MINISTÉRIO DAS CIDADES - Secretaria Nacional da Habitação Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H) Sistema Nacional de Avaliações Técnicas (SINAT)

Diretrizes para Avaliação Técnica de Produtos DIRETRIZ SINAT

Nº 006 - Rev.01

Revestimento decorativo monocamada em argamassa inorgânica

Brasília, novembro de 2016

SUMÁRIO

1.	OB.	JETO	2
1	1.1	Restrições de uso	2
1	1.2	Campo de aplicação	2
1	1.3	TERMINOLOGIA	2
1	1.4	DOCUMENTOS TÉCNICOS COMPLEMENTARES	3
2.	CA	RACTERIZAÇÃO DO PRODUTO	4
2	2.1	INFORMAÇÕES SOBRE O USO DO PRODUTO	5
2	2.2	CARACTERIZAÇÃO DA ARGAMASSA DECORATIVA E DA TELA DE REFORÇO	5
2	2.3	PROCEDIMENTOS DE APLICAÇÃO	7
2	2.4	DETALHES CONSTRUTIVOS	7
3.	REC	QUISITOS E CRITÉRIOS DE DESEMPENHO	8
3	3.1	DESEMPENHO MECÂNICO	8
	3.1.	I Resistência de aderência à tração	8
_	3.1.2	T T	
	3.2	SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO	
	3.3	SUSCEPTIBILIDADE À FISSURAÇÃO	
	3.4	PERMEABILIDADE À ÁGUA SOB PRESSÃO	
3	3.5	DURABILIDADE E MANUTENABILIDADE	
	3.5. 3.5.		
	3.5		9 10
	3.5.	4 Resistência ao crescimento de fungos	10
	3.5	, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	
4.		TODOS DE AVALIAÇÃO DO PRODUTO	
	1.1	MÉTODOS PARA CARACTERIZAÇÃO DO PRODUTO	
4	1.2	MÉTODOS PARA AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DO PRODUTO	
	4.2. 4.2.	T	
5.		ÁLISE GLOBAL DO DESEMPENHO DO PRODUTO	
5. 6.		NTROLE DA QUALIDADE	
		CONTROLE DE PRODUÇÃO (FÁBRICA)	
(
	6.1. 6.1.		
6	5.2	CONTROLES NO CANTEIRO DE OBRA	
	6.2.	I	
_	6.2.2	2 Controle da aplicação	16

DIRETRIZ PARA AVALIAÇÃO TÉCNICA DE REVESTIMENTO DECORATIVO MONOCAMADA EM ARGAMASSA INORGÂNICA

1. Objeto

Revestimento decorativo constituído de argamassa inorgânica industrializada e reforços localizados em telas de fibras de vidro, com as seguintes funções principais:

- Regularização da base;
- Contribuição na estanqueidade à água das vedações verticais externas (paredes de fachada);
- Acabamento decorativo.

Os revestimentos executados com essas argamassas (revestimento monocamada) devem cumprir totalmente as funções da camada de regularização e também da camada de acabamento. Normalmente, esses revestimentos são aplicados com menor espessura em relação a um revestimento convencional de paredes e tetos de argamassas inorgânicas, o que lhe exige características diferenciadas. Sua principal função é dificultar a chegada da água ao substrato e permitir que eventual água que tenha penetrado no revestimento possa sair para o exterior em forma de vapor, contribuindo assim para a estanqueidade do sistema de vedação externo (paredes de fachada).

1.1 Restrições de uso

As eventuais restrições de uso do produto ou de condições de aplicação definidas pelo fabricante devem ser analisadas e devem fazer parte do DATec.

Essa diretriz não contempla aplicações do produto na Região Norte¹.

1.2 Campo de aplicação

Revestimento de paredes externas e eventualmente internas (neste caso com função de acabamento decorativo) aplicado sobre concreto ou alvenarias para obras localizadas apenas nas regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste. Em substratos de concreto é necessária a aplicação de chapisco.

1.3 Terminologia

Para efeito dessa Diretriz valem as definições constantes nas normas ABNT NBR 13529 e ABNT NBR 13281. São definições específicas, ou importantes, dessa Diretriz:

¹ Devido à falta de experiência do emprego desse tipo de produto na região Norte, e pelo elevado índice pluviométrico associado a altas temperaturas, por enquanto essa diretriz não abrange essa região.

Revestimento decorativo monocamada: revestimento decorativo aplicado numa só camada que cumpre todas as funções de um sistema de revestimento externo (regularização, estanqueidade e acabamento).

