



CENTRO UNIVERSITÁRIO ATENEU  
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

ACASSIO MATOS DE CASTRO

**EXECUÇÃO DO REVESTIMENTO ARGAMASSADO DA FACHADA DE UM  
EDIFÍCIO RESIDENCIAL**

Ficha catalográfica da obra elaborada pelo autor através do programa de geração automática da Biblioteca da UniAteneu.

---

Castro, Acassio.  
EXECUÇÃO DO REVESTIMENTO ARGAMASSADO DA FACHADA DE  
UM EDIFÍCIO RESIDENCIAL: / Acassio Castro. - 2022 20 f.

Trabalho de Conclusão de Curso de (Graduação) -  
Centro Universitário Ateneu. Curso de Engenharia  
Civil. Fortaleza, 2022.

Orientação: José Demontier Filho.  
Coorientação: Thales Costa.

1. Revestimento argamassado. 2. Fachada. 3.  
Edifício. I. Filho, José Demontier. II. Costa, Thales.  
III. Título

---

**EXECUÇÃO DO REVESTIMENTO ARGAMASSADO DA FACHADA DE UM  
EDIFÍCIO RESIDENCIAL**  
*(EXECUTION OF THE MORTAR COATING ON THE FACADE OF A  
RESIDENTIAL BUILDING)*

Acassio Matos de Castro<sup>1</sup>, José Demontier Vieira de Souza Filho<sup>2</sup>

**RESUMO**

O presente trabalho é um estudo de caso sobre a execução do revestimento argamassado da fachada de um edifício residencial. São apresentados os processos de forma qualitativa, quantitativa e bibliográfica. O período de análise dos trabalhos se deu entre Outubro/2021 e Outubro/2022. Todo o processo de construção da fachada ficou em conformidade com as normas executivas de engenharia civil válidas no Brasil (NBRs). Foram feitos ensaios para validar as técnicas e materiais empregados durante a construção da fachada.

**Palavras-chave:** Fachada, revestimento de argamassa, edifício.

**ABSTRACT**

The present work is a case study on the execution of the mortar on the façade of a residential building, still under construction. The processes are presented qualitatively, quantitatively, and bibliographically. The period of analysis of the works took place between October/2021 and October/2022. The entire construction process of the façade complied with Civil Engineering executive standards valid in Brazil (NBRs). Tests were carried out to validate the techniques and materials employed during the construction of the façade.

**Keywords:** Facade, mortar coating, building.

<sup>1</sup> Acadêmico do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Ateneu. E-mail: [acassiocastro2@gmail.com](mailto:acassiocastro2@gmail.com)

<sup>2</sup> Mestre em Engenharia Civil. Docente do Curso de Engenharia de Produção do Centro Universitário Ateneu. E-mail: [demontie.souza@professor.uniateneu.edu.br](mailto:demontie.souza@professor.uniateneu.edu.br)

## 1 INTRODUÇÃO

Um edifício incorpora uma estrutura com fundações, pavimentos e cobertura, promovendo o aproveitamento construtivo de um terreno, por permitir a alocação de mais unidades em uma menor área.

No município de Fortaleza, edifícios altos estão se tornando cada vez mais comuns, necessitando de maior atenção na execução, desde a parte robusta aos acabamentos finais (Oliveira, 2012). Dentre esses acabamentos externos, o revestimento argamassado é um dos mais utilizados, por sua finalidade de preenchimento da estrutura, garantindo a vedação de maior parte da edificação e evitando possíveis danos externos e internos, além de possuir fins estéticos (Maciel, 1997).

Este trabalho compreendeu um estudo de caso de um condomínio residencial de alto padrão da construtora Diagonal Engenharia – o Legacy –, que possui 106,28 metros de altura. O revestimento argamassado desta edificação foi executado em três das quatro fachadas (norte, oeste e sul), preenchendo aproximadamente 4.678 m<sup>2</sup> de área. O trecho leste não recebeu o mesmo revestimento, pois nele foi executado o revestimento do tipo ACM (material de alumínio composto).

A avaliação deste estudo em relação à execução do revestimento argamassado compreendeu diferentes etapas: execução da base (finalização do reboco), os testes feitos na argamassa em seus diferentes estados físicos, e por fim, mostrar que estes serviços foram realizados em conformidade com as normas técnicas apropriadas.

