UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA
Autorizada pelo Decreto Federal nº 77.496 de 27/04/76
Recredenciamento pelo Decreto nº17.228 de 25/11/2016
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENAÇÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

XXV SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS
SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - 2021

CARACTERIZAÇÃO DO AGREGADO RECICLADO E DE FIBRAS VEGETAIS PARA USO EM CONCRETO SUSTENTÁVEL

Izabela Pinho Maciel [1]; Paulo Roberto Lopes Lima[2]
1. Bolsista PIBITI/CNPq, Graduando em Engenharia Civil, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: iza_maciel17@hotmail.com
2. Orientador, Departamento de Tecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: lima.prl.uefs@gmail.com

PALAVRAS-CHAVE: Retração; concreto reciclado; fibras de sisal.

INTRODUÇÃO

A construção civil é responsável por provocar grande impacto ambiental devido a emissão de gases poluentes, geração de resíduos e degradação de recursos. Devido ao potencial que essa indústria tem de absorver parte dos resíduos sólidos, diversos estudos têm sido desenvolvidos utilizando os resíduos como matéria prima de outros processos produtivos das construções com intuito de minimizar os impactos causados pela mesma.

Atualmente, a utilização de materiais sustentáveis na produção de elementos construtivos se tornou uma das tentativas mais promissoras para reduzir o volume de resíduos sólidos gerados pelo setor da Construção Civil, como também, é uma alternativa sustentável para redução dos impactos ambientais, que no momento atual já demonstra indicadores preocupantes quanto ao alto consumo de recursos não renováveis (LIMA, 2017; SANTOS, 2016).

A utilização de fibras vegetais, como as de sisal, têm recebido grande atenção por parte de pesquisadores e da indústria, as fibras naturais são resistentes, abundantes, não tóxicas, de baixo custo e provém de fontes renováveis de matéria prima, sendo um excelente agente de reforço para compósitos cimentícios (MARTINS et al, 2004).

Baseado no exposto, este trabalho teve como finalidade caracterizar os agregados reciclados e as fibras vegetais produzidos na Bahia com vista a produção de elementos construtivos.

MATERIAL E MÉTODOS

Agregados

Para desenvolvimento desta pesquisa, foram coletados os agregados miúdos uma areia fina quartzosa (AM1) proveniente de jazidas da cidade de Alagoinhas/BA e uma areia lavada (AM2) proveniente do rio Paraguaçu - Santo Estevão/BA. O agregado graúdo natural (AGN) utilizado foi de origem granítica, com dimensão máxima característica de 19 mm, proveniente das jazidas do município de Conceição do Jacuípe/BA.

O agregado graúdo reciclado de concreto fornecido pela empresa Águas Clara Ambiental (ACA), uma empresa pertencente à Revita Engenharia, passou pelo devido tratamento e beneficiamento de resíduos de construção e demolição (RCD). A empresa

produz cinco tipos de agregados reciclados: bica graduada simples, areia, pedrisco, brita 1 e brita 2. Para esse estudo, o agregado disponibilizado e utilizado foi a brita 1 pois possui dimensão compatível com o agregado graúdo natural. Vale ressaltar que para a utilização do agregado graúdo natural realizou-se os processos de lavagem, visando à retirada de impurezas e materiais pulverulentos, e secagem ao ar livre.

A Figura 1, retrata o processo de separação dos resíduos de construção civil executado pela empresa Águas Clara Ambiental (ACA), e pesagem do agregado reciclado em laboratório.

Figura 1: Processo Executivo: (A) Resíduos De Construção e Demolição; (B) Britagem dos Resíduos; (C) Separação dos Agregados Reciclados em Diferentes Granulometrias; (D) Pesagem do Agregado.

Fibras Vegetais

As fibras de sisal utilizadas neste estudo foram obtidas fornecidas pela Associação de Desenvolvimento Sustentável e Solidário da Região Sisaleira (APAEB), localizada no município de Valente-BA. As fibras de sisal passaram por um processo de tratamento intitulado por hornificação no qual a fibra é submetida a ciclos de molhagem (até saturação) e secagem (até constância de massa) (FERREIRA, et al. 2017).

Após este processo, as fibras foram escovadas para alinhamento e ensacadas para tratamento. Para cada tipo de tratamento foram preparadas 20 amostras com comprimento de 30 mm, e 20 amostras com comprimento de 50 mm, logo em sequência, foi realizado o ensaio de tração direta em uma máquina de ensaios universal estática servo-elétrica modelo Autograph AG-IC, da Shimadzu com capacidade de carga de 100 kN e faixa de carga de 1 kN.

Os corpos de prova foram montados de acordo com a ASTM C1557, sendo as fibras coladas em molde de papel para melhoria do alinhamento com as garras superiores e inferiores da máquina de ensaio universal, conforme Figura 2-A .

