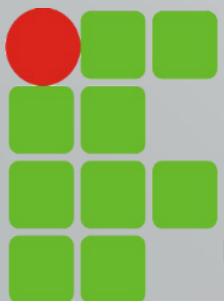


INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SERGIPE - CAMPUS ARACAJU

**PATOLOGIA DAS CONSTRUÇÕES: Apresentação
dos Projetos de Fachada dos Condomínio
Residencial Ouro Negro e Solarium Residence.**

**Alunos: Clóvis Felipe José Guimarães Pereira
Douglas Santos de Jesus**



**INSTITUTO FEDERAL
SERGIPE**

ARACAJU - 2016

INTRODUÇÃO

Os revestimentos cerâmicos de fachada passaram a ser objeto de estudo e avaliação por parte das empresas construtoras, devido ao alto índice de patologias existentes em vários empreendimentos.

A busca de estudos que minimizassem as manifestações, encontrou como uma das soluções a capacidade de absorver as deformações dos revestimentos cerâmicos, com a utilização de detalhes construtivos como as juntas de movimentação (RIBEIRO, 2006).



MODELAGEM DAS FACHADAS – OURO NEGRO



PROJETO DE FACHADA – OURO NEGRO



- Eng^o Civil - MSc Antônio Sérgio Ramos da Silva
- **A AXIS ENGENHARIA E TECNOLOGIA LTDA - ME** é um(a) Sociedade Empresaria Limitada de Salvador - BA fundada em 16/11/2011. Sua atividade principal é Serviços De Engenharia.



CONDIÇÕES PARA INÍCIO DO SERVIÇO

- Todas as instalações elétricas e hidráulicas que interferem na fachada devem estar concluídas e testadas.
- Os contramarcos devem estar instalados, conferidos e com folga adequada para a execução do revestimento de acabamento.
- Os fios de prumo (arame galvanizado) devem estar instalados em posições adequadas e quantidades suficientes.
- Os andaimes estão adequadamente dimensionados de acordo com o ritmo dos serviços, dentro das normas de segurança e fixados de forma compatível com o tipo de revestimento a ser executado.
- Os equipamentos de segurança existem em quantidades suficientes.



PREPARO PARA SUPERFÍCIE DE BASE

- Remover as pontas de ferro das peças e rebarbas entre as juntas da alvenaria.
- Corrigir eventuais depressões e furos da alvenaria. Para fechamento dos eventuais rasgos decorrentes da instalação de tubulações, estas devem ser teladas com tela duplamente galvanizada. Corrigir as falhas de concretagem.
- Promover a limpeza das bases, alvenaria e estrutura, de modo que sejam removidos quaisquer materiais e substâncias (poeiras, fuligens, bolor, eflorescências, desmoldantes e outros) que possam prejudicar a aderência.



REFORÇO NA SUPERFÍCIE DA BASE

Em função da concepção estrutural e das dimensões destes elementos, pode-se fazer necessária à adoção de reforços na alvenaria em vãos de janela e aberturas, caso necessário, com tela de poliéster, conforme Figuras 1 e 2, e o seguinte:

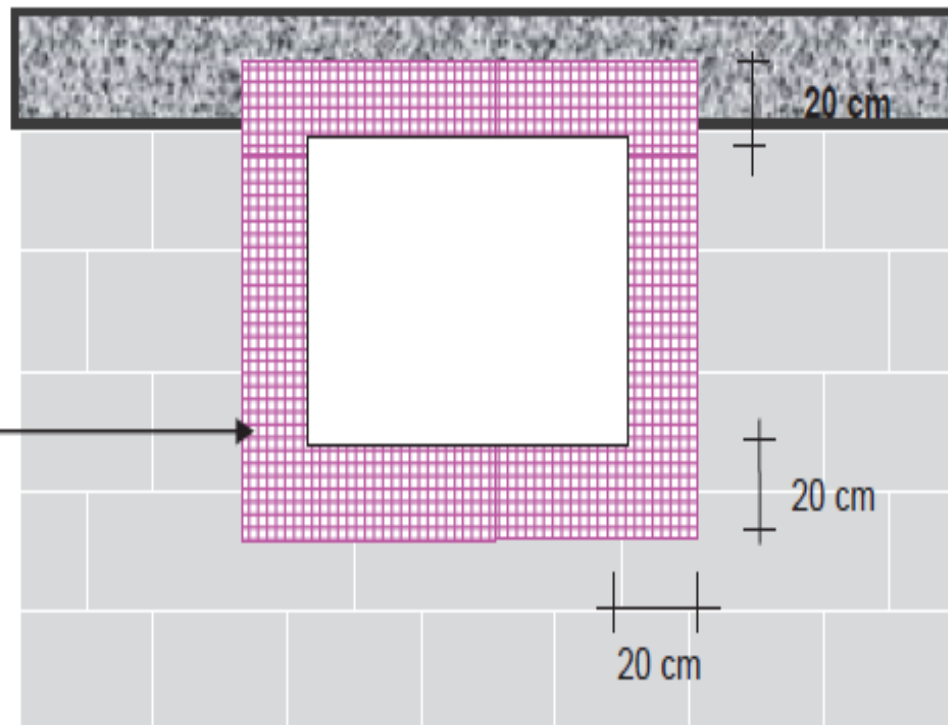


Figura 1 - Elevação genérica – alvenaria Interna

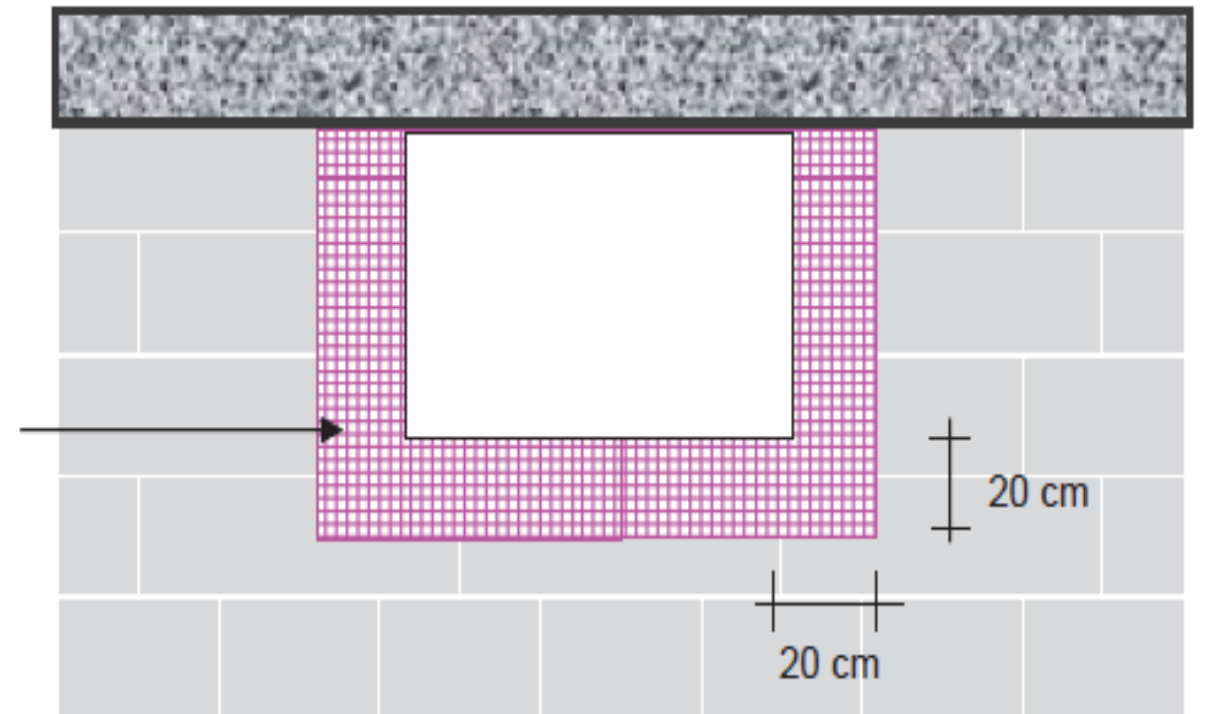


Figura 2 - Elevação genérica – alvenaria Externa

Materiais: tela de poliéster malha 1 mm x 1 mm ou 2 mm x 2 mm
Material de fixação: argamassa Colante ACIII.



