

# ESTUDO DA INFLUÊNCIA DOS PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO NO DESEMPENHO DOS REBOCOS CORRENTES



*Cabral Gomes (\*)*  
*Major de Engenharia*

## RESUMO

A inadequação dos procedimentos de execução dos rebocos correntes usualmente empregues como revestimento exterior de paredes origina o aparecimento de anomalias nos edifícios onde são aplicados. Nesta comunicação, apresenta-se um trabalho de investigação que está a ser iniciado no Laboratório Nacional de Engenharia Civil, com a participação do Instituto Superior Técnico e da Academia Militar, onde se pretende analisar a influência no comportamento de um reboco de alguns factores relacionados com procedimentos de execução, introduzindo algumas variáveis ao seu emprego usual.

O estudo prevê a análise por via experimental da influência destes factores nos principais aspectos do comportamento dos rebocos correntes à base de cimento e visa apresentar soluções de execução viáveis e capazes de contribuir para a resolução dos problemas que usualmente aparecem nestes revestimentos exteriores.

Em síntese, os principais objectivos do estudo aqui apresentado são: identificar os factores que influenciam mais significativamente o desempenho dos rebocos correntes; quantificar essa influência e estabelecer procedimentos viáveis e eficazes para a execução destes revestimentos.

---

(\*) Docente na Academia Militar das disciplinas de Tática de Engenharia e Edificações I. Membro efectivo do CINAMIL – Centro de Investigação da Academia Militar.

## 1. INTRODUÇÃO

O estudo que se pretende divulgar nesta comunicação tem em vista a elaboração de uma tese de doutoramento relativa à análise da influência dos procedimentos de execução no desempenho dos rebocos correntes e vem na sequência da constatação de que, cada vez mais, são notórios os problemas que se verificam nestes revestimentos empregues nas fachadas exteriores dos edifícios. Verifica-se, também, que não existe um documento específico actual sobre a arte de bem fazer este tipo de rebocos, em Portugal.

Pretende-se analisar a influência de alguns dos factores que intervêm na constituição de um reboco corrente (número de camadas, dosagens de cimento, quantidade de água, tipo de cura, etc.), introduzindo algumas variáveis ao seu emprego usual. Constituir-se-á uma matriz de variação de alguns desses factores, mantendo outros fixos. Assim, estudar-se-á a sua influência no comportamento dos rebocos (fendilhação, durabilidade, aderência ao suporte, etc.), procurando-se apresentar soluções viáveis e tão simples quanto possível, mas capazes de contribuir para a resolução dos problemas que usualmente aparecem nestes revestimentos exteriores de ligante mineral.

Embora o estudo recaia, maioritariamente, sobre a execução de rebocos correntes (aqueles que são feitos com cimento - **figura 1**), também será realizada uma análise comparativa destes com os rebocos tradicionais (feitos apenas com cal), os rebocos de argamassas bastardas (cal e cimento) e os rebocos pré-doseados (com os constituintes pré-doseados).

Serão abordadas, embora apenas como estado da arte, outras soluções de revestimentos exteriores para fachadas de edifícios, com alguma aplicação em



**Figura 1** – (a) Argamassa para preparação de provetes a ensaiar;  
(b) Execução de um conjunto de provetes - 1ª camada do reboco (salpico).

Portugal, nomeadamente os rebocos monocamada e outros como os revestimentos de isolamento térmico de fachadas pelo exterior, conhecidos por ETICS.

Como conclusão do estudo, poderá objectivar-se que se conseguem obter soluções mais simplificadas para a execução de rebocos correntes de boa qualidade ou que, pelo contrário, não é possível simplificar os procedimentos de execução dos rebocos correntes, mantendo em simultâneo elevados padrões de qualidade.

## 2. IDENTIFICAÇÃO E JUSTIFICAÇÃO DO ESTUDO

A inadequação dos procedimentos de execução dos rebocos correntes, usualmente empregues como revestimento exterior de paredes, origina o aparecimento de anomalias nos edifícios onde são aplicados, tais como: problemas de estanqueidade nas fachadas; deficiências no seu aspecto estético com o surgimento de “fantasmas”, isto é, o aparecimento em segundo plano do suporte onde o revestimento é empregue; ocorrência de fendilhação; eflorescências; perda de aderência ao suporte; perda de resistência ao choque, entre outras.

