

## **ESTUDO DA INFLUÊNCIA DOS AGREGADOS ÓLEO RESIDUAL E LODO DE ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA EM CORPOS DE PROVA DE CONCRETO**

Fernanda Gonçalves Borges<sup>(1)</sup>; Natália Maria Alves<sup>(1)</sup>, Nathália Sousa Silva<sup>(1)</sup>, Samara Gualberto Gomes<sup>(1)</sup>, Daniel Oliveira e Silva<sup>(2)</sup>.

<sup>(1)</sup> Graduando em Engenharia Ambiental e Sanitária - Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM. Rua Major Gote 808 Patos de Minas - MG, CEP 38700-000 nathaliasousa222@hotmail.com.

<sup>(2)</sup> Professor do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária - Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM, danielos@unipam.edu.br.

### **1. INTRODUÇÃO**

O bloco de concreto pode ser especificamente definido como a unidade da alvenaria constituída pela mistura homogênea do concreto, agregado e água. Sendo que a norma NBR 6136 especifica as características dos blocos de concreto para a alvenaria estrutural e a NBR 7173 para os blocos sem fins estruturais. Incorporar resíduos a este material é interessante, uma vez que o concreto é produzido em larga escala, tem fácil aplicação, é flexível, é durável e é razoavelmente resistente a agentes químicos e físicos. A incorporação de agregados ao concreto é uma das maneiras mais eficientes de gerenciar resíduos de construção e demolição (BANTHIA et al., 2000). Hoje o concreto é um dos materiais da construção civil com menor consumo energético para sua produção, além de ser um material reciclável (PENTALLA, 1997). Tendo em vista suas características de produção o lodo de ETA surge como agregado para a fabricação de blocos de concreto, atribuindo assim uma destinação para tal (MENEZES et al., 2002). Dentro do contexto do gerenciamento de resíduos sólidos, tratando-se especificamente sobre os resíduos originados de óleo, os ROL são extremamente nocivos à saúde humana quando dispostos inadequadamente (MELO, 2013). Tendo em vista a importância no contexto da sustentabilidade ambiental, este trabalho apresentou um estudo da alternativa de descarte dos resíduos de óleo, em compostos de concretos. Para isto, analisou-se a influência dos resíduos de óleo nas propriedades mecânicas dos concretos.

### **2. MATERIAL E MÉTODOS**

Para a moldagem dos corpos de prova foi necessário realizar a coleta dos materiais resíduos de óleo de cozinha (ROC) e lodo de Estação de Tratamento de Água. Os corpos de prova foram

moldados conforme padrões exigidos pela NBR 5738, os quais possuem moldes cilíndricos. Os blocos foram feitos com base o traço do bloco de concreto padrão (100x200), substituindo em diferentes proporções, a água pelo óleo e a areia pelo lodo. Foram realizadas cinco amostras com seis repetições de cada ensaio, variando o teor do agregado em cada tratamento substituindo pela quantidade inicial de água conforme mostra as Tabelas 01 e 02. Após a moldagem foi realizado ensaios de compressão diametral – indireta, para obter a resistência à tração.

**Tabela 01:** Quantidade de óleo residual que substituirá a água

Corpo de Prova	(%) Óleo Residual de Fritura	Quantidade de Óleo Residual de Fritura (ml)
1	Controle	0
2	5%	135
3	10%	270
4	15%	405
5	20%	540

Fonte: AUTORES, 2016.

**Tabela 02:** Quantidade de lodo ETA que substituirá a areia

Blocos de Concreto	(%) Lodo ETA	Quantidade Lodo ETA (Kg)
1	Controle	0
2	5%	0,5525
3	10%	1,1250
4	15%	1,6875
5	20%	2,2500

Fonte: AUTORES, 2016.

### 3. RESULTADOS E DISCURSSÃO

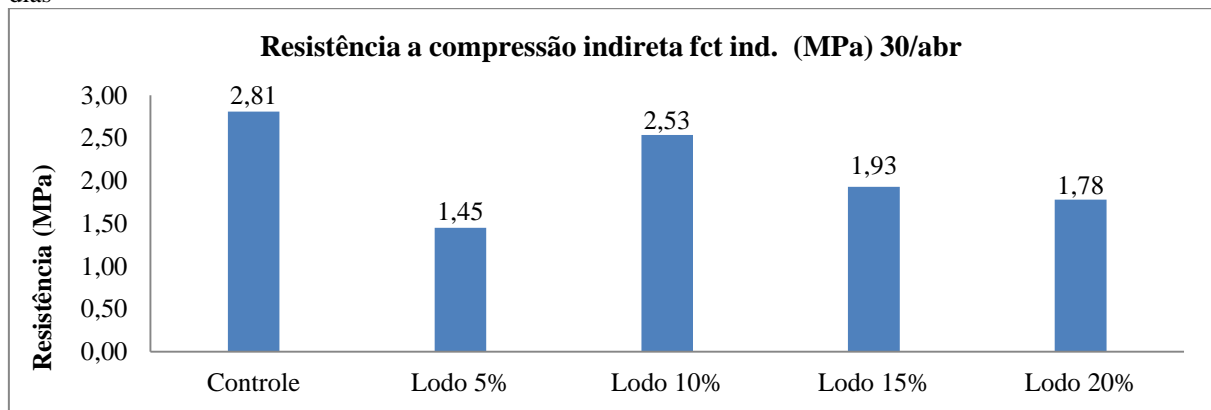
Os resultados dos ensaios de resistência a tração por compressão diametral (tração indireta) no lodo de ETA estão na Tabela 03.