REFORÇO LOCALIZADO NO REVESTIMENTO

- Serão necessários reforços na argamassa de emboço, melhorando a aderência e atuando na interface alvenaria/estrutura.
- Utilizar tela duplamente galvanizada ou plástica (com resistência a alcalinidade) após a execução do chapisco e fixada com equipamento à pólvora de baixa velocidade e pinos de aço. **Proceder a interrupção da tela nos alinhamentos das juntas de movimentação.**

- Pilares e alvenarias (Detalhamento genérico):

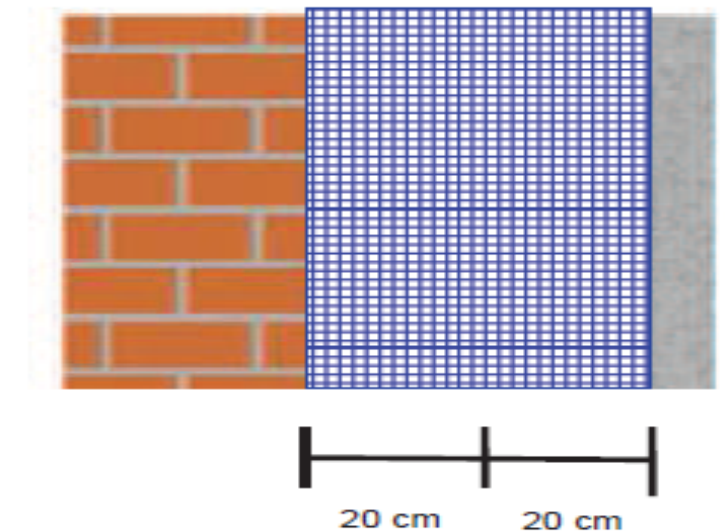
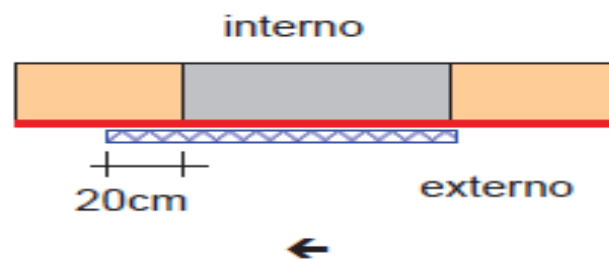


Figura 3 a – Detalhe genérico – reforço de pilar

Reforço: tela duplamente galvanizada, com resistência a alcalinidade, fio 22, diâmetro de 1,24mm e malha 25 mm ou tela plástica, com resistência a alcalinidade, malha 25 mm, GA350/M25.

REFORÇO LOCALIZADO NO REVESTIMENTO

Reforço em tela de plástica/
Traspasse em vigas e
vigas/pilares e alvenaria =
20 cm

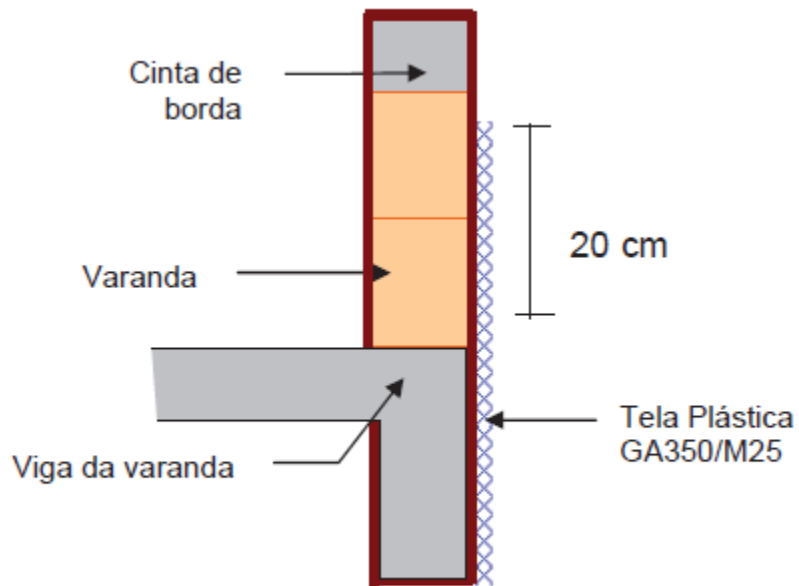


Figura 4 – Detalhe genérico – reforço de varandas/jardineiras



Figura 3 b – Detalhe genérico – reforço de pilar e viga – Fonte: Obra

ARGAMASSA DE REGULARIZAÇÃO (EMBOÇO)

Tabela 1 – Características da argamassa

Características	Valores sugeridos
Consistência (flow table)	300 ± 30mm
Resistência à Compressão (7 dias)	≥ 2 MPa
Resistência à Compressão (28 dias)	4 MPa a 8 MPa
Retenção de Água	≥ 80%
Teor de Ar Incorporado	8% a 17%
Módulo de deformação (Ec, 28 dias)	6 GPa a 8 GPa.
Resistência de aderência à tração (28 dias)	≥ 0,30 MPa.
Aderência superficial (28 dias)	≥ 0,40 MPa.

- **Argamassa produzida em canteiro: Traço sugeridos** (Deverão ser desenvolvidos estudos de dosagem e preservar relatório técnico contendo o traço).

- ◆ **Traço 1** → 1 : 1 : 6 (cimento: cal hidratada CH I : areia natural). Traços sugeridos em volume, onde 1 saco de cimento (50kg) equivale a aproximadamente 40 litros.
Etapas:

* Argamassa Intermediária (AI) → 1 : 6 (cal CH1 : areia lavada)

* Mistura final → 1 : 6 (cimento : AI)

Poderá ser produzida, alternativamente, pasta de cal, a critério da obra.



ARGAMASSA DE REGULARIZAÇÃO (EMBOÇO)

Espessura: avaliar a espessura da argamassa ao longo da fachada de modo a se determinar às espessuras mínimas e máximas ocorridas.

- Espessura mínima: 20 mm.
- Espessura recomendada: 20 mm a 30 mm.
- **Espessuras maiores que 25 mm: executar em camadas de 20 mm, no mesmo traço, segundo os procedimentos a seguir:**

“Chapar a primeira camada, alisando e compactando com a colher de pedreiro apenas o necessário para desfazer as conchas”.

“Após o tempo necessário para a argamassa “puxar”, chapar a segunda camada, executando o acabamento final”.

“Se for necessária outra camada (**espessura total > 40 mm**) esta deverá ser feita no dia seguinte, devendo ser armada com telas galvanizada, duplamente (malha 25 mm) ou plástica conforme especificadas anteriormente”.

Tempo de utilização da argamassa: as argamassas **não** devem ser usadas após o início de pega do cimento (1,5 a 2,0 horas).

Taliscas: devem ser removidas e o espaço preenchido com a mesma argamassa de revestimento.

Tempo de cura/maturação: aguardar pelo menos 28 dias para aplicação do sistema de acabamento tipo pintura, salvo recomendação contrária do fabricante dos produtos.



JUNTAS

Local: Deverá ser prevista a execução de juntas de movimentação em todos os pavimentos, na região de encunhamento, ou seja, na borda inferior de todas as vigas, conforme indicação do projeto.

- **Início da impermeabilização:** pelo menos, 07 dias após o término do emboço.
- **Materiais:** fita crepe, pintura elastomérica base cimentícia.
- **Equipamentos:** pincel, espátula e luva de borracha.

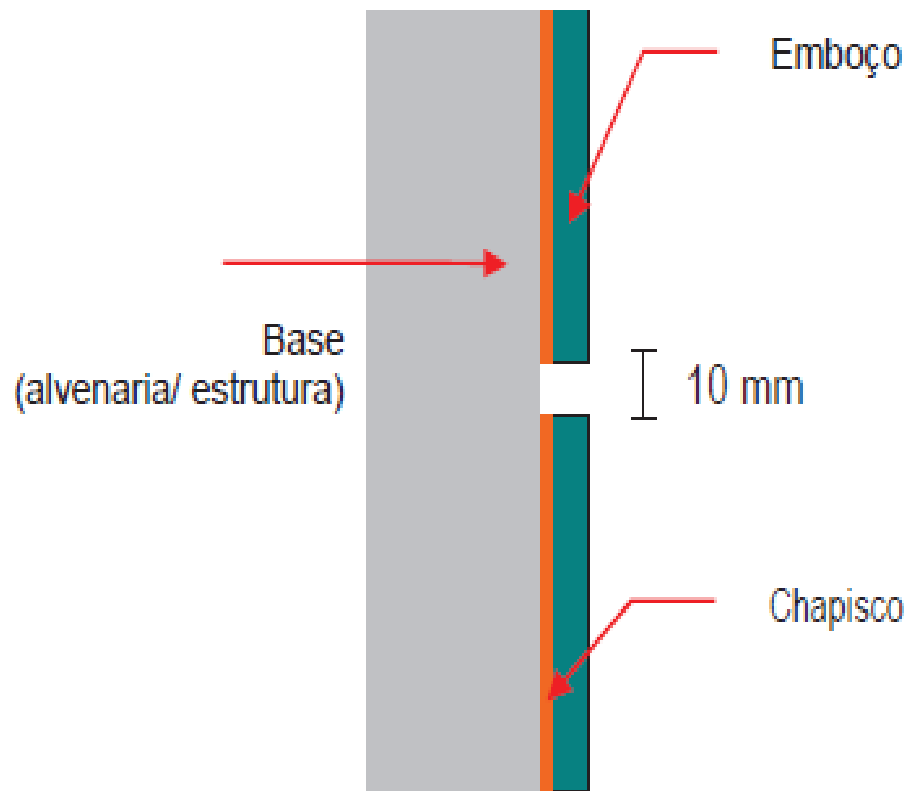


Figura 8 – Detalhe genérico – Junta de movimentação – parte 1.

