



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS VIII  
CENTRO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SAÚDE – CCTS  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL  
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

ROBSON ALVES DE SOUSA

**PROCEDIMENTO DE EXECUÇÃO DE FACHADA: ESTUDO DE CASO DO  
CONDOMÍNIO EMPRESARIAL ECO BUSINESS CENTER**

ARARUNA  
2016

ROBSON ALVES DE SOUSA

**PROCEDIMENTO DE EXECUÇÃO DE FACHADA: ESTUDO DE CASO DO  
CONDOMÍNIO EMPRESARIAL ECO BUSINESS CENTER**

Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Civil da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharelado em Engenharia Civil.

**Área de concentração:** Estruturas.

**Orientador:** Prof. Pedro Filipe de Luna Cunha

ARARUNA  
2016

S725p Sousa, Robson Alves de  
Procedimento de execução de fachada: [manuscrito] : Estudo de caso do condomínio empresarial eco business center / Robson Alves De Sousa. - 2016.  
53 p. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em ENGENHARIA CIVIL) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Tecnologia e Saúde, 2016.

"Orientação: Prof. Pedro Filipe de Luna Cunha, Departamento de Engenharia Civil".

1. Fachada. 2. Patologias. 3. Execução I. Título.

21. ed. CDD 624.17

ROBSON ALVES DE SOUSA

PROCEDIMENTO DE EXECUÇÃO DE FACHADA: ESTUDO DE CASO DO  
CONDOMÍNIO EMPRESARIAL ECO BUSINESS CENTER

Trabalho de Conclusão de Curso em  
Engenharia Civil da Universidade Estadual da  
Paraíba, como requisito parcial à obtenção do  
título de Bacharelado em Engenharia Civil.

Área de concentração: Estruturas

Aprovado em: 01/11/2016.

BANCA EXAMINADORA

Pedro Felipe de Luna Cunha

Prof. Pedro Felipe de Luna Cunha (Orientador)  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Laercio Leal dos Santos

Prof. Dr. Laercio Leal dos Santos  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Leonardo Medeiros da Costa

Prof. Me. Leonardo Medeiros da Costa  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Ao meu pai (*in memoriam*), pelo companheirismo e amizade. DEDICO.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida e por todas as coisas boas que aconteceram comigo até aqui.

À minha família, em especial a minha mãe, Sônia Maria Alves Leite e aos meus tios, Geraldo Dinoá Medeiros Filho e Maria de Fatima de Sousa Medeiros, pelo incentivo, amor e carinho, contribuindo diretamente nesse crescimento profissional.

Aos meus primos, Giovanni José (Gió) e Geraldo Neto (Gerinha), pela confiança, força, convivência e amizade durante essa caminhada.

Aos professores do campus VIII do Curso de Engenharia Civil da UEPB, que contribuíram ao longo desses cinco anos, com o aperfeiçoamento dos meus conhecimentos, em especial, aos professores Pedro Filipe, Laercio Santos e Leonardo Costa, que aceitaram fazer parte da banca de avaliação.

Agradeço ao professor Pedro Filipe de Luna Cunha por ter me orientado nesse processo de conclusão do curso.

Agradeço a todos os funcionários da UEPB, pela presteza e atendimento quando nos foi necessário.

Aos colegas de classe pela amizade e apoio.

À todos, meus sinceros agradecimentos.

*“As pessoas mais felizes não têm as melhores coisas. Elas sabem fazer o melhor das oportunidades que aparecem em seus caminhos.”*

Clarice Lispector

## RESUMO

As fachadas são constituídas por várias camadas com a capacidade de cobrir a superfície de concreto ou alvenaria, ao mesmo tempo em que cria um substrato adequado para receber o acabamento final. Ela deve apresentar suas camadas com qualidade requerida pelo projeto, evitando improvisações que certamente poderão resultar em patologias, que por sua vez estão entre os problemas mais temidos pelos construtores. Este trabalho apresenta o procedimento de execução de fachada do condomínio empresarial Eco Business Center, a importância do projeto de revestimento, tipos e principais causas de manifestações patológicas em revestimentos e os ensaios realizados no empreendimento estudado. Inicialmente, realizou-se uma revisão bibliográfica com o objetivo de fundamentar a discussão a respeito do tema. Posteriormente, para melhor entendimento, foi feito um estudo de caso baseado em acompanhamentos diários e ensaios mecânicos. Pode-se concluir que a qualidade e a durabilidade dos revestimentos de fachada estão diretamente ligadas a uma boa execução.

**Palavras-Chave:** Fachada. Patologias. Execução.

## **ABSTRACT**

The facades are made up of several layers with the capability of covering the surface of concrete or masonry, while providing an appropriate substrate to receive finish. It should present your layers with quality required by the design, avoiding improvisations that will surely result in pathologies, which in turn are among the most feared problems by builders. This work presents the facade of enforcement procedure of business condominium Eco Business Centre, the importance of coating design, types and main causes of pathological manifestations in coatings and tests performed in the study project. Initially, it took a literature review in order to support the discussion on the subject. Later, for better understanding, a case study based on daily follow-ups and mechanical testing was done. Finally, we can conclude that the quality and durability of shell coatings are directly related to good running.

**Keywords:** Facade. Pathologies. Execution.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Revestimento externo.....	16
Figura 2: Revestimento das fachadas .....	17
Figura 3: Camadas constituintes do Revestimento Cerâmico de Fachada .....	18
Figura 4: Tipos de juntas .....	21
Figura 5: Ilustração das principais manifestações patológicas .....	22
Figura 6: Condomínio Empresarial Eco Business .....	23
Figura 7: Sequência de subida e descida do balancim.....	25
Figura 8: Limpeza seca.....	32
Figura 9: Lavagem.....	33
Figura 10: Chapisco.....	34
Figura 11: Encunhamento.....	35
Figura 12: Mapeamento - Verificação do alinhamento .....	36
Figura 13: Mapeamento.....	36
Figura 14: Mapeamento de espessuras .....	36
Figura 15: Taliscamento .....	38
Figura 16: Primeira Cheia.....	39
Figura 17: Especificação de projeto- Aplicação de telas na fachada oeste .....	40
Figura 18: Aplicação de telas .....	41
Figura 19: Emboço .....	42
Figura 20: Tratamento das juntas .....	43
Figura 21: Assentamento de cerâmica.....	44
Figura 22: Rejuntamento .....	45
Figura 23: Aplicação do selante .....	46
Figura 24: Ensaio de resistência de aderência à tração- Emboço da alvenaria .....	47
Figura 25: Conjunto de corpos de prova no emboço da alvenaria .....	48
Figura 26: Detalhe do ensaio .....	48
Figura 27: Ensaio de resistência de aderência à tração- Emboço do concreto .....	49
Figura 28: Conjunto de corpos de prova no emboço do concreto .....	49
Figura 29: Detalhes do ensaio .....	50
Figura 30: Ensaio de resistência de aderência à tração- Placa cerâmica .....	50
Figura 31: Conjunto de corpos de prova .....	51

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1: Requisitos para argamassas colantes industrializadas .....	20
Tabela 2: Função das juntas.....	20

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	14
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	15
2.1 GERAL .....	15
2.2 ESPECÍFICOS .....	15
<b>3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	16
3.1 REVESTIMENTO EXTERNO .....	16
<b>3.1.1 Revestimento argamassado</b> .....	17
<b>3.1.2 Revestimento não-argamassado</b> .....	18
<b>3.1.3 Revestimento cerâmico</b> .....	18
3.1.3.1 Principais características do revestimento cerâmico .....	19
3.1.3.2 Elementos do revestimento cerâmico .....	19
3.2 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS .....	21
<b>3.2.1 Classificação das manifestações patológicas</b> .....	21
<b>3.2.2 Principais patologias e suas possíveis causas</b> .....	21
<b>4 ESTUDO DE CASO</b> .....	23
4.1 IMPORTÂNCIA DO PROJETO .....	24
4.2 ESPECIFICAÇÕES DO PROJETO .....	25
<b>4.2.1 Sequência de subida e descida de balancim</b> .....	25
<b>4.2.2 Equipamentos de segurança</b> .....	25
<b>4.2.3 Considerações</b> .....	26
<b>4.2.4 Materiais e ferramentas utilizados em cada etapa</b> .....	26
4.3 METODOLOGIA .....	31
<b>4.3.1 Primeira subida</b> .....	31
4.3.1.1 Limpeza seca .....	31
<b>4.3.2 Primeira descida</b> .....	32
4.3.2.1 Lavagem .....	32
4.3.2.2 Chapisco .....	33
4.3.2.3 Encunhamento .....	34
<b>4.3.3 Segunda subida</b> .....	35
4.3.3.1 Mapeamento .....	35
4.3.3.2 Taliscamento .....	37
4.3.3.3 1ª Cheia .....	38
4.3.3.4 Aplicação de telas .....	39
<b>4.3.4 Segunda descida</b> .....	41
4.3.4.1 Emboço .....	41
<b>4.3.5 Terceira subida</b> .....	42
4.3.5.1 Tratamento das juntas .....	42
<b>4.3.6 Terceira descida</b> .....	43
4.3.6.1 Assentamento de cerâmica .....	43
<b>4.3.7 Quarta subida</b> .....	44
4.3.7.1 Rejuntamento completo .....	44
<b>4.3.8 Quarta descida</b> .....	45
4.3.8.1 Aplicação de selante .....	45

4.4 RESULTADOS DOS ENSAIOS .....	46
<b>4.4.1 Ensaio da determinação da resistência de aderência à tração .....</b>	<b>46</b>
<b>5 CONCLUSÃO .....</b>	<b>52</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	

## 1 INTRODUÇÃO

As fachadas são constituídas por revestimentos com várias camadas com capacidade de cobrir a superfície de concreto ou alvenaria, ao mesmo tempo em que cria um substrato adequado para receber o acabamento final. (NAKAMURA, 2013).

