Artigo: Valorization of converter steel slag into eco-friendly ultra-high

performance concrete by ambient CO2 pre-treatment

Com base no artigo em questão, responda:

1. Segundo os autores, quais as motivações e desafios para se empregar a escória de convertedor (também chamada de *steel slag* – SS) em substituição ao cimento Portland?

As escórias de aciaria (SS) são sub-produtos da produção do aço. Somente na comunidade europeia, 10 milhões de toneladas de SS são geradas anualmente. A necessidade de reciclagem é uma motivação para seu estudo. Porém, a SS possui uma baixa reatividade que limita seu uso na construção civil, ficando condicionada ao uso como agregados para pavimentação. Uma motivação adicional é o fato de que os estudos do uso de SS em concretos de alto desempenho (substituindo o cimento Portland) serem raros.

1. Compare com o emprego da SS com o da escória granulada de alto forno (chamada de *ground granulated blast furnace slag* – GGBFS) como adição mineral. Seja completo em sua resposta levando em consideração aspectos técnicos, econômicos, ambientais, mecânicos.

Diferentemente da escória de alto forno (GGBFS), que possui alta reatividade e amplo emprego na construção civil, a SS possui baixa reatividade e praticamente não é empregada como adição mineral. Para se ter uma ideia, seu potencial para substituir o cimento Portland se limita a aproximadamente 20% sem perda de resistência mecânica. Ainda assim, a SS possui silicatos de cálcio em sua composição que a conferem propriedades hidráulicas. Então, tecnicamente é possível usar a SS como adição mineral. Mas o artigo mostra que para isso a escória tem que ser moída e isso pode impactar em questões econômicas. O artigo não aborda esse aspecto de viabilidade do uso da SS. Mas, ambientalmente, seu emprego seria favorável como o que já acontece com a GGBFS.

1. Quais as vantagens de se empregar a escória de convertedor carbonatada naturalmente (CSS) nos UHPC? O que os resultados do trabalho mostraram no que diz respeito aos produtos formados, resistência dos UHPC contendo CSS e lixiviação de elementos tóxicos?

Os dissilicatos de cálcio presentes na escória de aciaria se mostram reativos durante a carbonatação natural. Portanto, a CSS é capaz de reter CO2 na sua estrutura. Os produtos formados são mais porosos e tendem a requerer mais água de amassamento. No entanto, misturas de CSS com SS acabam melhorando a consistência dos concretos de alto desempenho (UHPC) quando comparados àqueles confeccionados somente com cimento Portland. Cabe ressaltar que o uso de CSS até um percentual de 60% aumenta a resistência mecânica dos UHPC. A resistência mecânica obtida com CSS é também maior que aquela obtida somente com SS. Isso se dá porque os produtos da carbonatação (ex. sílica gel amorfo) possuem propriedades pozolânicas e melhoram a hidratação do clínquer. O resultado final é um refinamento de poros e maior formação de C-S-H.

A lixiviação de V e Cr são maiores na escória carbonatada devido à decomposição do C2S. No entanto, UHPC contendo CSS são capazes de solidificar V e Cr em sua estrutura de forma a atender os critérios mínimos das normas dos Países Baixos.