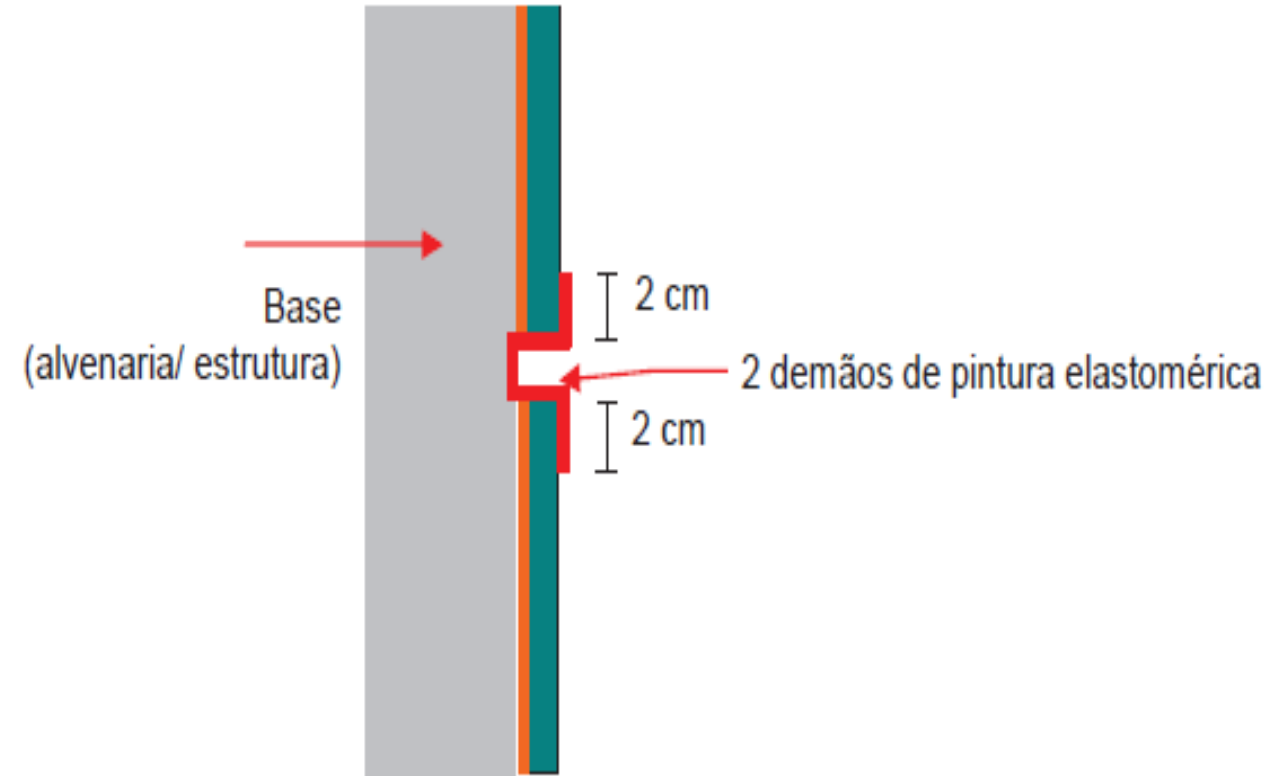


Figura 9 – Detalhe genérico – Junta de movimentação – parte 2.

EXECUÇÃO DAS JUNTAS – OURO NEGRO

JUNTAS DE MOVIMENTAÇÃO: São juntas especificadas para aliviar tensões provocadas pela movimentação da base e do próprio sistema de revestimento.

Dimensão da junta:

Corte no emboço: 10 mm

Dimensão no revestimento em textura: 10 mm

Corte das juntas: deverá ser promovido o corte das juntas no alinhamento da borda inferior das vigas, ou seja, na região de encunhamento em todos os pavimentos, conforme mencionado neste relatório.

Apoio Flexível: tarucel de 15 mm.

Selante: selante monocomponente à base de poliuretano ou equivalente de comprovada qualidade..

Preparo das juntas: as juntas devem estar sem resíduos de argamassa colante, partículas soltas e sinais de umidade. **As juntas deverão estar previamente impermeabilizadas (item 2.10.1).**

Posicionamento do apoio flexível: deve ser colocado sob pressão no interior da junta de modo a ficar adequadamente posicionado, garantindo o coeficiente de forma de produto (relação comprimento:profundidade).

Aplicação do selante: deverá ser aplicado com a utilização de pistola aplicadora devendo ser feito o corte no bico do tudo do selante em ângulo de 45° na medida da junta.

Acabamento: efetuar o acabamento com espátula ou equipamento específico ou com o próprio dedo protegido por luva de borracha.



JUNTAS DE MOVIMENTAÇÃO – OURO NEGRO

- Detalhes da Junta Horizontal:

- No Sistema revestimento x pastilha:

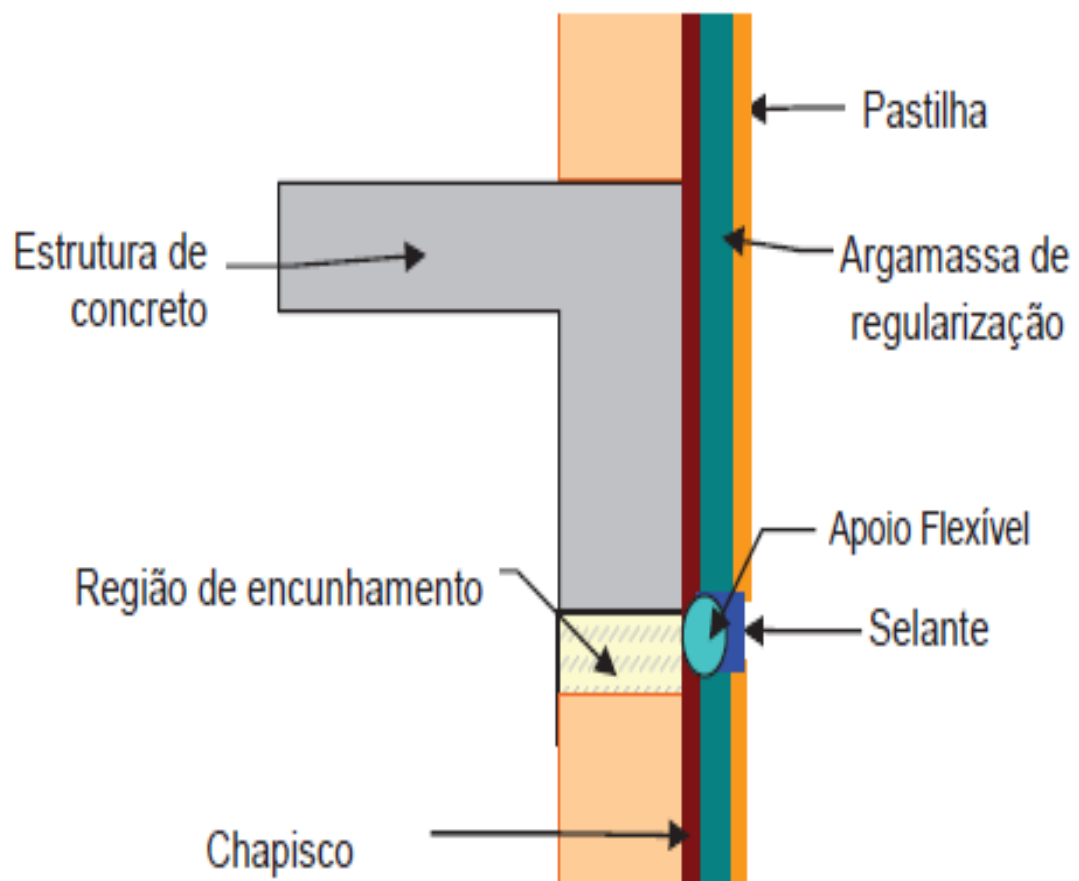


Figura 12 – Detalhe genérico – Junta de movimentação HORIZONTAL.