Argamassa inorgânica decorativa para revestimentos monocamada: argamassa industrializada destinada a execução de revestimento decorativo monocamada.

1.4 Documentos técnicos complementares

A seguir listam-se as normas técnicas referenciadas no decorrer desta diretriz

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT)

NBR 7175 - Cal hidratada para argamassas - Requisitos

NBR 7200 - Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas - Procedimento.

NBR 9778 - Argamassa e concreto endurecido – Determinação da absorção de água, índice de vazios e massa específica.

NBR 11579 - Cimento Portland - Determinação da finura por meio da peneira 75micrômetros (Nº 200).

NBR 12989 - Cimento Portland branco - Especificação.

NBR 13259 - Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Terminologia.

NBR 13276 - Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Preparo da mistura e determinação do índice de consistência.

NBR 13277 - Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Determinação da retenção de água.

NBR 13278 - Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Determinação da densidade de massa e do teor de ar incorporado.

NBR 13279 - Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos — Determinação da resistência à tração na flexão e à compressão.

NBR 13280 - Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos — Determinação da densidade de massa no estado endurecido.

NBR 13281 - Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Requisitos

NBR 13528 - Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Determinação da resistência de aderência à tração.

NBR 13529 - Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Terminologia.

NBR 13530 - Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Classificação.

NBR 13749 - Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Especificação.

NBR 15077 - Tintas para construção civil – Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais – Determinação da cor e da diferença de cor por medida instrumental.

NBR 15258 - Argamassa para revestimento de paredes e tetos — Determinação da resistência potencial de aderência à tração.

NBR 15259 - Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Determinação da absorção de água por capilaridade e do coeficiente de capilaridade.

NBR 15261 - Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Determinação da variação dimensional (retração ou expansão linear).

NBR 15380 - Tintas para construção civil — Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais — Resistência à radiação UV/condensação de água por ensaio acelerado.

ABNT NBR 15575-1 Edificações habitacionais — Desempenho Parte 1: Requisitos gerais.

ABNT NBR 15575-4. Edificações habitacionais — Desempenho Parte 4: Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas — SVVIE

NBR 15630 - Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos — Determinação do módulo de elasticidade dinâmico através de onda ultra-sônica.

NBR 15839 - Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Caracterização reológica pelo método squeeze-flow.

NBR NM 52 - Agregado miúdo - Determinação de massa específica e massa específica aparente.

NBR NM 248 - Agregados - Determinação da composição granulométrica.

American Society for Testing and Materials (ASTM)

ASTM D3273 - Standard Test Method for Resistance to Growth of Mold on the Surface of Interior Coatings in an Environmental Chamber.

• European Committee for Standardization (CEN)

EN 1015-21 Methods of test for mortar for masonry - Part 21: Determination of the compatibility of one-coat rendering mortars with substrates.

EN ISO 12572 - Higrothermal Performance of Buildings Materials and Products: Determination of Water Vapour Transmission Properties.

DIN ISO 13946 - Thermal insulation products for building applications – Determination of the mechanical properties of glass fibre meshes as reinforcement for External Thermal Insulation Composite Systems with renders (ETICS).

BS EN 998-1 - Specification for mortar for masonry. Rendering and plastering mortar.

2. Caracterização do produto

O fabricante deve disponibilizar os dados técnicos da argamassa inorgânica decorativa, bem como os dados da tela de reforço (as características técnicas desses produtos, as diretrizes para a aplicação, bem como as diretrizes para a manutenção do revestimento decorativo durante o uso do edifício. Esses dados também devem constar na embalagem da argamassa no que for cabível, e devem ser conferidos, determinados ou verificados pela Instituição Técnica Avaliadora (ITA). Desses dados técnicos os considerados relevantes para o correto emprego da argamassa inorgânica decorativa devem constar no DATec (Documento de avaliação Técnica).

O DATec elaborado para um determinado produto (revestimento monocamada) com base nessa Diretriz deve indicar os tipos de acabamento possíveis, os processos de aplicação do produto, a eventual possibilidade de emprego de aditivos aceleradores de pega, os cuidados com o substrato (por exemplo a necessidade de aplicação de chapisco ou umedecimento) antes da aplicação da argamassa e outros aspectos característicos do sistema de revestimento executado.

2.1 Informações sobre o uso do produto

Deve-se identificar as informações julgadas relevantes para a avaliação do produto, dentre as quais:

- a) Região na qual o produto pode ser aplicado (SE, S, NE, CO)
- b) Tipos de substratos e respectivos tratamentos superficiais (limpeza, aplicação de chapisco) e no caso de estruturas reticuladas de concreto armado, os limites aceitáveis para as movimentações diferenciais potenciais entre a estrutura e a alvenaria;
- c) Tempo de aplicação do produto "revestimento" no substrato, após execução da estrutura e ligação das paredes à estrutura.

