



UTILIZAÇÃO DE PÓS RESIDUAIS PARA PRODUÇÃO DE COMPÓSITOS CIMENTÍCIOS DE ELEVADA CAPACIDADE DE DEFORMAÇÃO

Daniele Kuch de Souza¹, Luiz Carlos P. da Silva Filho²

¹ Bolsista de Iniciação Científica UFRGS

² Orientador

INTRODUÇÃO

Os Engineered Cementitious Composites (ECC) são compósitos cimentícios de alto desempenho reforçados com fibras, que apresentam como principal característica elevada ductilidade, além da altíssima resistência à tração e à tração na flexão. O ECC é composto por fibras de polipropileno, juntamente com cimento e areia fina, e pode ser utilizado como material de reforço ou reparo para pavimentos ou elementos de concreto em geral. A produção de ECC requer uma quantidade superior de cimento, em torno de 2 a 3 vezes maior, quando comparada às misturas convencionais de concreto, fato que aumenta significativamente o custo e a emissão de poluentes. Por outro lado, no atual cenário de alta produção de resíduos provenientes de diversos setores da indústria, urge a necessidade de buscar novas aplicações de reciclagem para os mesmos, visando menor agressividade ao meio ambiente com seus respectivos descartes. Dessa forma, a ideia deste trabalho é utilizar possíveis resíduos (de casca de fundição e de cinza de casca de arroz sem controle de queima) em substituição parcial ao cimento, na produção desses compósitos de elevada capacidade de deformação, possibilitando uma alternativa de solução para dois problemas: descarte de resíduos e diminuição do consumo de cimento, de maneira a tornar o uso do ECC mais economicamente e ambientalmente atrativo.

OBJETIVOS

- Desenvolvimento de pesquisa visando contribuir com a sustentabilidade ambiental na construção civil.
- Análise da viabilidade da substituição parcial do cimento por pós residuais, como resíduos de casca de fundição (CF) e de cinza de casca de arroz (CCA) sem controle de queima para a produção dos ECC, com base na avaliação da pozolanicidade do material.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os materiais utilizados para a moldagem dos corpos de prova utilizados na pesquisa estão mostrado abaixo.

