

INFLUÊNCIA DA RELAÇÃO ÁGUA/CIMENTO E ADITIVO MODIFICADOR DE REOLOGIA NAS PROPRIEDADES DO CONCRETO PERMEÁVEL

Vanessa Pasinato
Orientação de Luiz Carlos Pinto da Silva Filho

INTRODUÇÃO

A tecnologia do concreto permeável é uma das soluções existentes que visa conciliar o desenvolvimento urbano (densificação dos grandes centros) e sustentável, contribuindo na gestão de águas pluviais, abastecimento de aquíferos e irrigação do solo. Possui como característica principal a presença de vazios interligados que permitem a percolação da água através do material, chegando ao solo. O concreto permeável foi consolidado na década de 80 nos Estados Unidos e Japão e vem sendo tema de destaque no Laboratório de Ensaios e Modelos Estruturais (LEME/UFRGS) nos últimos anos. Atualmente, as pesquisas estão sendo dirigidas para o aumento da sua potencialidade, buscando a melhor combinação das propriedades hidrológicas, do comportamento mecânico e de trabalhabilidade. Estes estudos visam preencher uma lacuna de pesquisa no meio acadêmico, uma vez que a não consolidação dos parâmetros de dosagens acarreta no não atingimento de uma ou mais propriedades. Tal fato é responsável pela limitação atual da aplicação do material, isto é, locais com menor solicitação de carga (tais como vagas de estacionamento, calçadas e ciclovias).

OBJETIVO

- ✓ O experimento objetivou analisar os efeitos da relação água/cimento combinado com o uso de aditivo modificador de reologia, nas propriedades mecânicas e hidráulicas do concreto permeável, visando o aumento do desempenho do material.

MATERIAIS



MÉTODOS

Tabela 1 – Proporções da mistura.

Nomenclatura	Agregado/Cimento	Água/Cimento	Aditivo/Cimento
CP-0.24	4	0,24	0,011
CP-0.26	4	0,26	0,007
CP-0.28	4	0,28	0,003
CP-0.30-NA	4	0,30	-
CP-0.32-NA	4	0,32	-



Figura 1 – Consistência ideal da mistura.

MOLDAGEM E COMPACTAÇÃO

CILÍNDRICOS (10x20cm): 2 camadas, 20 golpes com Proctor Hammer (recomendação: ASTM subcommittee C09.49).

VIGAS (10x10x40cm): 1 camada com rolo (48,8 kg/m)

Total de corpos de prova moldados: 5 cilindricos e 5 vigas.
Moldados de forma a obter a densidade calculada.



Figura 2 – Proctor Hammer.

ENSAIOS

Tabela 2 – Ensaios e normas.

HIDRÁULICOS	
Porosidade	ASTM C1754 (2012)
Infiltração	ASTM C1701 (2017)*
Permeabilidade	NEITHALATH et al. (2003)
MECÂNICOS	
Resistência à compressão	NBR 5739 (2007)
Resistência à tração na flexão	NBR 12142 (2010)