De Oliveira (2009) afirma que as fachadas são encarregadas de gerar condições de habitabilidade para o empreendimento, uma vez que funcionam como mediadora entre os meios externo e interno, apresentando papel importante com relação à sustentabilidade dos edifícios, principalmente quando são projetadas para minimizar impactos ambientais.

Os revestimentos de fachadas de edifícios habitacionais exercem um papel de fundamental importância para a garantia da durabilidade do edifício como um todo, uma vez que têm como uma de suas principais funções a proteção das vedações verticais contra os diversos agentes agressivos (MARQUES RESENDE, 2001, p.2).

Ao mesmo tempo em que assumem o papel estético do empreendimento, as fachadas exercem a função de primeiro bloqueio do imóvel contra as ações das intempéries físicas e químicas.

Klein (1999) apud Roscoe (2008), afirma que a mão de obra desqualificada é responsável por muitas das patologias verificadas nos empreendimentos. Segundo este autor, “a vida útil do revestimento será relacionada com os cuidados que forem tomados na fase de execução”

O procedimento de execução deve ser realizado de maneira adequada, seguindo todas as especificações de projeto de fachada, desde a montagem do balancim até a aplicação do selante, pois qualquer erro em uma das etapas, pode acarretar em problemas futuros ao empreendimento e conseqüentemente ao engenheiro responsável.

Este trabalho se propõe a apresentar os aspectos mais importantes sobre o procedimento de execução de fachada, realizando um estudo de caso no Condomínio Empresarial Eco Business, bem como mostrar casos reais de manifestações patológicas em vários empreendimentos devido à alguns fatores, dentre eles a má execução do revestimento.

## 2 OBJETIVOS

Apresentam-se a seguir os objetivos propostos para o estudo em questão, subdividindo-os em objetivo geral e objetivos específicos.

### 2.1 GERAL

Descrever detalhadamente todo o processo executivo nos revestimentos das fachadas conforme o projeto, de modo a evitar futuros fenômenos patológicos.

### 2.2 ESPECÍFICOS

- Apresentar os tipos e as possíveis causas de manifestações patológicas em revestimento das fachadas;
- Mostrar a importância de um projeto de revestimento externo;
- Descrever os ensaios realizados no empreendimento estudado.

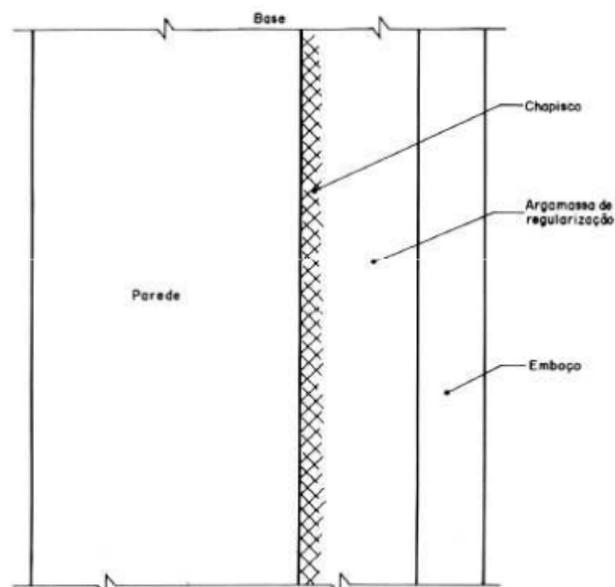
### 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo será apresentado um panorama do tema como um todo com o intuito de fundamentar o assunto apresentando o conceito de revestimento externo, o propósito do revestimento das fachadas, os tipos de revestimento externo, a função do revestimento cerâmico seguido de seus elementos e os tipos de manifestações patológicas seguido de suas principais causas.

#### 3.1 REVESTIMENTO EXTERNO

A NBR 13755(1996), considera revestimento externo como sendo um grupo de camadas superpostas e intimamente ligadas, constituído pelas alvenarias, camadas sucessivas de argamassas e revestimento final, cuja função é proteger a edificação da ação da chuva, umidade, agentes atmosféricos, desgaste mecânico oriundo da ação conjunta do vento e partículas sólidas, bem como dar acabamento estético.

**Figura 1:** Revestimento externo



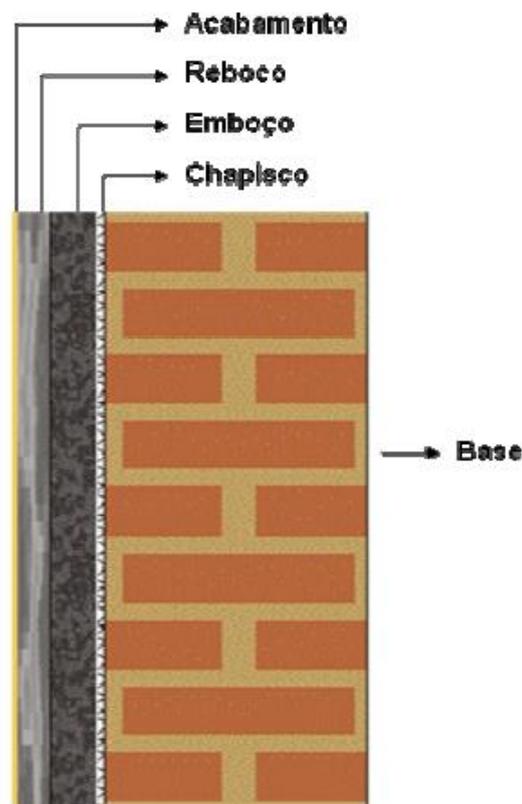
Fonte: NBR 13755 (1996)

Ainda nesse contexto, Zulian (2002) classifica os revestimentos em: revestimentos argamassados e não-argamassados.

### 3.1.1 Revestimentos argamassado

Os revestimentos argamassados são os procedimentos tradicionais da aplicação de argamassas sobre as alvenarias e estruturas com o objetivo de regularizar e uniformizar as superfícies, corrigindo as irregularidades, prumos, alinhamentos dos painéis e quando se trata de revestimentos externos, atuam como camada de proteção contra a infiltração de águas de chuvas. O procedimento tradicional e técnico é constituído da execução de no mínimo de três camadas superpostas, contínuas e uniformes: chapisco, emboço e reboco (ZULIAN, 2002, p.2).

**Figura 2:** Revestimento das fachadas



Fonte: ANTUNES (2010)

Onde:

- Chapisco: “É um procedimento de preparação de base e não se constitui de uma camada do revestimento. A espessura média deste tratamento situa-se próxima a 5 mm, dependendo das características granulométricas da areia empregada” (BAUER, 2005);
- Emboço: “Camada de revestimento executada para cobrir e regularizar a superfície da base ou chapisco, propiciando uma superfície que permita receber outra camada” (NBR 13529 /2013);

- Reboco: É uma mistura de agregados miúdos, aglomerantes inorgânicos e água, com propriedades de aderência e endurecimento (ANTUNES, 2010).

### 3.1.2 Revestimento não-argamassado

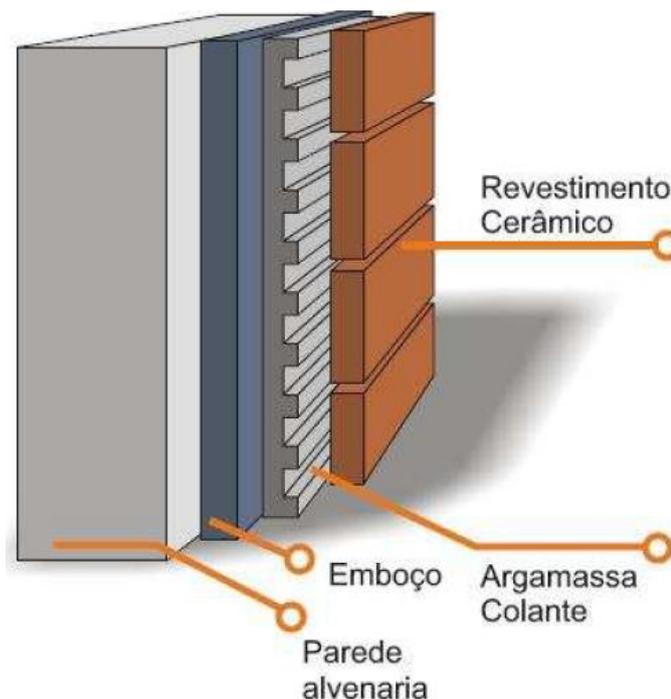
Segundo Zulian (2002), são revestimentos inseridos sobre emboço com argamassa colante ou estruturas especiais de fixação. Entre os mais utilizados estão:

- Revestimento cerâmico;
- Revestimento de pedras naturais;
- Revestimento de mármore e granitos polidos;
- Revestimento de madeira;
- Revestimento de plástico.

