https://doi.org/10.4322/CBPAT.2022.063

Congresso Brasileiro de Patologia das Construções

Resistência de aderência à tração residual, após ciclos de carga, de sistemas de revestimento cerâmico.

Davi Marcelo Rodrigues Martins [1], Rafael de Paula Gurkewicz [2]; Jorge Henrique Piva [3]; Augusto Wanderlind [4]; Aline Eyng Savi [5] e *Elaine Guglielmi Pavei Antunes [6]
*Autor de contato: elainegpa@unesc.net

[1] Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, Brasil
[2; 3; 4; 5; 6] GPDECC – Grupo de pesquisa em desempenho de estruturas e construção civil, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, Brasil
[2] PPGCEM – Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, Brasil

RESUMO

O sistema de revestimentos cerâmicos (SRCs) é composto por um conjunto de camadas aderidas, e que, por consequência, qualquer movimentação que uma delas possa vir a sofrer, inclusive a base, pode ocasionar o surgimento de tensões em todo o sistema, causando manifestações patológicas. Nesse contexto, o presente trabalho visa analisar a resistência de aderência residual de sistemas de (SRCs), executados, com e sem emboço, em blocos de concreto estrutural (BCE), sem a presença de chapisco no substrato, e com variadas espessuras de emboço. Primeiramente, identificou-se a carga máxima média até a sua ruptura dos BCE, para posteriormente, realizar-se o ensaio de compressão axial em quatro SRCs e o de resistência de aderência à tração em oito SRCs. Os resultados dos ensaios de compressão axial demonstraram que os SRCs (com e sem emboço), apresentaram resultados em média abaixo de 3,5 MPa. Contudo, quando se verifica os dados finais do ensaio de resistência de aderência a tração, fica visível que os SRCs sem emboço, apresentaram valores de resistência superiores. Enquanto nos SRCs sem emboço, a ruptura ocorreu no interior da argamassa colante e na interface argamassa colante/ placa cerâmica, nos SRCs com emboço, ocorreu no interior do emboço.
Palavras-chave: Sistema de revestimento cerâmico; blocos de concreto estrutural; compressão axial; aderência à tração; ruptura.

ABSTRACT

The ceramic tile system (SRCs)is composed of a set of adhered layers, and that, as a result, any movement that one of them may undergo, including a base, may cause or the emergence of tensions throughout the system, causing pathological manifestations. In this context, the present work aims to analyze the bond strength of (SRCs), with and without plaster, on structural concrete blocks (SCB), without the presence of roughcast on the substrate, and with different plaster thicknesses. First, it was identified the average maximum load until its rupture of the SCB, and later, the axial compression test was carried out in four SRCs and the tensile bond strength in eight SRCs. The results of the axial compression tests demonstrated that the SRCs (with and without plaster) averaged to below 3.5 MPa. However, when the final data of the tensile bond strength test is verified, it is visible that the SRCs without plastering, have higher strength values. While in SRCs without plaster the failure occurred inside the adhesive mortar and in the adhesive mortar/ceramic plate interface, in SRCs with plaster, it occurred inside the plaster.
Keywords: Ceramic coating system; structural concrete blocks; axial compression; tensile adhesion; rupture.

1. INTRODUÇÃO

No Brasil é possível afirmar que os revestimentos cerâmicos são a preferência do mercado consumidor em praticamente todos os segmentos imobiliários em todas as regiões do país, sendo ele um dos maiores produtores, ocupando a terceira posição no ranking mundial, e o 2° maior consumidor do mundo do produto (ANFACER, 2021). O parque industrial brasileiro de revestimentos cerâmicos engloba 60 empresas, com 71 plantas industriais, sendo o 7° maior exportador mundial, gerando 28 mil empregos diretos, e 200 mil indiretos. Com instalações em 18 estados, tem a produção centralizada nas regiões Sudeste e Sul (ANFACER, 2021).

Os sistemas de revestimentos cerâmicos (SRCs) aderentes exercem um papel importante, em virtude das funções estéticas e técnicas nas edificações para a construção civil em diversos países pelo mundo (SEZZ, 2002). Segundo Roscoe (2008), a utilização do revestimento cerâmico no mercado da construção civil brasileira é uma realidade palpável, pois o mesmo tem reputação de ser um componente de qualidade, com tempo de vida útil considerável e quando comparado a outros componentes é mais barato, assim, é utilizado em larga escala em edifícios residenciais, comerciais e industriais.

Medeiros e Sabbatini (1999), afirmam que a construção civil vem buscando discutir e implementar novas tecnologias construtivas para o aumento da eficiência e qualidade das obras, principalmente no que diz respeito a vida útil dos revestimentos cerâmicos, que é definida pela NBR 15575 (ABNT, 2013), como uma medida temporal da durabilidade de um edifício ou de suas partes, ou seja, é o período de tempo em que estes elementos se prestam às atividades para as quais foram projetados e construídos, considerando a devida realização dos serviços de manutenção, conforme especificados no respectivo manual de uso, operação e manutenção da edificação.