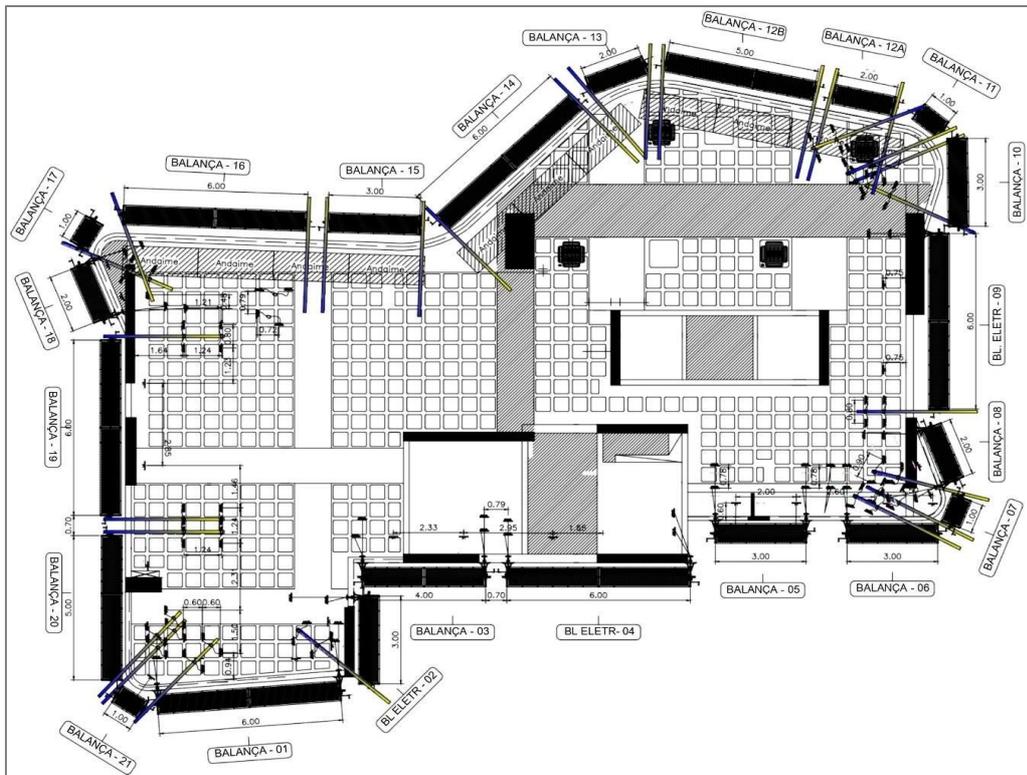
O objetivo geral deste trabalho foi avaliar o processo de execução de fachada de um edifício de alto padrão situado em Fortaleza, capital do Estado do Ceará. Os objetivos específicos foram: (i) avaliação das espessuras do revestimento argamassado na fachada; (ii) avaliação dos ensaios de consistência e de densidade da argamassa empregada na execução da fachada; e (iii) avaliação do teste de arrancamento de argamassa.

Figura 1 – Vista das 4 faces da fachada da obra Legacy



Fonte: Diagonal (2022)

Figura 2 – Locação dos balancins ao perímetro da fachada.



Fonte: Diagonal (2021)

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 A verticalização na cidade de Fortaleza**

O processo de verticalização de Fortaleza é um fenômeno que se iniciou aos anos 1930, tendo sido muito intensificado a partir dos anos 1970. Em meados dos anos 1950, a construção de obras verticais na capital cearense operava com até três pavimentos (Andrade, 1999).

A partir do ano de 1992, o Plano Diretor de Fortaleza promoveu mudanças urbanísticas de alta visibilidade em bairros com elevada especulação imobiliária, incentivando a construção de ainda mais obras verticais e, conseqüentemente, o emprego de apelos estéticos exteriores, como forma de valorizar tais empreendimentos (Muniz, 2006).

### **2.2 Principais etapas na construção de edifícios**

De acordo com a NBR 13.532, o desenvolvimento de uma obra vertical se inicia com o processo de estudos do terreno, a criação do projeto arquitetônico, a locação e a estrutura. Logo após são feitos os demais projetos, em que deverão ser compatibilizadas alvenarias, instalações hidráulicas, elétricas e sanitárias, que conectam as áreas de vivência (ABNT, 1995).

### **2.3 Revestimento em fachada de edifícios**

A aplicação de revestimento em fachada de edifícios tem maior complexidade que fachadas de residências, lojas, supermercados, dentre outras obras planas, pois a trabalhabilidade da estrutura (devido à altura) necessita de maior atenção durante a execução.

Uma entrega satisfatória desta etapa evita riscos de que este revestimento seja impactado pela vibração da estrutura, incidência de raios solares e períodos chuvosos (Bauer, 2015).

### **2.4 Principais etapas para a elaboração do revestimento de fachada**

Dentre as etapas necessárias à elaboração do projeto de revestimento, estão: efetuar projeções dos efeitos de movimentações da estrutura danosos ao tipo de revestimento escolhido, fazer análises que assegurem uma execução da fachada removendo quaisquer riscos de acidentes, elaborar projetos executivos conforme os processos descritos nas normas técnicas e projetos de locação dos equipamentos de proteção coletiva, além de fornecer

equipamentos de uso individual aos colaboradores executores dos serviços (Brasil, 1981).

