



UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS DE PET E POLIPROPILENO NA PRODUÇÃO DE CONCRETO ESTRUTURAL

Mathias Perondi¹ ; Angela Gaio Graeff²

(1) Autor-bolsista

(2) Orientador

INTRODUÇÃO

O elevado crescimento do setor da construção civil vivido na última década foi responsável por um aumento de 180% na produção de concreto e, conseqüentemente, no consumo de recursos naturais não renováveis, tais como a areia, que tem, no Brasil, um consumo anual de 220 milhões de toneladas. Paralelo a este cenário, produtos poliméricos, especialmente na forma de embalagens descartáveis, representam a maior parte do volume de lixo nos aterros sanitários, o que causa preocupação visto que os polímeros levam centenas de anos para se decompor, poluindo encostas de rios, interferindo negativamente na estabilização biológica do solo, entre outros problemas ambientais. Diante desta situação, a reciclagem surge como uma alternativa para a economia de recursos naturais e a prevenção de problemas ambientais de maior escala. Desta forma, este trabalho propõe a solução de dois problemas através da substituição parcial de areia por flocos de PET e polipropileno (PP) na produção de concreto estrutural: a diminuição do consumo de recursos naturais e a reutilização de resíduos de PET e PP.

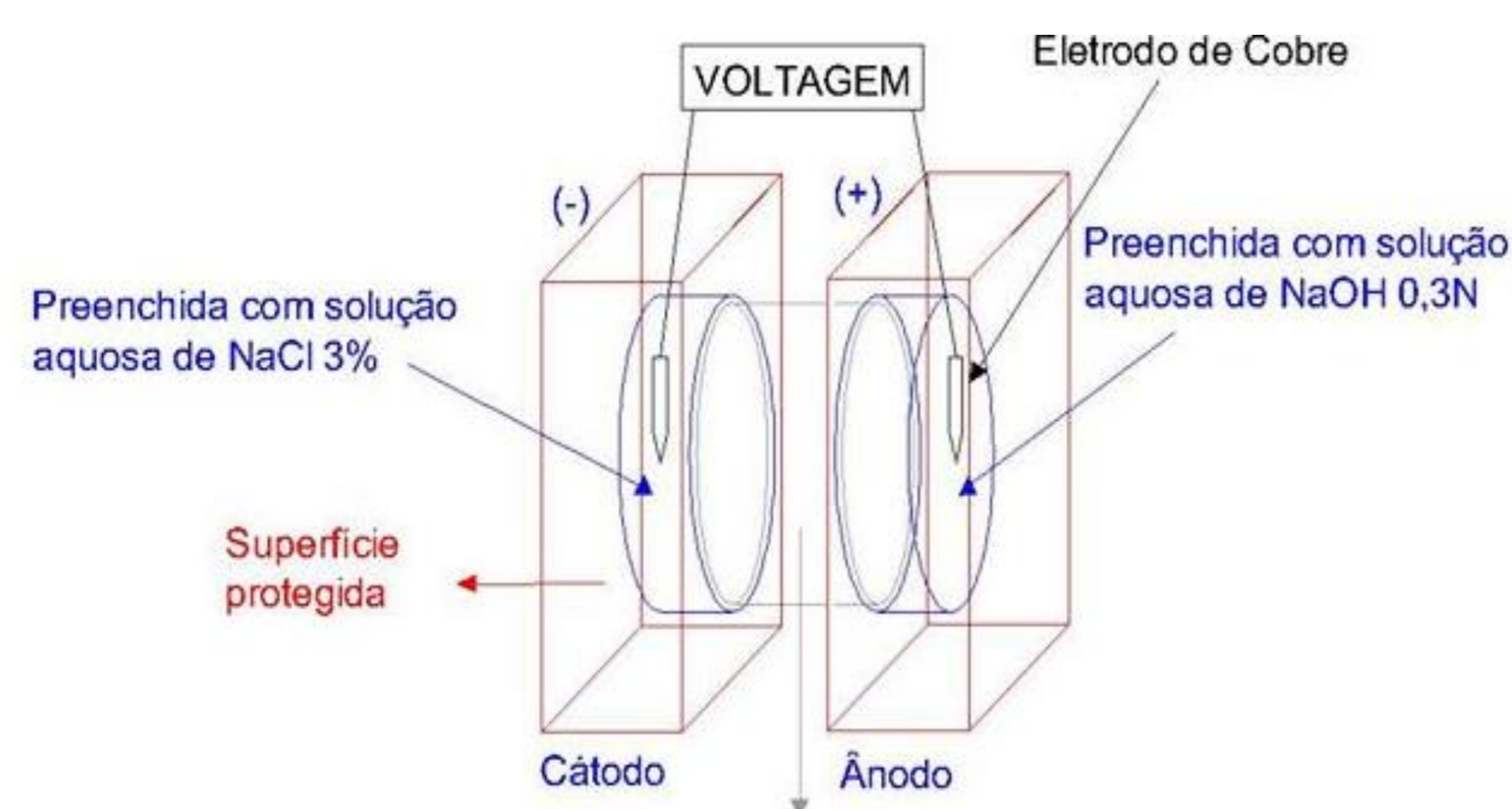
OBJETIVOS

- Buscar métodos sustentáveis aplicados à construção civil.
- Determinar o teor ideal de substituição de areia por flocos de PET e PP em uma mistura de concreto tipicamente utilizada em obras de construção civil através da realização de ensaios de compressão axial e de trabalhabilidade do concreto fresco, de modo que se atinja um desempenho satisfatório.
- Avaliar a eficácia dessa substituição na durabilidade do concreto através de ensaios de resistência à penetração de íons cloreto.

MATERIAIS E MÉTODOS

A primeira etapa da pesquisa consistiu na determinação de um teor ideal de substituição. Para isso, foram moldados corpos de prova cilíndricos de 5 cm de diâmetro por 10 cm de altura com traço tipicamente utilizado em obras (1:2:3 e relação a/c 0,52) com diferentes porcentagens em volume de flocos de PET e PP (5, 10, 15, 20, 30 e 40%), submetidos a diferentes períodos de cura (7, 21 e 28 dias). Estes foram submetidos a ensaios de compressão axial em prensa hidráulica e a ensaios de trabalhabilidade (flow table) em seu estado fresco.