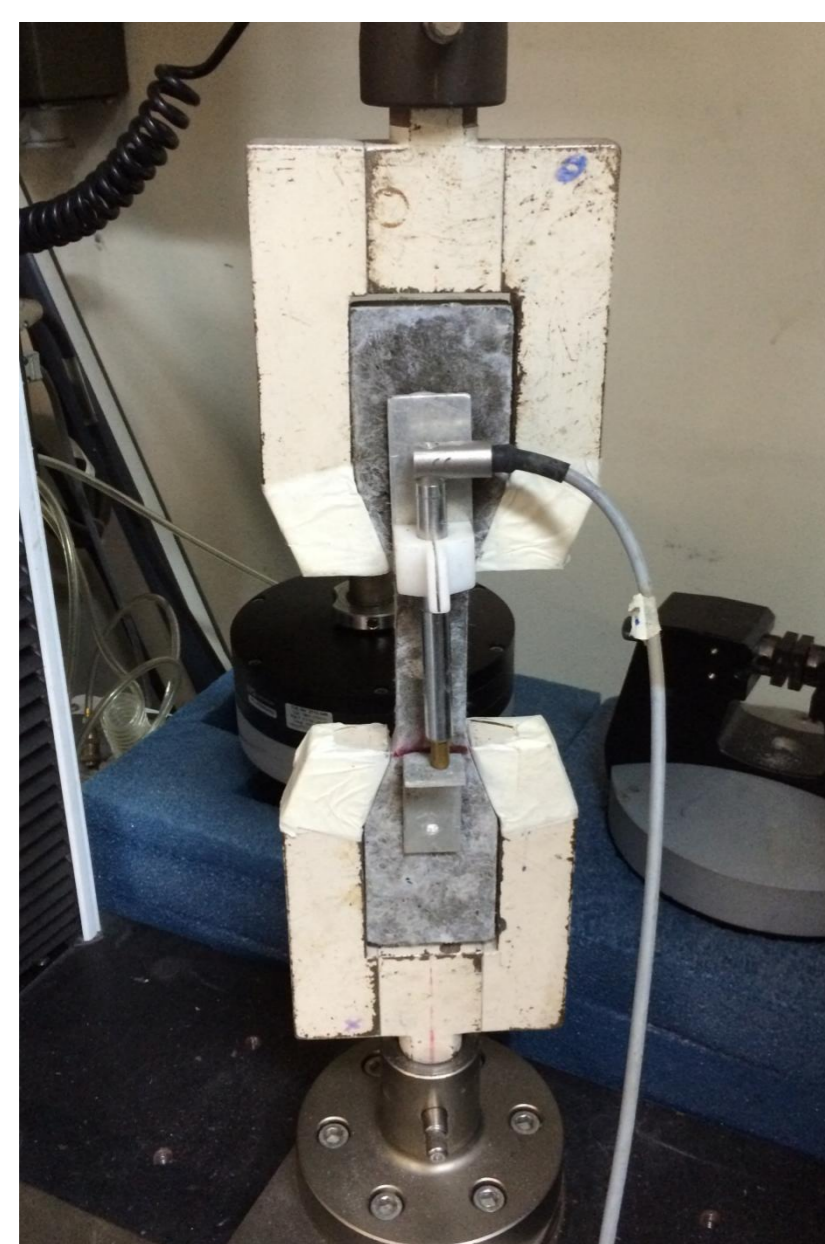
MATERIAIS



MÉTODO DE PEQUISA

Foram realizados dois ensaios, de resistência à tração direta e flexão a quatro pontos, para avaliar a eficiência da adição de pós residuais em substituição parcial ao cimento de misturas de ECC, em termos de desempenho mecânico. Foram confeccionados quatro corpos de prova para cada um dos ensaios, para cada porcentagem de substituição da CF e CCA (10, 20 e 30%), bem como para o padrão referência de ECC convencional, totalizando 28 CPs, que foram ensaiados aos 28 dias de cura. Tanto a casca de fundição como a cinza de casca de arroz utilizadas na pesquisa foram moídas por um período de 2 horas em um moinho de bolas.