2.2 Caracterização da argamassa decorativa e da tela de reforço

No DATec devem figurar os nomes genéricos das matérias primas a serem fornecidos pelo fabricante.

Os requisitos e critérios exigíveis para a argamassa no estado fresco e no estado endurecido são as apresentados na tabela 1 e os requisitos e critérios exigíveis para a tela de reforço constam da tabela 2. Além das características listadas na tabela 1 as seguintes características da argamassa no estado anidro devem ser determinadas para configurarem do DATec:

- Composição granulométrica (segundo método de ensaio da ABNT NBR NM 248).
- Teor de finos (segundo método de ensaio da ABNT NBR NM 24).
- Massa específica e massa específica aparente (segundo método de ensaio da ABNT NBR NM 52).
- Massa unitária aparente (segundo método de ensaio da ABNT NBR 12127).
- Teor de cinzas a 450°C e 900°C (Anexo A).

Tabela 1: Requisitos e critérios a serem atendidos pela argamassa

Item	Requisito	Critério	Método de ensaio
1	Retenção de água	≥ 82%	ABNT NBR 13277
2	Densidade de massa no estado fresco	Informação do fabricante	ABNT NBR 13278
3	Sensibilidade ao processo de mistura	Variação na densidade de massa no estado fresco ≤ 450 kg/m³	ABNT NBR 13278 ⁽¹⁾
4	Estabilidade do ar incorporado	Variação na densidade de massa no estado fresco ≤ 120 kg/m³	ABNT NBR 13278 (2)
5	Resistência à tração na flexão	≥ 2,0 MPa	ABNT NBR 13279
6	Módulo de Elasticidade	≤ 12 GPa	ABNT NBR 15630
7	Resistência potencial de aderência à tração	Classe A3 (≥ 0,30 MPa) NBR 13281	ABNT NBR 15258
8	Variação dimensional – retração	≤ 1,4 mm/m	ABNT NBR 15261
9	Coeficiente de capilaridade	\leq 2 g/dm ² .min ^{-1/2}	ABNT NBR 15259
11	Permeabilidade ao vapor d'água	Coef. de resistência à difusão de vapor ≤ 50	EN ISO 12572

Notas:

- (1) Diferença entre a densidade de massa no estado fresco para mistura por 30 seg. em velocidade lenta e por 3 min em velocidade rápida.
- (2) Diferença entre as densidades de massa no estado fresco medidas logo após a mistura e depois de 30 minutos de repouso.

Tabela 2 - Caracterização da tela de fibra de vidro usada para reforço do revestimento

Item	Requisito	Indicador de conformidade	Método de ensaio
7.1	Malha	Malha compreendida entre 5 e 8 mm	Medição com paquímetro e inspeção visual
7.2	Tipo da tela (material)	Tela de fibra de vidro	Informação do fabricante
7.3	Resistência à tração, no estado original (Ri)	R _i ≥ 35 daN/cm	EN 13496
7.4	Resistência à tração após envelhecimento acelerado por álcalis (R _{aexp} .)	$R_{aexp} \ge 20 \text{ N/mm}$ e $R_{aexp.} \ge 0,50 \text{Ri}^{(1)}$	EN 13496

(1) Ri: Resistencia à tração no estado original

2.3 Procedimentos de aplicação

Caracterizar os procedimentos de aplicação considerando os tipos de base e eventuais influências das condições climáticas (insolação direta, umidade relativa e vento).

Quando se admitir o emprego de aditivo acelerador de pega, a argamassa deve ser caracterizada nessa condição e os ensaios de resistência de aderência antes e depois do choque térmico devem ser realizados também para essa condição em ao menos um tipo de substrato, devendo-se escolher aquele que potencialmente seja o mais propenso a apresentar menor resistência de aderência.

Entre outras, as instruções que devem constar do DATec e serem repassadas aos aplicadores são as seguintes:

- Relação água / materiais secos (H%).
- Tipo de equipamento de mistura e tempo de mistura.
- Preparo do substrato de aplicação (limpeza, eventual umedecimento e aplicação de chapisco).
- Forma de aplicação da argamassa.
- Tempo de uso (tempo máximo para aplicação da argamassa após sua mistura).
- Tempos limites para execução dos diversos tipos de acabamento.