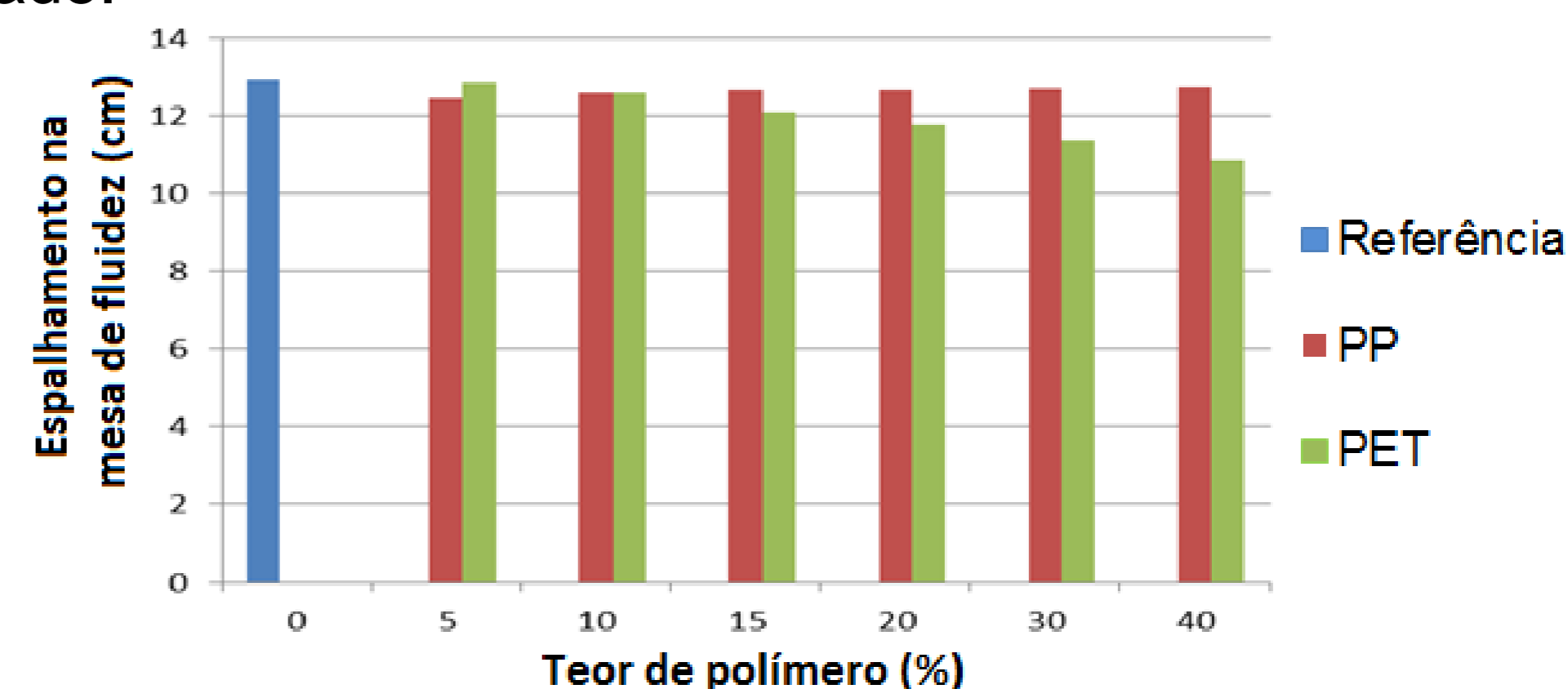
Na segunda etapa da pesquisa, foram realizados ensaios para testar a influência na adição desses polímeros na durabilidade do concreto no que se refere à resistência à penetração de íons cloreto. Para o ensaio, foi aplicada uma tensão de 60 volts nas extremidades do corpo de prova, onde uma delas estava em contato com uma solução de cloreto de sódio e a outra com solução de hidróxido de sódio.