### 3.1.3 Revestimento cerâmico

Roscoe (2008) afirma que revestimento cerâmico da fachada de edifício é um grupo de camadas (inclusive o emboço de substrato) aderidas à base da fachada (alvenaria ou estrutura), cuja superfície é constituída de placas cerâmicas, assentadas e rejuntadas com argamassa ou material adesivo.

**Figura 3:** Camadas constituintes do Revestimento Cerâmico de Fachada



Fonte: ANTUNES (2010)

### 3.1.3.1 Principais características do revestimento cerâmico

Segundo Rebelo (2010), as vantagens da utilização do revestimento cerâmico residem principalmente nas seguintes características:

- Durabilidade do material;
- Facilidade de limpeza;
- Higiene;
- Qualidade do acabamento final;
- Proteção dos elementos de vedação;
- Isolamento térmico e acústico;
- Estanteidade à água e aos gases;
- Segurança ao fogo;
- Aspecto estético e visual agradável.

### 3.1.3.2 Elementos do revestimento cerâmico

O revestimento cerâmico é constituído por um conjunto de elementos distintos funcionando como uma estrutura organizada. Esses elementos têm composições diferentes que geram esforços diferentes, que devem apresentar, no final, um equilíbrio de todas as tensões que atuam no sistema, para que não ocorra o comprometimento do revestimento cerâmico. Os elementos do revestimento cerâmico são: Substrato ou base (emboço), argamassa colante, placa cerâmica, diferentes tipos de juntas e argamassa de rejuntamento (ZULIAN, 2002, p.9).

Nesse contexto, cabe apresentar algumas definições:

- Placas cerâmicas: É um material constituído por argila e outras matérias-primas inorgânicas, comumente aproveitadas para cobrir pisos e paredes (NBR 13816/1997);
- Argamassa colante: É uma combinação formada por aglomerantes hidráulicos, agregados minerais e aditivos, que possibilita, quando preparada em obra com a adição exclusiva de água, a formação de uma pasta viscosa, plástica e aderente (NBR 13755/1996);

Medeiros (1999) reforça que a finalidade de cada argamassa industrializada se constitui da seguinte forma:

- Tipo I: argamassa para uso interior;

- Tipo II: argamassa para uso exterior;
- Tipo III: argamassa de alta resistência;
- Tipo E: argamassa especial.

**Tabela 1:** Requisitos para argamassas colantes industrializadas

Propriedade	Método de ensaio	Unidade	Argamassa colante industrializada			
			ACI	ACII	ACIII	E
Tempo em aberto	ABNT NBR 14083	min	$\geq 15$	$\geq 20$	$\geq 20$	Mais 10 minutos do tempo em aberto.
Deslizamento	ABNT NBR 14085	mm	$\leq 0,7$	$\leq 0,7$	$\leq 0,7$	

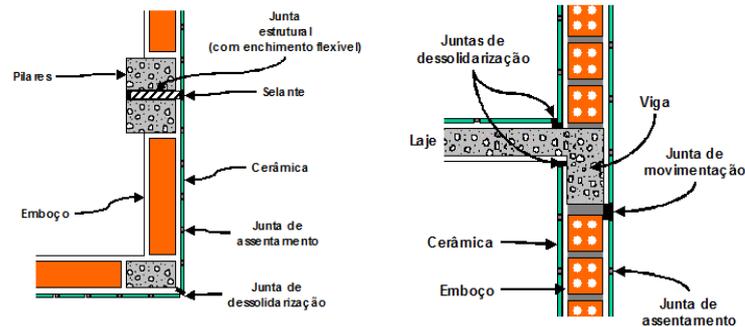
Fonte: NBR 14081(2012)

- Juntas: Espaço regular entre duas peças de materiais idênticos ou distintos (NBR 13755).

A tabela 1 apresenta as funções de cada junta, segundo Roscoe (2008).

**Tabela 2:** Função das juntas

Junta Estrutural	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Amenizar as tensões causadas pela movimentação da estrutura da obra.</li> </ul>
Junta de Assentamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Absorver um pouco das tensões provocadas pela EPU da cerâmica, pela movimentação do substrato e pela dilatação térmica;</li> <li>•Equilibrar a variação de bitola da placa cerâmica, facilitando o alinhamento;</li> <li>•Assegurar um perfeito preenchimento e estanqueidade;</li> <li>•Simplificar eventuais trocas de peças cerâmicas;</li> <li>•Estética.</li> </ul>
Junta de Movimentação	Subdividir a fachada, para amenizar as tensões provocadas pela movimentação do revestimento e/ou do substrato.
Junta de Dessolidarização	Desassociar a área com revestimento de outras áreas (paredes, tetos, pisos, lajes e pilares), para amenizar as tensões provocadas pela movimentação do revestimento e/ou do substrato.

**Figura 4:** Tipos de juntas

Fonte: ZULIAN (2002)

## 3.2 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

“A patologia pode ser entendida como a parte da engenharia que estuda os sintomas, os mecanismos, as causas e origens dos defeitos das construções civis, ou seja, é o estudo das partes que compõem o diagnóstico do problema” (HELENE, 1992).

As manifestações patológicas evidenciam características externas, se deduz qual a origem, os fenômenos envolvidos e até mesmo suas consequências. Tais manifestações certamente estão entre os problemas mais temidos pelos construtores, uma vez que são importantes não só pelo aspecto visual, mas também com um papel na durabilidade e proteção das edificações.

### 3.2.1 Classificação das manifestações patológicas

Segundo Cavalheiro (1992), as patologias podem dividir-se em:

- Patologia das fundações;
- Patologia das estruturas;
- Patologia das alvenarias;
- Patologia das instalações;
- Patologia dos revestimentos;
- Outras.

### 3.2.2 Principais patologias e suas possíveis causas

As patologias são manifestadas nos empreendimentos por vários motivos, uma vez que existem muitos fatores diferentes envolvidos em uma só edificação, como por exemplo:

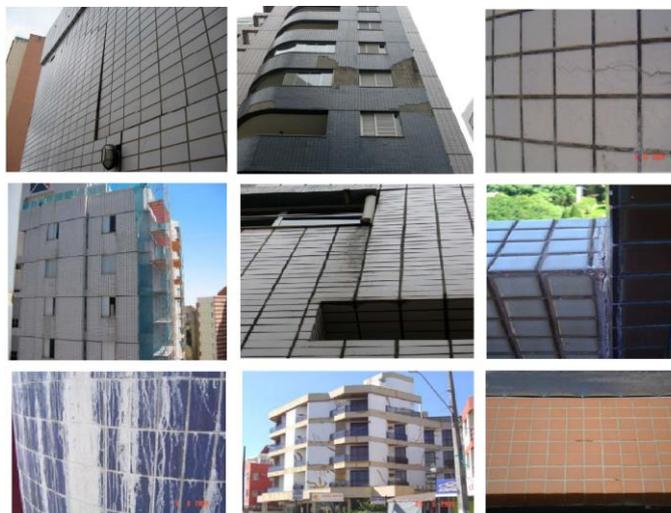
materiais de diferentes composições, mão de obra diversificada, condições ambientais, entre outros fatores que contribuem para o aparecimento de problemas patológicos.

Os principais tipos de patologias em revestimentos de fachada são: gretamento, trinca, fissura, eflorescência e destacamento.

Segundo Roscoe (2008) as principais causas desses fenômenos patológicos são:

- Gretamento, trinca e fissura: Pode ser causado pela dilatação e retração das placas cerâmicas, deformação estrutural excessiva, ausência de detalhes construtivos, retração da argamassa de fixação;
- Eflorescência: Pode acontecer devido a movimentação da água nos vazios e canais localizados no interior da argamassa;
- Destacamento de placas: Esse fenômeno pode acontecer devido a ausência de detalhes construtivos (contravergas, juntas de dessolidarização), utilização da argamassa colante com um tempo em aberto, assentamento sobre superfície contaminada, mão-de-obra e/ou controle dos serviços (assentadores, mestres e engenheiros) desqualificados.

**Figura 5:** Ilustração das principais manifestações patológicas



Fonte: ROSCOE (2008), REIS (2013), GROFF (2011)

#### 4 ESTUDO DE CASO

O estudo de caso foi desenvolvido no Condomínio Empresarial Eco Business Center situado na Rua Antônio Rabelo Junior, 195, Miramar, João Pessoa/PB.