Indicar os tipos de ferramentas a serem utilizadas, a finalidade e a forma de emprego de cada uma delas.

2.4 Detalhes construtivos

Os detalhes construtivos típicos do sistema devem ser definidos pelo fabricante do produto e constarem do DATec, sendo que no mínimo os seguintes aspectos devem ser abordados:

- Reforço ou juntas do revestimento em pontos notáveis, como ligações estrutura alvenaria e cantos de vãos.
- Tratamento das interfaces com elementos estruturais.
- Requadração de vãos e proteção de cantos.
- Proteções de topos de paredes e peitoris.
- Juntas construtivas e estruturais.
- Proteção das partes inferiores das paredes, rodapés e sóculos.
- Molduras, almofadas e sobrecamadas.

Os detalhes construtivos devem ser tais que juntamente com as ações de manutenção previstas garantam que o revestimento apresente comportamento satisfatório ao longo de sua vida útil de projeto (VUP).

3. Requisitos e critérios de desempenho

3.1 Desempenho mecânico

3.1.1 Resistência de aderência à tração

O revestimento deve ser avaliado conforme ABNT NBR 13749 - subitem 5.7.2 e deve apresentar resistência de aderência à tração de pelo menos 0,3 MPa.

O limite acima deve ser atendido por oito de cada doze determinações de resistência de aderência à tração realizadas.

As ocorrências de descolamentos localizados, detectáveis por exame de percussão (som cavo), desde que não impliquem em risco de queda de material, são consideradas toleráveis desde que não tenham área individual superior a 0,10 m² ou área total superior a 10% da área do painel.

O revestimento deve ser avaliado nas condições correntes de aplicação, considerando os tipos de substratos indicados pelo fabricante, o emprego ou não de chapisco e os procedimentos de aplicação.

3.1.2 Impactos de corpo duro

Sob ação de impactos de corpo duro com energia de 3,75 J o revestimento não deve apresentar falhas. Além disso, a profundidade máxima das mossas deve ser inferior a 3mm.

3.2 Segurança contra incêndio

Não aplicável isoladamente ao produto, uma vez que se trata de material incombustível. Embora a camada de revestimento possa contribuir para a resistência ao fogo dos elementos construtivos, a verificação da segurança contra incêndio deve ser realizada, quando necessário, em todo sistema de vedação (paredes + revestimentos).

3.3 Susceptibilidade à fissuração

O critério de avaliação baseia-se nos valores da retração, do módulo de elasticidade dinâmico (E) e da relação módulo de elasticidade dinâmico (E) / resistência à tração na flexão (R_t) e indica o quanto o revestimento é susceptível à fissuração, conforme Tabela 3. Esse critério é aplicável quando a argamassa no estado endurecido não atender ao critério estabelecido para o requisito de módulo de elasticidade (item 6 da Tabela 1) ou não atender ao critério estabelecido para o requisito de variação dimensional – retração (item 8 – Tabela 1).

Critério de Classificação da susceptibilidade à fissuração Característica (aos 28 dias) Fraca Média **Forte** ≤ 0,7 $0.7 < \Delta L/L < 1.2$ $\Delta L/L \ge 1,2$ Retração $\Delta L/L$ (mm/m) Módulo de elasticidade (GPa) E ≤ 7,0 $7.0 < E \le 12.0$ E > 12,0Módulo de elasticidade / Resistência à $E/R_t \le 2.5$ $2.5 < E/R_t < 3.5$ $E/R_t \ge 3.5$ tração na flexão

Tabela 3 - Critério de avaliação da susceptibilidade à fissuração

No DATec deve ser indicada a susceptibilidade à fissuração (fraca, média ou forte) para cada uma das características. O produto deve ser rejeitado se apresentar <u>mais de uma</u> característica avaliada como forte.

3.4 Permeabilidade à água sob pressão

O revestimento deve apresentar permeabilidade a água sob pressão menor ou igual a 1ml/cm² em 48 horas, conforme sugerido pela BS EN 998-1:2003.

3.5 Durabilidade e manutenibilidade

3.5.1 Vida útil do revestimento

Manter a capacidade funcional e as características estéticas ambas compatíveis com o envelhecimento natural do produto no meio em que foi aplicado, durante sua vida útil de acordo com a Tabela C7 do Anexo C da norma ABNT NBR 15.575-1 (VUP mínima de 20 anos e VUP superior a 30 anos), se submetidos a intervenções periódicas de manutenção e conservação previstas no manual de manutenção do fabricante.