- Detalhe da Junta Vertical:

- No Sistema revestimento x pastilha:

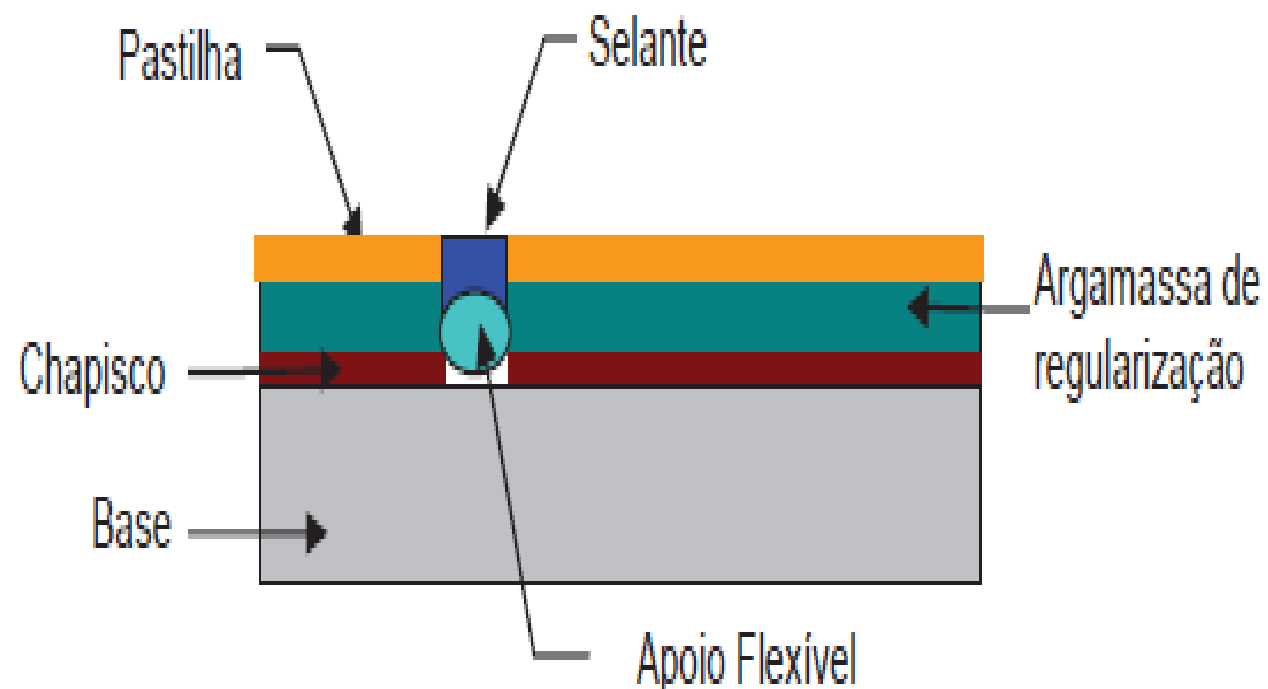


Figura 13 – Detalhe genérico – Junta de movimentação VERTICAL.

JUNTAS – OURO NEGRO

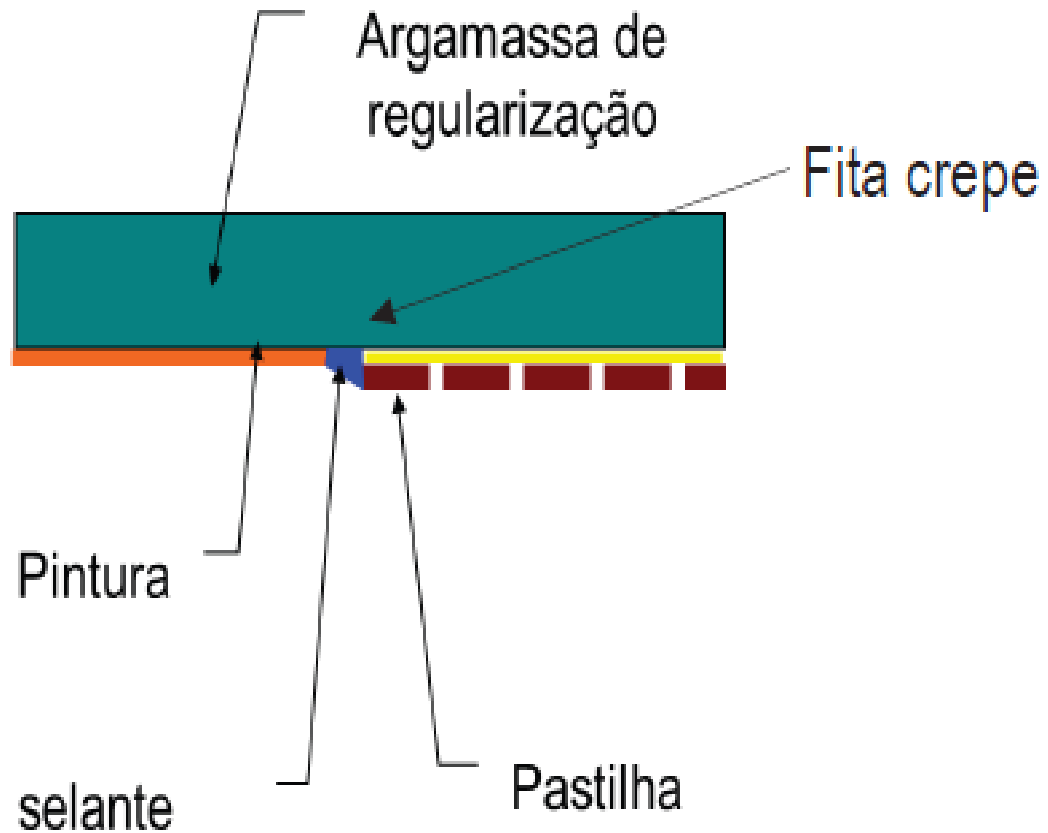
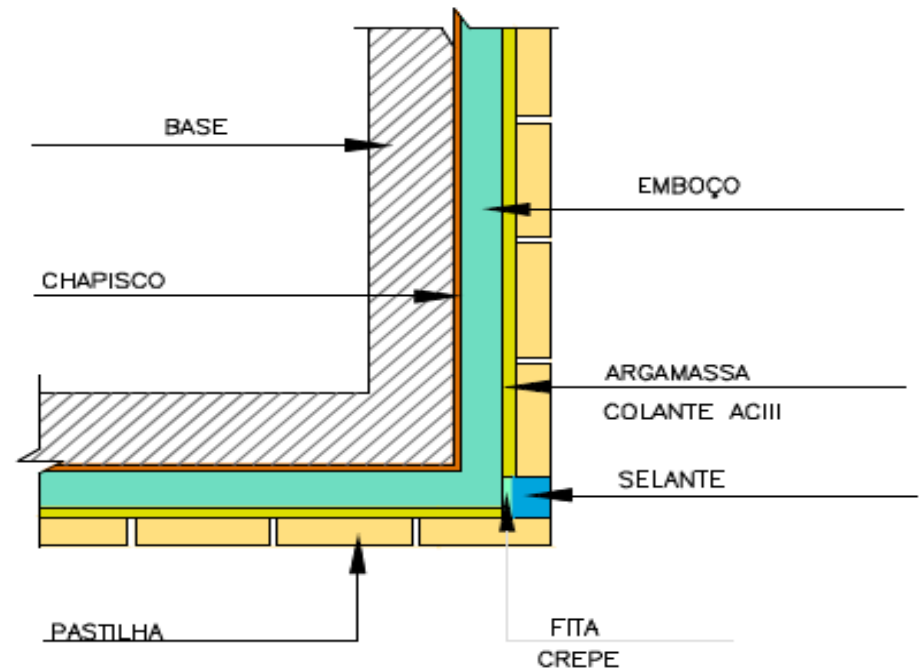


Figura 15 – Detalhe ilustrativo – Juntas de transição de materiais

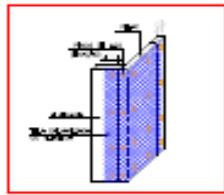


JUNTA DE DESSOLIDARIZAÇÃO
QUINA EXTERNA – JQDE
SEM

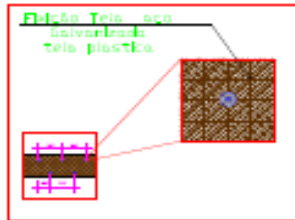
ESCALA

Recomenda-se executar juntas de dessolidarização nos cantos verticais, nas mudanças de direção do plano do revestimento, no encontro da área revestida com pisos e forros, colunas, vigas, ou com outros tipos de revestimentos, bem como onde houver mudança de materiais que compõem a estrutura-suporte de concreto para alvenaria (NBR 13755/96).

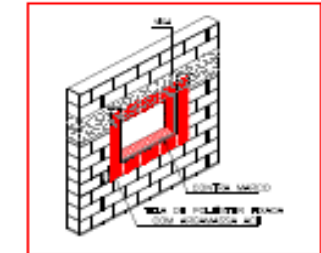
PROJETO EXECUTIVO



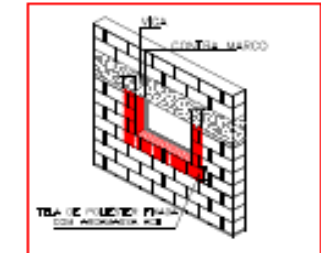
REFORÇO TELA
CALIBRAGEM /
SEMI-ESCALA ESCALA
1:100