O empreendimento é composto por 35 pavimentos, dos quais 26 são pavimentos tipo, cada um com 10 lojas, que variam de 36,22 a 88,55 m<sup>2</sup>. O primeiro, segundo e terceiro pavimento, são subsolos e possuem garagem, subestação, gerador e estação para abastecimento de carros elétricos. No quarto pavimento, encontra-se o salão de Eventos – Com hall e área de terraço, área para serviços no mezanino e um espaço para alimentação. Por fim, o quinto, sexto e sétimo pavimento são estacionamentos. No total o empreendimento possui uma área de 3728,52 m<sup>2</sup>.

**Figura 6:** Condomínio Empresarial Eco Business



Fonte: Eco construções e incorporações (2016)

#### 4.1 IMPORTÂNCIA DO PROJETO

A origem para grande parte das manifestações patológicas presentes nos sistemas de revestimento cerâmico de fachada, segundo Gomes (1997) é proveniente da falta de planejamento, na etapa de projeto.

Segundo a INOVATEC as vantagens na utilização de um projeto de revestimento são:

- Garantir o desempenho adequado durante a vida útil;
- Prevenir manifestações patológicas;
- Otimizar os recursos, evitando desperdícios;
- Evitar improvisações durante a execução do serviço.

Franco (2001) reforça que o descolamento do revestimento cerâmico da fachada também tem origem nos aspectos relacionados com o projeto.

O projeto executivo do revestimento foi feito pela INOVATEC com o objetivo de contribuir para a diminuição das manifestações patológicas ao longo da vida útil do empreendimento.

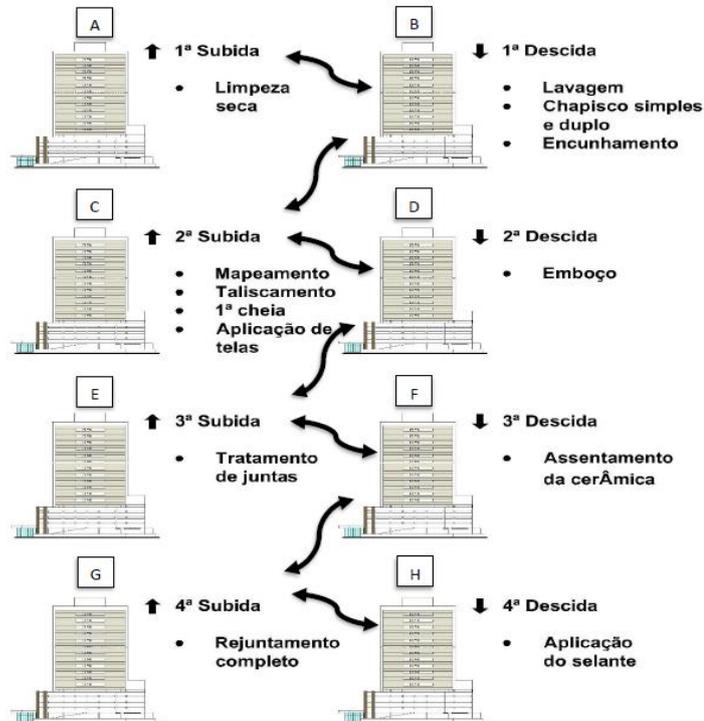
## 4.2 ESPECIFICAÇÕES DO PROJETO

Nessa seção serão apresentadas as especificações do projeto para execução do revestimento de acordo com empresa INOVATEC.

### 4.2.1 Sequência de subida e descida de balancim

De acordo com a INOVATEC, a construtora segue uma sequência de requisitos para execução do serviço.

**Figura 7:** Sequência de subida e descida do balancim



Fonte: INOVATEC (2016)

Esta sequência descreve os procedimentos que devem ser seguidos para garantir a qualidade da execução do serviço.

### 4.2.2 Equipamentos de segurança

A construtora deve obedecer aos requisitos mínimos de segurança, realizando um treinamento em trabalho em altura- NR35 e fornecendo os Equipamentos de Proteção Individual- EPI'S gratuitamente, atendendo as especificações da NR 6. Abaixo segue a lista dos principais EPI'S e EPC'S necessários na execução da fachada:

- Capacete com jugular;
- Óculos de proteção (transparente ou escuro);
- Cinto tipo paraquedista com Talabarte;
- Luva pigmentada;
- Apara lixo;
- Telas de proteção;
- Andaimas do tipo fachadeiro.

#### 4.2.3 Considerações

- Recomenda-se que não seja executado o revestimento em dias chuvosos, quando utilizada argamassa sensível às condições de umidade da base, afinal pode afetar substancialmente sua propriedade de aderência;
- Deve ser removido qualquer elemento que prejudique a aderência da argamassa à base, tais como: pó, fuligem, graxas, óleos, desmoldantes, fungos, musgos e eflorescências.

#### 4.2.4 Materiais e ferramentas utilizados em cada etapa

- Montagem do jaú:
  - Furadeira:
    - MARCA: BOSCH;
    - MODELO: GBH 2-24 D PROFESSIONAL;
    - Potencia: 800 W;
    - Energia de impacto: 2,7 J;
    - Nº máx de impactos: 0 – 5100 i.p.m;
    - Nº de rotações nominais: 0 – 1300r.p.m;
    - Peso sem cabo: 2,8 Kg.
  - Jaú:
    - MARCA: PG EQUIPAMENTOS;
    - MODELO: BALANCIM MANUAL PG 500;
    - Block forte – sistema anti-quedas com segundo cabo de segurança;

- Freio automático e instantâneo – Sistema de freio Plus / cabos de 5/16 – 8 mm galvanizado;
  - Plataformas: moduláveis de 2 e 3 m (formando até 6m de comp.);
  - Acabamento: pintura eletrostática e tratamento anticorrosivo;
  - Piso: alumínio antiderrapante;
  - Largura útil: 75 cm;
  - Tração manual.
- Limpeza seca:
    - Politriz industrial:
      - MARCA: BOSCH;
      - MODELO: GBR 15 CA PROFESSIONAL;
      - Potencia: 1500 W;
      - Nº de rotações em vazio: 9300 r.p.m;
      - Peso: 2,6 Kg;
- Lavagem:
    - Máquina de lavar com água sob pressão:
      - MARCA: JACTOCLEAN;
      - MODELO: LAVADORA DE ALTA PRESSÃO J7000;
      - Versão: STOP TOTAL;
      - Tensão: 220 V;
      - Pressão nominal: 1600lbf/pol<sup>2</sup> / 110 bar / 11 Mpa;
      - Vazão: 7,5 L/min / 450 L/h;
      - Potência do motor: 2,5 CV;
      - Potência consumida: 2290 W.
- Chapisco:
    - Argamassa para chapisco:
      - Traço em volume;
      - 1 LATA DE CIMENTO;
      - 2,5 LATAS DE AREIA GROSSA (1 CARRO PEQUENO = 2,5 LATAS DE 18L);
      - 15 LITROS DE ÁGUA;

- Argamassa colante do tipo AC III:
  - MARCA: POLIMASSA;
  - MODELO: SUPER FLEXÍVEL;
  - Peso líquido: 20 Kg.
  
- Encunhamento:
  - Argamassa para assentamento de tijolo:
    - Traço em volume, referente a 1 saco de cimento;
    - 1 SACO DE CIMENTO (50 kg) – CP II F 32 ou E;
    - 4 CARROS PADIOLA GRANDE DE AREIA FINA (1 CARRO GRANDE = 3 LATAS DE 18L);
    - 34 LITROS DE ÁGUA;
    - 100 ml de VEDALIT.
  
- Taliscamento:
  - Argamassa para emboço:
    - Traço em volume, referente a 1 saco de cimento;
    - 1 SACO DE CIMENTO (50 kg);
    - 1 SACO DE CAL (20 kg);
    - 3 CARROS PADIOLA GRANDE DE AREIA MÉDIA (1 CARRO GRANDE = 3 LATAS DE 18L);
    - 30 LITROS DE ÁGUA.
  