No Manual Técnico do fabricante devem constar orientações sobre tratamento da interface do revestimento com fixações de antena, para-raios, e outros. Também devem constar informações a respeito dos métodos possíveis de manutenção e procedimentos e tipos de pintura para eventual recuperação.-

3.5.2 Resistência de aderência à tração após choque térmico

Os revestimentos de fachadas quando submetidos a dez ciclos sucessivos de exposição à ação do calor e choque térmico proporcionado pelo resfriamento por meio de jato de água não devem apresentar:

- Ocorrências de falhas como fissuras.
- Descolamentos com área individual superior a 0,05 m² ou área total superior a 5% da área do painel.

Queda na resistência de aderência superior a 50% dos valores obtidos antes da ação do calor e choque térmicos, considerando a média de apenas 2/3 dos maiores valores obtidos (valores válidos) nas determinações da resistência de aderência à tração, realizados de acordo com a ABNT NBR 13528. A verificação do grau de fissuração deve ser realizada com o revestimento molhado e a distância de 1 m.

O revestimento após os dez ciclos de calor e choque térmico deve apresentar resistência de aderência à tração igual ou maior que 0,25 MPa.

Obs:.O valor da resistência de aderência a tração ≥ 0,25MPa deve ser obtido ao menos por duas de cada três determinações conforme item 4.2.1.1 desta diretriz.

3.5.3 Variação de tonalidade pela exposição ao intemperismo artificial – C-UV

O revestimento quando exposto a ação do intemperismo artificial de acordo com as diretrizes da norma ABNT NBR 15.380:2006 para lâmpadas UVB-313², com ciclos de 4 horas de radiação ultravioleta (UV) a 60 °C e 4 horas de condensação a 50° C, perfazendo um total de 1.200 horas, não deve apresentar:

- Diferença de cor em relação a cor original com ∆E superior a 4 para as cores cujo valor da coordenada cromática L* for igual ou superior a 87 (L* ≥ 87).
- Diferença de cor em relação a cor original com ∆E superior a 2 para as cores cujo valor da coordenada cromática L* for inferior a 87 (L* < 87).

3.5.4 Resistência ao crescimento de fungos

Os corpos de prova do revestimento submetidos a ensaio devem ser avaliados a cada 7 dias durante 28 dias. A avaliação da área afetada pelo crescimento dos fungos é visual e realizada de acordo com os critérios apresentados na tabela 4Erro! Fonte de referência não encontrada..

NOTA	DESCRIÇÃO	
0	Ausência de crescimento	
1	Traços de crescimento	
2	1 a 10 % de crescimento sobre a área total do painel	
3	Mais do que 10 %, até 30 % de crescimento sobre a área total do painel	
4	Mais do que 30 %, até 70 % de crescimento sobre a área total do painel	
5	Mais do que 70 % de crescimento sobre a área total do painel	

Tabela 4- Avaliação visual do crescimento superficial de fungos.

FONTE: BRAVERY, A.F., BARRY, S. and COLEMAN, L.J. (1978). Collaborative experiments on testing the mould resistance of paint films. Int. Biod. Bull. 14(1), 1-10

Considera-se admissível que o revestimento obtenha nota até 2 no máximo, ou seja, até 10% de crescimento de fungos sobre a área total dos corpos de prova, após 28 dias.

3.5.5 Solicitações cíclicas de exposição à ação do calor e de congelamento.

Os revestimentos aplicados em locais da região Sul que possam apresentar temperaturas negativas, quando submetidos a quatro ciclos sucessivos de exposição à ação do calor e a quatro ciclos de exposição ao congelamento devem apresentar:

- Permeabilidade a água sob pressão menor ou igual a 1 ml/cm² em 48 horas.
- Resistência de aderência à tração igual ou maior que 0,25 MPa.

As características das lâmpadas UVB-313 são as apresentadas nas tabelas 1 e 2 da norma ABNT NBR 15380.

Obs.: O valor da resistência de aderência a tração ≥ 0,25MPa deve ser obtido ao menos por oito de cada doze determinações conforme item 4.2.1.1 desta diretriz.

4. Métodos de avaliação do produto

4.1 Métodos para caracterização do produto

As características da argamassa no estado fresco e no estado endurecido elencadas na tabela 1, e as características da tela de reforço descritas na tabela 2, devem ser comprovadas pela análise dos resultados dos ensaios realizados de acordo com os métodos indicados nas referidas tabelas.