A seguir, são listados os serviços necessários, relacionados ao estudo em campo:

- Lixamento;
- Tamponamento;
- Lavagem;
- Chapisco;
- Mapeamento;
- Emestramento; e
- Emboço e reboco.

#### 2.4.1 Lixamento e tamponamento

Conforme a NBR 13.755, o lixamento deve ser feito mecanicamente, com lixadeira, usando disco de desbaste, e realizado em trechos da estrutura (pilares e vigas), com vistas à remoção do desmolde, escoamentos de concreto e sobras de madeiras da forma (ABNT, 2017).

Figura 3 – Execução de lixamento



Fonte: O Autor (2022)

O tamponamento dos trechos das alvenarias é feito nos tijolos cerâmicos imperfeitos e

acunhamento externo. Na estrutura, é realizado o preenchimento dos vazios em pontos onde o concreto não tenha adensado por completo.

Nas pontas de barras de aço que ficaram expostas, ocorre o tratamento com tinta anticorrosiva, e nos cabos de protensão, é feita a vedação de todas as pontas com a aplicação de graxas e “caps”. Após todos os tratamentos, é feito o preenchimento com graute (ABNT, 2017).

#### **2.4.2 Lavagem**

Conforme a NBT 7.200, a limpeza deve ser realizada por jato de alta pressão, pois necessita estar totalmente limpa de pó, graxa, óleo, eflorescências, materiais soltos ou quaisquer produtos ou incrustações que venham a prejudicar a aderência do revestimento (ABNT, 2018).

Figura 4 – Limpeza de impurezas



Fonte: O Autor (2022)

#### **2.4.3 Chapisco**

De acordo com a NBR 14.081, a primeira camada de argamassa deve ser aplicada à base que fica em contato direto com a alvenaria e a estrutura, tornando a superfície da parede mais áspera e porosa, o que assegura melhor aplicação da segunda camada, que é o emboço (ABNT, 2012).

Figura 5 – Execução de chapisco



Fonte: O Autor (2022)

#### 2.4.4 Mapeamento

O mapeamento consiste em uma leitura feita em todos os pavimentos, com maior atenção às arestas, trechos curvados e vãos de janelas, locais em que uma possível falha de prumada causará dano visual externo maior (ABNT, 2012).

Figura 6 – Estabilização de prumos (balancim nº 19 e 20 – Fachada norte)



Fonte: O Autor (2021)

#### **2.4.5 Emestramento**

O emestramento é feito por meio de prumos estabilizados, garantindo a espessura das mestras em cada ponto, com curtas distâncias para facilitar o sarrafeamento na etapa do reboco, mas reduzido ainda mais à distância próxima aos vãos de janelas, buscando garantia de qualidade do serviço nas arestas horizontais e verticais (ABNT, 1998).

#### **2.4.6 Emboço e reboco**

O emboço é a aplicação de argamassa nos encontros de alvenarias e estrutura, assim definidos em projeto, apresentando espessura superior a 50 mm. O reboco já se refere ao revestimento finalizado, ou seja, desempenado (ABNT, 2017).

### **3 METODOLOGIA**

#### **3.1 Desenho da pesquisa**

O escopo desta pesquisa consistiu na abordagem completa do processo de execução da fachada de um edifício de alto padrão, situado em Fortaleza, Estado do Ceará. As técnicas empregadas na coleta de dados consistiram de consultas a normas brasileiras para execução de fachadas e a normas de processos diários da própria empresa responsável pela construção do edifício.

Por meio de observações, documentos e registros da empresa, levantamentos e entrevistas informais com colaboradores empregados na obra do edifício, foi possível realizar a coleta de dados.

A análise de dados foi efetuada no período que antecedeu a aplicação da argamassa, durante a execução do procedimento, e após o revestimento estar concluído. A metodologia empregada foi do tipo não-experimental.

Os problemas encontrados na investigação desta pesquisa foram relacionados à conciliação entre a realização da pesquisa e o desempenho das funções laborais do autor principal, e o ambiente de estudo para a pesquisa foi o canteiro de obras destinado à construção do edifício e sua fachada.

#### **3.2 Projeto e construção de edifício**

O projeto foi elaborado pelo escritório *Daniel Arruda Arquitetura*, tendo sido proposto algo diferenciado e inovador, almejando assemelhar o edifício ao *design* luxuoso da série de aeronaves executivas de pequeno a médio porte e alcance intercontinental, a Legacy, desenvolvida no Brasil e fabricada em diversos países pela Embraer desde 2001.

A construtora Diagonal Engenharia assumiu o compromisso de executar esta obra, dando início à mesma no ano de 2018.