- Aplicação de telas:
  - Pistola finca pinos:
    - MARCA: ANCORA;
    - MODELO: FAI 72N;
    - Regulagem de potência para aplicações em diversos materiais;
    - Utiliza cartucho magazinado calibre .27;
    - Segurança, não dispara se não estiver comprimida;
    - Ferramenta universal, aceita pinos com e sem ressaltos na cabeça;
    - Peso sem cabo: 2,5 Kg.
  - Pinos:
    - MARCA: HILTI;

- MODELO: X-CS 27 P8 S23 C;
- Ponta cilíndrica;
- Tamanho da arruela de 23mm;
- Materiais de base: Concreto e alvenaria;
- Utilizáveis com DX 36 e E72 (hilti).
- Lixadeira com disco de corte:
  - MARCA: BOSCH;
  - MODELO: GWS 22-180 PROFESSIONAL
  - Potencia absorvida: 2200W;
  - N° de rotações sem carga: 8500 rpm;
  - Rosca do eixo de esmerilhamento: M14;
  - Diâmetro do disco: 180 mm;
  - Peso sem cabo de 4,9 Kg.
- Argamassa para emboço:
  - Traço em volume, referente a 1 saco de cimento;
  - 1 SACO DE CIMENTO (50 Kg);
  - 1 SACO DE CAL (20 Kg);
  - 3 CARROS PADIOLA GRANDE DE AREIA MÉDIA (1 CARRO GRANDE = 3 LATAS DE 18L);
  - 30 LITROS DE ÁGUA.
- Emboço (última cheia):
  - Argamassa para emboço:
    - Traço em volume, referente a 1 saco de cimento;
    - 1 SACO DE CIMENTO (50 Kg);
    - 1 SACO DE CAL (20 Kg);
    - 3 CARROS PADIOLA GRANDE DE AREIA MÉDIA (1 CARRO GRANDE = 3 LATAS DE 18L);
    - 30 LITROS DE ÁGUA.
- Tratamento das juntas:
  - Adesivo (manta líquida):
    - MARCA: BOTAMENT;
    - MODELO: MANTA DF9;

- Alta aderência à argamassa colante e resistência contra alcalinidade;
- Antifissura resistente;
- Certificado pela norma NBR 15.885 e EM 14.891;
- Alta elasticidade.
- Não tecido de poliéster:
  - MARCA: BIDIM;
  - MODELO: VP 05;
  - Resistente a tração;
  - Aplicação: impermeabilização a frio.
- Assentamento da cerâmica:
  - Desempenadeira dentada de aço
    - MARCA: THOMPSON;
    - MODELO: DESEMPENADEIRA DE AÇO DENTADA;
    - 8 x 8 mm;
    - Peso: 0,2 Kg.
  - Argamassa colante do tipo AC III:
    - MARCA: POLIMASSA;
    - MODELO: SUPER FLEXÍVEL;
    - Peso líquido: 20 Kg.
- Rejuntamento completo:
  - Argamassa para rejuntamento:
    - MARCA: POLIMASSA;
    - MODELO: FLEXÍVEL SILICONADO;
    - Embalagens de 5 e 20 Kg.
- Aplicação do selante:
  - Tarugo
    - MARCA: EPEX;
    - MODELO: EBA 5000 20;
    - Diâmetro: 20 mm;
    - Rolos embalados em carretel com 350 m.

### 4.3 METODOLOGIA

Fundamenta-se basicamente em: análise de projeto, inspeção visual e mapeamento de fachada, aplicada ao condomínio empresarial Eco Business Center, situado na rua Antônio Rabelo Junior, 195, João Pessoa – PB, cujo dados foram obtidos durante o estágio curricular.

Todos os processos foram acompanhados por uma equipe que atua diretamente sobre os funcionários que executam a determinada atividade. A importância desse acompanhamento ocorre pela necessidade de se garantir o desempenho e durabilidade dos elementos estruturais da edificação.

A execução foi dividida em etapas de subida e descida de balancim, logo, como o edifício contém 35 pavimentos, padronizou-se uma sequência a ser seguida pela construtora com intuito de otimizar o serviço.

A seguir, será apresentado cada etapa da realização do processo de execução do revestimento da fachada do Condomínio.

#### **4.3.1 Primeira subida**

##### 4.3.1.1 Limpeza seca

Nesta etapa, o pedreiro removeu com a ferramenta adequada os materiais que poderiam prejudicar a aderência do chapisco, como excessos de concreto e alvenaria, resíduos de óleos, restos de fôrmas, arames, pregos e excesso de desmoldante, regularizando a superfície de alvenaria e estrutura da fachada, preenchendo furos, rasgos, depressões e bicheiras com argamassa de cimento e areia.

**Figura 8:** Limpeza seca



### **4.3.2 Primeira descida**

#### **4.3.2.1 Lavagem**

Esse procedimento é fundamental para a limpeza do substrato e eventual descontaminação de cloretos.

Realizou-se a lavagem removendo as sujeiras e materiais pulverulentos (pó) com água limpa, utilizando a lavadora de alta pressão com leque entre 15° e 25° a uma distância aproximada de 40 cm da estrutura.

**Figura 9:** Lavagem



#### 4.3.2.2 Chapisco

Para o chapisco na alvenaria, aplicou-se uniformemente com a colher de pedreiro de modo a preencher toda a superfície.

No chapisco sobre a estrutura (chapisco duplo), aplicou-se uniformemente a argamassa colante AC III utilizando desempenadeira e posteriormente o chapisco convencional sobre a argamassa ainda fresca.

**Figura 10:** Chapisco



#### 4.3.2.3 Encunhamento

Em paredes onde a última fiada era composta por blocos vazados, utilizou-se a colher de pedreiro para comprimir a argamassa contra a estrutura, com movimentos de baixo para cima, aplicando sucessivas camadas de maneira que a argamassa adquirisse formato de cunha.

Do mesmo modo aplicou-se sobre os furos dos blocos, em movimentos de cima para baixo até que estivesse completamente preenchido o espaço de fixação.

Nas paredes onde a última fiada era composta por canaletas ou blocos na horizontal aplicou-se a argamassa complementando o espaço existente entre a alvenaria e estrutura.

**Figura 11:** Encunhamento



### **4.3.3 Segunda subida**

#### **4.3.3.1 Mapeamento**

Após a execução do chapisco, iniciou-se o procedimento de mapeamento posicionando os arames seguindo os seguintes critérios de projeto:

- Distância entre arames de até 2 metros (para taliscamento);
- Afastamento da platibanda de modo a manter o arame livre  $\pm 20$  cm;
- Posicionar em todos os alinhamentos verticais de esquadrias e elementos decorativos;
- Posicionamento em todas as quinas externas, guardando uma distância de 15 a 20 cm da aresta de cada lado;
- Posicionamento nos eixos das juntas verticais.

Após definição dos locais, fez-se um furo na alvenaria da platibanda com a barra de aço garantindo a fixação. Amarrando o arame na barra de aço e no topo da platibanda fixou-se um sarrafo de modo que ele garanta o afastamento entre o arame e a platibanda/fachada.

Passou-se o arame pelo sarrafo fazendo a fixação com pregos para que o arame não deslocasse. Em seguida, lançou-se os arames com os pesos e fixou-se as extremidades na parte inferior para conferir o alinhamento com o topo.

**Figura 12:** Mapeamento - Verificação do alinhamento



**Figura 13:** Mapeamento



Figura 15: Mapeamento de espessura

ECO BUSINESS CENTER		ECO CONSTRUÇÕES E INCORPORAÇÕES LTDA				CNPJ 15.457.653/0001-71							
		BRA: CONDOMÍNIO EMPRESARIAL ECO BUSINESS CENTE				CEP: 58.032-090							
		ANTÔNIO RABELO JÚNIOR, 195, MIRAMAR, JOÃO PESSOA				CONTATO: (83) 3507-3938							
MAPEAMENTO DE ESPESSURAS													
MAPEAMENTO ESPESSURAS		Efetuação da FVS - Data: 28/08/16				OBRA: ECO BUSINESS		Revisão: 01		Data: 02.10.2015		N° _____	
PAVIMENTO	BASE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
22 Pav	CONCRETO	5	4	3	5								
	ALVENARIA	6	4,5	3,5	4,5								
23 Pav	CONCRETO	4	6	6	5								
	ALVENARIA	6	5,5	5	5,5								
24 Pav	CONCRETO	6	4,5	5,5	6								
	ALVENARIA	6	6	5,5	5,5								
25 Pav	CONCRETO	3	5,5	6,5	4,5								
	ALVENARIA	4	6,5	4,5	4								
26 Pav	CONCRETO	6	7,6	5	5,5								
	ALVENARIA	4	5,5	4,5	5								
27 Pav	CONCRETO	5	6	6	5,5								
	ALVENARIA	5,5	4	4,5	4								
	<b>MÉDIA ABRA</b>	5,0417	5,4667	4,9583	5								
	<b>MÉDIA GERAL</b>	5,1167											
Equipe de produção: Nome: IRANILDO (P) / GABRIEL (A)						Inspeccionado por: Nome: ROBSON							

#### 4.3.3.2 Taliscamento

Durante essa etapa, observou-se os locais onde existiam tela de projeto para evitar a colocação de taliscas.

Lançou-se os arames/prumos seguindo os critérios do “Mapeamento”, localizando o ponto crítico (ponto de menor espessura) da fachada e a partir dele definiu-se a espessura da talisca, analisando a necessidade de um eventual corte na estrutura ou alvenaria.

A distância entre as mestras foi conforme o tamanho da régua a ser utilizada, deixando em média 30 cm de folga, como a régua era de 2 m, portando a distância entre mestras foi de 1,70 m.

Após execução de pelo menos 3 taliscas no mesmo alinhamento, passou-se uma linha horizontal a partir dos arames de canto para conferência da planicidade e por fim aplicou-se as demais taliscas intermediárias.

**Figura 15:** Taliscamento



#### 4.3.3.3 1ª Cheia

Em locais onde a espessura do emboço ultrapassou 4 cm, o processo foi dividido em etapas ou “cheias”.