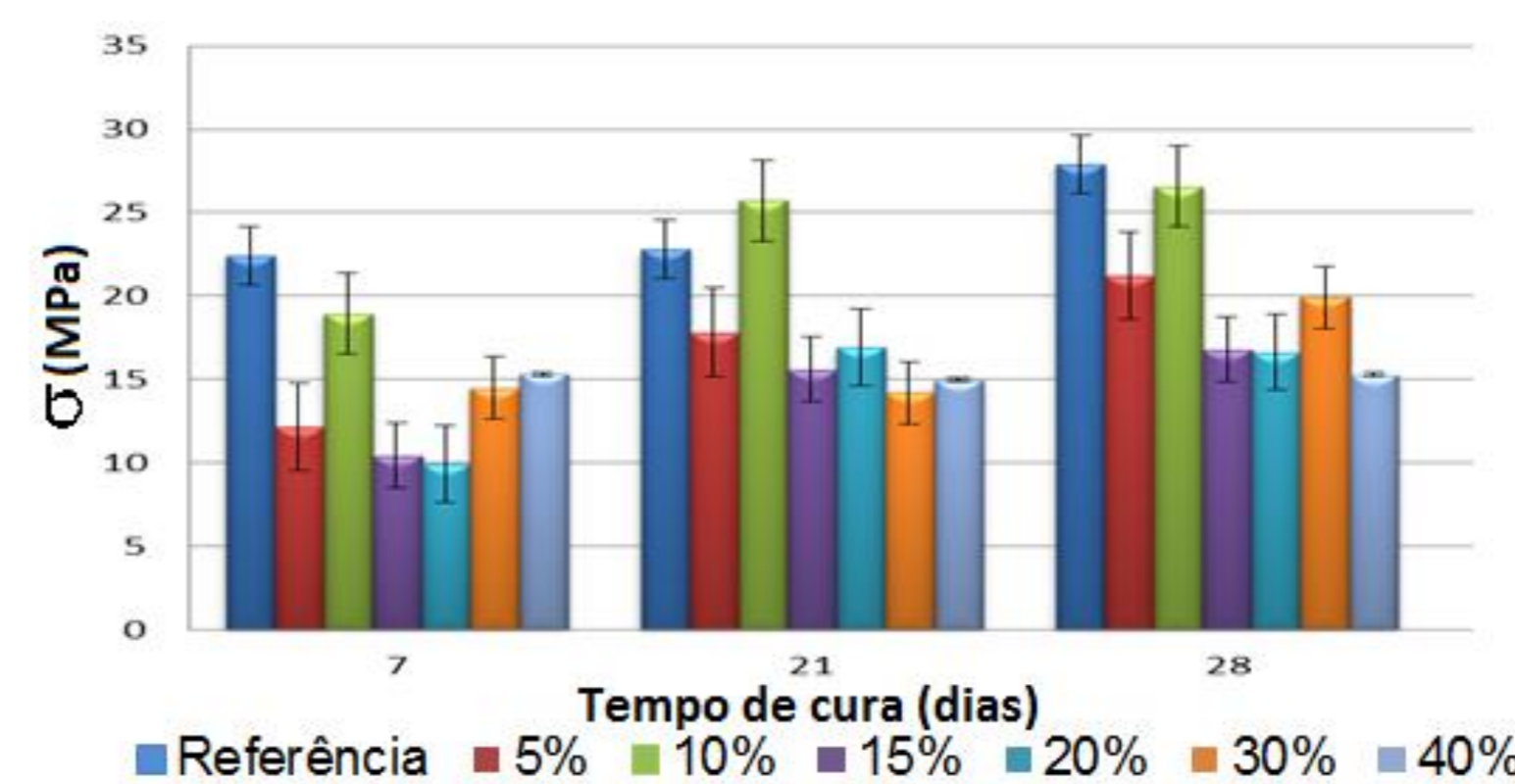
Montagem esquemática do ensaio de penetração de íons cloreto