Figura 7: Projeção da fachada



Fonte: Diagonal (2018)

### **3.3 Local e participantes da pesquisa**

O empreendimento em estudo está localizado na Rua Osvaldo Cruz, 1024, no bairro Aldeota, em Fortaleza, Ceará, Brasil. Os participantes incluíram a Construtora Diagonal, gerentes e mestre de obra, engenheiros responsáveis e outros auxiliares no canteiro.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Coleta de espessuras do reboco por balancins

Durante a etapa de mapeamento, que antecede a aplicação da argamassa, houve a leitura em todos os pavimentos e em todos os balancins, das espessuras do reboco, utilizando-se balancins, a fim de se obter as possíveis variações que a estrutura provocou nesta camada.

Esta coleta serve para garantir a prumada correta do revestimento a ser aplicado, e nela, obteve-se uma média geral de 4,5 cm de espessura.

Isto serviu para prever o consumo total de material, o custo de mão de obra por balancim, e o prazo total de execução.

Além disso, esta etapa também deu condições de, em caso de uma possível patologia que venha surgir, a construtora tenha em registro as espessuras corretas, para poder efetuar a manutenção adequada do trecho danificado (ABNT, 2013).

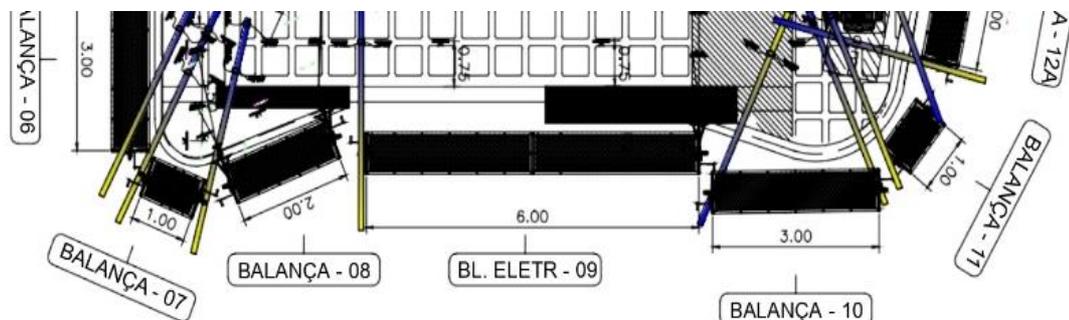
A seguir, são apresentadas as Tabelas 1, 2 e 3, com mais informações sobre o revestimento argamassado.

Tabela 1 – Legenda das espessuras do revestimento argamassado

LEGENDA / CRITÉRIO		
COR	ESPESSURA	DESCRIÇÃO
Preto	2 cm	ESPESSURA MÍNIMA DE REVESTIMENTO ARGAMASSADO
Verde	Até 5 cm	REVESTIMENTO ARGAMASSADO ACEITÁVEL
Amarelo	Entre 5 e 8 cm	REVESTIMENTO ARGAMASSADO COM CHEIA
Vermelho	Maior que 8,00 cm	REVESTIMENTO ARGAMASSADO COM ESPESSURA CRÍTICA

Fonte: O Autor (2022)

Figura 8 – Posição das balanças 7,8,9 e 10 (fachada sul)



Fonte: Diagonal (2022)

Tabela 2 – Dimensões de espessuras do revestimento na fachada sul do Edifício Legacy