Inicialmente fixou-se os arames de espera nos locais especificados pelo projeto onde haveriam aplicação de telas

Na estrutura, os arames foram fixados com o pino de aço e arruelas através da finca pinos a pólvora, mantendo um espaçamento médio entre pinos de 70 cm.

Na alvenaria, fixou-se os arames através de furos feitos na mesma, deixando a espera desses arames para amarração das telas no emboço (última cheia).

Por fim iniciou-se a aplicação da argamassa referente a sua cheia.

**Figura 16:** Primeira Cheia



#### 4.3.3.4 Aplicação de telas

Antes da aplicação propriamente dita moldaram-se os espaçadores (pastilhas de argamassa/cocadas) com arames chumbados para que durante a aplicação as telas não ficassem encostadas ao chapisco.

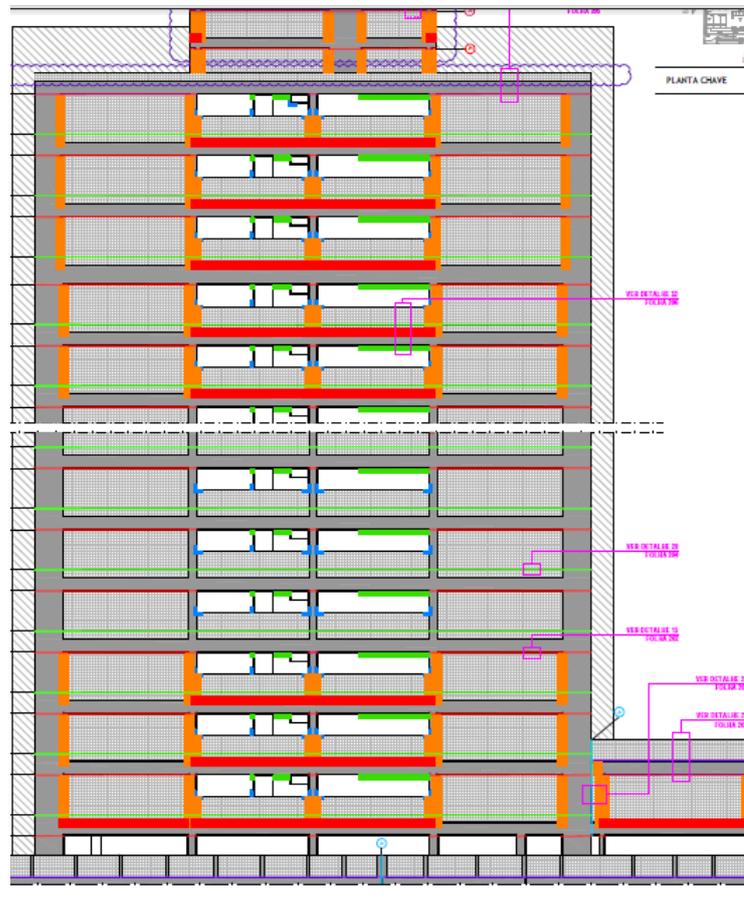
Em seguida, cortaram as telas da fachada de acordo com as exigências do projeto utilizando a lixadeira. Dando continuidade, posicionaram as pastilhas de argamassa nos cantos das telas e no centro, amarrando-a na tela. Por fim fixaram as telas com arames através de furos na alvenaria, e na estrutura fixaram com pino de aço e arruelas com o finca pinos a pólvora.

Após a execução da cheia aplicou-se as telas de acordo com os seguintes critérios especificados em projeto:

- Afastamento da tela de pelo menos 1 cm da base chapiscada;

- Em locais onde o emboço será executado com apenas 1 camada (cheia), aplicar as telas com pastilhas de argamassa garantindo o espaçamento de pelo menos 1 cm da base chapiscada;
- Nos locais onde é necessário mais de uma cheia, a tela deverá ser aplicada e fixada por arames, sendo posicionada na camada mais externa;
- Para locais onde serão executadas juntas, não há aplicação de telas.

**Figura 17:** Especificação de projeto- Aplicação de telas na fachada oeste



Fonte: INOVATEC

Onde:

- Verde: Tela metálica horizontal de fundo de viga;
- Laranja: Tela metálica vertical
- Azul: Tela metálica de janela;
- Vermelho: Tela metálica horizontal.

Além das telas de projeto, aplicou-se o reforço em todo local onde da fachada que necessitasse de mais de uma cheia.

**Figura 18:** Aplicação de telas



#### **4.3.4 Segunda descida**

##### **4.3.4.1 Emboço**

A aplicação foi de cima para baixo, evitando a contaminação da área já executada. Aplicando a argamassa de maneira uniforme contra a base, compactou-se a superfície, a fim de aumentar a aderência inicial e completar falhas eventuais ou áreas mal preenchidas.

Após algum tempo da aplicação do emboço, quando a massa apresentava consistência adequada, iniciou-se o sarrafeamento, apoiando a régua nas taliscas e sarrafeando de baixo para cima, retirando-as.

Em seguida, realizou-se o desempeno, comprimindo-se em movimentos circulares a desempenadeira de madeira sobre a superfície sarrafeada.

Após o desempeno, marcou-se a posição da junta horizontal de acordo com o projeto.

**Figura 19: Emboço**

### 4.3.5 Terceira subida

#### 4.3.5.1 Tratamento das juntas

Localizou-se no projeto de revestimento as juntas que seriam executadas as membranas de proteção. Limpou-se a área de aplicação com espátula retirando o excesso de poeira com a esponja úmida, em seguida cortou-se o não tecido em faixas de 18 cm de largura, de modo que aplicando sobre a junta, as bordas laterais ficassem entre 3 e 5 cm.

O procedimento propriamente dito foi iniciado com a aplicação de uma demão da manta líquida sobre o emboço, inclusive na cavidade da junta, para uma boa colagem do não tecido poliéster, o qual foi em seguida inserido sobre a mesma cavidade. Dando continuidade o pedreiro passou a mão (protegida) e espátula de plástico comprimindo o não tecido nas laterais para eliminar bolhas de ar e dobras para por fim aplicar uma segunda demão e após 15 minutos uma terceira.

**Figura 20:** Tratamento das juntas



### **4.3.6 Terceira descida**

#### **4.3.6.1 Assentamento de cerâmica**

Antes do assentamento, jogou-se água no emboço para verificar as condições de absorção. Se a água escorresse sem qualquer absorção, era um sinal de que a base estava saturada e não poderia se executar o assentamento.

Em seguida, verificou-se suas condições de uso através do teste de dedo e espalhou-se a argamassa colante pela superfície.

Para início de assentamento das placas, é de suma importância a execução de uma paginação, aplicando uma fileira de placas na vertical, visualizando os locais onde existem aberturas, de modo que aproveite ao máximo a placa cerâmica e evite o corte das mesmas, ou seja, desperdícios.

Os arames verticais já aplicados serviram como base de alinhamento e espaçamento entre as placas.

Iniciou-se a aplicação das placas posicionando-as 2 cm afastadas diagonalmente da posição final, e fazendo o deslizamento da mesma, provocando o contato da argamassa com o tardo da placa.

Finalizou-se a aplicação, pressionando e batendo com martelo de borracha ou pedaço de madeira as placas sobre a argamassa.

**Figura 21:** Assentamento de cerâmica



### 4.3.7 Quarta subida

#### 4.3.7.1 Rejuntamento completo

Preparou-se a argamassa para rejuntamento seguindo as especificações do fabricante, depois, espalhou-se a argamassa utilizando a desempenadeira de borracha, de forma diagonal as juntas de assentamento. Em seguida, exerceu-se uma pressão suficiente para que o material preenchesse o interior das juntas, e novamente passou-se a desempenadeira de borracha de modo a retirar o excesso de material depositado sobre as placas cerâmicas.

Após a secagem inicial da argamassa de rejuntamento (cerca de 20 min), realizou-se a limpeza usando espuma umedecida com água limpa, ou sisal. Passando a espuma limpa de modo a retirar apenas o material opaco da superfície do revestimento, sem danificar o rejuntamento recém-executado.

**Figura 22:** Rejuntamento



#### **4.3.8 Quarta descida**

##### **4.3.8.1 Aplicação de selante**

Nessa etapa, aplicou-se o selante com aplicador manual, preenchendo todo o espaço entre o tarugo e a superfície do revestimento, frisando a junta com a espátula plástica.

Após alguns minutos, retirou-se com cuidado as fitas das bordas, e caso existissem falhas, faziam-se os retoques com a ponta dos dedos.

**Figura 23:** Aplicação do selante



#### 4.4 RESULTADOS DOS ENSAIOS

Os ensaios foram realizados inicialmente pela empresa TECNCON (Tecnologia do concreto) e finalizado pela INOVATEC com o objetivo de padronizar o serviço de acordo com a NBR 13755/1996.