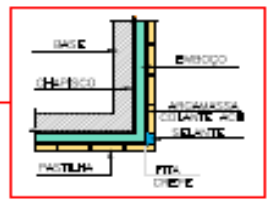
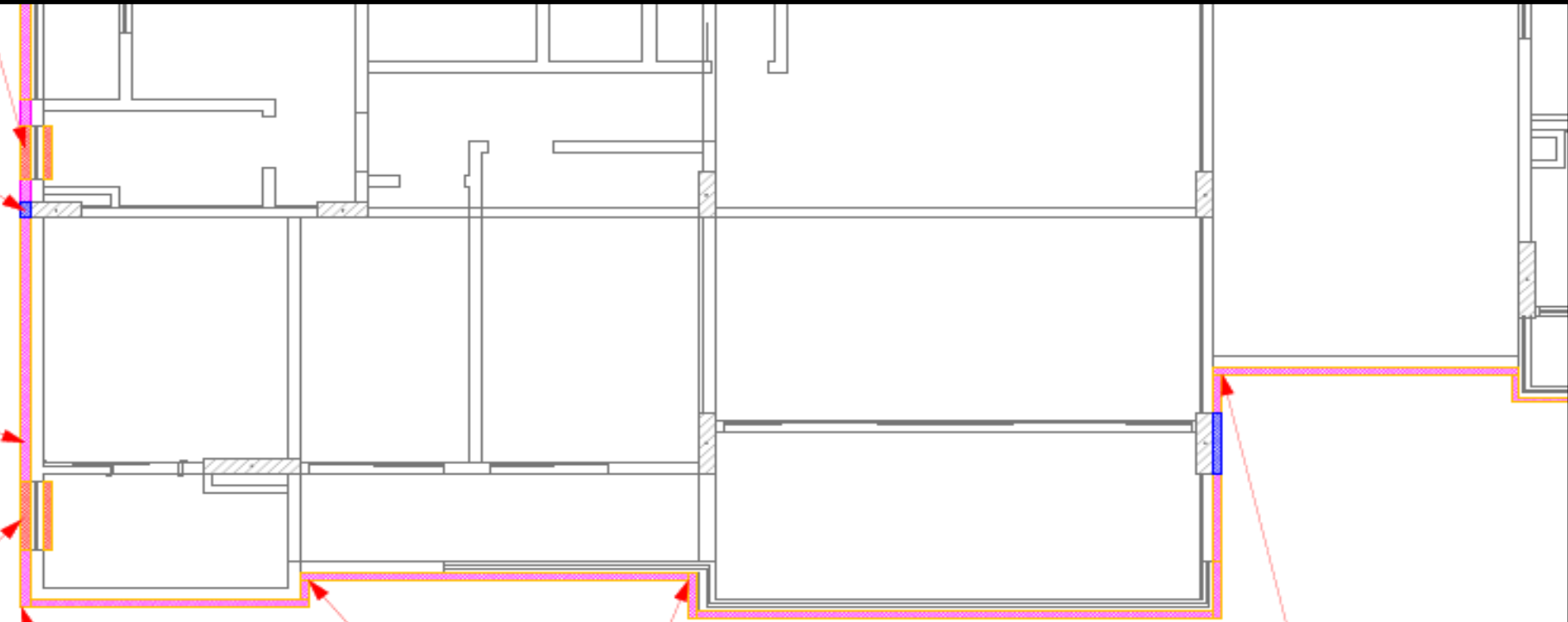
Medidas em cm
SEM ESCALA



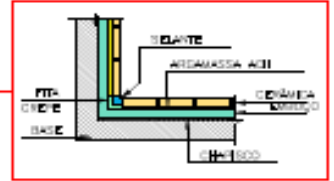
SEM ESCALA 1:20



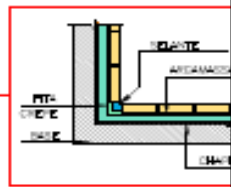
REFORÇO DE BASE - ALVENARIA EXTERNA
SEM ESCALA



JUNTA DE DESSEPARAÇÃO
QUILA INTERNA - JOEL
SEM ESCALA

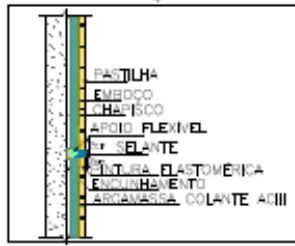


JUNTA DE DESSEPARAÇÃO
QUILA INTERNA - JOEL
SEM ESCALA

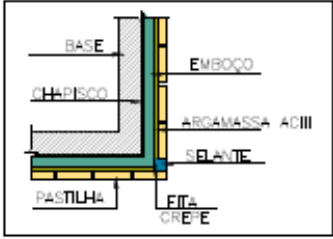


JUNTA DE DESSEPARAÇÃO
QUILA INTERNA - JOEL
SEM ESCALA

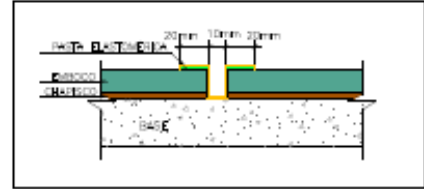
PROJETO EXECUTIVO



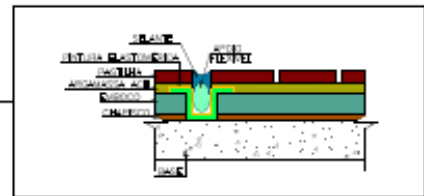
JUNTA DE MOVIMENTAÇÃO HORIZONTAL - JMH
SEM ESCALA



JUNTA DE DESSOLIDARIZAÇÃO QUINA EXTERNA - JDQE
SEM ESCALA



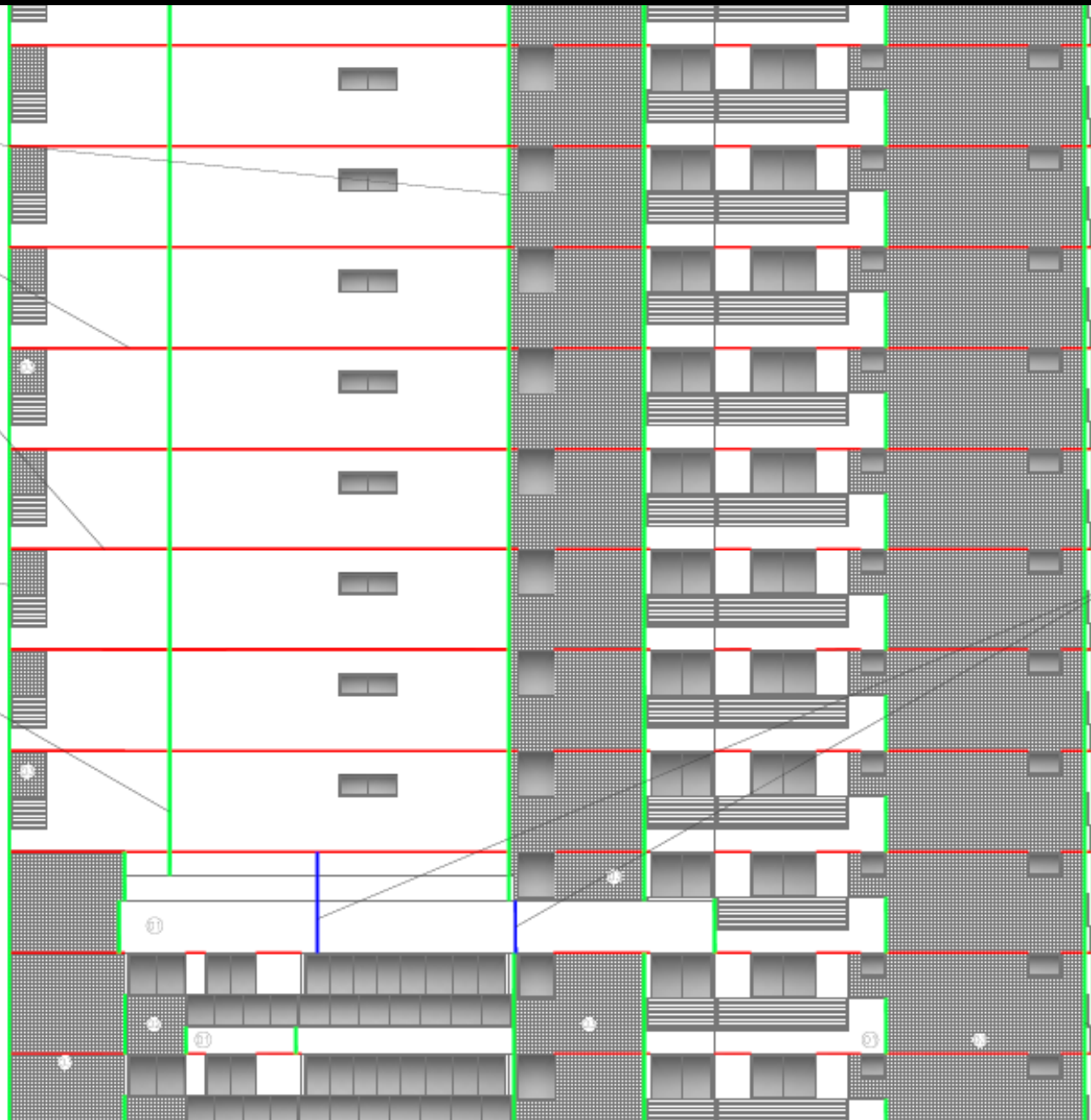
IMPERMEABILIZAÇÃO DA JUNTA
SEM ESCALA



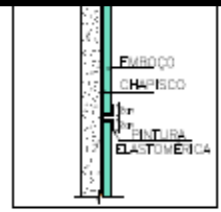
JUNTA DE MOVIMENTAÇÃO VERTICAL - JMV
SEM ESCALA

LEGENDA:

- JMH → JUNTA DE MOVIMENTAÇÃO HORIZONTAL
- JMV → JUNTA DE MOVIMENTAÇÃO VERTICAL
- JDQE → JUNTA DE DESSOLIDARIZAÇÃO QUINA EXTERNA