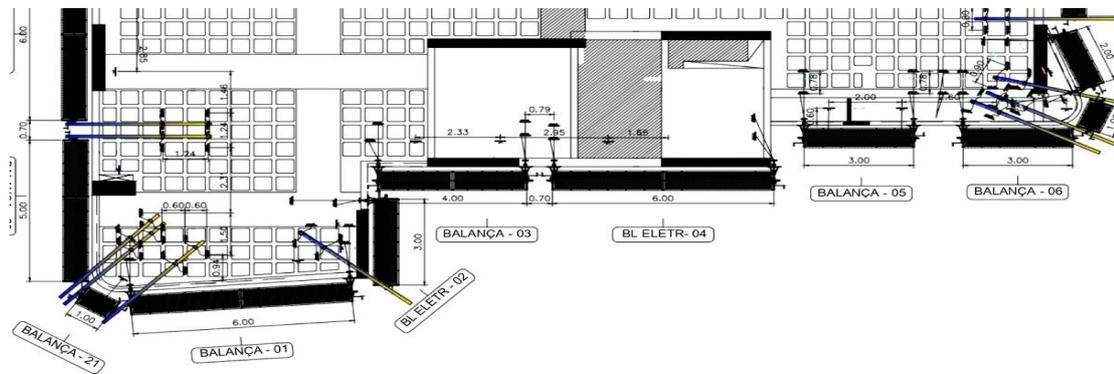
PAVIMENTO	FACHADA 02 - SUL								
	BL. 07	BL. 08		BL. 09				BL. 10	
	Arame 1	Arame 1	Arame 2	Arame 1	Arame 2	Arame 3	Arame 4	Arame 1	Arame 2
COBERTA	3	3	2	2	2	3	2,5	8	10
31ª	2,5	3,5	5	4	3,5	6,5	5	8	10
30ª	3	5	4	6	5	5	4,5	7	9
29ª	2,5	5,5	5	7	6	7	7	6	10
28ª	4	6,5	3,5	6	5,5	6	5	5,5	7,5
27ª	2	6	4	5	5	6	6	6	8
26ª	2,7	9	2	7	5,5	7	6,5	7	8
25ª	4,5	3	4	6	6	7	8	8	8
24ª	3	3	2,5	5,5	6,5	8	7,5	7	7
23ª	2,5	5	7	7	7,5	8,5	8	7	6
22ª	2	6,5	3,5	7	6,5	6	7,5	6,5	7
21ª	4	4,5	4	6,5	7,5	8	8	6	7
20ª	4,5	4,5	6	7	8,5	8	7	5	9
19ª	2	5	3	8	8	7	6,5	8	7
18ª	2	2	3,5	6	6	7	7	3	7,5
17ª	2	2	3,5	6	6,5	7,5	8,5	5	5
16ª	3	4,5	4	8,5	8,5	8	8	7	5,5
15ª	2	3	2	8,5	8,5	8,5	8	7	7
14ª	2	4	7	7,2	8,2	7	8	7	5,5
13ª	2	3,5	6	8	7,2	9	7,5	7	4,5
12ª	2	5,3	7,5	8,5	7	6,7	8,5	6	6,5
11ª	2,7	6,5	6,4	7,3	6,5	2	5,5	6,5	5
10ª	2,5	3,8	2	6,2	6,8	4,2	5	5	4
9ª	2,5	5,5	6,5	3,5	3,5	4,7	6,5	4	2
8ª	3,3	6,3	4,5	4,3	5,5	4,2	6	3	2
7ª	2,7	6	4,8	4,7	6	5,5	7	4	2
6ª	2,5	4,5	2	3,5	5,5	5	6,5	2	4
5ª	2,5	5,5	2,5	4,4	5,7	6,5	8	4	7
4ª	4	5	2,5	7	5,5	6	7	7	6
3ª	5	5,5	7,5	4,5	3,4	4,7	5	4	6
2ª	5	5	3,5	3,7	2	3,5	4,5	4	3
1ª	2	6,3	2	3	3,5	4,5	4	3	3
MEZANINO	4	4,8	3	2,5	4	2,5	2,5	5	3
MÉDIA BALANÇA	2,91	4,37		6,04				5,92	
MÉDIA FACHADA	4,81								

Fonte: O Autor (2022)

Conforme visto na Tabela 2, a fachada sul, que compreendeu quatro balancins, obteve por maior parte do trecho uma melhor espessura nos balancins 07 e 08. No entanto, para os balancins 09 e 10, a estrutura apresentou espessuras críticas, como ocorreu no 11º pavimento-tipo, em que a coberta foi o trecho em que a estrutura teve seu maior recuo. Por conta disto, foi necessário o reforço com aplicação de tela soldada galvanizada e medidas específicas, como prescrito nas normas NBR 7.200 (ABNT, 1998), NBR 13.755 (ABNT, 1996) e NBR 13.749 (ABNT, 2013).

Devido a isto, a fachada sul apresentou uma maior média, o que demandou a aprovação do engenheiro responsável pelo projeto de execução do revestimento do Edifício Legacy.

Figura 9 – Posição das balanças 21,1,2,3,4,5 e 6 (fachada oeste)



Fonte: Diagonal (2022)

Figura 3 – Dimensões de espessuras do revestimento na fachada oeste do Edifício Legacy