* Adaptado

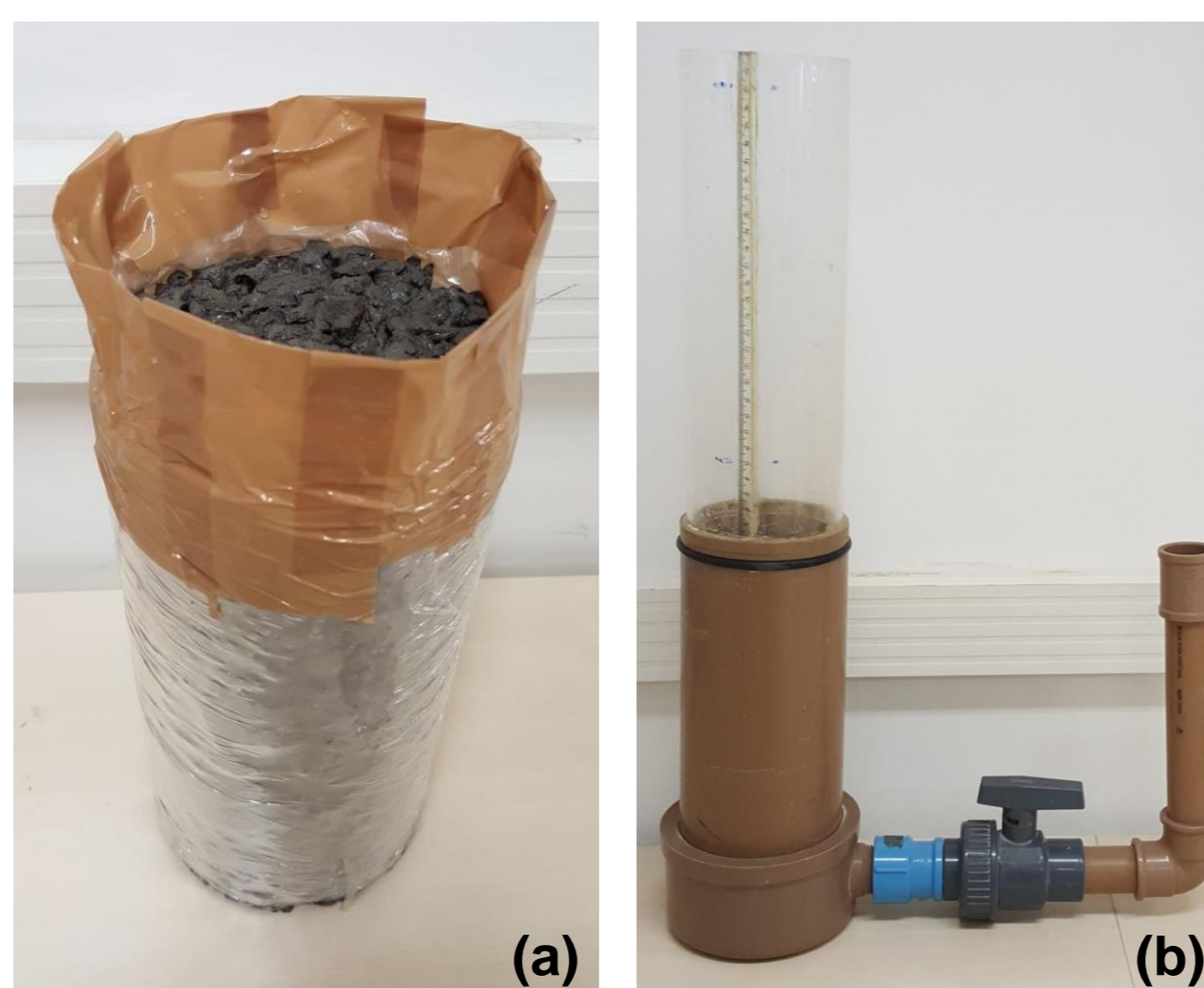


Figura 3 – Ilustração do método adaptado para o ensaio de infiltração (a) e permeâmetro utilizado para o ensaio de permeabilidade (b).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com os resultados do ensaio de infiltração, permeabilidade e porosidade, apresentados nas Figuras 4 e 5, notou-se que, conforme aumenta-se a porosidade, os valores de infiltração e permeabilidade também aumentam. O mesmo ocorre em relação ao fator a/c, no qual sua diminuição acarreta no aumento das taxas de infiltração e permeabilidade.