RESULTADOS E DISCUSSÕES

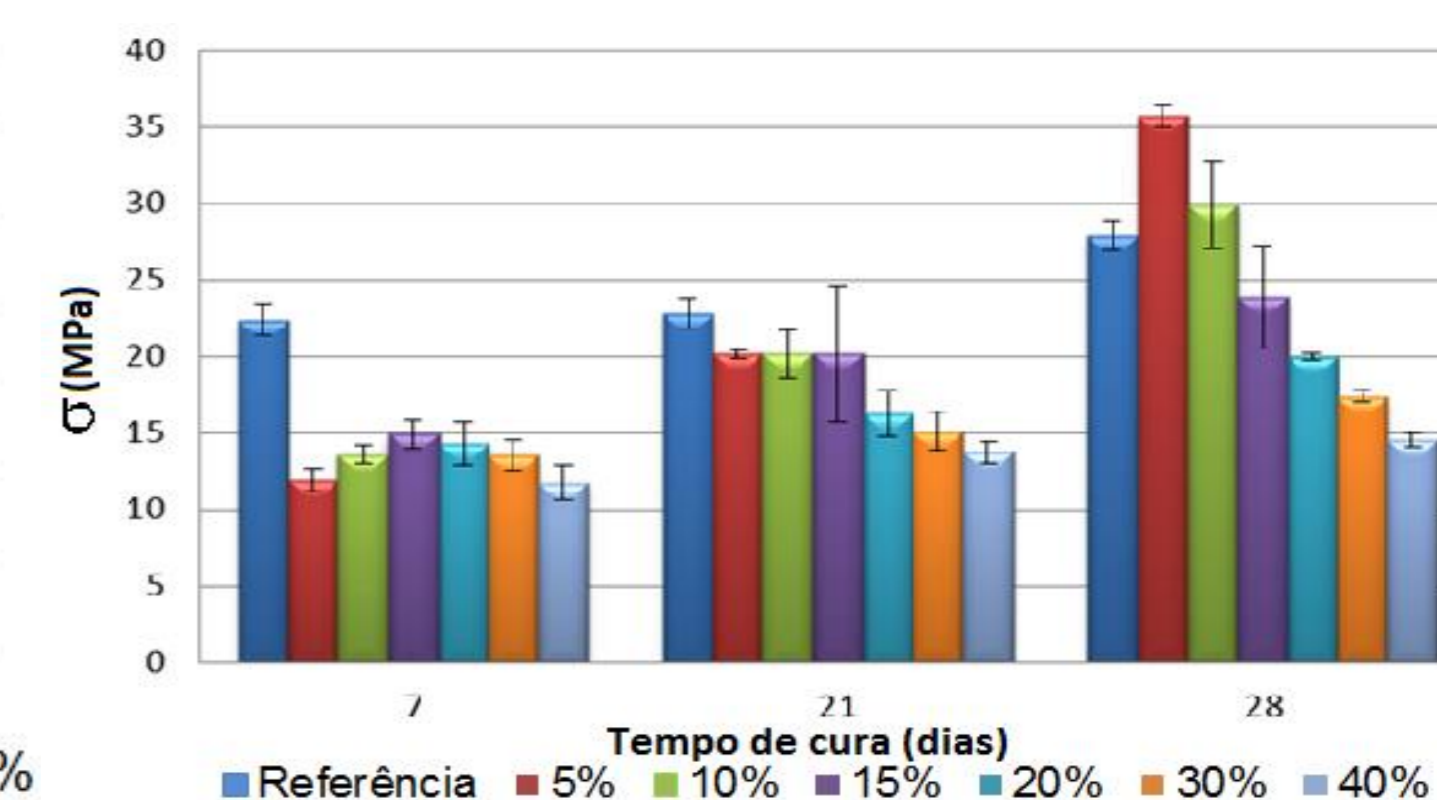
Analisando os resultados de trabalhabilidade e compressão axial (média de 3 amostras), apresentados abaixo, concluiu-se que, tanto para o PET quanto para o PP, o teor de 10% em volume possui o desempenho mais satisfatório, levando em consideração a menor perda de resistência e menor perda de trabalhabilidade.



Resultado do ensaio de trabalhabilidade na mesa de fluidez.