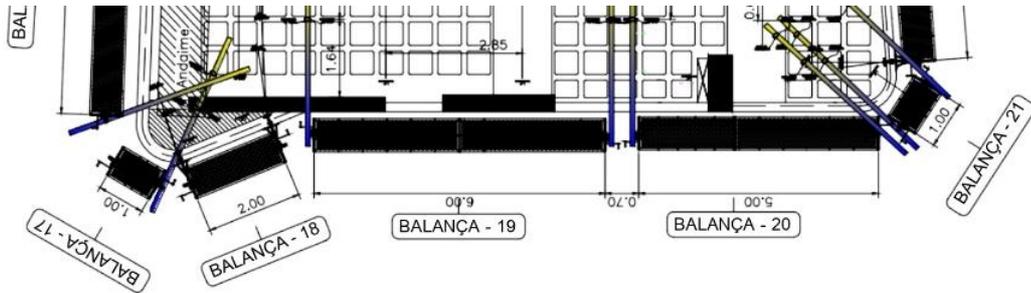
PAVIMENTO	FACHADA 03 - OESTE													
	BL. 21		BL. 01		BL. 02		BL. 03		BL. 04		BL. 05		BL. 06	
	Arame 1	Arame 1	Arame 2	Arame 3	Arame 1	Arame 2								
COBERTA	4	5	8	3	3	7	7	6	8	6,5	6,5	4	4	2,5
31ª	5	6	6	4	4	8	8,5	8,5	8	8	6,5	4	5,5	3
30ª	4	7	3	6	4,5	9	8	10	8	8	5,5	4	4	3
29ª	5	9	5	5	4,5	10	8,5	8,5	10,5	8	5,5	5	4	2
28ª	4	7	2	4,5	4	9	7	7	8	6	4,5	3	2	2
27ª	4	8	4	4,5	2	9	6	6	8	6	5	3	2,5	2
26ª	4	6	2	4	2	8	7	7	8,5	5	6	3	3	4,5
25ª	6	6	3	4	6	8	7,5	7,5	9	6	2,5	2,5	2	2
24ª	5	5	5	5	6	9	8	8	8	6,5	4	3	2,5	3
23ª	5	5	4	3	7,5	8	8	8	9	6,5	5,5	2	2	3
22ª	4	6	2,5	3	4	6,5	7	7	8	4,5	5	4	3,5	2
21ª	7	4	2	5	6,5	6	7	7	7,5	4	2	5	3	2
20ª	6	6	2,5	4,5	4	9	6,5	6,5	8	3	4	4	3	3
19ª	6	5	2	4	4	9	7	7	6,5	6	4	4	3	2,5
18ª	7	5	2	3	3	7	6	6	7	4	4	4	4	2
17ª	6	5	2	4	2	8	7	7	8	4	4	4,5	4	2
16ª	6	2	2	4	3	7	5	5	8	5	5,5	5	2,5	2
15ª	3	2	2	5,3	5,7	8	5	5	5,5	4	6	3	3	3
14ª	3	4	2	4,5	3,8	7	5	5	4	5	6	2	2	3,5
13ª	5	3	4	5,5	4,8	7	2	2	4	6,5	5	2	1	3
12ª	5	2	4	5,5	4	8	3	3	5,5	6,5	4,5	3	2	2,5
11ª	4	3	6	4,5	4,3	7	2	2	4	4,5	5	3	2	3,5
10ª	4	3,5	3	4,3	5	8	3	3	3	3,5	4	2,2	2	3,5
9ª	4,5	3	4	3,5	4,5	8	4	4	3	4,5	2	2	2,5	2
8ª	2,5	3,5	4	3	4,3	11	5	5	6	4	3	2	2	2
7ª	3	2,5	4	4,8	4,5	8,5	5	5	6,5	3	3	2	2,5	2,5
6ª	2	2	5	6,5	4,8	10,5	5	5	6	2	3	2	2,5	2,5
5ª	2,5	2	5	5,5	4,5	9	4	4	5,5	4,5	3,5	4	1,2	3
4ª	2	2	2,5	4,2	4,8	8,5	5,5	5,5	8	2	3,5	2	4	3,5
3ª	2,5	2	4	4,5	5,3	7	5	5	7	2	4,5	2	3,7	5
2ª	3	3	2	4	4,3	9	5	5	5	3,5	3	3	2	5
1ª	4	2	2	5,2	4,5	7	4	3	3	2	2	3	2,5	3
MEZANINO	6	5	6,5	5	5	5	4	4	4,5	3	2,5	2,5	3	3
MÉDIA BALANÇA	4,36	3,92		4,40		6,90		6,21		4,08			2,81	
MÉDIA FACHADA	4,67													

Fonte: O Autor (2022)

A fachada oeste, composta por sete balancins, obteve as menores espessuras nos balancins 21, 01, 02, 05 e 06. No entanto, foram obtidas as maiores espessuras principalmente na parte à esquerda do balancim 03 e à direita do balancim 04, como também do 17º pavimento em diante, quando ocorreu o maior recuo da estrutura em todo o trecho frente aos balancins. Por esta razão, foi efetuado também o reforço, com a aplicação de telas.

Foi considerado que a movimentação das cremalheiras durante a execução de toda a estrutura nesse trecho crítico pode ter provocado a movimentação da viga que interliga dois pilares.

Figura 10 – Posição das balanças 18,19 e 20 (fachada norte)



Fonte: Diagonal (2022)

Figura 7 – Dimensões de espessuras do revestimento na fachada norte do Edifício Legacy