**Tabela 03:** Resultado de Tensão Máxima de resistência à tração por compressão dos corpos-de-prova

Ensaio de resistência à compressão Diametral: Lodo						
30/abr	Diâmetro (cm)	Comprimento (cm)	Força máxima (kgf)	Força (N)	fct ind. (kgf/cm <sup>2</sup> )	fct ind (MPa)
Controle	10,01	20,03	9012,548	88382,9	28,63	2,81
Lodo 5%	10,07	20,1	4693,132	46023,9	14,77	1,45
Lodo 10%	10,02	20,09	8169,518	80115,6	25,85	2,53
Lodo 15%	9,92	20,05	6135,836	60172	19,65	1,93
Lodo 20%	10,10	20,11	5779,507	56677,6	18,12	1,78

A partir da Tabela 03, construiu-se o gráfico das tensões máximas (MPa) em função do tipo de corpos-de-prova, conforme podemos analisar na Figura 01.

**Figura 01:** Resultado da resistência à tração por compressão diametral dos corpos-de-prova rompidos aos 28 dias



Fonte: Autores.

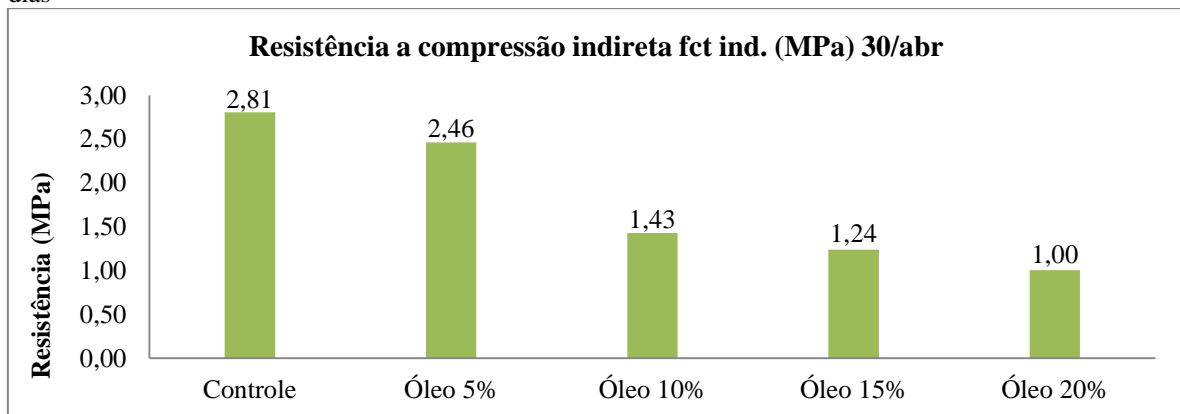
Como pode ser observado os resultados dos ensaios de resistência a compressão diametral apresentaram uma diminuição da resistência nas amostras que continham resíduos de lodo de ETA. Os resultados dos ensaios de resistência à tração por compressão diametral (tração indireta) no óleo estão apresentados na Tabela 04.

**Tabela 04:** Resultado de Tensão Máxima de resistência à tração por compressão dos corpos-de-prova

Ensaio de resistência à compressão Diametral: Óleo						
30/abr	Diâmetro (cm)	Comprimento (cm)	Força máxima (kgf)	Força (N)	fct ind. (kgf/cm <sup>2</sup> )	fct ind (MPa)
Controle	10,01	20,03	9012,548	88382,9	28,63	2,81
Óleo 5%	9,94	19,88	7795,812	76450,8	25,13	2,46
Óleo 10%	9,94	19,96	4545,385	44575	14,59	1,43
Óleo 15%	10,05	20,07	3997,848	39205,5	12,62	1,24
Óleo 20%	9,99	20,02	3215,665	31534,9	10,24	1,00

A partir da Tabela 04, construiu-se o gráfico das tensões máximas (MPa) em função do tipo de corpos-de-prova, conforme podemos analisar na Figura 04.

**Figura 02:** Resultado da resistência à tração por compressão diametral dos corpos-de-prova rompidos aos 28 dias



Fonte: Autores.

Como podem ser observados os resultados dos ensaios de resistência à compressão diametral apresentaram uma diminuição nas amostras que continham resíduos de óleo.

#### 4. CONCLUSÕES

- i. Concreto confeccionado a partir da incorporação do lodo de ETA e do óleo, de acordo que ia se aumentando as proporções tanto do óleo como do lodo;
- ii. Suas propriedades mecânicas reduziram significativamente;
- iii. Os resultados referentes à resistência, as amostras com lodo se mostraram melhores em relação às amostras contendo óleo;
- iv. Os resíduos de óleo e de lodo de ETA, podem ser utilizados para fins não estruturais;

## 5. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS (1994) - ABNT. NBR 5738 Moldagem e cura de corpos-de-prova cilíndricos ou prismáticos de concreto.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS (1994) - ABNT. NBR 5739 Concreto - Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS (2005) - ABNT. NBR 7211 Agregados para concreto - Especificação.

MELO, Michael. Estudo da Influência da Adição de Resíduos de Óleo em Concretos para aplicação em pavimentos. Disponível em:

<<http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/123154/000823369.pdf?sequence=1>> Acesso em: 31 de maio de 2016.