

USO DE IMPERMEABILIZANTE POR CRISTALIZAÇÃO FRENTE À PENETRAÇÃO DE ÍONS CLORETO

Vanessa Giaretton Cappelleso - Bolsista Iniciação Científica ICVOL, Engenharia Civil UFRGS – vgcappelleso@gmail.com
Orientadora: Prof.^a Dr.^a Denise C.C. Dal Molin, Escola de Engenharia UFRGS – dmolin@ufrgs.br

Penetração de íons cloreto

A penetração de íons cloreto, em concretos não fissurados, pode dar origem a uma das mais graves entre as manifestações patológicas, a corrosão das armaduras, visto que os **íons cloreto têm dimensões pequenas e grande facilidade de penetração**, podendo despassivar as barras de aço, comprometendo a durabilidade das estruturas (GJØRV, 2015).

Como impedir a penetração de íons cloreto?

➤ Diminuindo a permeabilidade do concreto

Influencia nos processos físicos e químicos de deterioração do concreto.

Formas de diminuir a permeabilidade do concreto

O uso de diferentes tecnologias tem contribuído para o aumento da durabilidade frente aos agentes agressivos. Manter baixa a relação água/cimento e utilizar pozolanas na mistura diminui a permeabilidade do concreto (MEHTA; MONTEIRO, 2014; MUHAMMAD et al., 2015), mas às vezes estas alternativas não são suficientes. Neste caso, podem-se utilizar outros produtos, como os impermeabilizantes.

Objetivo

Analisar um produto impermeabilizante por cristalização como tratamento superficial e como adição frente à penetração de cloretos, e compará-lo com concretos com e sem adição de sílica ativa.

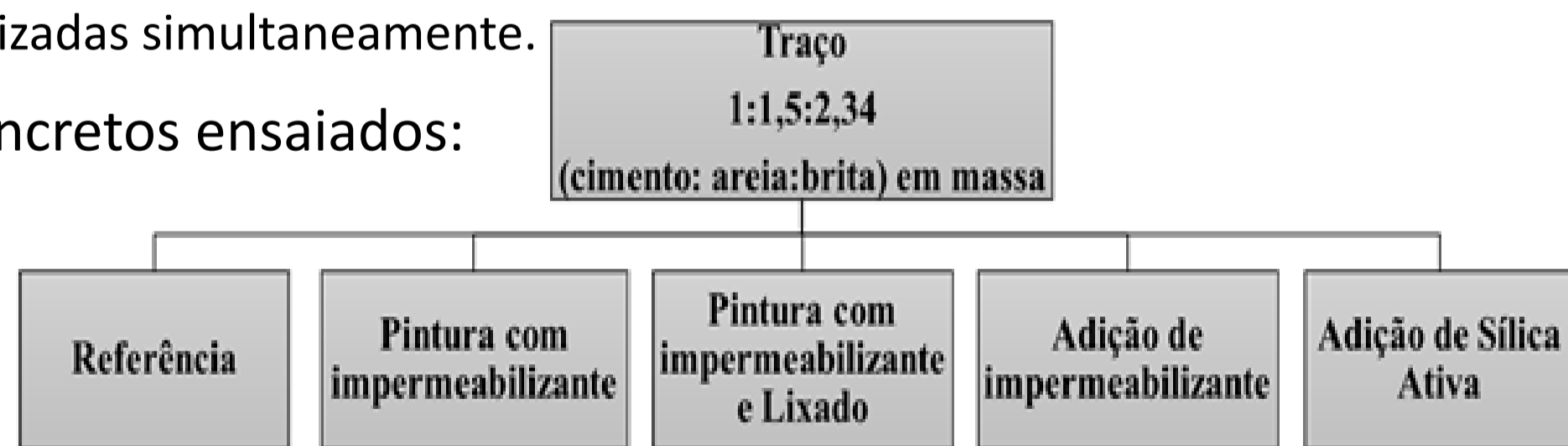
Programa experimental

O proporcionamento dos materiais empregados é usualmente utilizado em obras e tem como estimativa f_{ck} de 40 MPa.