4.2 Métodos para avaliação do desempenho do produto

4.2.1 Desempenho mecânico

4.2.1.1 - Resistência de aderência à tração

Realização do ensaio de resistência de aderência à tração de acordo com a norma ABNT NBR 13528 com no mínimo 12 determinações. Na realização do ensaio não há necessidade de determinar o teor de umidade conforme recomendado na referida norma.

4.2.1.2 - Impactos de corpo duro

A verificação da mossa provocada pelo impacto de corpo duro deve ser feita por meio de ensaios em laboratório ou em obra, devendo o corpo de prova representar fielmente as condições de obra. Adota-se o método de ensaio de impacto de corpo duro definido no Anexo B da norma ABNT NBR 15575-4.

4.2.2.2 - Susceptibilidade à fissuração

Calculo de susceptibilidade à fissuração é obtido conforme item 3.3

4.2.2.2 - Permeabilidade à água sob pressão

Ensaio realizado de acordo com as diretrizes do item B2 do Cahier 2669-4 do CSTB.

O ensaio consiste na fixação de um dispositivo tronco cônico sobre o revestimento que permita manter sobre sua superfície uma coluna d'água de 100 mm (Figura 1), sendo medida a quantidade de água necessária (água absorvida pelo revestimento) para manter essa coluna de água constante por 48 horas.

O diâmetro da base do dispositivo tronco cônico deve estar compreendido entre 100 mm e 200 mm.

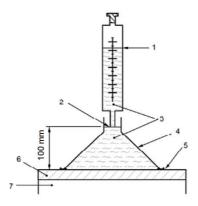


Figura 1 – Dispositivo para realização do ensaio

Onde:

- 1- Tubo transparente, com graduação em 1 mL,
- 2- Nível da água (deve ser mantido constante durante todo o ensaio)
- 3- Água.
- 4- Diâmetro do cone φ 100 a 200 mm (ao fundo).
- 5- Selante.
- 6- Revestimento decorativo
- 7- Substrato de aplicação do revestimento.

O resultado do ensaio é obtido pela seguinte expressão:

$P_{48h} = Q/A$, onde:

P é a permeabilidade à água sob pressão expressa em ml/cm² em 48 horas

Q é a quantidade de água necessária para manter a coluna d'água de 100 mm (água absorvida pelo revestimento)

A é área do corpo de prova em contato com a água, em cm².

4.2.2 Durabilidade e manutenabilidade

4.2.3.1 - Manutenabilidade

Análise do manual de manutenção do fabricante, o qual deve definir a vida útil do revestimento e indicar a periodicidade e forma de realizar as manutenções.

4.2.3.2 - Resistência a choque térmico

O ensaio deve ser realizado de acordo com a Anexo E da norma ABNT NBR 15575-4: 2013. Não é necessário o registro dos deslocamentos horizontais da parede.

4.2.3.4 – Variação de tonalidade pela exposição ao intemperismo artificial (C-UV)

Exposição à ação do intemperismo artificial de acordo com as diretrizes da norma ABNT NBR 15.380, e determinação da cor e da diferença de cor por medida instrumental de acordo com a ABNT NBR 15.077 (ΔΕ, L*a*b).

4.2.3.5 – Resistência ao crescimento de fungos

Avaliar resistência ao crescimento de fungos do revestimento realizando ensaio segundo o método de ensaio adaptado da norma ASTM D-3273.

Corpos de prova carbonatados (segmentos do revestimento sem o substrato) são inoculados com uma suspensão mista contendo 10 000 000 ± 200 000 esporos por mL de solução, de cada uma das seguintes espécies de fungo:

ESPÉCIE DE FUNGO	N° IPT	N° ATCC ³
Aspergillus niger	M46	6275
Aureobasidium pullulans	M50	9348
Penicillium sp.	M55	9849

A seguir, são incubados em câmara úmida durante quatro semanas. Aos 7, 14, 21 e 28 dias ambas as faces dos corpos de prova são avaliadas visualmente.

4.2.3.6- Solicitações cíclicas de exposição à ação do calor e de congelamento.

O ensaio deve ser realizado de acordo com as diretrizes da norma EN 1015-21. As condições normalizadas de temperatura e umidade relativa devem ser as definidas na norma ABNT NBR 13278.

A avaliação deve ser feita para os tipos de substratos que serão recomendados como base para o produto.

5. Análise global do desempenho do produto

Os relatórios específicios de análise e de ensaios são consolidados em um Relatório Técnico de Avaliação, no qual é apresentada uma síntese do desempenho global do produto, considerando a análise de todos os resultados obtidos no processo de avaliação técnica do mesmo, realizado no âmbito do SINAT, incluindo os ensaios de caracterização e de desempenho, com base nas exigências especificadas nesta Diretriz.