PAVIMENTO	FACHADA 04 - NORTE			
	BL. 18		BL. 19	
	Arame 1	Arame 1	Arame 1	Arame 2
COBERTA	4,5	4,5	4	3,5
31ª	4	4	4,5	3,5
30ª	4	4	4,5	3
29ª	4	4	3	5
28ª	3	2,5	3	3
27ª	5	6	3	4
26ª	2,5	3	5	5
25ª	5	4,5	5,5	4
24ª	4	4	3,5	4
23ª	4	4,5	2	2,5
22ª	4	4	3	2,5
21ª	4,5	4	2	2
20ª	3	3	4	4
19ª	4,5	5	4,5	2
18ª	3	3	4	4
17ª	4	3,5	3	4,5
16ª	3	3,5	6	6
15ª	2	2,5	6	2
14ª	3,5	3	5	2
13ª	4	4	7	4
12ª	3,5	4	6,5	3,5
11ª	3	2,5	6	3
10ª	2	3,5	6,5	3
9ª	2	3,5	6,5	4
8ª	2	4	7,5	3,5
7ª	2	4	7,5	2,5
6ª	5	6	7,5	3,5
5ª	4	5,5	7	3,5
4ª	2,5	6,5	8	2
3ª	2,5	6	6	3,5
2ª	3	7	7,5	3,5
1ª	4	6	7	4
MEZANINO	4	6	8	3
MÉDIA BALANÇA	3,48	4,27	4,35	
MÉDIA FACHADA	4,04			

Fonte: O Autor (2022)

A fachada norte, composta por três balancins, obteve as menores espessuras em relação as demais fachadas, mas chamou a atenção também a elevação do mezanino ao 6º pavimento-tipo, atendendo também ao prescrito nas NBR 7.200 (ABNT, 1998), NBR 13.755 (ABNT, 1996) e NBR 13.749 (ABNT, 2013).

#### 4.2 Ensaio de consistência e densidade

Devido a questionamentos feitos pelo setor de qualidade da Diagonal Engenharia sobre uma possível instabilidade no processamento da argamassa, foram solicitados ensaios de consistência e de densidade pela equipe da obra à empresa fabricante (Votorantim Cimentos).

A coleta ocorreu durante a execução do emboço e do reboco, com o material em seu estado fresco (ABNT, 2005), sendo assim comprovado que estava ocorrendo variação nas misturas, causada por uma peça desgastada da argamassadeira.

Os resultados apontaram que a densidade no estado fresco, que deveria ficar entre 1.680 kg/m<sup>3</sup> e 1.850 kg/m<sup>3</sup> (ABNT, 2005), estava em 2.002 kg/m<sup>3</sup>, indicando deficiência no equipamento de mistura.

Figura 11 – Ensaio de densidade



Fonte: O Autor (2022)

Em relação à consistência, foi detectado excesso de água na mistura, com um valor de 16,16%, quando o máximo indicado por norma é de 15,12% (ABNT, 2016).

Figura 12 – Ensaio de consistência



Fonte: O Autor (2022)

Em relação às ações corretivas dos problemas encontrados, foi de imediato efetuada a troca do equipamento de mistura, bem como também outras correções necessárias, como o reparo da peça de rotação e a substituição da correia que estava interferindo na correta rotação do equipamento.

Figura 13 – Rolamento desgastado da argamassadeira que estava em uso



Fonte: O Autor (2022)

Após estas correções, foram feitos novos ensaios, que tiveram resultados dentro dos parâmetros definidos pelo fabricante para o devido uso da argamassa em seu estado fresco. Também, foi feito o teste de arrancamento em vários trechos da edificação, testificando que, mesmo diante da ocorrência desse problema no período em que houve a manipulação da massa

sem conformidade com o determinado pelo fabricante, não houve impacto do desempenho da argamassa em seu estado final.

Houve, no entanto, durante a execução após as correções realizadas, uma melhora na trabalhabilidade da massa, o que foi notado pelos próprios operários.

### 4.3 Teste de arrancamento

O teste de arrancamento é feito com revestimento argamassado pronto, que tenha, no mínimo, 28 dias de aplicado.

Figura 14 – Corte ao entorno do corpo a ser extraído



Fonte: O Autor (2022)

A Tabela 5 mostra os termos: A (no substrato); B (no substrato/chapisco/cola/pastilha); C (chapisco); D (chapisco/argamassa); E (na argamassa); F (na argamassa/cola); G (na cola); e H (na cola/pastilha). Com base nela, foi observado que a resistência ao arrancamento ( $R_a$ ) da argamassa empregada na construção (execução) da fachada do Edifício Legacy apresentou um valor maior que 0,30 MPa, dentro dos parâmetros esperados e recomendados pela NBR 13.528:2010. Assim, concluiu-se que o lote estava em conformidade com a regulamentação normativa.

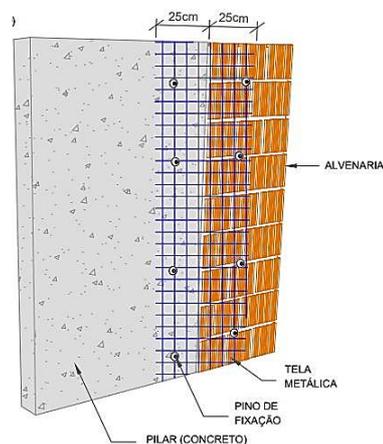
Tabela 5 – Resultados obtidos nos 12 corpos de prova.