Materiais	Proporção
Cimento	1
Areia	1,5
Brita 0	1,17
Brita 1	1,17
Água	0,41
Aditivo Polifuncional	0,6 %
Aditivo Superplastificante	0,24 %
Adição de Impermeabilizante*	0,8 %
Adição de Sílica Ativa*	10 %

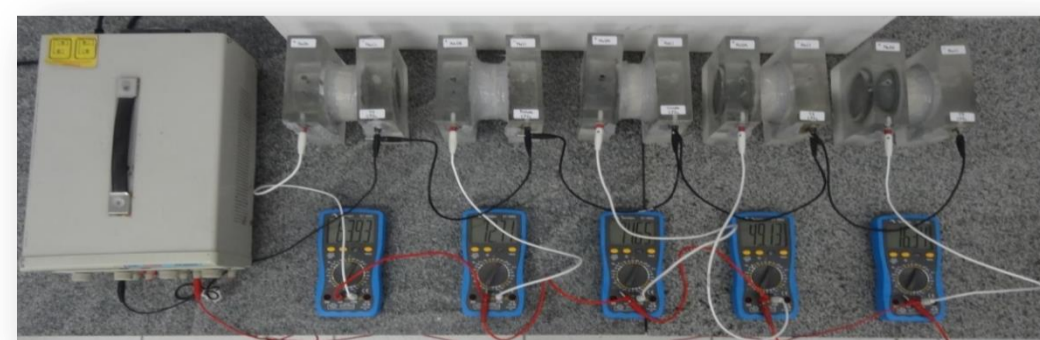
Obs: *As adições de impermeabilizante e sílica ativa na mistura não foram utilizadas simultaneamente.

Concretos ensaiados:



Metodologia

Método de ensaio acelerado da ASTM C 1202



Analizou-se 4 amostras (diâmetro 95mm e espessura 51 ± 3 mm, retiradas da parte central de corpos de prova cilíndricos) para cada tipo de concreto, totalizando vinte amostras para o ensaio.

Ensaio de penetração de íons cloreto

O ensaio consiste em colocar um corpo de prova entre duas células acrílicas. Em uma das células coloca-se uma solução de cloreto de sódio (3% em massa), e na outra uma solução de hidróxido de sódio (0,3N). Aplica-se uma voltagem de $60 \pm 0,1$ V, e mede-se a corrente passante em intervalos de 30 minutos durante 6 horas.

Preparação das amostras

- As faces laterais de cada fatia foram impermeabilizadas com resina epóxi;
- Após, os corpos-de-prova foram colocados no dessecador;
- No dessecador foram submersos em água deionizada e deaerada até a saturação;
- Decorrido 18 horas, as fatias foram secas superficialmente e acopladas às células de acrílico por meio de um material selante à base de poliuretano.