³ ATCC - American Type Culture Collection.

6. Controle da qualidade

Tanto a inspeção inicial, antes da concessão do DATec, como as inspeções periódicas, após concessão do DATec, serão realizadas considerando a fase de produção e a fase de execução do revestimento, no canteiro de obras, conforme itens 6.1 e 6.2. As inspeções periódicas, após concessão do DATec, serão realizadas a cada 8 meses.

6.1 Controle de produção (fábrica)

Os controles de produção devem ser realizados pelo próprio fabricante, podendo alguns controles sobre a argamassa endurecida, que exijam equipamentos específicos, serem realizados por laboratório externo.

6.1.1 Controle das matérias primas

Tabela 5 - Controle de recebimento das matérias primas: métodos e frequência de avaliação

Item	Material	Requisito	Método de avaliação	Frequência de inspeção	
1	Cimento Branco Estrutural no Recebimento	Finura # 200 e Determinação da cor	Análise de certificado ou relatórios de ensaio de acordo com ABNT NBR 12989	Laudo – Todos os lotes Na ausência de laudo do fabricante realizar caracterização externa a cada 4 meses	
2	Cimento Branco Estrutural	Todos os ensaios conforme ABNT NBR 12989	Conferência contra certificado ou caracterização completa em laboratório externo acreditado.		
		Finura # 200		Laudo – Todos os	
3	Cal Hidratada	Cor	Análise de certificado ou	lotes	
4	Dolomita	Granulometria	relatórios de ensaio de acordo com ABNT NBR 7175	Na ausência de laudo do fabricante realizar caracterização externa	
	2 0.0	Cor		a cada 4 meses	
5	Agentes hidrofugantes	Ponto de fusão (°C), Umidade (%)Teor de Cinzas (%), Granulometria #400 (%)			
6	Retentor de Água	Pureza (%),Teor de Umidade (%), Massa Específica (g/L), Viscosidade (mPa.s)			
7	Incorporador de Ar	pH (Solução 1%) Umidade (%) Teor de Pureza (%) Teor de Sulfato de Sódio (%)	Recebimento contra certificado com base nas especificações internas	Todos os lotes	
8	Espessante	pH (Solução 20% a 20° C), Perda por secagem (%), Conteúdo de sólidos dissolvidos (%)			
9	Pigmentos	Umidade (%), Retenção # 325 (%), Ph, Força Colorística (%)		Contra certificado - todos os lotes, (Força Colorística - ensaio interno)	

6.1.2 Controle da argamassa em fábrica

A argamassa é fornecida em sacos, no estado anidro, entretanto, controles das características da argamassa no estado fresco e endurecido são realizados em fabrica, considerando frequência e amostragem definidas na tabela a seguir.

Tabela 6- Controle da argamassa acabado: métodos e frequência de avaliação (laboratório da fabrica)

Item	Característica	Método de avaliação	Frequência de inspeção	
1	PRODUTO EM PÓ			
1.1	Granulometria	ABNT NBR NM 248	Recomenda-se a cada 5 bateladas (Inicio, Meio e	
1.2	Cor	Verificação no produto endurecido contra padrão.	 Fim) podendo ser reduzido ou aumentado de acordo com o histórico 	
2	ARGAMASSA NO ESTADO FRESCO			
2.1	Densidade de massa	ABNT NBR 13278/05	Recomenda-se 2 vezes por	
2.2	Retenção de água	ABNT NBR 13277/05	mês podendo ser reduzido ou aumentado de acordo	
2.3	Trabalhabilidade	ABNT NBR 15839	com o histórico	
3	ARGAMASSA NO ESTADO ENDURECIDO			
3.1	Resistência à tração na flexão	ABNT NBR 13279/05		
3.2	Resistência a compressão	76141 NBN 13273/03		
3.3	Resistência potencial de aderência	ABNT NBR 15258/2010	A cada 5.000 toneladas e no mínimo 1 vez por bimestre	
3.4	Módulo de elasticidade	ABNT NBR 15630		
3.5	Variações dimensionais	ABNT NBR 15261		
3.6	Coeficiente de capilaridade	ABNT NBR 15259		

O fabricante deve comunicar a ITA toda alteração significativa realizada na formulação do produto após a concessão do DATec.