Ensaio de Tração Direta

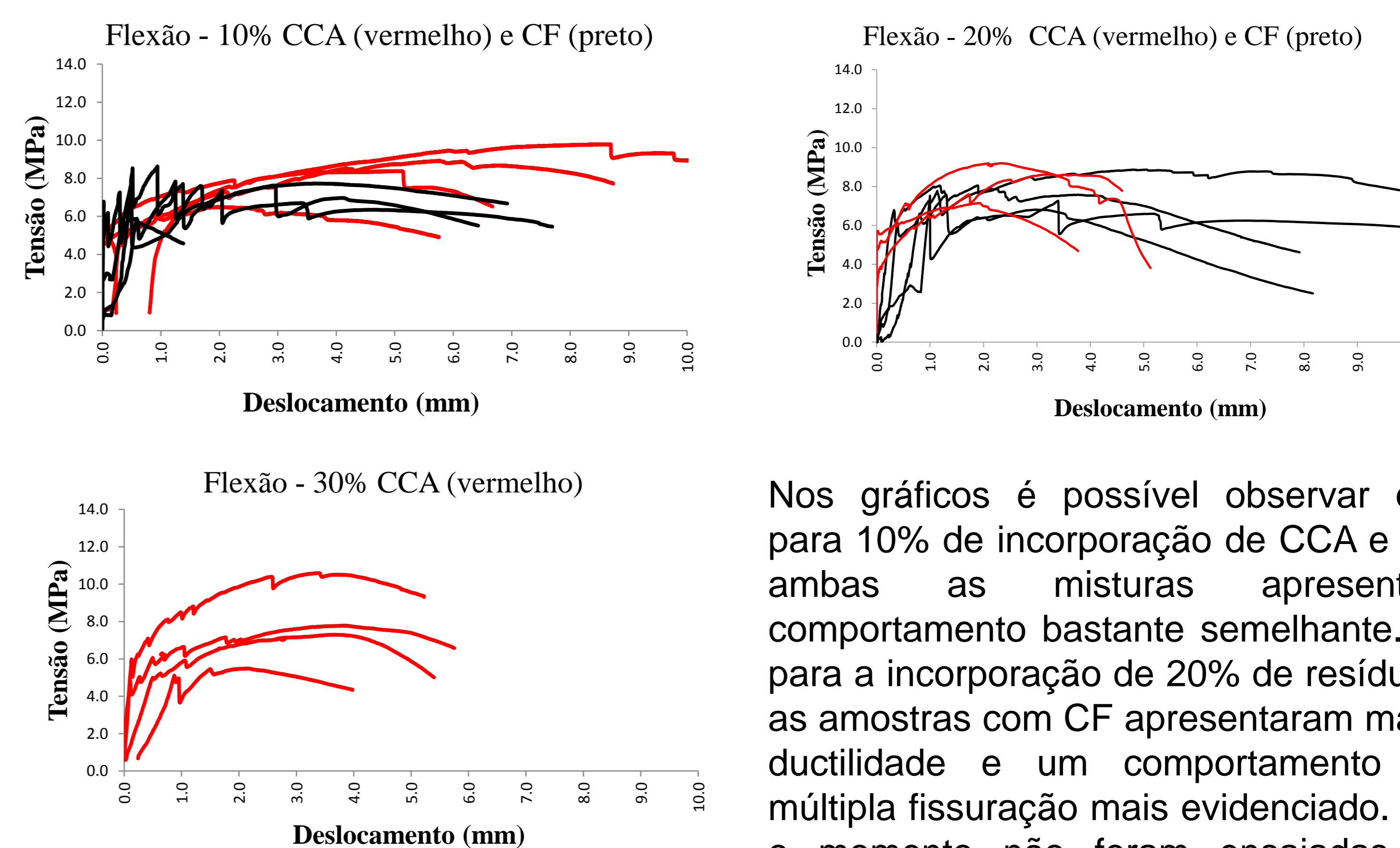


Ensaio de Flexão a Quatro Pontos



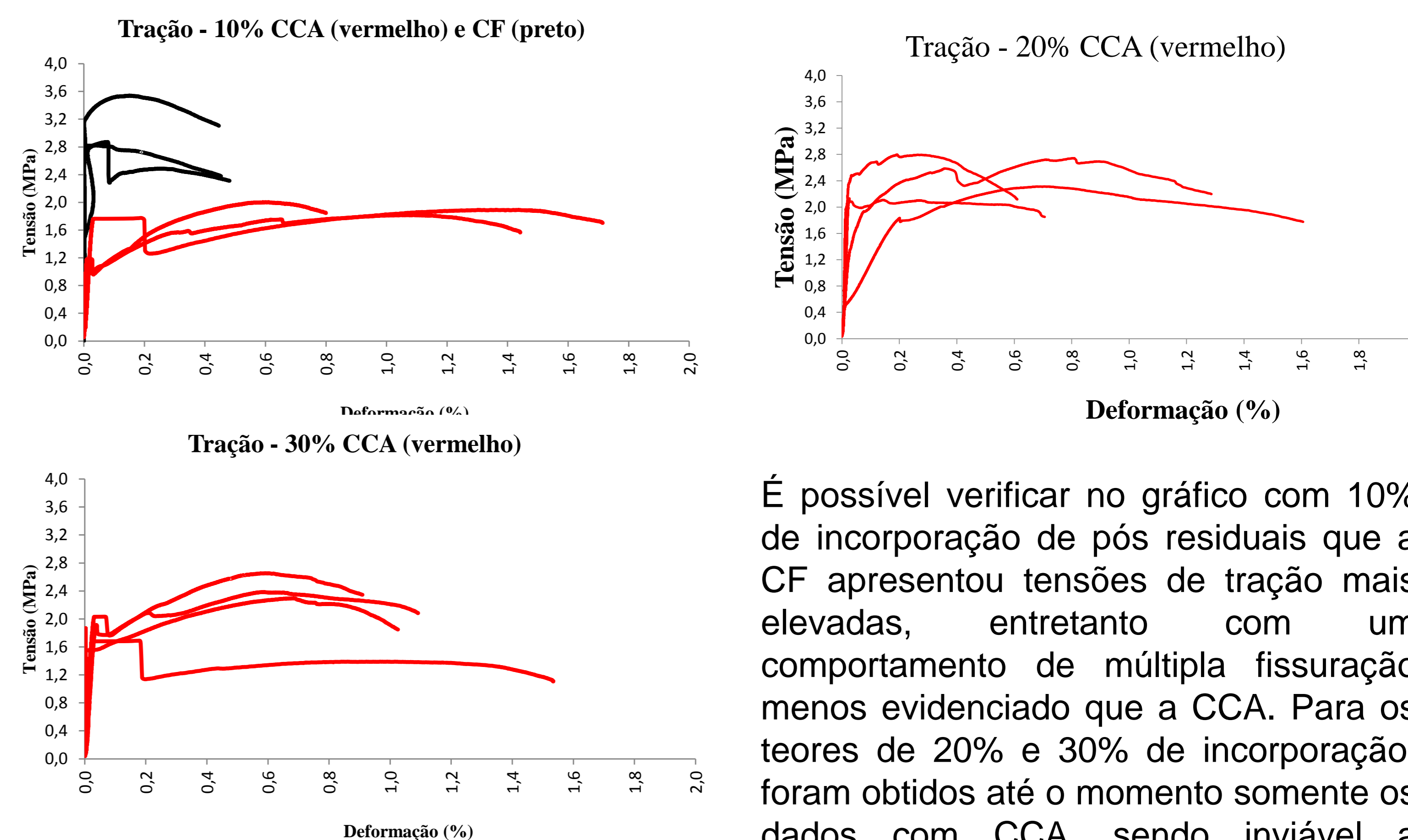
RESULTADOS E DISCUSSÕES

FLEXÃO A QUATRO PONTOS



Nos gráficos é possível observar que para 10% de incorporação de CCA e CF, ambas as misturas apresentam comportamento bastante semelhante. Já para a incorporação de 20% de resíduos, as amostras com CF apresentaram maior ductilidade e um comportamento de múltipla fissuração mais evidenciado. Até o momento não foram ensaiadas as amostras com 30% CF, sendo inviável esta comparação.

TRAÇÃO DIRETA



É possível verificar no gráfico com 10% de incorporação de pós residuais que a CF apresentou tensões de tração mais elevadas, entretanto com um comportamento de múltipla fissuração menos evidenciado que a CCA. Para os teores de 20% e 30% de incorporação, foram obtidos até o momento somente os dados com CCA, sendo inviável a comparação entre os diferentes pós.

CONCLUSÕES

Além da resistência última de tração direta e flexão a quatro pontos das misturas, também foi avaliado o comportamento pós fissuração, visando verificar um possível comportamento de múltipla fissuração, que é inerente ao material. Este comportamento de múltipla fissuração garante uma maior flexibilidade do compósito para utilização em pavimentos novos ou reabilitados. O resultados do ensaio à flexão indicam que, apesar de ter ocorrido uma pequena diminuição na resistência dos compósitos com CF em comparação com os compósitos de CCA, percebeu-se um comportamento de múltipla fissuração bem evidenciado. Enquanto que o aumento de substituição de CCA tende a reduzir o comportamento de múltipla fissuração, o aumento de incorporação de CF tende a melhorar este comportamento. Já nos ensaios de tração direta, é possível perceber que, para 10% de incorporação de pós residuais, o compósito com CCA obteve maior ductilidade e menor resistência que o compósito com CF.