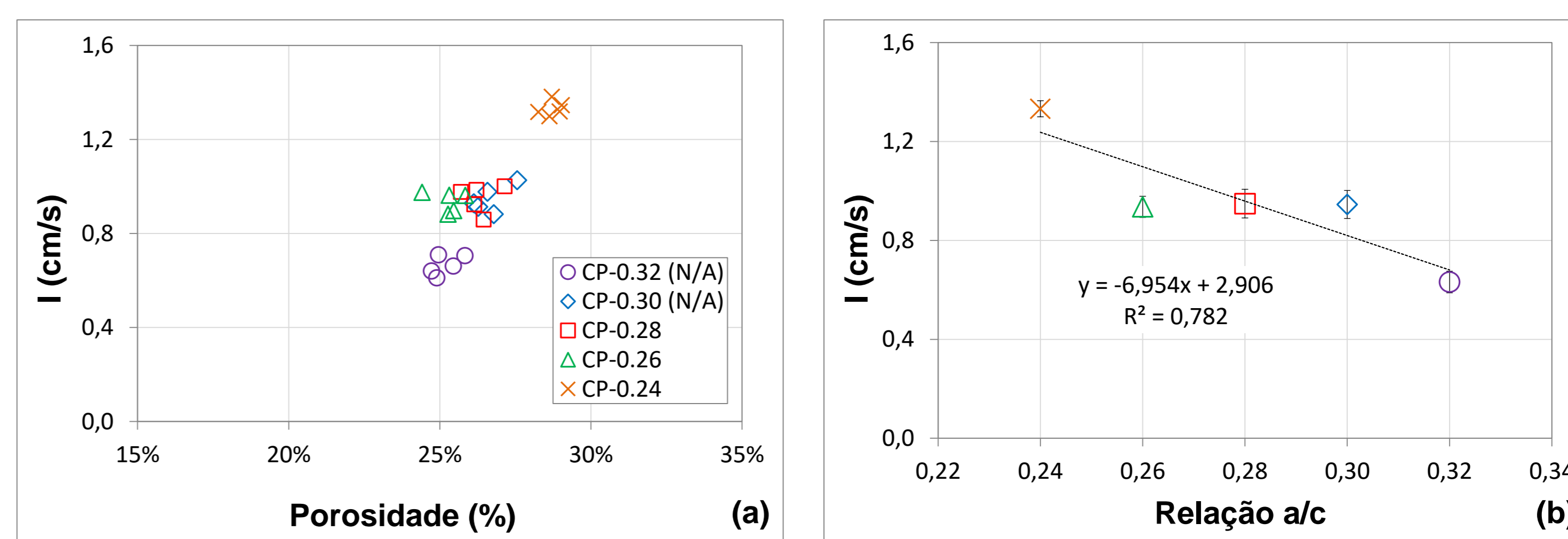


Figura 4 - Infiltração x Porosidade (a) e Infiltração média x Relação a/c (b).

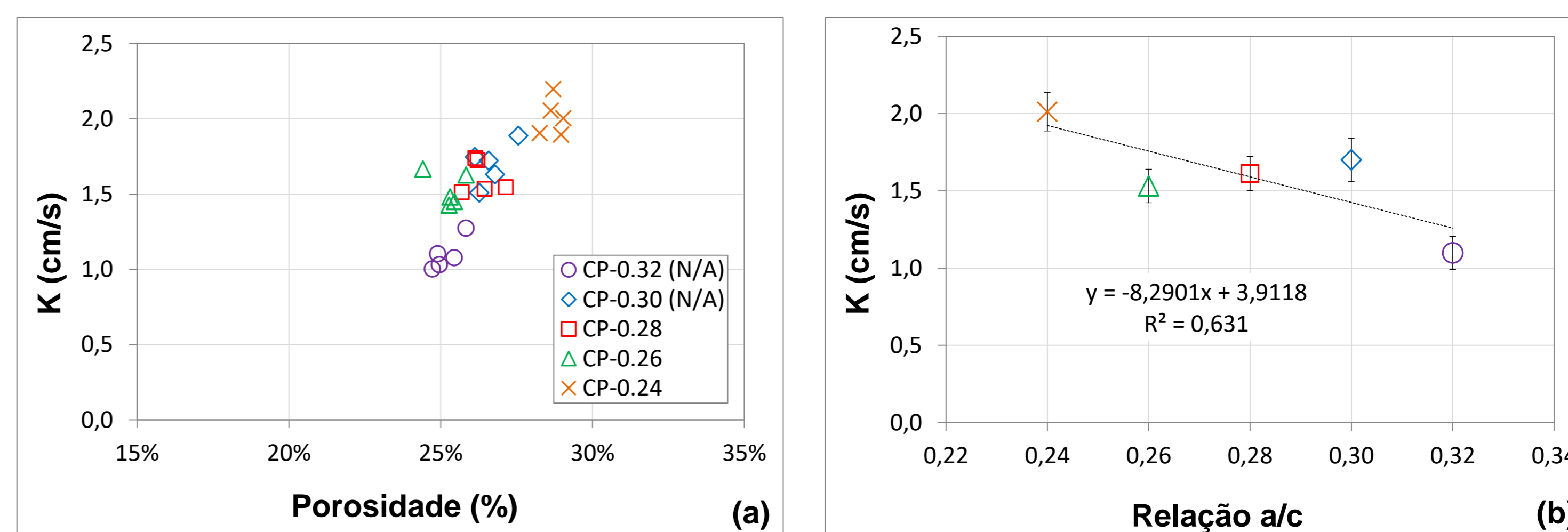


Figura 5 - Permeabilidade x Porosidade (a) e Permeabilidade média x Relação a/c (b).