6.2 Controles no canteiro de obra

6.2.1 Controle de recebimento de componentes

Tabela 7- Controle da argamassa acabado: métodos e frequência de avaliação (laboratório da fabrica)

Item	Característica	Requisito	Método de avaliação
1	Argamassa ensacada	Data de validade, peso e cor	Inspeção visual
1.2	Tela de fibra de vidro	Tipo de tela, e resistência à tração antes e após envelhecimento ao álcalis do cimento	Verificar relatório de ensaio do lote encaminhado para a obra

6.2.2 Controle da aplicação

Durante o preparo da argamassa deverão ser controlados os seguintes parâmetros:

- Quantidade de água da mistura.
- Tempo de mistura.

Na aplicação da argamassa os controles a serem efetuados são:

- Correta limpeza e preparação do substrato.
- Energia aplicada na imprimação do substrato por ocasião da aplicação da primeira camada de argamassa (de acordo com as recomendações do fabricante).
- Observação dos detalhes construtivos típicos do sistema de revestimento.
- Espessura final do revestimento.
- Homogeneidade de cor entre os panos.

Por ocasião do recebimento, o revestimento deve atender e satisfazer as seguintes exigências:

a) Resistência de aderência à tração, de no mínimo 0,3 MPa, sendo que este limite deve ser atendido por duas de cada três determinações da resistência de aderência realizadas de acordo com a norma NBR 13528 com no mínimo 12 determinações. Na realização do ensaio não há necessidade de determinar o teor de umidade conforme recomendado na referida norma.

O controle da resistência de aderência à tração em obra (amostragem e frequência) deverá ser realizado segundo orientação do detentor da tecnologia, de uma das seguintes formas:

- Em regiões do revestimento que possam ser recuperadas posteriormente com menor custo. Deve ser dada preferência para avaliar o revestimento aplicado sobre substratos mais susceptíveis à menor ancoragem da argamassa, por exemplo, blocos cerâmicos, vigas e pilares.
- Em painéis testes preparados exclusivamente para esse fim. Sempre que possível as condições de aplicação e cura do revestimento desses painéis devem reproduzir as condições mais críticas do revestimento das fachadas.
- b) Verificação da variação da tonalidade do revestimento
 - O revestimento acabado n\u00e3o deve apresentar diferen\u00fcas de tonalidade vis\u00edveis a olho nu, a uma dist\u00e1ncia m\u00ednima de 3,0m.

ANEXO A

Determinação dos teores de cinza a 450° C e a 900° C

A1 - Equipamentos

- Cadinho de porcelana, níquel ou platina.
- Mufla capaz de manter a temperatura a 450 ± 20° C e a 900 ± 20° C.
- Estufa capaz de manter a temperatura a 105 ± 5° C
- Balança com sensibilidade de 0,0001 g.

A2 - Amostra

O ensaio deve ser realizado em 3 alíquotas. Cada alíquota deve ser constituída por aproximadamente 5 g do produto retirado de uma amostra representativa do produto em análise.

A3 - Procedimento de ensajo

- A3.1 Inserir os cadinhos vazios na mufla à temperatura de 450° C por cerca de 30 minutos.
- A3.2 -Ao final desse período introduzi-los no dessecador para resfriar até a temperatura de $23 \pm 2^{\circ}$ C.
- A3.3 Pesar os cadinho vazios.
- A3.4 Colocar as alíquotas nos cadinhos, espalhando o material por toda a superfície dos mesmos. Pesar o conjunto.
- A3.5 -Colocar os cadinhos com a alíquota à temperatura de $105 \pm 5^{\circ}$ C durante aproximadamente 3 horas.
- A3.6 Introduzir os cadinhos com as alíquotas na mufla a 450 ± 20° C para calcinação.
- A3.7 Decorridas cerca de 2 horas, retirar os cadinhos com as alíquotas da mufla e introduzilos no dessecador para resfriar até a temperatura de $23 \pm 2^{\circ}$ C . Após pesar os conjuntos.
- A3.8 Os passos A3.6 e A3.7 devem ser repetidos até que a massa do resíduo de calcinação de cada conjunto seja constante. Considera-se atingida a massa constante quando a diferença entre as massas obtidas em duas pesagens sucessivas for inferior a 0,001 g.

A4 - Resultados

Calcular o teor de cinzas, expresso em porcentagem, para cada temperatura de calcinação pela expressão:

$$[(m_3 - m_1) / (m_2 - m_1)] \times 100$$

Onde:

m₁ é a massa do cadinho

m₂ é a massa do cadinho com a alíquota do produto

m₃ é a massa do cadinho com o resíduo.

O valor final será a média aritmética das 3 determinações.