Boschi (2002) expõe que o uso de revestimentos cerâmicos em edifícios traz vantagens, como a questão da manutenção e limpeza, a estética, e uma possível extensão da durabilidade dos elementos estruturais que antes estavam mais expostos ao ambiente externo.

De acordo com Luz (2004), ainda é grande a quantidade de manifestações patológicas nos sistemas de revestimentos cerâmicos, sendo muito difícil apontar somente uma origem ou causa para as ocorrências, na maioria das vezes uma combinação de eventos pode ser responsável pelo surgimento do problema.

Para a avaliação de um bom ou mau desempenho dos revestimentos, diversas são as variáveis, e elas podem ser mais ou menos importantes de acordo com o tipo de edificação, podendo variar muito ao longo do Brasil, que possui característica continental, como: mão de obra, tipos de componentes, prazos e entre outros. (JUNGINGER, 2014).

Conforme Medeiros e Sabbatini (1999), um sistema de revestimento cerâmico é composto por um grupo monolítico de camadas aderidas à base do edifício, de maneira compacta ao substrato / emboço (primeira camada – camada de regularização), a segunda camada é a de aderência (argamassa colante), e a última que é composta por placas cerâmicas e argamassas de rejunte. Qualquer movimentação que uma delas venha a sofrer irá ocasionar o surgimento de tensões em todo o sistema, pois, elas são ligadas entre si, e apresentam diversos tipos de solicitações, tais como: movimentações por variações térmicas e higroscópicas, deformações das estruturas de concreto armado e fundações, cargas de vento, choques mecânicos e outras; as quais podem gerar tensões que dependendo de sua magnitude, levam o sistema a entrar em colapso (ANTUNES, 2019).

Os SRCs são expostos à movimentação estrutural, mudanças térmicas, umidade, e entre outros fatores, fazendo com que possam surgir microfissuras, cisalhamento e perda de aderência das placas cerâmicas, gerando manifestações patológicas na edificação (VITO, 2019). A camada que tradicionalmente auxilia na distribuição de tensões é o emboço. Nos SRCs tradicionais tem-se, sobre a base, a aplicação da camada de emboço (ANTUNES, 2019), que atualmente, pode ou não ser executada após a camada de chapisco (em função de algumas construtoras não estarem mais utilizando o chapisco antes do emboço).

Conforme a NBR 13755 (ABNT, 2017), o emboço tem a função de cobrir e regularizar a superfície da base ou chapisco, com o intuito de proporcionar uma superfície que permita receber a próxima camada, no caso de sistema de revestimento cerâmico, a argamassa colante, para sucessivamente assentamento de placa cerâmica (ANTUNES, 2019).

Portanto, nesse contexto, esta pesquisa tem como objetivo analisar a resistência de aderência à tração residual de sistemas de revestimento cerâmicos, após ciclos de cargas, executados com distintas espessuras da camada de emboço.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização deste trabalho, a pesquisa foi dividida em cinco etapas, sendo que a primeira se caracteriza pela escolha dos materiais, a segunda pela execução dos sistemas de revestimento cerâmico, subdividindo-se em: II-A: Realização do emboço com argamassa multiuso industrializada; II-B: Assentamento das placas cerâmicas, e II-C: Rejuntamento. Já, a terceira etapa é aplicação de ciclos de carga aos SRCs, a quarta apresenta a execução dos ensaios de arrancamento em oito SRCs e, a quinta e última etapa, a análise de resultados.

Para execução dos SRCs foi definido a utilização de oito blocos de concreto estrutural vazados (BCE), com dimensões de 14 cm x 19 cm x 39 cm (largura x altura x comprimento). Os BCE atendem as especificações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), mais precisamente, da NBR 6136 (ABNT, 2016). Para a execução do emboço, utilizou-se argamassa multiuso industrializada (saco de 20 Kg), que segue as especificações da NBR 13281 (ABNT, 2005), assim como a argamassa colante AC-II industrializada (saco de 20 kg, apta para o assentamento de placas cerâmicas de até 80 cm x 80 cm) obedece às condicionantes da NBR 14081 (ABNT, 2012). As placas cerâmicas empregadas foram do tipo BIIb (porcelanato), segundo classificação repassada pela NBR 13818 (ABNT, 1997), com absorção de água ≤ 0,5 %. O rejunte empregado nos SRCs segue a NBR 14992 (ABNT, 2003).