Nos ensaios mecânicos, apresentados na Figura 6, observa-se que, em relação a resistência à compressão, não há diferença significativa entre as amostras estudadas. Já na resistência à tração na flexão, a diferença ocorre para as relações a/c de 0,26 e 0,24, no qual há um aumento da resistência.

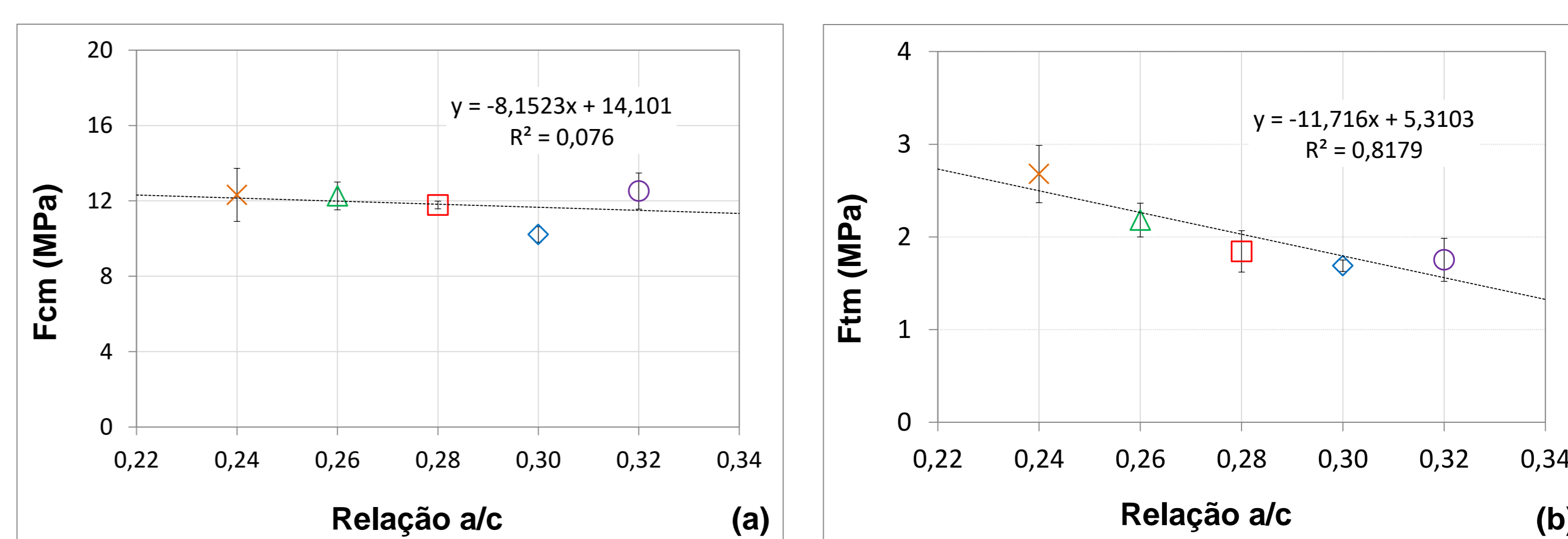


Figura 6 - Valores médios de resistência à compressão (a) e resistência à tração na flexão (b).

CONCLUSÕES

- Apesar da modificação reológica da matriz, a incorporação do aditivo não alterou, de modo geral, a porosidade das misturas (valor médio de 26%), o que difere das grandes variações (15-30%) obtidas na literatura. Neste caso, o método de compactação mostra-se eficiente e determinante para obtenção da porosidade projetada.
- Em relação aos resultados de resistência à compressão, a incorporação do aditivo modificador de reologia aliado à diminuição do fator a/c não causa alterações significativas na resistência. O valor divergente obtido para a amostra de a/c 0,30 se deu devido à falta de trabalhabilidade e adensamento, uma vez que não foi usado aditivo. Acredita-se que a consistência da pasta de cimento (sem a presença do aditivo) resultou em baixa aderência entre a pasta e o agregado.
- Os resultados se mostraram mais eficientes em termos conjuntos de desempenho mecânico e hidráulico, para as amostras de relação a/c 0,24, embora tenham apresentado trabalhabilidade inferior as demais, devido à baixa relação a/c.