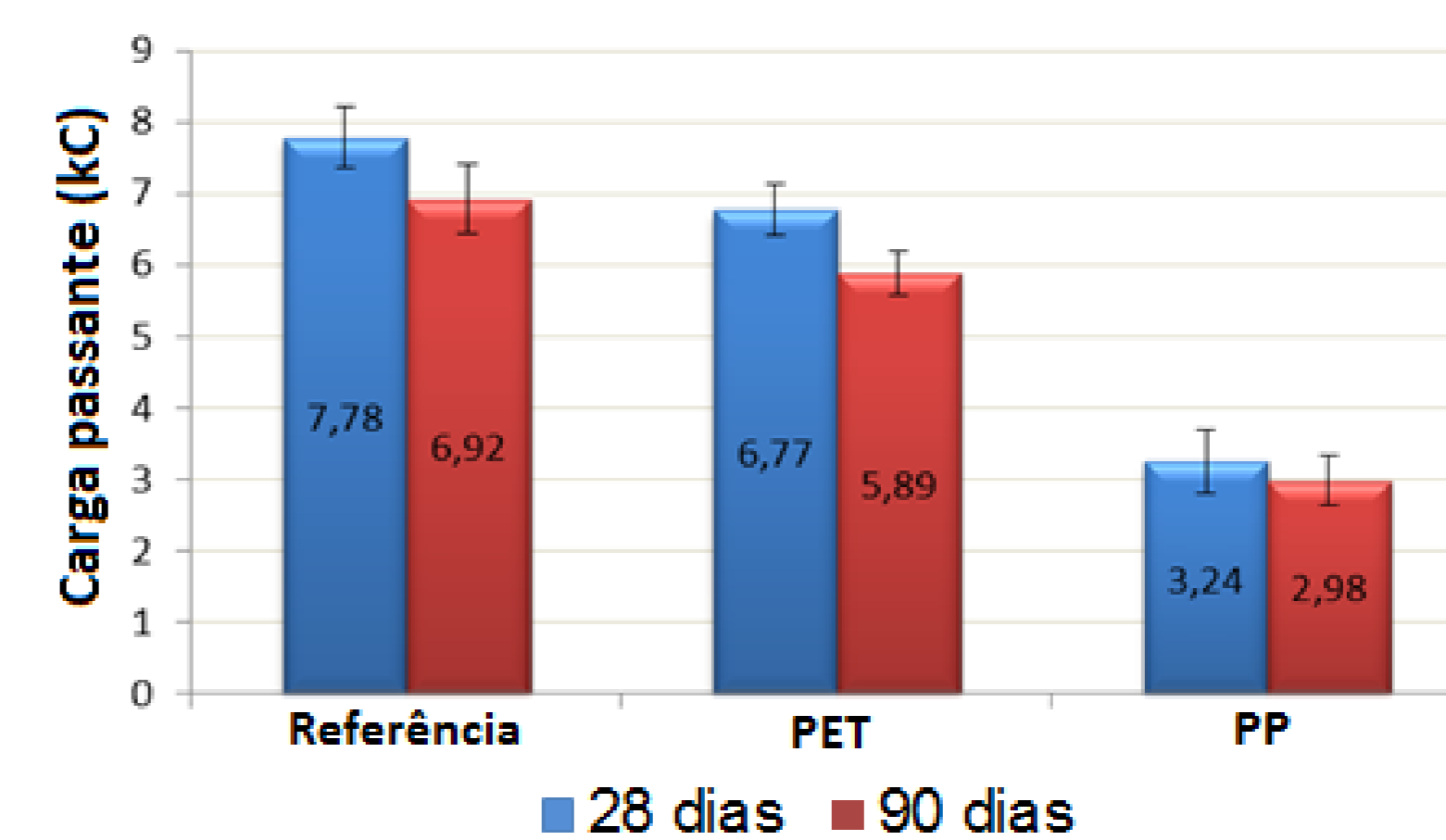


Resultado do ensaio de compressão dos corpos de prova com adição de PET



Resultado do ensaio de compressão dos corpos de prova com adição de PP

Definido o teor ideal de polímeros, foram realizados ensaios de resistência à penetração de íons cloreto em corpos de prova com 28 e 90 dias de cura. É possível verificar no gráfico abaixo que tanto a adição de PET como de PP ao concreto contribuíram para reduzir a carga passante. Em especial, salienta-se o desempenho do concreto com adição de PP, que reduziu em mais de 50% a carga passante.



Resultado do ensaio de penetração de íons cloreto

CONCLUSÕES

Os ensaios de compressão axial apontaram, para os corpos de prova com adição de PET, que o teor de 10% é o que oferece melhor desempenho no que se refere à resistência mecânica do concreto. Nas amostras com adição de PP, o teor de 5% foi apontado como o que oferece maior resistência, no entanto, como a adição de PP não interfere na trabalhabilidade do concreto fresco e uma maior quantidade deste polímero adicionada à mistura resulta em mais vantagens no quesito ambiental, o teor de 10% foi escolhido para dar continuidade a pesquisa. Nos ensaios de durabilidade do concreto, observou-se que ambos os polímeros, quando adicionados à mistura, oferecem boa resistência à passagem de íons cloreto, com destaque para as amostras com PP, que reduziram a corrente passante no concreto para menos da metade quando comparadas às amostras com traço referência. Isto indica que a adição de polímeros na produção de concreto pode ser vista não só como uma contribuição para a redução da poluição ambiental, mas também como uma forma de aumentar a durabilidade do concreto estrutural, retardando a corrosão de sua armadura.