A segunda etapa iniciou-se com a execução do emboço, sendo importante ressaltar que as escolhas das espessuras e das camadas foram embasadas pela NBR 13755 (ABNT, 2017). Os SRCs foram confeccionados variando suas espessuras e codificados da seguinte forma: **SE0,0 - S/C** (SRC com espessura de 0,0 cm de emboço – Sem ciclo de carga); **SE0,5 - S/C** (SRC com espessura de 0,5 cm de emboço – Sem ciclo de carga); **SE1,0 - S/C** (SRC com espessura de 1,0 cm de emboço – Sem ciclo de carga); **SE1,5 - S/C** (SRC com espessura de 1,5 cm de emboço – Sem ciclo de carga); **SE0,0 - C/C** (SRC com espessura de 0,0 cm de emboço – Com ciclo de carga); **SE0,5 - C/C** (SRC com espessura de 0,5 cm de emboço – Com ciclo de carga); **SE1,0 - C/C** (SRC com espessura de 1,0 cm de emboço – Com ciclo de carga) e **SE1,5 - C/C** (SRC com espessura de 1,5 cm de emboço – Com ciclo de carga).

Todos os blocos foram umedecidos, não foi utilizado chapisco no experimento, e foram feitos gabaritos de madeira nas extremidades dos blocos. A argamassa multiuso industrializada (submeta

II- A), seguiu as orientações do fabricante, que pede para remover resíduos e contaminações da base antes da aplicação, posteriormente, para fazer a mistura do produto foi usado somente água limpa na proporção indicada na embalagem, e misturado com um misturador elétrico (furadeira), e por último foi feito a aplicação sobre o BCE.

Após 14 dias da execução do emboço nos SRCs, como recomenda a NBR 13755 (ABNT, 2017), iniciou-se a submeta II-B, que consiste no assentamento de placas cerâmicas. Dessa forma, para a execução do processo se fez necessária a aplicação de argamassa colante AC-II industrializada, sendo que o preparo da argamassa seguiu as orientações do fabricante, que pede para ser aplicada sobre o emboço, alvenaria e contrapiso, curados há pelo menos 14 dias, verificando se a base e o verso das placas estão secos, limpos e livres de resíduos. Para a mistura foi usado um recipiente limpo, com a proporção de água indicada na embalagem, até obter consistência pastosa com a ajuda de um misturador elétrico (furadeira), para depois aplicar a argamassa na superfície com o lado liso da desempenadeira, e para finalizar, com o lado denteado, formando sulcos e cordões sobre a base.

As placas cerâmicas empregadas foram cortadas manualmente com uma riscadeira manual, ficando com seção quadrada de aproximadamente 5 cm x 5 cm, e assentadas sobre a argamassa colante AC-II nos oito SRCs, sendo três fileiras com sete placas de 5 cm x 5 cm. O assentamento das placas cerâmicas foi realizado de baixo para cima, sendo uma fiada de cada vez, de acordo com orientação trazida pela NBR 13755 (ABNT, 2017).

Para finalizar a etapa dois, o rejuntamento (submeta II- C) dos SRCs ocorreu após o terceiro dia de assentamento das placas cerâmicas, conforme recomendações da NBR 14992 (ABNT, 2003). Para tal, primeiramente, as juntas entre as placas cerâmicas foram limpas, e dessa forma, aplicado a argamassa de rejuntamento, seguindo as orientações do fabricante.
A Figura 1 ilustra a execução do emboço (Submeta II-A), sendo que, a Figura 1 (a) mostra a conferência de gabaritos e aplicação do emboço com variação de espessuras e (b) os corpos de prova aguardando tempo de cura.

Figura 1: (Submeta II-A): (a) umedecendo os corpos de prova, (b) gabaritos, (c) corpos de prova aguardando tempo de cura.

(a) (b)





Fonte: os autores.

A Figura 2 apresenta a execução do emboço (Submeta II-B e Submeta II-C), ao modo que, a Figura 2 (a) mostra a aplicação da argamassa colante AC-II (Submeta II-B), (b) a aplicação das placas cerâmicas 5 cm x 5 cm sobre a argamassa e (c) o rejuntamento dos corpos de prova.

Figura 2: (Submeta II-B e Submeta II-C): (a) aplicação da argamassa AC-II nos SRCs, (b) aplicação das placas cerâmicas nos SRCs, (c) rejuntamento nos SRCs.

(a) (b) (c)



Fonte: os autores.