Estes problemas, associados à falta de mão-de-obra especializada e à necessidade, que por vezes existe, de diminuição dos prazos de execução das obras, não permitindo a sua execução nas melhores condições, levam à necessidade de se procurar outras soluções para a execução dos revestimentos exteriores de edifícios que alteram o aspecto final previsto no projecto e, por terem um comportamento ainda insuficientemente conhecido, dão muitas vezes origem a novos problemas. Como corolário, os rebocos, embora sejam um revestimento com muitos séculos de existência e provas dadas, são colocados em segundo plano ou são executados sem que as condições mínimas da arte de bem fazer sejam respeitadas, resultando numa diminuição, por vezes drástica, da sua durabilidade e assim da sua vida útil.

Pretende-se, com este estudo, analisar a influência que os procedimentos de execução que hoje são habitualmente empregues têm na feitura dos rebocos correntes comparativamente à arte de bem fazer. Os procedimentos desta arte, por terem sido, durante muitos anos, de consenso geral, não se encontram totalmente escritos e são em geral omitidos nos cadernos de encargos.

Assim, procurar-se-á analisar e propor soluções, tendo em vista a simplificação dos procedimentos tradicionais de modo a otimizar mão-de-obra, prazos e outros factores, em simultâneo com a manutenção de uma elevada qualidade dos rebocos. Desta forma, pensa-se contribuir para que a sua utilização se verifique com bons padrões de qualidade, melhorando a sua durabilidade, diminuindo os frequentes

problemas que este tipo de revestimentos apresentam, tornando os rebocos correntes mais apelativos à maior parte dos técnicos que lidam com a indústria da construção, bem como aos seus utilizadores. Deste modo, pretende-se ajudar na melhoria da funcionalidade e salubridade das construções.

### 3. METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

Para a realização dos objectivos propostos e dada a vastidão do trabalho a desenvolver, indicam-se os tópicos principais que a investigação abordará.

Uma primeira fase corresponderá à análise e compilação de dados, através de pesquisa bibliográfica em documentação e literatura técnica.

O trabalho de investigação incluirá uma componente experimental que permita analisar a influência dos procedimentos de execução no desempenho dos rebocos correntes.

Assim, para efectuar o estudo referido anteriormente, escolheram-se quatro factores que influenciam decisivamente a execução desses rebocos, nomeadamente: o número de camadas e respectiva espessura; a quantidade de água e a relação água/cimento (A/C); a cura e os respectivos tempos de espera; e, por fim, a introdução de adjuvantes. Estes factores serão objecto de investigação científica no que respeita à sua alteração relativamente à prática actual de execução de rebocos e à arte de bem fazer. Consoante o desenvolvimento dos ensaios, poderão ser realizados alguns ajustes nos mesmos (**Quadro 1**).

**Quadro 1** – Procedimentos de execução adoptados para o estudo e respectivas variações a introduzir na análise experimental.

Procedimentos de execução	
Camadas de revestimento	2 camadas (reboco-base)
	3 camadas (padrão)
Cura	S/ água (reboco-base)
	2 dias c/água
	7 dias c/água (padrão)
Água	Trabalhabilidade normal (reboco-base)
	Reduzir dentro da trabalhabilidade mínima
	Mais fluido que a trabalhabilidade mínima
	Reduzir recorrendo a adjuvante plastificante (padrão)
Adjuvantes	Sem adjuvantes (reboco-base)
	Introdutor de ar
	Plastificante (padrão)

Através da variação dos factores referidos, será analisado o comportamento dos rebocos correntes em relação a algumas exigências funcionais seleccionadas: fissuração; impermeabilização; aderência ao suporte e durabilidade.

Para analisar o comportamento dos rebocos à fissuração, foram seleccionados dois métodos de investigação: a aplicação em painéis, nos quais se irá realizar uma observação visual e o ensaio de retracção restringida, desenvolvido no LNEC <sup>[1]</sup> e com ficha de ensaio FE Pa 37 <sup>[2]</sup>.