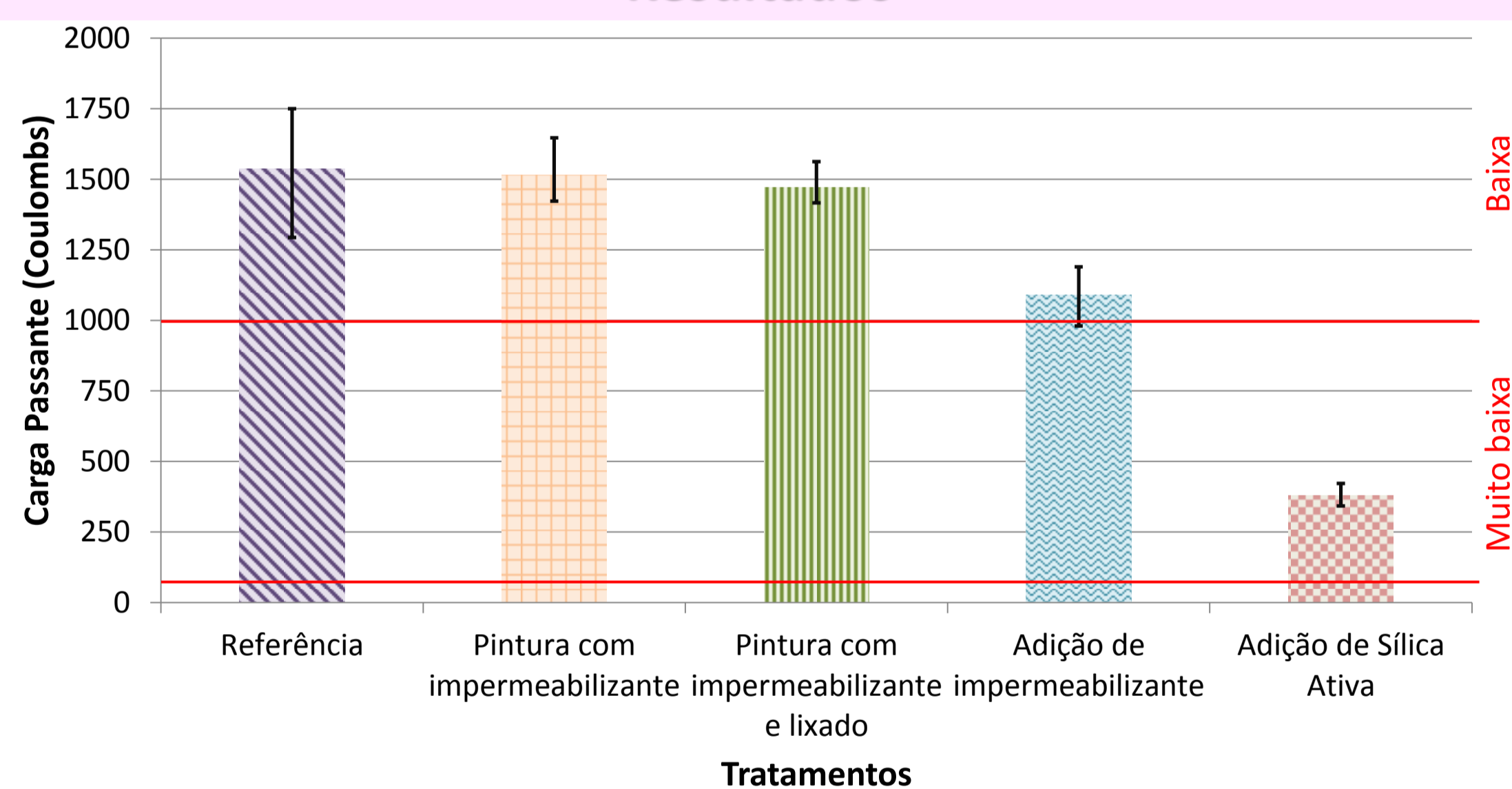
A ASTM C 1202 estabelece uma classificação dos concretos quanto à resistência à penetração de cloretos, de acordo com a carga passante, conforme a Tabela abaixo.

Carga passante (Coulombs)	Penetração de íons cloreto
> 4000	Alta
2000 – 4000	Moderada
1000 – 2000	Baixa
100 - 1000	Muito baixa
< 100	Desprezível

O cálculo da carga total passante pelos corpos de prova é realizado por meio da equação a seguir.

$$Q = 900(I_0 + 2 \cdot I_{30} + 2 \cdot I_{60} + 2 \cdot I_{90} + \dots + 2 \cdot I_{330} + I_{360})$$

Resultados



Conclusões

- A adição de sílica ativa apresentou melhor desempenho, reduzindo a permeabilidade a íons cloreto 75% em relação ao concreto referência, sem sílica ativa;
- O impermeabilizante por cristalização utilizado como adição reduziu a permeabilidade a íons cloreto 29% em relação ao concreto referência;
- O impermeabilizante por cristalização aplicado superficialmente diminuiu em 1 e 4% a permeabilidade a íons cloreto para os casos sem e com o processo de lixamento, respectivamente. Ou seja, o processo de lixamento foi benéfico para o desempenho do produto impermeabilizante quando empregado como tratamento superficial.

Referências

- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. **ASTM C1202**: Standard Test Method for Electrical Indication of Concrete's Ability to Resist Chloride Ion Penetration. West Conshohocken, USA, 2012.
- GJØRV, O. E. – **Projeto de durabilidade de estruturas de concreto em ambientes de severa agressividade**. Ed. Oficina de Textos. São Paulo, 2015. p. 15
- MEHTA P.K., MONTEIRO.P.J.M. – **Concreto. Microestrutura, Propriedades e Materiais**. HASPARYK.N.P. 2.ed. São Paulo, IBRACON,2014. p.134
- MUHAMMAD, N.; KEYVANFAR, A; MAJID, M.; MIRZA, A. J.; **Waterproof performance of concrete**: A critical review on implemented approaches, Construction and Building Materials, 2015. v. 101 p. 80–90