A terceira etapa consistiu na aplicação de cargas através do ensaio de compressão axial na prensa EMIC, conforme a NBR 8522 (ABNT, 2017), após 28 dias de cura dos SRCs. Para determinar a carga que os SRCs podem sofrer nos três ciclos (30% da máxima) foi necessário identificar a carga máxima do bloco de concreto estrutural antes de entrar em ruptura. Dessa forma, foi feito um ensaio de compressão axial, em três blocos de concreto estrutural, até eles romperem, seguindo as diretrizes da NBR 12118 (ABNT, 2012). A tensão máxima média obtida nesses três corpos de prova foi 9,87 MPa ± 1MPa (tensão média ± desvio padrão). Com base nessa informação, a carga máxima aplicada nos ciclos de carga foi de 30% de 9,87 MPa, ou seja, 2,96 MPa, em três ciclos, nos quatro SRCs, com as espessuras de 0,0 cm, 0,5 cm, 1,0 cm e 1,5 cm de emboço, respectivamente.

A quarta etapa foi à realização do ensaio de resistência de aderência à tração, feito conforme a NBR 13755 (ABNT, 2017). Para a execução do ensaio, foram escolhidos dez pontos para extração das amostras, sendo que cada SRC possuía 21 pontos.

Posteriormente, com a ajuda de uma ferramenta de corte, que adentrou no substrato de 1 a 5 mm, de acordo com a NBR 13755 (ABNT, 2017), foram coladas as placas metálicas com adesivo epóxi (em dez locais do SRC na mesma posição para todos nos pontos definidos anteriormente), com a mesma dimensão das placas cerâmicas (5 cm x 5 cm). Com a utilização de um dinamômetro com capacidade de 5000 N e velocidade de 250 ± 50 N/s, foi realizado o ensaio de resistência de aderência à tração. No ensaio é indicado o valor da força de tração exercida para arrancar cada uma das placas.

A Figura 3 expõe o ensaio de resistência de aderência à tração, sendo que, a Figura 5 (a) mostra as pastilhas metálicas coladas com epóxi nas placas cerâmicas, (b) apresenta o dinamômetro sendo utilizado.

Figura 3: (a) pastilhas metálicas, (b) dinamômetro.

(a) (b)



Fonte: os autores.

A Equação 1 indica a equação de resistência de aderência RA, seguindo o disposto na NBR 13755.

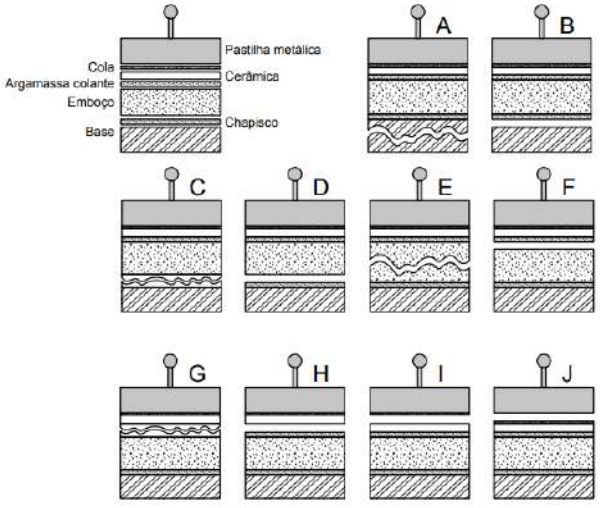
$$RA = \frac{P}{A} \quad (1)$$

Onde:
RA = resistência de aderência RA, expressa em Mega Pascais (MPa);
P = carga de ruptura, expressa em Newtons (N);
A = área da pastilha, expressa em milímetros quadrados (mm²).

Além da resistência de aderência a tração, foi avaliado o tipo de ruptura, que é classificado de acordo com a NBR 13755 (ABNT, 2017) como: A: Ruptura no interior da base; B: Ruptura na interface chapisco/base; C: Ruptura do chapisco; D: Ruptura no interior do chapisco/emboço; E: Ruptura no interior do emboço; F: Ruptura na interface argamassa colante/emboço; G: Ruptura no interior da argamassa colante; H: Ruptura na interface argamassa colante/placa cerâmica; I: Ruptura na interface cola/placa cerâmica; J: Ruptura na interface cola/pastilha metálica.

A Figura 4 demonstra com mais detalhes as formas de ruptura no ensaio de aderência à tração.

Figura 4: Formas de ruptura dos SRCs



Fonte: NBR 13755 (ABNT, 2017).