Relativamente à exigência funcional impermeabilização, serão utilizados os ensaios: determinação do coeficiente de capilaridade adoptado para sistemas de revestimento (EN 1015.18 <sup>[3]</sup>) e o ensaio do humidímetro, também desenvolvido no LNEC <sup>[4]</sup><sup>[5]</sup> (ficha de ensaio LNEC FE Pa 38 <sup>[6]</sup> - **figura 2**).



**Figura 2** – (a) Preparação dos provetes para o ensaio da determinação do coeficiente de capilaridade; (b) Preparação dos provetes para o ensaio do humidímetro.

Para o estudo e análise do comportamento dos rebocos correntes em relação à sua aderência ao suporte, serão adoptados painéis (também utilizados para o estudo da fissuração) e o ensaio do *pull-out* realizado segundo a norma EN 1015.12 <sup>[7]</sup> - **figura 3**.



**Figura 3** – Provetes para execução dos ensaios de aderência ao suporte e de análise da durabilidade.

Por fim, para análise da durabilidade, serão utilizados ensaios realizados na câmara de envelhecimento do LNEC segundo a EN 1015.21<sup>[8]</sup>, onde os rebocos serão sujeitos a ciclos calor/chuva (**Quadro 2**).

**Quadro 2** – Métodos de investigação adoptados para a análise da influência dos procedimentos de execução no comportamento em relação às exigências funcionais seleccionadas e respectivas normas de execução.

Exigências funcionais	Métodos de investigação	Normas de ensaio
Fissuração	Painéis	-
	Ensaio de retracção restringida	FE Pa 37
Impermeabilização	Coefficiente de capilaridade	EN 1015.18
	Humidímetro	FE Pa 38
Aderência ao suporte	<i>Pull-out</i>	EN 1015.12
Durabilidade	Câmara de envelhecimento	EN 1015.21

#### 4. ESTUDOS A DESENVOLVER

A metodologia seleccionada para efectuar o presente estudo consiste na escolha de dois rebocos que constituirão, respectivamente, os limites inferior e superior de comparação em termos de qualidade expectável. O reboco que constitui o limite inferior é designado por reboco-base. Servirá de termo de comparação com os restantes rebocos nos quais se introduziram as alterações seleccionadas para o estudo.

O reboco-base foi seleccionado com base em dois critérios: é o que mais se aplica actualmente na construção em Portugal e é, simultaneamente, aquele que permite obter dados para comparação, mais credivéis.

Assim, o reboco-base será aquele que: tem apenas duas camadas (o salpico ao traço 1:2 com 5 mm de espessura e a camada de base ao traço 1:4 com 20 mm de espessura); cuja cura se processa sem água (e por isso se sugere que não tem cura); tem trabalhabilidade normal (definida como aquela que se aplica “bem” e tem um ensaio de espalhamento na ordem dos 160 mm); é feito sem adjuvantes.

A partir deste reboco-base, será efectuado um conjunto de provetes que, testados, darão os valores que passarão a servir de referência inferior. Seguidamente, o procedimento será repetido para um conjunto de rebocos onde se fará variar uma característica (ver **Quadro 1**), mantendo as outras do reboco-base. Os valores obtidos serão também comparados com o padrão que constitui a referência superior. Desta forma, procurar-se-á determinar a influência dessa variável nos procedimentos de execução dos rebocos correntes.

O reboco padrão será aquele que é preconizado pelo LNEC <sup>[9]</sup>, dentro da arte de bem fazer e será constituído por: 3 camadas (salpico ao traço 1:2 com 5 mm de espessura, camada de base ao traço 1:4 com 12 mm de espessura e a camada de acabamento ao traço 1:4.5 com 8 mm de espessura e com areia de granulometria mais fina passada ao peneiro 0.5 mm); com cura de 7 dias (2 dias para o salpico); com trabalhabilidade reduzida recorrendo a adjuvantes plastificantes, com um ensaio de espalhamento na ordem dos 145 mm.