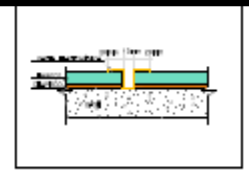
PROJETO EXECUTIVO



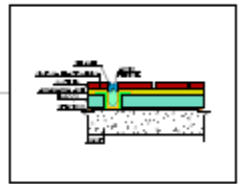
JUNTA DE MOVIMENTAÇÃO VERTICAL - JM V



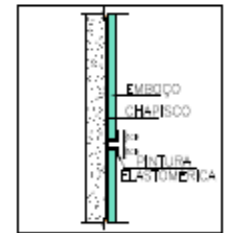
JUNTA DE MOVIMENTAÇÃO HORIZONTAL - JM H



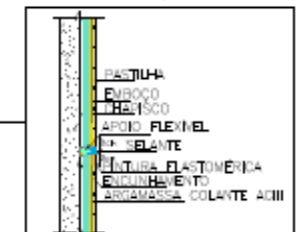
JUNTA DE MOVIMENTAÇÃO VERTICAL - JM V



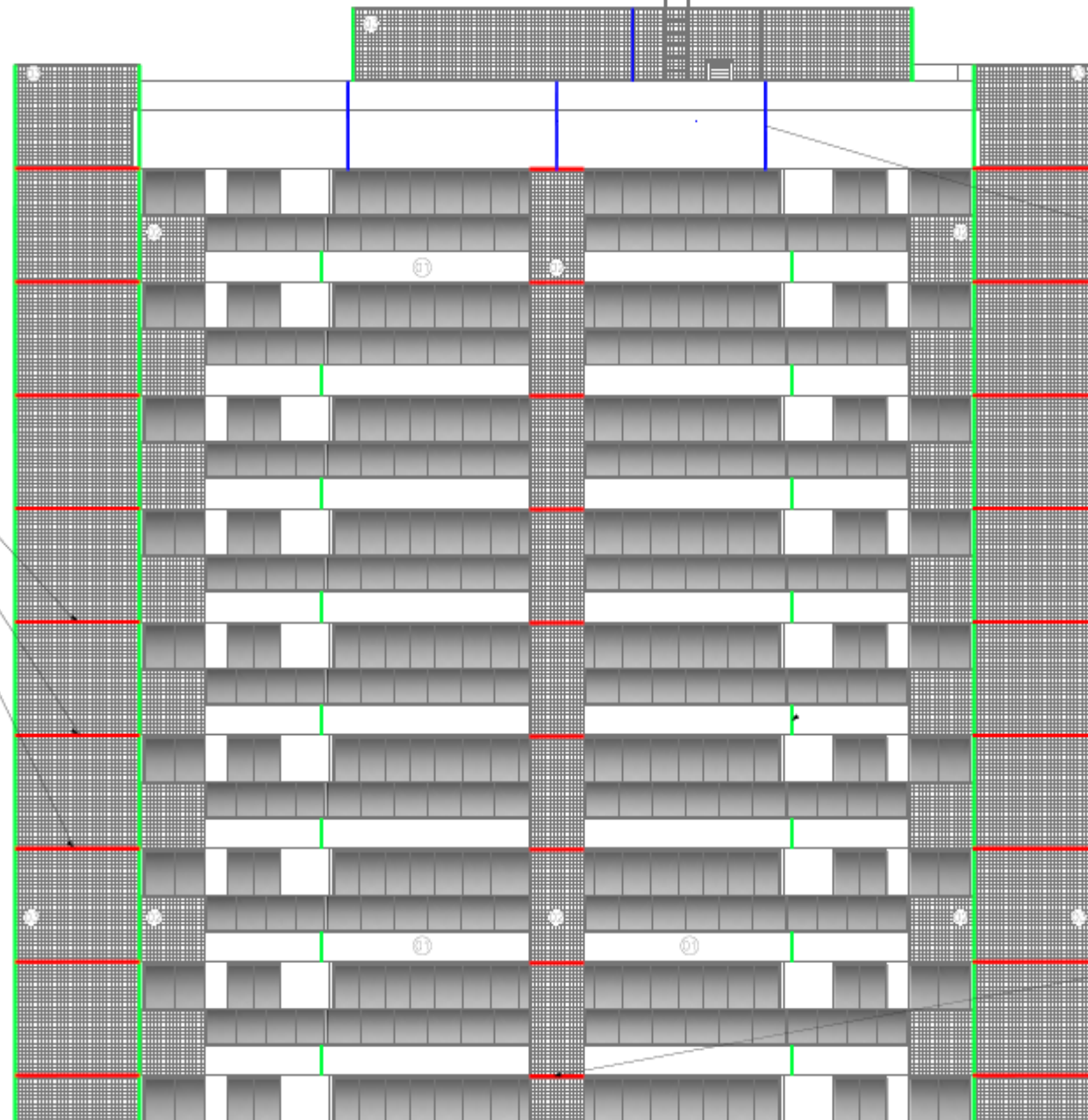
JUNTA DE MOVIMENTAÇÃO VERTICAL - JM V



JUNTA DE MOVIMENTAÇÃO VERTICAL - JM V



JUNTA DE MOVIMENTAÇÃO HORIZONTAL - JM H



LEGENDA:

- JMH → JUNTA DE MOVIMENTAÇÃO HORIZONTAL
- JMV → JUNTA DE MOVIMENTAÇÃO VERTICAL
- JMQE → JUNTA DE DESSOLIDARIZAÇÃO QUINA EXTERNA



CONSIDERAÇÕES FINAIS

- Vale registrar que este relatório não substitui em qualquer hipótese a responsabilidade do interessado, devendo ser interpretado como trabalho complementar dos serviços de execução das fachadas.
- O planejamento executivo para execução do sistema de revestimento deve ser elaborado de maneira que todas as atividades que antecedam o início do revestimento sejam executadas, testadas, registradas, aprovadas e concluídas. A empresa executante deverá apresentar detalhamento em planta contendo o posicionamento das juntas do revestimento.



LISTA DE FORNECEDORES

Tabela 11 – Fornecedores de materiais específicos

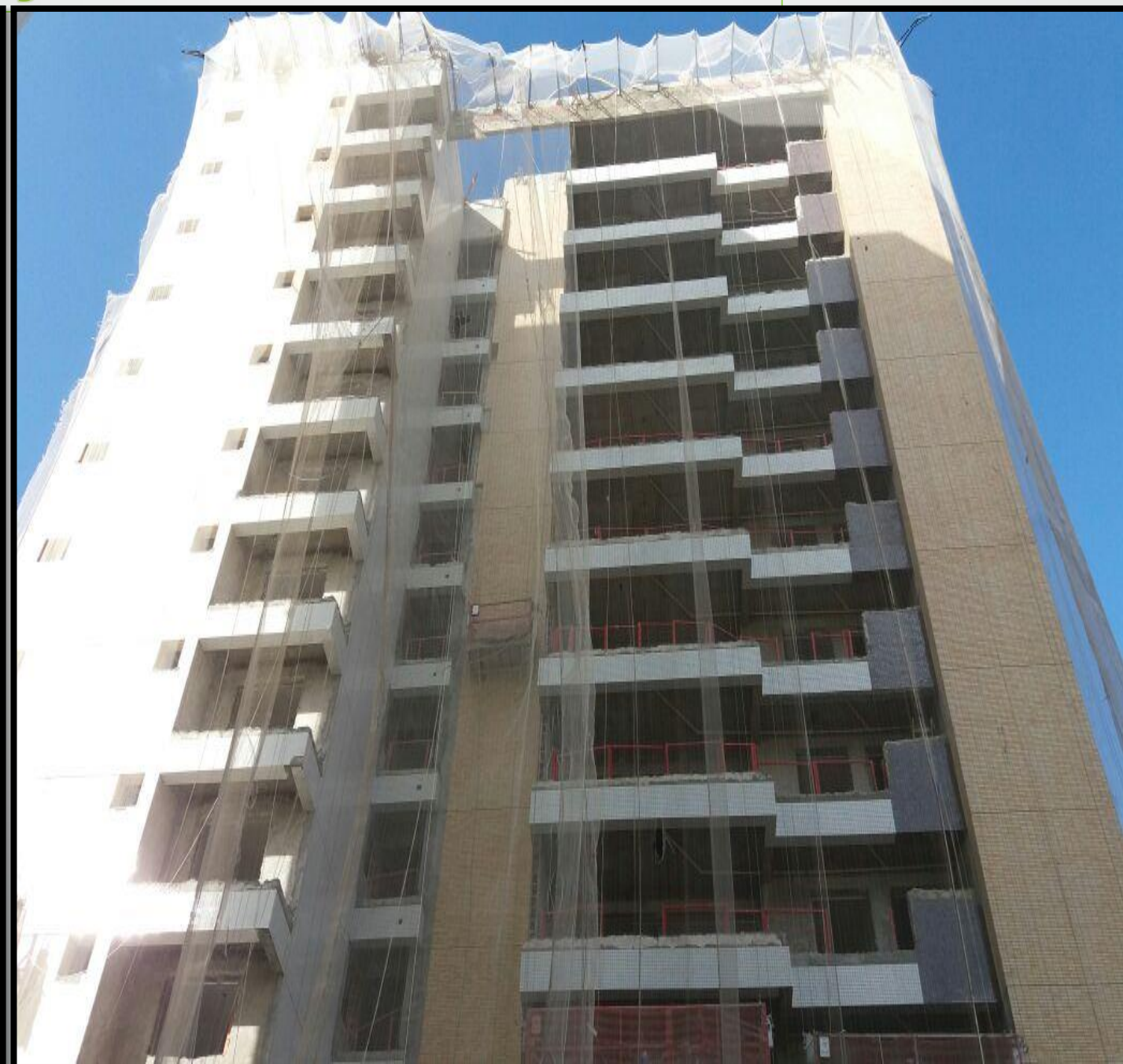
MATERIAL	MARCA / CONTATO
TELA DE POLIÉSTER	ISOTER, VEDACIT, VIAPOL, PERAMETELAS
TELA PLÁSTICA	NORTÈNE, PERAMETELAS, ISOCRET, MACAFFERRI
TELA METÁLICA	GERDAU, BELGO, MORLAN/ANCOFIX, PERAMETELAS
TINTA/PASTA ELASTOMÉRICA	CONCREMASSA, VEDACIT, QUIMICRIL, MacX Cola, VIAPOL
APOIO FLEXÍVEL	VEDACIT, VIAPOL
SELANTES	BASF OU SIKA OU VEDACIT OU VIAPOL
ADESIVO ACRÍLICO	BASF OU SIKA OU VEDACIT OU VIAPOL
PINOS DE FIXAÇÃO	HILTI, GERDAU, BELGO, MORLAN
FIBRA DE POLIPROPILENO	VIAPOL, VEDACIT, FITESA, IMPERTUDO, ETRURIA, NOVAINFRA, CONSTRUQUÍMICA
FIBRA DE VIDRO	FITESA, IMPERTUDO, NOVAINFRA, CONSTRUQUÍMICA