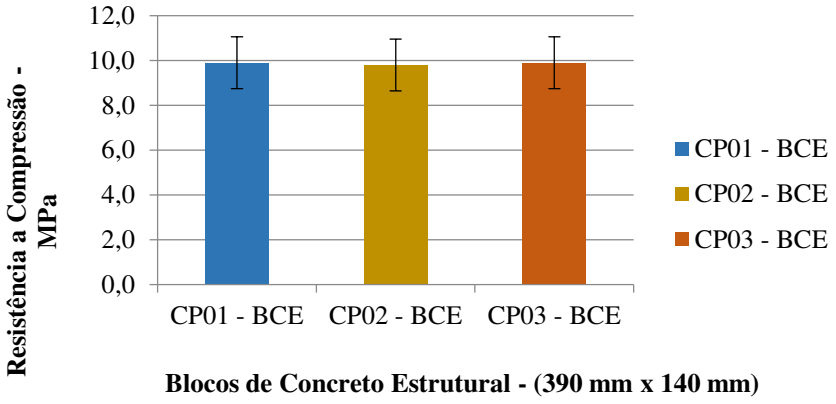
A quinta etapa apresenta os resultados encontrados nos ensaios de resistência de aderência à tração, que foram feitos conforme a NBR 13755 (ABNT, 2017) e no ensaio de compressão axial na prensa EMIC, conforme a NBR 8522 (ABNT, 2017).

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Inicialmente, apresentam-se os resultados do ensaio de compressão axial dos blocos de concreto estrutural sem emboço e sem o assentamento do revestimento cerâmico, a fim de verificar a tensão de resistência a ruptura dos blocos.

A Figura 5 apresenta o gráfico com os resultados obtidos no ensaio de compressão axial de BCE.

Figura 5: Gráfico do ensaio de compressão axial de blocos de concreto estrutural.

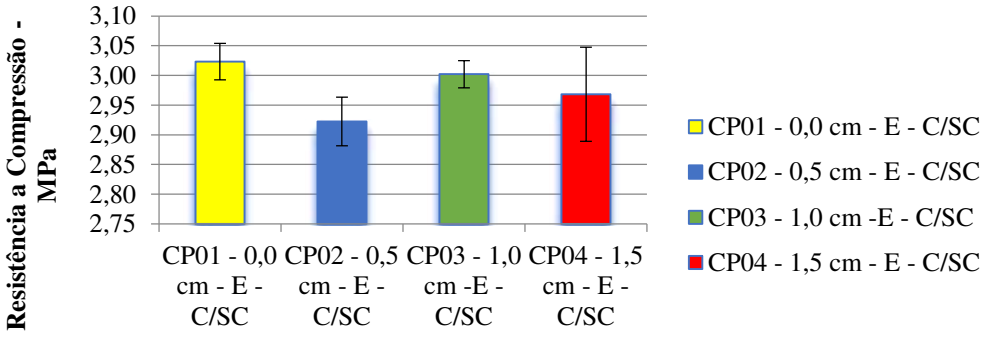


Fonte: os autores.

A tensão média de resistência de compressão axial, conforme a Figura 8, de três corpos de prova de bloco de concreto estrutural até acontecer à ruptura no ensaio, seguindo as diretrizes da NBR 12118 (ABNT, 2012) foi de 9,87 MPa, e a carga máxima de 542 kN. Os valores alcançados são superiores aos encontrados por (BERETTA, 2019) que realizou o mesmo ensaio na prensa EMIC, no qual obteve 7,1 MPa como média de resistência a compressão axial dos BCE com as mesmas dimensões (390 mm de comprimento x 140 mm de largura).

Com o valor máximo de resistência a compressão axial até sofrer a ruptura em mãos, realizou-se o ensaio de compressão axial com ciclos de cargas em SRCs, conforme a NBR 8522 (ABNT, 2017). Com base na resistência de ruptura a compressão dos SRCs, todos os sistemas passaram pelo ciclo de carga, que prescreve 30% da carga no patamar. Considerando essa diretriz todos os sistemas testados (CP01 – 0,0 CM – E – C/SC, CP02 – 0,5 CM – E – C/SC, CP03 – 1,0 CM – E – C/SC, e CP04 – 1,5 CM – E – C/SC) a carga aplicada ficou em 30% da máxima (162,6 kN), em três ciclos de carga. A Figura 6 mostra os resultados obtidos no ensaio de compressão axial em SRCs.

Figura 6: Gráfico do ensaio de compressão axial de SRCs sofrendo ciclos de carga.



Fonte: os autores.

A Figura 6 relata que o SRC sem emboço, apresentou resistência à compressão superior aos SRCs com demais espessuras de emboço.

Zanelato (2015) afirma que o chapisco influência os resultados de resistência à compressão dos SRC, pois, quando é executado a resistência é superior.

Outro aspecto visto é a baixa resistência à compressão da argamassa multiuso empregada no emboço, sendo que, conforme a especificação do fabricante deveria estar entre 5,5 MPa a 9,0 MPa, por estar classificada como P5, conforme a NBR 13281 (ABNT, 2005), e neste ensaio não atingiu esses parâmetros.

A Tabela 1 apresenta os valores de resistência de aderência à tração médio com desvio padrão dos oito SRCs, com, e sem ciclo de carga.