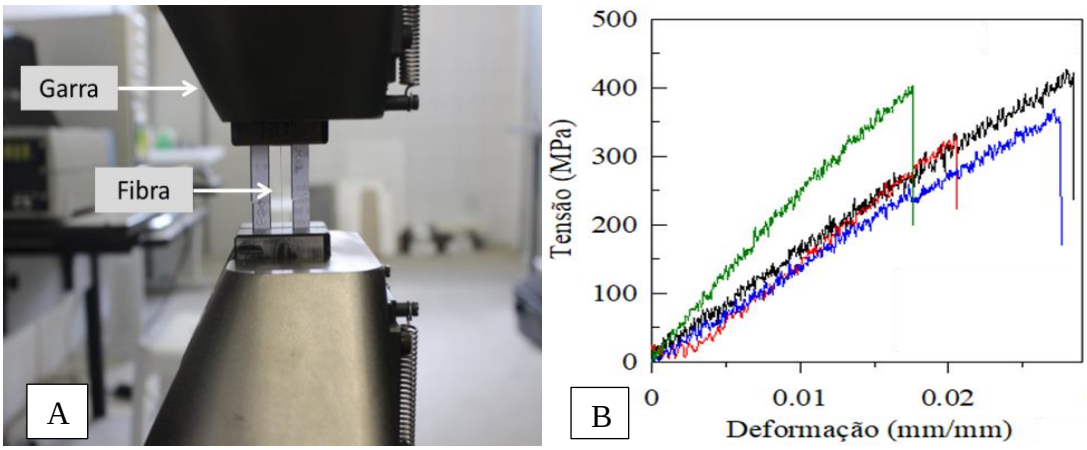

Figura 2: Tração direta de fibra de sisal: (A) Configuração do Ensaio; (B) Resultado Experimental

Após a preparação dos moldes, foi realizado o cálculo do diâmetro médio das fibras. Este cálculo foi feito a partir de três medidas ao longo do comprimento da fibra, utilizando para isto mesmo microscópio e software utilizado para medição do diâmetro.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A caracterização dos agregados está apresentada na Tabela 1. Verifica-se que o agregado reciclado possui características diferente do agregado natural, com um valor de absorção de água 11 vezes maior e menor resistência à abrasão. Esses resultados estão de acordo com a literatura (Leite e Monteiro, 2016) que indica que o grão de agregado reciclado possui uma camada de argamassa antiga aderida que é mais porosa e menos resistente que o agregado granítico original.

Tabela 1: Resultados dos ensaios de caracterização do agregado

Propriedades Avaliadas		**Agregado natural**			**Agregado reciclado**
		AM1	**AM2**	**AGN**	**AGR**
Dimensão Máxima Característica (mm)		0,60	2,40	19,00	19,00
Módulo de Finura		1,50	2,86	6,68	6,87
Porcentagem retida acumulada (%)	25,0 mm	----	----	0,00	0,00
	19,0 mm	----	----	0,00	0,20
	12,5 mm	----	----	28,00	51,81
	9,5 mm	----	----	74,00	87,92
	6,3 mm	----	----	97,00	98,18
	4,8 mm	----	----	99,00	99,83
Massa Específica Agregado Seco (g/cm3)		2,63	2,61	2,76	2,73
Absorção (%)		0,70	0,80	0,40	4,50
Material Pulverulento (%)		1,10	0,60	----	----
Índice de forma (mm)		----	----	2,60	2,20
Abrasão (%)		----	----	39,40	31,30
Teor de argamassa aderida (%)		----	----	----	9,96

A Figura 2-B apresenta o comportamento tensão deformação de fibras de sisal sob tração direta. Verifica-se que as fibras apresentam comportamento linear até a ruptura com um valor de resistência à tração 443 MPa e módulo de elasticidade de 19 GPa.

CONCLUSÃO

A caracterização do agregado reciclado indica que, para a sua utilização em concretos, será necessária uma correção do teor de água da mistura, devido a sua maior absorção de água, quando comprado com o agregado natural, e uma dosagem diferenciada para que a menor resistência do grão não afeta a resistência do concreto produzido.

A caracterização das fibras de sisal mostra que ela possui resistência e módulo de elasticidade adequados para restringir a deformação por retração plástica do concreto com agregado reciclado.

REFERÊNCIAS

ASTM - AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS - **ASTM C1557** – 20, Standard Test Method for Tensile Strength and Young's Modulus of Fibers, PA, 2020.

FERREIRA, S. R. *et al* **Influência de Ciclos de Molhagem-Secagem em Fibras de Sisal Sobre a Aderência Com Matrizes de Cimento PORTLAND**. Revista Matéria, v. 17, n. 2, p. 1024-1034, 2017.

LEITE, M.B.; MONTEIRO, P.J.M.; **Microstructural analysis of recycled concrete using X ray microtomography**. Cement and Concrete Research. v. 81, p. 38-48, 2016.

LIMA, Paulo Roberto; FONTES, Cintia Maria Ariani; LIMA, Paulo Roberto Lopes. **Uso de agregado miúdo reciclado em matrizes cimentícias para compósitos reforçados com fibras de sisal.** Revista Matéria, v. 22, n. 1, 2017.

MARTINS, G. S. *et al*. Compósitos de poli (cloreto de vinila) reforçados com fibras de sisal. Polímeros: Ciência e Tecnologia, vol. 14, n° 5, p. 326-333, 2004.

SANTOS, A. N. M. **Concreto com agregado graúdo reciclado de concreto: dosagem e produção.** Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, Bahia, 2016.