Nº DE CP	LOCAL DE ENSAIO	RESISTÊNCIA DE ARRANCAMENTO (Ra) EM (MPa)	FORMA DE RUPTURA (%)								ESPESSURA (mm)	
			A	B	C	D	E	F	G	H		
1	Cobertura	0,04						100				13
2	Cobertura	0,39							100			4
3	Bl 02 - 28º Pav	0,46							100			3
4	Bl 09 - 30º Pav	0,64						100				40
5	Bl 09 - 22º Pav	0,34						100				33
6	Bl 05 - 14º Pav	0,22		40	60							60
7	Bl 10 - 6º Pav	0,58		100								25
8	Bl 02 - 2º Pav	0,31			100							46
9	Bl 19 - 6º Pav	0,26						100				32
10	Bl 19 - 14º Pav	0,39			10			90				34
11	Bl 19 - 22º Pav	0,31			15			85				25
12	Bl 19 - 27º Pav	0,18						100				26

Fonte: O Autor (2022)

Foi notado que, nos trechos em que foi detectada baixa resistência, havia tela soldada galvanizada. Na furação para extração do revestimento, ela interferiu no resultado, mas convém ressaltar que esta tela não corresponde à aplicada como reforço, conforme já detalhado anteriormente, mas aos trechos dos encontros de alvenarias e pilares, determinados pelo projetista executivo.

Figura 15 – Detalhamento da aplicação de tela soldada galvanizada ao trecho entre alvenaria e pilar



Fonte: Diagonal (2021)

## 5 CONCLUSÕES

O processo de execução da fachada do Edifício Legacy foi considerado satisfatório devido a dois critérios: (i) o próprio grau de exigência de padrão do empreendimento; (ii) o padrão de qualidade da construtora Diagonal Engenharia, no que toca aos produtos e processos empregados.

As espessuras dos balancins na execução da fachada do Edifício foram medidos e avaliados satisfatoriamente. Embora fosse necessário o emprego de ferramentas estatísticas para avaliar o desvio padrão das espessuras, de modo geral, estas atingiram o objetivo estrutural.

Os ensaios de consistência e densidade mostraram que houve variações, mas que estas foram solucionados de forma breve e que ações foram tomadas para que se qualificasse.

A avaliação do teste de arrancamento de argamassa alcançou o padrão requerido pela NBR 13749:2013.

Este trabalho atingiu as perspectivas que, diante dos processos acompanhados durante a execução do revestimento argamassado, qualificaram a fachada do edifício Legacy como sendo satisfatória.

## REFERÊNCIAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Elaboração de projetos de edificações - NBR 13532. Rio de Janeiro, 1995.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Procedimento - NBR 7200. Rio de Janeiro, 1998.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Determinação da densidade de massa e do teor de ar incorporado NBR 13278. Rio de Janeiro, 2005.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas - Determinação da resistência de aderência à tração - NBR 13528. Rio de Janeiro, 2010.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas - Parte 1: Requisitos - NBR 14081. Rio de Janeiro, 2012.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas - Especificação- NBR 13749. Rio de Janeiro, 2013.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Determinação do índice de consistência NBR 13276. Rio de Janeiro, 2016.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Revestimento cerâmico de fachadas e paredes externas com utilização de argamassa colante – Projeto, execução, inspeção e aceitação – Procedimento - NBR 13755. Rio de Janeiro, 2017.

ANDRADE - M. J. F. S. . Verticalização e a origem do Movimento Moderno em Fortaleza. Apresentação de Trabalho/Comunicação. Fortaleza. 1999.

BAUER, E.; Castro, E.K.; Silva, M. de N.B. Análise quantitativa de danos em sistemas de revestimentos de fachadas de Brasília. Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído (ENTAC). 2012.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. Recurso Especial (Resp) 5530/81. Lei Ordinária. Dispõe sobre o código de obras e posturas do município de Fortaleza e das outras providências Relator: Prefeito Lúcio Gonçalo de Alcântara Fortaleza - CE. 17 de dezembro de 1981. Disponível em: <https://cm-fortaleza.jusbrasil.com.br/legislacao/243787/lei-5530-81>.

MACIEL, L. L. O projeto e a tecnologia construtiva na produção dos revestimentos de argamassa de fachada. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

MAGALHÃES, R. M.; Mello, L. C. B. B.; Bandeira, R. A. M. Planejamento e controle de obras civis: estudo de caso múltiplo em construtoras no Rio de Janeiro. Revista Gestão & Produção. Universidade Federal de São Carlos. 2017.

MUNIZ, M. A. P. C. O plano diretor como instrumento de gestão da cidade: o caso da cidade de Fortaleza/CE. Dissertação de Mestrado em Conforto no Ambiente Construído. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2006.

OLIVEIRA, L. A.; Mitidieri Filho, C. V. O projeto de edifícios habitacionais considerando a norma brasileira de desempenho: análise aplicada para as vedações verticais. Gestão & Tecnologia de Projetos, 7(1), 2012, p. 90-100.