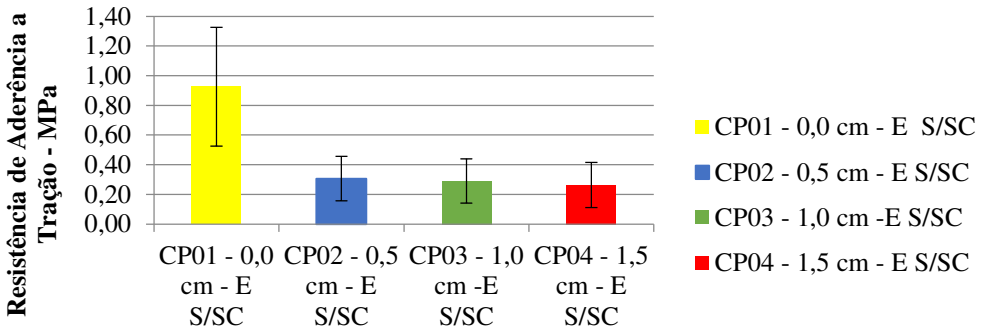
Tabela 1 – Apresentação da resistência de aderência à tração dos oito SRCs.

Tratamento		**CP01 - 0,0 cm**	**CP02 - 0,5 cm**	**CP03 - 1,0 cm**	**CP04 - 1,5 cm**
Sem ciclo	**Média (MPa)**	0,93	0,31	0,29	0,26
	Desvio Padrão	± 0,40	± 0,15	± 0,15	± 0,15
Com ciclo	**Massa úmida (g)**	0,59	0,00	0,00	0,10
	Massa seca (g)	0,57	0,00	0,00	0,09

Fonte: os autores.

A Figura 7 expõe a resistência média de aderência à tração dos SRCs sem ciclos de carga.

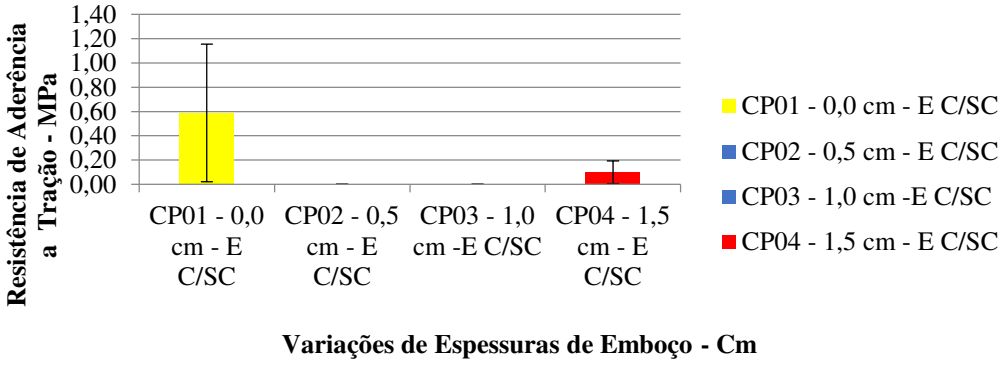
Figura 7: Gráfico do ensaio de resistência de aderência à tração em SRCs sem ciclos de carga.



Fonte: os autores.

A Figura 8 apresenta a resistência média de aderência à tração dos SRCs com ciclos de carga.

Figura 8: Gráfico do ensaio de resistência de aderência á tração em SRCs com ciclos de carga.



Fonte: os autores.

Com a Figura 7, percebe-se que o SRC sem emboço apresentou resistência 30% maior, quando comparado aos três SRCs com emboço, sendo que os mesmos com espessuras variáveis a sua resistência permaneceram em média igual a ± 0,29 MPa.

A Figura 8 apresenta os resultados dos quatro SRCs que sofreram ciclos de carga, e o SRC sem emboço apresentou resistência maior quando comparado com os outros SRCs com espessuras de emboço distintas. Assim, é possível verificar que quando os SRCs sofrem ciclos de cargas, suas resistências diminuem, ou seja, ficam sujeitos a microfissuras, cisalhamento e perda de aderência das placas cerâmicas, e outras manifestações patológicas.

Os ciclos podem afetar as resistências dos sistemas (ANTUNES, 2019), como é possível verificar nos SRCs com emboço, 0,5 cm e 1,0 cm, pois já houve perda de aderência por completo no substrato do bloco durante os ciclos de carga impossibilitando a análise de resistência de aderência à tração, e o SRC com 1,5 cm a resistência foi muito baixa comparando com o que não sofreu ciclo de carga com a mesma espessura.

A Figura 9 mostra o desplacamento após os ciclos de carga nos SRCs (0,5 cm e 1,0 cm de espessuras de emboço).

Figura 9: Desplacamento dos SRCs



Fonte: os autores.