EXECUÇÃO DAS ATIVIDADES



EXECUÇÃO DAS ATIVIDADES



EXECUÇÃO DAS ATIVIDADES



EXECUÇÃO DAS ATIVIDADES



OURO NEGRO



OURO VERDE



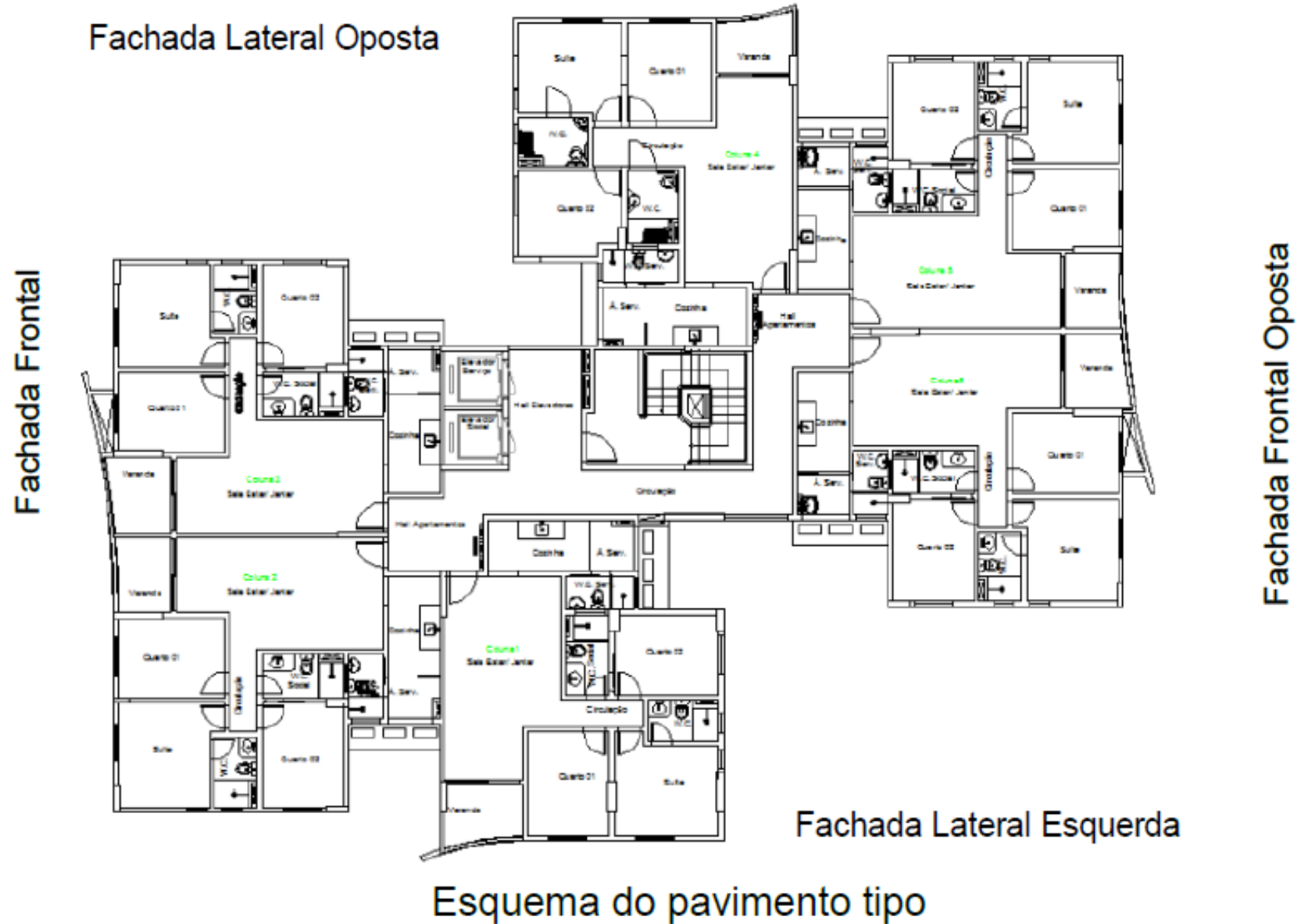
MODELAGEM DAS FACHADAS – SOLARIUM RESIDENCE