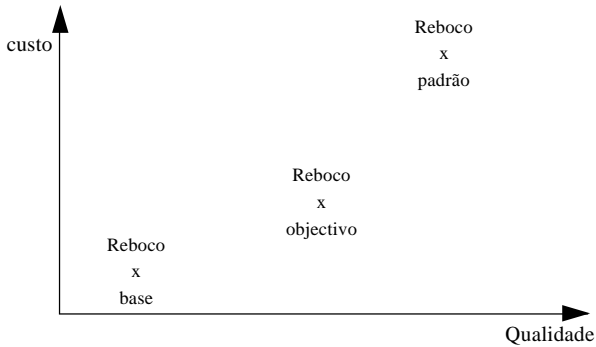
O reboco-base será designado por reboco 1. A variação dos factores, referidos no **Quadro 1**, será efectuada de acordo com a seguinte lógica:

- reboco 1 → reboco-base;
- reboco 2 → constituído por 3 camadas, sem cura, trabalhabilidade normal e sem adjuvantes;
- reboco 3 → constituído por 2 camadas, cura a 2 dias com água, trabalhabilidade normal e sem adjuvantes;
- reboco 4 → constituído por 2 camadas, cura a 7 dias com água, trabalhabilidade normal e sem adjuvantes;
- reboco 5 → constituído por 2 camadas, sem cura, trabalhabilidade reduzida dentro da mínima e sem adjuvantes;
- reboco 6 → constituído por 2 camadas, sem cura, trabalhabilidade mais fluida que a mínima e sem adjuvantes;
- reboco 7 → constituído por 2 camadas, sem cura, trabalhabilidade reduzida com recurso a adjuvantes plastificantes;
- reboco 8 → constituído por 2 camadas, sem cura, trabalhabilidade normal e com adjuvantes introdutores de ar;
- reboco 9 → constituído por 2 camadas, sem cura, trabalhabilidade normal e com adjuvantes plastificantes;
- reboco 10 → reboco padrão.

A sequência apresentada considera todas as variantes referidas no **Quadro 1**. No total, serão analisados 10 rebocos diferentes. Cada um será objecto de estudo para as exigências funcionais referidas no **Quadro 2**.

No final dos ensaios e de acordo com os resultados obtidos, será seleccionado um ou mais rebocos. Estes serão objecto de uma análise particular, por forma a tentar a optimização dos procedimentos seleccionados procurando, assim,

alcançar-se um reboco que, mantendo os custos semelhantes aos que se verificam para o reboco-base, terá uma relação de qualidade muito superior, semelhante ao reboco identificado como padrão (**figura 4**). Procura-se, desta forma, alcançar o objectivo que se propôs atingir com a elaboração da tese objecto desta comunicação.



**Figura 4** – Objectivo proposto na tese de Doutoramento.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] VEIGA, M. R. - *Comportamento de argamassas de revestimento de paredes - contribuição para o estudo da sua resistência à fendilhação*, Dissertação para obtenção do grau de Doutor em Engenharia Civil, FEUP, 1998.
- [2] FE Pa 37 - *Ficha de Ensaio - Revestimento de ligantes minerais para paredes - Ensaio de susceptibilidade à fendilhação*, LNEC, 1998.
- [3] PrEN 1015-18 - *Methods of test for mortar for masonry - Part 18: Determination of water absorption coefficient due to capillary action of hardened rendering mortar*, CEN, Brussels, 1999.
- [4] PALMA, J. - *Aparelho detector de humidade no betão, com base na variação da condutibilidade*. Lisboa, LNEC, 1992. Relatório.
- [5] GONÇALVES, Teresa. - *Capacidade de impermeabilização de revestimentos de paredes à base de ligantes minerais. Desenvolvimento de um método de ensaio com base na resistência eléctrica*. Lisboa, LNEC, 1997. Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Construção pela Universidade Técnica de Lisboa.
- [6] FE Pa 38 - *Ficha de Ensaio - Revestimento de paredes - Caracterização da capacidade de impermeabilização*, LNEC, 1999.
- [7] EN 1015-12 - *Methods of test for mortar for masonry - Part 12: Determination of adhesive strength of hardened rendering and plastering mortars on substrates*, CEN, Brussels, 2000.
- [8] PrEN 1015-21 - *Methods of test for mortar formasonry - Part 21: Determination of the compatibility of one-coat rendering mortars with substrates*, CEN, Brussels, 2002.
- [9] LNEC, - *Recomendações para Execução de Revestimentos Exteriores de Argamassa*, LNEC, Lisboa, 1968.