Dos oito SRCs ensaiados, apenas dois atenderam o requisito mínimo da NBR 13755 (ABNT, 2017) de 0,5 MPa, que foram os SRCs que não tinham a presença de emboço. Estes apresentaram mais que o dobro de resistência de aderência à tração comparando com os SRCs que possuíam presença de emboço.

A NBR 13755 (ABNT, 2017) além da análise da resistência de aderência à tração, também pede a análise de ruptura das placas. A Tabela 3 apresenta os tipos de ruptura nos oito SRCs com e sem ciclos de carga.

Tabela 3 - Apresentação dos tipos de ruptura nos oito SRCs com e sem ciclos de carga.

Tratamento	Amostra	Tipo de ruptura:
Sem ciclo	CP01 - 0,0 cm	G (ruptura no interior da argamassa colante) - H (ruptura na interface argamassa colante/ placa cerâmica)
	CP02 - 0,5 cm	E (ruptura no interior do emboço)
	CP03 - 1,0 cm	E (ruptura no interior do emboço)
	CP04 - 1,5 cm	E (ruptura no interior do emboço)
Com Ciclo	CP01 - 0,0 cm	G (ruptura no interior da argamassa colante) - H (ruptura na interface argamassa colante/ placa cerâmica)
	CP02 - 0,5 cm	Desplacamento após o ciclo de carga
	CP03 - 1,0 cm	Desplacamento após o ciclo de carga
	CP04 - 1,5 cm	E (ruptura no interior do emboço)

Fonte: os autores.

A Figura 10 ilustra as formas de ruptura mais frequentes nos SRCs, sendo que, a Figura 12 (a) mostra ruptura na interface argamassa colante/ placa cerâmica, (b) ruptura no interior da argamassa colante e (c) ruptura no interior do emboço.

Figura 10: Formas de ruptura: (a) H (ruptura na interface argamassa colante/ placa cerâmica), (b) G (ruptura no interior da argamassa colante), (c) E (ruptura no interior do emboço).

(a) (b) (c)



Fonte: os autores.

A forma de ruptura nos SRCs, com espessuras de 0,0 cm prevaleceu os casos G (ruptura no interior da argamassa colante) e H (ruptura na interface argamassa colante/ placa cerâmica), dessa forma, verifica-se que os SRCs com 0,0 cm de emboço apresentaram maior resistência, como visto anteriormente, e houve uma excelente aderência entre bloco/ argamassa colante e argamassa colante/ placa cerâmica.

Com relação aos SRCs, com espessura de 0,5 cm e 1,0 cm, não é viável chegar a um parâmetro, pois os que sofreram ciclos de carga, após o término do ensaio ocorreu o desplacamento na interface emboço/ bloco de concreto estrutural.

Já os corpos de prova com 0,5 cm e 1,0 cm sem ciclos, e 1,5 cm, com e sem ciclos de carga, foi possível verificar a ruptura do tipo E (ruptura no interior do emboço), assim, é palpável identificar que a argamassa colante/ emboço, bloco/ argamassa colante e argamassa colante/ placa cerâmica, estavam bem aderidos e houve ruptura na interface emboço/ bloco cerâmico.

4. CONCLUSÕES

Através do ensaio de compressão de carga axial em cada SRC foi verificado que os resultados obtidos mostram os SRCs com e sem emboço, quando são submetidos à compressão apresentam resultados muito próximos, e abaixo de 3,5 MPa.

Os SRCs sem emboço apresentam resistência de aderência à tração superior a prevista em norma, e quando comparado aos SRCs com emboço independente da espessura de sua camada apresentam valores superiores de resistência.

As espessuras de SRCs com 0,5 cm, 1,0 cm e 1,5 cm foram marcadas pela ruptura E (ruptura no interior do emboço), enquanto os SRCs com 0,0 cm de emboço apresentaram formas opostas: a G (ruptura no interior da argamassa colante) e a H (ruptura na interface argamassa colante/ placa cerâmica), respectivamente.

Para trabalhos futuros recomenda-se, executar a mesma pesquisa, porém, utilizar o chapisco antes do emboço na camada de substrato, sendo que os SRCs podem ser feitos com argamassa não industrializada, e além do BCE utilizar blocos cerâmicos e blocos de concreto celular.

REFERÊNCIAS

ANFACER. **MANUAL SETORIAL ORIENTATIVO PARA ATENDIMENTO À NORMA DE DESEMPENHO NBR 15575/2013**. São Paulo: Anfacer, 2016. Disponível em: https://www.anfacer.org.br/manual-setorial-de-desempenho Acesso em: 05 out. 2021.

ANFACER. **NÚMEROS DO SETOR CERÂMICO**. São Paulo: Anfacer, 2021. Disponível em: https://www.anfacer.org.br/setor-ceramico/numeros-do-setorAcesso em: 15 nov. 2021.