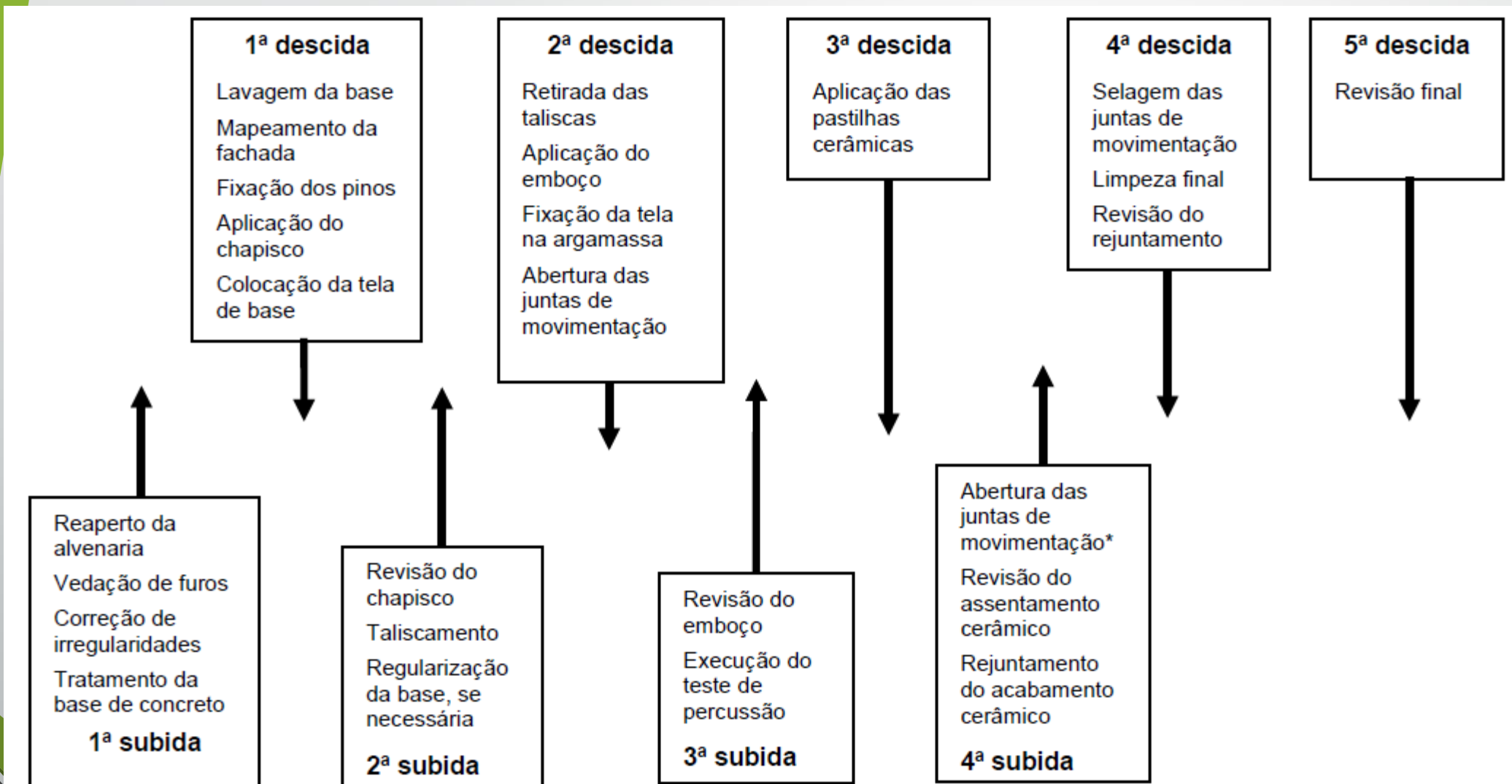
PROJETO DE FACHADA – SOLARIUM

- Engos Adailton de Oliveira Gomes e Célia Maria Martins Neves

EMPREENDIMENTO

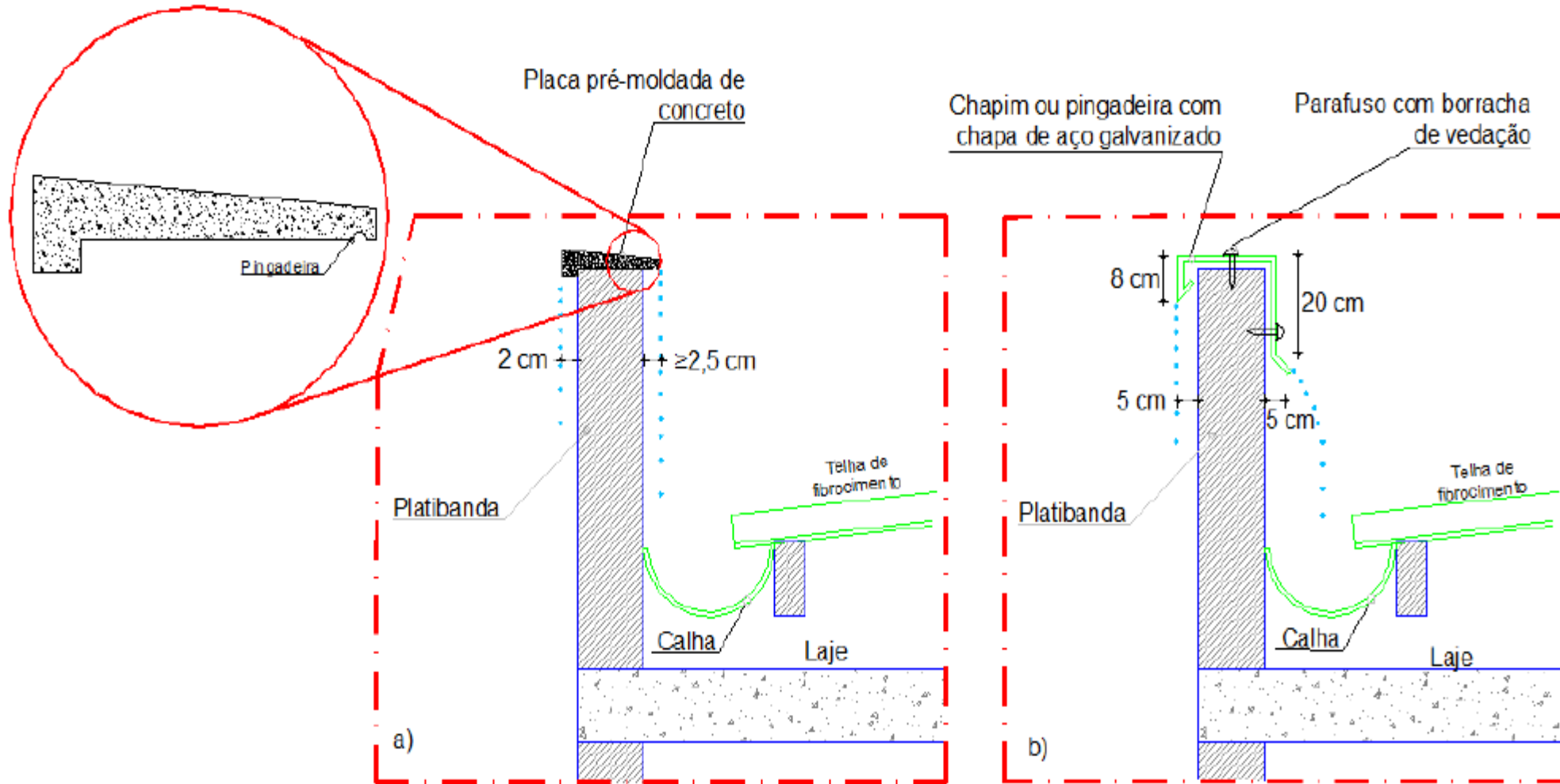


ETAPAS DA PRODUÇÃO



* as juntas de movimentação podem ser abertas na argamassa fresca ou endurecida

OUTRAS RECOMENDAÇÕES



Proteção da parede no topo do edifício (platibanda) a) placa pré-moldada de concreto b) chapa de aço galvanizado

OUTRAS RECOMENDAÇÕES

Para paredes com revestimento cerâmico exposto à insolação e/ou umidade, a **NBR 13754** recomenda a execução de juntas de movimentação em paredes com área igual ou superior a **24 m²**, ou sempre que uma das dimensões for igual ou maior do que **6 m**; a **NBR 13755** recomenda a execução de juntas horizontais de movimentação a cada **3 m** e juntas verticais de movimentação espaçadas no máximo a cada **6 m**.

OUTRAS RECOMENDAÇÕES

- Em revestimentos de fachadas podem ser usadas pastilhas cerâmicas do grupo BIIA. Elas atendem a **NBR 13818** – que exige que os materiais empregados em paredes externas tenham absorção menor ou igual a **6%**.

OUTRAS RECOMENDAÇÕES

Argamassa industrializada :

- A argamassa a ser utilizada deve ser aprovada após verificação do seu desempenho a partir de ensaios de resistência de aderência à tração em painéis com dimensões mínimas de 1,0 m x 1,0 m, executados no canteiro de obras.

OUTRAS RECOMENDAÇÕES

- QUALIFICAÇÃO DO PESSOAL
- INSTALAÇÃO DA PRODUÇÃO EQUIPAMENTOS
- PLANEJAMENTO DOS TRABALHOS

ENSAIOS

Expansão por umidade - EPU

Norma NBR 13818, anexo J (ABNT,1997) As amostras devem ser requeimadas em mufla a uma temperatura de **550 °C** durante **02 horas** e após resfriamento medidas (L₀). Após, as amostras devem ser colocadas em água fervente, e mantidas por 24 horas consecutivas, sendo em seguida resfriadas até temperatura ambiente e novamente medidas (L₁). A equação para determinação da expansão por umidade a apresentada a seguir:

$$\text{Expansão por umidade (\%)} = \frac{L_0 - L_1}{L_0} \times 100$$

ENSAIOS

Ensaio de aderência da argamassa NBR 13.528

:



1. Furo



2. Pastilhas



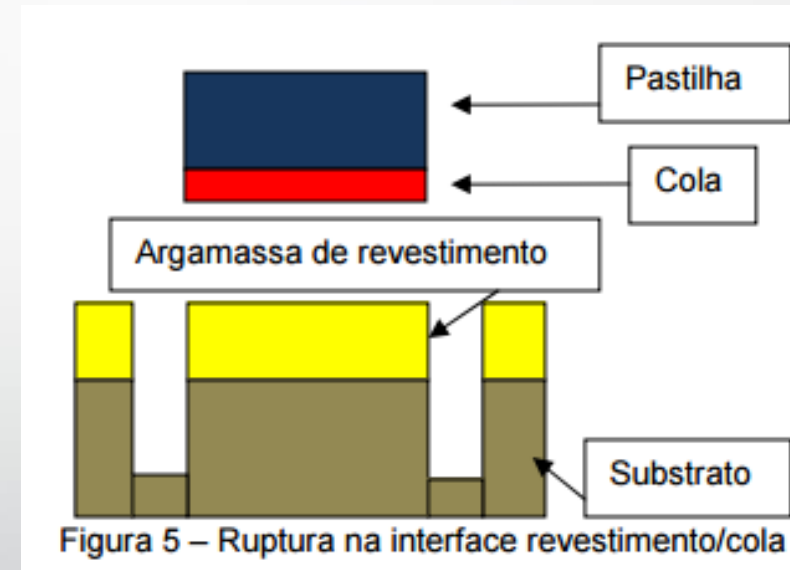
3. Arrancamento



4. Amostras

ENSAIOS

Ensaio de aderência NBR 13528 :



EXECUÇÃO DAS ATIVIDADES



EXECUÇÃO DAS ATIVIDADES



REFERÊNCIAS

- NBR 7200 – Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – procedimentos
- NBR 13281 – Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – requisitos.
- NBR 13755 – Revestimento de paredes externas e fachadas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – procedimento.
- NBR 13818 – Placas cerâmicas para revestimento – especificação e métodos de ensaios.
- NBR 14081 – Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas – especificação.
- NBR 14992 – A.R. – Argamassa à base de cimento Portland para rejuntamento de placas cerâmicas – requisitos e métodos de ensaios.