento apresenta-se com elevado potencial para a incorporação do resíduo, em quantidades adequadas, reduzindo o custo da produção, além de diminuir os impactos ambientais com o destino atual do resíduo.

2. ESTUDO EXPERIMENTAL

2.1 Material e métodos

Na produção da pasta de papel, a madeira é desintegrada em celulose cujo processo da produção é relativamente simples, porém, em certas etapas são gerados resíduos que atrapalhariam a qualidade final do produto se continuassem presentes nos próximos processos, como é o caso do resíduo denominado dregs [1]. Os dregs, objeto de estudo do presente trabalho, são resíduos gerados na recuperação química do licor negro, apresentando na sua constituição impurezas tais como partículas de combustão incompleta e sais sólidos cujos iões são óxidos, carbonatos e sulfuretos de elementos (como ferro, sílica, cálcio, alumínio e magnésio) que entram no processo de fabrico com a matéria-prima (madeira), água e produtos químicos. Os dregs são prejudiciais para a eficiência do processo de recuperação química sendo necessário a sua separação do licor negro por sedimentação num clarificador de licor verde. Este resíduo, depois de retirado do tanque de clarificação do licor verde, é adensado e filtrado e, em seguida descarregado para o exterior, sendo finalmente depositado em aterro.

2.2 Estudo experimental

Os materiais utilizados neste estudo foram cimento Portland (CEM) tipo II/A-L 42,5R e areia fina (<4mm) (AF). A escolha do cimento deve-se ao facto de este ser um produto com boa trabalhabilidade e ter elevada resistência. O estudo foi dividido em duas etapas. Na primeira etapa, três composições

de argamassa foram analisadas de acordo com a quantidade de resíduos adicionados (dregs). Assim, a primeira composição, denominada argamassa de referência (AR), não foram adicionados resíduos. Na segunda e na terceira composição, foram adicionados resíduos (Figura 1) substituindo a areia nas proporções correspondentes de 15% (AD1) e 30% (AD2).



Figura 6. Resíduo - Dregs.

2.3 Sistema e metodologia de ensaio

As proporções das diferentes misturas são apresentadas no Quadro 1.

Quadro 3. Composição das diferentes argamassas em estudo.

	CEM [m ³]	AF [m ³]	Dregs [m ³]
AR	1	3	-
AD1	1	2,55	0,45
AD2	1	2,10	0,90

Para determinar a classe de resistência de acordo com a NP EN 206-1 [2], foram realizados ensaios de compressão após cura, cujos resultados são apresentados no Quadro 2. Os provetes foram curados, durante 28 dias, em ambiente de laboratório (temperatura entre 18 e 20°C) e humidade (entre 40 e 50%).

Quadro 2. Resultados dos ensaios de compressão das diferentes argamassas em estudo.

Tipo de argamassa	f_{cm} (MPa)
AR	22,50
AD1	7,80
AD2	2,60

3. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos aos 28 dias mostram que a substituição da areia por dregs reflete-se numa perda considerável da resistência à compressão da mistura. Isso torna o resíduo dregs, pela proporção utilizada, um material indesejável para a substituição da areia. Uma possível explicação é a granulometria fina dos dregs (inferior a 0,063 mm), correspondente às categorias de silte e argila. No entanto, a análise visual permite verificar que os provetes possuem as características de um material homogêneo, sem vazios, e os tijolos de solo-cimento fabricados com estas misturas, após 28 dias de cura, apresentaram resistência à compressão simples semelhante à dos tijolos cerâmicos, com valor médio de 1,8 MPa. De referir que o material utilizado provém de resíduos industriais, devendo ser realizado um estudo mais aprofundado sobre os efeitos das escórias na saúde pública, pois neste estudo verificou-se apenas a sua utilidade na construção civil.

4. REFERÊNCIAS

- [1] Pinto, S. J. F. (2005). Valorização de resíduos da indústria da celulose na produção de agregados leves. Universidade de Aveiro, Aveiro, 131 p.
- [2] NP EN 206-1 (2007). Concrete Part 1: Specification, performance, production and conformity. 84 p.