ANTUNES, E. G. P. **AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DA EXPANSÃO POR UMIDADE (EPU) DAS PLACAS CERÂMICAS NA DURABILIDADE DOS SISTEMAS DE REVESTIMENTOS CERÂMICOS INTERNOS**. Doutorado – Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575: Edificações habitacionais — Desempenho — Métodos de ensaio**. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6136: Blocos vazados de concreto simples para alvenaria estrutural — Métodos de ensaio**. Rio de Janeiro: ABNT, 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13281**: **Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos — Requisitos — Métodos de ensaio.** Rio de Janeiro: ABNT, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14081**: **Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas — Requisitos— Métodos de ensaio**. Rio de Janeiro: ABNT, 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13818**: **Placas cerâmicas para revestimento - Especificação e métodos de ensaios — Métodos de ensaio.** Rio de Janeiro: ABNT, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14992**: **Argamassa à base de cimento Portland para rejuntamento de placas cerâmicas - Requisitos e métodos de ensaios — Métodos de ensaio**. Rio de Janeiro: ABNT, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR-13755: Revestimento de paredes externas e fachadas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento**. Rio de Janeiro, 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8522**: **Determinação dos módulos estáticos de elasticidade e de deformação à compressão— Métodos de ensaio**. Rio de Janeiro: ABNT, 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12118**: **Blocos vazados de concreto simples para alvenaria — Métodos de ensaio**. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

BARBOZA, N. et al. **CONSTRUTORAS DE TODO O BRASIL SE MOBILIZAM PARA ENCONTRAR SAÍDAS PARA O DESCOLAMENTO CERÂMICO**. Téchne: a revista do engenheiro civil, São Paulo, n. 234, set./2016.

BERETTA, G. J. **ADERÊNCIA RESIDUAL DE REVESTIMENTOS CERÂMICOS, EXECUTADOS SEM EMBOÇO, EM PRISMAS DE BLOCOS PÓS-ESFORÇO.** 2019. TCC (Graduação) – Curso de Engenharia Civil, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2019.

BOSCHI, A. O. **UMA ANÁLISE CRITICA DO SETOR DE REVESTIMENTOS CERÂMICOS**. Revista Cerâmica Industrial, São Paulo, v. 7, n. 1/2, p. 8-13, mar./abr. 2002.

JUNGINGER, M. **A NOVA NBR 13755**. In: Encontro Nacional De Tecnologia Do Ambiente Construído. Maceió, 2014.

LUZ, M. A. L. **MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM REVESTIMENTOS CERÂMICOS DE FACHADA EM TRÊS ESTUDOS DE CASO NA CIDADE DE BALNEÁRIO CAMBORIÚ**. Florianópolis, 2004. Dissertação (Pós-graduação em engenharia civil) – UFSC, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

MEDEIROS, J. S.; SABBATINI, F. H. **TECNOLOGIA E PROJETO DE REVESTIMENTOS CERÂMICOS DE FACHADAS DE EDIFÍCIOS**. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia e Construção Civil, BT/PCC/246. EDUSP, 28 p. São Paulo, 1999.

RIBEIRO, F. A**. ESPECIFICAÇÃO DE JUNTAS DE MOVIMENTAÇÃO EM REVESTIMENTOS CERÂMICOS DE FACHADAS DE EDIFÍCIOS: LEVANTAMENTO DO ESTADO DA ARTE.** São Carlos, 2006. Dissertação (Mestrado em engenharia Civil) – Escola Engenharia, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2006.

ROSCOE, Márcia Taveira. **PATOLOGIAS EM REVESTIMENTO CERÂMICO DE FACHADA**. 2008. 80 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia Civil, Engenharia de Materiais e Construção, Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2008.

SEZZ, GRAZIANO. **PRODUÇÃO E CONSUMO MUNDIAL DE REVESTIMENTOS CERÂMICOS**. *In*: CERAMIC WORLD. Modena, 2002.

VITO, B. T. **ANÁLISE DA RESISTÊNCIA DE ADERÊNCIA DE SISTEMA DE REVESTIMENTO CERÂMICO, EM ALVENARIA COM BLOCO DE CONCRETO CELULAR AUTOCLAVADO, SEM INSERÇÃO DE EMBOÇO.** 2019. TCC (Graduação) – Curso de Engenharia Civil, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2019.

ZANELATO, Euzébio Bernabé. **INFLUÊNCIA DO CHAPISCO NA RESISTÊNCIA DE ADERÊNCIA À TRAÇÃO DE REVESTIMENTOS DE ARGAMASSA EM BLOCOS CERÂMICOS**. 2015. 114 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Engenharia Civil, Exigências Para A Obtenção de Título de Mestre em Engenharia Civil., Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – Uenf, Campos dos Goytacazes – Rj, 2015.