##### **4.4.1 Ensaio da determinação da resistência de aderência à tração**

Segundo a TECNCON (2016), a aderência é a propriedade do revestimento de resistir a tensões normais ou tangenciais atuantes na interface com o substrato. E a resistência de aderência à tração é a tensão máxima suportada por um corpo-de-prova de revestimento, na interface em avaliação, quando submetido a um esforço normal de tração.

O corpo-de-prova é parte do revestimento de argamassa, de seção quadrada, com área de 100 cm<sup>2</sup>, ou circular, que é delimitada por corte para ensaio de tração. Os mesmos podem ser preparados in situ, em revestimentos de construção acabadas, antigas ou recentes, ou

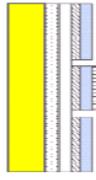
preparadas em laboratório, em revestimentos aplicados sobre painéis de alvenaria, componentes de alvenaria (blocos e tijolos), placas de concreto, etc.

Para corpos-de-prova de seção quadrada, o corte é feito após a colagem da pastilha. Deve-se cortar o revestimento no mínimo até a superfície do substrato e pode ser estendido até aproximadamente 5 mm dentro do substrato. Para avaliar a aderência entre camadas de um revestimento, com duas ou mais camadas, aprofundar o corte no máximo 5 mm além da interface de interesse.

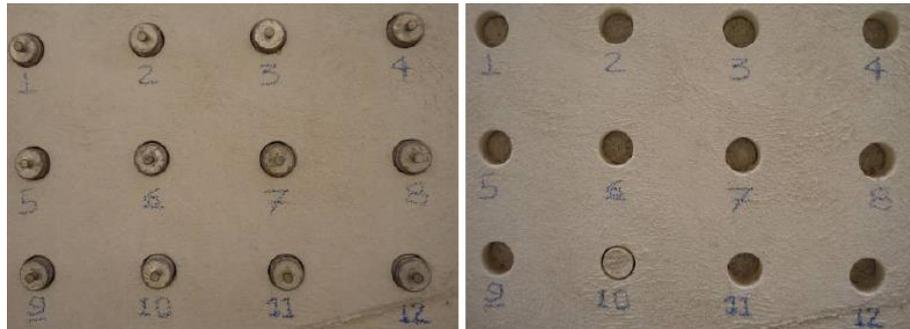
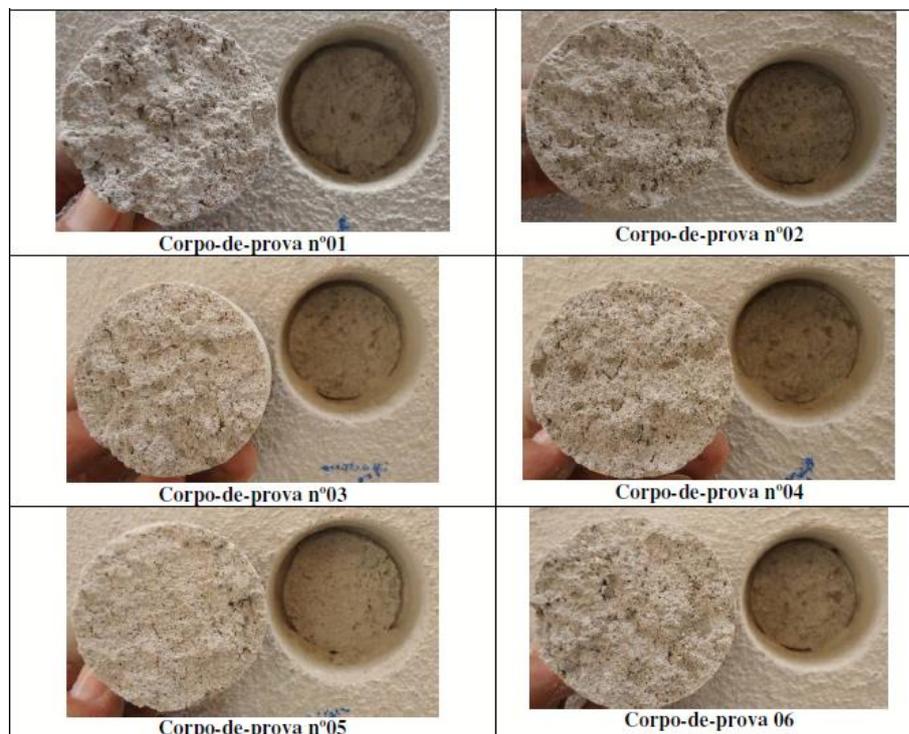
O equipamento de tração, mecânico ou hidráulico, deve permitir a aplicação lenta e progressiva da carga, possuir articulação para assegurar a aplicação do esforço de tração simples e dispositivo para leitura de carga.

- Emboço na alvenaria

**Figura 24:** Ensaio de resistência de aderência à tração- Emboço da alvenaria

Esquema:		BLOCO CERÂMICO		Estrutura										
	CHAPISCO		EMBOÇO	CHAPISCO	EMBOÇO									
	ARGAMASSA COLANTE		ARGAMASSA COLANTE	ARGAMASSA COLANTE	ARGAMASSA COLANTE									
	CERÂMICA		CERÂMICA	CERÂMICA	CERÂMICA									
	ADESIVO (BASE EPÓXI)		ADESIVO (BASE EPÓXI)	ADESIVO (BASE EPÓXI)	ADESIVO (BASE EPÓXI)									
	PLACA METÁLICA		PLACA METÁLICA	PLACA METÁLICA	PLACA METÁLICA									
Resultados dos ensaio														
Nº do Corpo-de-prova	Tensão (MPa)	espessura (mm)	Formas de Ruptura (%)											
			Sub.	Sub./Chap.	Chap.	Chap./Emp	Sub./Emb	Emboço	Emb/Ar. Col	Arg. Colante	Arg. Col/Cer	cerâmica	emboço / adesivo epoxi	
1	0,37	-						100						
2	0,45	-						100						
3	0,74	-						100						
4	0,55	-						100						
5	0,39	-						100						
6	0,55	-						100						
7	0,44	-						100						
8	0,25	-						100						
9	0,51	-						100						
10	0,52	-												100
11	0,64	-						100						
12	0,55	-						100						
Med.	0,51	J	Observação: Ensaio de aderência no conjunto chapisco-emboço na estrutura											

Fonte: TECNCON

**Figura 25:** Conjunto de corpos de prova no emboço da alvenaria**Figura 26:** Detalhe do ensaio

A NBR 13.755/1996 estabelece que consideradas 10 (dez) determinações de resistência de aderência (corpos de prova) após 28 dias de cura da argamassa colante utilizada no assentamento, ao menos 2/3 dos valores devem ser iguais ou maiores que 0,3 MPa.

Ainda neste contexto, a TECNCON (2016) (Empresa responsável pelo ensaio), especifica que oito dos doze corpos de prova devem possuir valores de tensão acima de 0,3 Mpa. Logo, o emboço se mostrou satisfatório, uma vez que se obtiveram onze valores acima do estabelecido.

- Emboço da estrutura de concreto

**Figura 27:** Ensaio de resistência de aderência à tração- Emboço do concreto

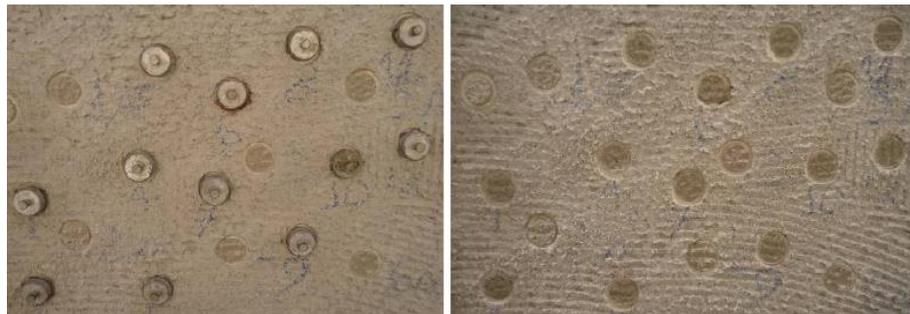
Esquema:

**Resultados dos ensaio**

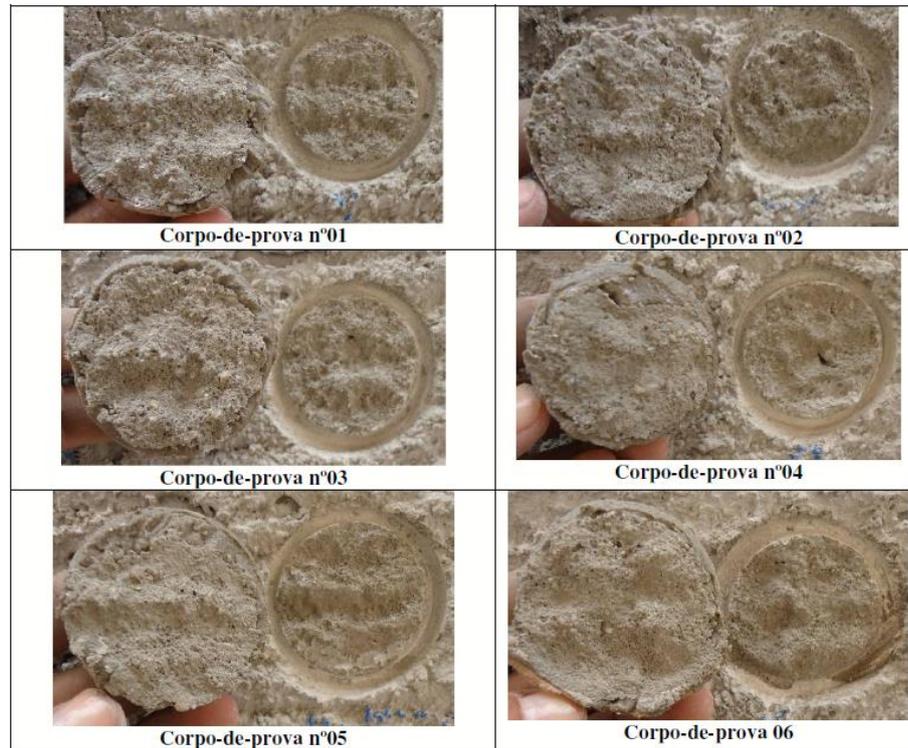
Nº do Corpo-de-prova	Tensão (MPa)	espessura (mm)	Formas de Ruptura (%)											
			Sub.	Sub./Chap.	Chap.	Chap./Emp	Sub./Emb	Emboço	Emb/Ar. Col	Arg. Colante	Arg. Col/Cer	ceramica	emboço / adesivo epoxi	
1	0,41	-			100									
2	0,36	-			100									
3	0,45	-			100									
4	0,52	-			100									
5	0,55	-			100									
6	0,26	-			100									
7	0,25	-			100									
8	0,63	-			100									
9	0,28	-			100									
10	0,45	-			100									
11	0,40	-			100									
12	0,57	-			100									
Med.	0,43	-	Observação: Ensaio de aderência do chapisco duplo na estrutura											

Fonte: TECNCON (2016)

**Figura 28:** Conjunto de corpos de prova no emboço do concreto



Fonte: TECNCON (2016)

**Figura 29:** Detalhes do ensaio

Fonte: TECNCON (2016)

O emboço se mostrou satisfatório, uma vez que se obtiveram nove valores acima de 0,3 Mpa.

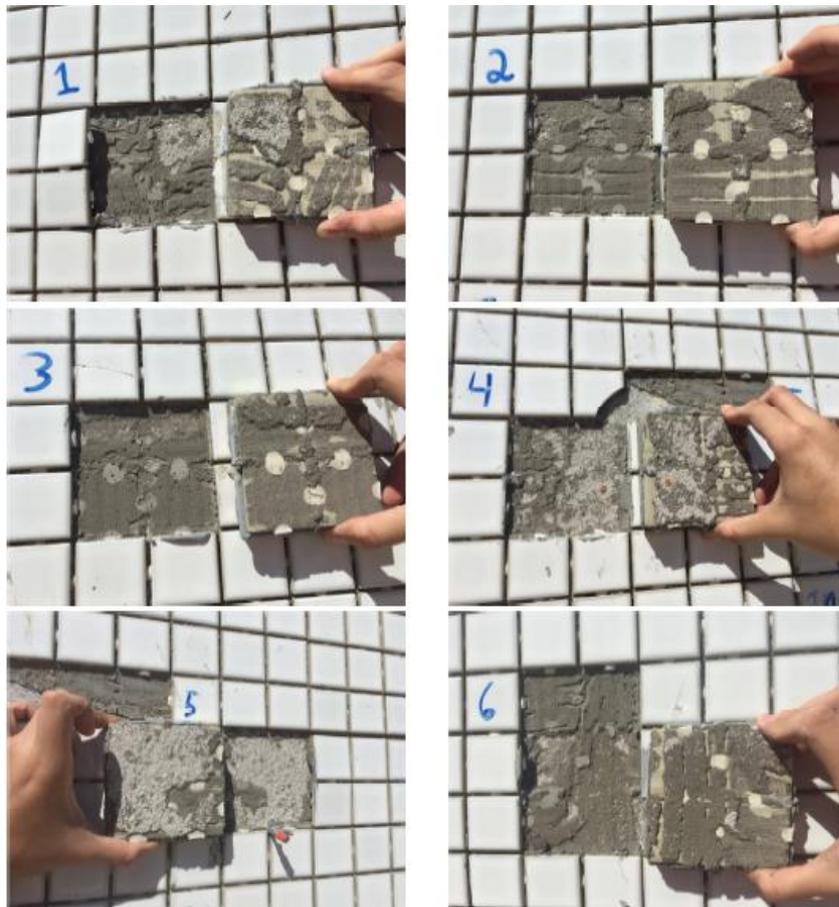
- Placa cerâmica

**Figura 30:** Ensaio de resistência de aderência à tração- Placa cerâmica

CP's (N°)	Tensão (MPa)	Formas de Ruptura									
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
		Base	Base/ Chapisco	Chapisco	Chapisco/ Emboço	Emboço	Emboço/ Arg. Colante	Arg. Colante	Arg. Colante/ Cerâmica	Cerâmica/ Adesivo	Adesivo/ Pastilha met.
1	0,72						20	30	50		
2	0,57							80	20		
3	0,67							90	10		
4	0,50						40	40	20		
5	0,69						70	30			
6	0,72							90	10		
7	0,66							90	10		
8	0,68							100			
9	0,69					30	70				
10	0,72					90		10			
<b>Média</b>	<b>0,66</b>										
<b>Coef. de Variação</b>	<b>10,9%</b>										

Fonte: INOVATEC (2016)

**Figura 31:** Conjunto de corpos de prova



Fonte: INOVATEC (2016)

Logo, o serviço final se mostrou satisfatório, uma vez que os 10 (dez) corpos de prova ensaiados obtiveram resistência de aderência superior a 0,3 MPa, estando o painel em conformidade com o critério da norma em questão.

## 5 CONCLUSÃO

De acordo com o trabalho, as camadas de revestimento das fachadas devem apresentar-se com qualidade requerida pelo projeto, por isso um projeto detalhado, contendo as especificações adequadas e as técnicas de execução, contribui fortemente para a melhoria da produção, além de evitar improvisações, que certamente poderão resultar em patologias.

As manifestações patológicas em fachadas certamente estão entre os problemas mais temidos pelos construtores. Importantes não só pelo aspecto visual, os revestimentos cumprem um papel na durabilidade e proteção das edificações. Parece óbvio que essa fase de construção mereça ser tratada com planejamento e cuidadosos procedimentos executivos.

O procedimento de execução deve seguir a especificação de projeto e ser realizado por funcionários treinados, uma vez que esta etapa é de suma importância no que diz respeito a durabilidade e qualidade do empreendimento.

Por fim a empresa Eco Construções se mostrou atenta com o tema, realizando o serviço de fachada em seu empreendimento de maneira correta, visto que o revestimento passou em todos os ensaios realizados durante o processo.

## REFERÊNCIAS

ANTUNES, Giselle Reis. **Estudo de manifestações patológicas em revestimento de fachada em Brasília-sistematização da incidência de casos.** 2011.

CÁNOVAS, Manuel F. **Patologia e terapia do concreto armado**; tradução de M. Celeste Marcondes, Beatriz Cannabrava. São Paulo: PINI, 1988.

GRIPP, Ronaldo Assis. **A importância do projeto de revestimento de fachada, para redução de patologias.** 2008

GROFF, Cristine. **Revestimentos em fachadas: análise das manifestações patológicas nos empreendimentos de construtora em Porto Alegre,** 2011.

HELENE, Paulo R. L. **Manual para reparo, reforço e proteção de estruturas de concreto.** 2. ed. – São Paulo: PINI, 1992, 213 p.

JUNIOR, Solano Alves Pereira. **Procedimento executivo de revestimento externo em argamassa.** 2010.

NAKAMURA, J. **Revestimento argamassado.** Disponível em: <http://vaiconstruir.com.br/article/revestimento-argamassado.html>. Acesso em: 10 de Outubro de 2016;

NBR 13755. **Revestimento de paredes externas com placas cerâmicas sobre argamassa colante.** 1996

NR 6. **Equipamento de proteção individual-epi.** 2015

OLIVEIRA, L.A. de. **Metodologia para desenvolvimento de projeto de fachadas leves.** (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo), 2009;

REBELO, Carlos da Rocha. **Projeto e execução de revestimento cerâmico.** 2010.

REIS, Wallace Pazeto da Silva. **Revestimento cerâmico de fachada: projeto do produto e da produção.** 2013

RESENDE, Maurício Marques; BARROS, M. M. S. B.; MEDEIROS, Jonas Silvestre. **A influência da manutenção na durabilidade dos revestimentos de fachada de edifícios.** 2002.

ROSCOE, Márcia Taveira. **Patologias em revestimento cerâmico de fachada.** 2008.

ZULIAN, Carlan Seiler. **Notas de aulas da disciplina construção civil.** 2002, Universidade Estadual de Ponta Grossa.