



HABITAÇÃO, CIDADE, TERRITÓRIO E DESENVOLVIMENTO

Congresso Internacional da Habitação no Espaço Lusófono  
2º CIHEL - LNEC - LISBOA - PORTUGAL - 13 A 15 MARÇO 2013

## VANTAGENS DA UTILIZAÇÃO DE TERRA ARGILOSA E FIBRAS NATURAIS EM ARGAMASSAS DE CAL AÉREA

*Advantages of air lime based mortars with clay and natural fibers*

Paulina Faria<sup>1</sup>, Vitor Silva<sup>2</sup>, Inês Dias<sup>3</sup>, Naila Jamu<sup>4</sup>, Pedro Santos<sup>5</sup>



**Prof. Paulina Faria**

DEC – FCT UNL

**Portugal**

**Eng. Vitor Silva**

DEC – FCT UNL

**Portugal**

**Lic. Inês Dias**

DEC – FCT UNL

**Portugal**

**Lic. Naila Jamu**

DEC – FCT UNL

**Portugal**

**Lic. Pedro Santos**

DEC – FCT UNL

**Portugal**

<sup>1</sup>Dep. Eng. Civil, Universidade Nova de Lisboa (Prof. Associado, 2829-516 Caparica, paulina.faria@fct.unl.pt)

<sup>2</sup>Dep. Eng. Civil, Universidade Nova de Lisboa (Bolseiro, 2829-516 Caparica, vmd.silva@fct.unl.pt)

<sup>3</sup>Dep. Eng. Civil, Universidade Nova de Lisboa (Mestranda, 2829-516 Caparica, inesmorgadodias@hotmail.com)

<sup>4</sup>Dep. Eng. Civil, Universidade Nova de Lisboa (Mestranda, 2829-516 Caparica, nailaspj@gmail.com)

<sup>5</sup>Dep. Eng. Civil, Universidade Nova de Lisboa (Mestrando, 2829-516 Caparica, pedroacbsantos@hotmail.com)

**Palavras-chave:** cal aérea, argila, fibras naturais, ligante, agregado, argamassa, caracterização

### Resumo

Uma argamassa é tradicionalmente efetuada a partir de uma mistura de agregados finos com um ligante e água. Para utilização em rebocos interiores e exteriores devem utilizar-se argamassas que possuam características que sejam compatíveis com as da parede sobre a qual vão ser aplicadas e com as solicitações a que vão estar sujeitas. Em paredes realizadas com base em terra (através de técnicas de taipa, alvenaria de adobe ou de blocos de terra comprimida) utilizavam-se tradicionalmente argamassas só de terra (em interiores) ou de misturas de terra e cal aérea. Embora recentemente não sejam tão correntes, este tipo de argamassas de terra ou particularmente as mistas são muito utilizadas em alguns países desenvolvidos, como é o caso de vários países do Norte da Europa, particularmente devido a aspetos de sustentabilidade e qualidade do ar ambiente. Noutros países, como é o caso da Escócia, estas argamassas voltaram também a ser usadas para o tratamento e refechamento de juntas de assentamento de alvenarias históricas. A adição de fibras naturais (vegetais ou animais) pode ainda otimizar algumas características deste tipo de argamassas, como sejam através da diminuição da condutibilidade térmica e da suscetibilidade à fendilhação.

Particularmente as argamassas com incorporação de terra são também objeto de projetos internacionais com vista à implementação de cursos profissionais na área, de forma a poderem vir a ser de novo aplicadas por pessoal qualificado. Pelo facto de não se encontrarem devidamente caracterizadas está em curso uma linha de investigação que pretende desenvolver, caracterizar e otimizar este tipo de argamassas com base em cal aérea e argila.

Nesta linha realizaram-se argamassas ao traço volumétrico de 1:2 e 1:3 de cal aérea e areia. A cal aérea utilizada foi a H100 disponibilizada pela LUSICAL. A areia utilizada foi uma mistura de areias siliciosas lavadas e

graduadas, constituída por areias de três gamas granulométricas distintas, que tem vindo a ser utilizada nos projetos METACAL e LIMECONTECH. Nas argamassas ao traço 1:2 procedeu-se à substituição gradual de cal aérea por uma terra argilosa (disponibilizada pela SORGILA e escolhida entre argilas com baixa expansibilidade) em quatro dosagens até 50%; nas argamassas ao traço 1:3 procedeu-se à substituição gradual da areia mais fina da mistura por argila, em quatro dosagens até 25%, ou pela adição simples de argila. Nas argamassas mistas que no estado fresco se revelaram como mais interessantes (25% em substituição no caso do traço 1:2 e 10% em adição no caso do traço 1:3), procedeu-se ainda à adição de três tipos de fibras naturais, cada uma em duas dosagens: casca de arroz, *blouces* de lã de ovelha com pelo morto (resíduo da indústria têxtil, disponibilizado pela MULTILÃS) e crina de cavalo; apenas esta última teve de ser previamente cortada.

Todas as argamassas foram caracterizadas no estado fresco, tendo-se registado genericamente uma boa trabalhabilidade e alguma variabilidade face à água. A utilização de algumas das fibras por vezes implicou alterações no procedimento de mistura, mas que poderão facilmente ser implementados em obra.

Foram preparados provetes prismáticos para ensaios de caracterização mecânica, física e química, e também provetes com aplicações sobre a superfície de tijolos, também para incluir a influência da sucção do suporte para caracterização quanto à retração, à dureza superficial e à absorção de água. Todos os provetes foram submetidos a curas em ambiente controlado a 65% de humidade relativa e 20°C de temperatura, com aspersão diária durante os primeiros dias. As argamassas que se revelaram mais interessantes em ensaios preliminares foram aplicadas sobre um murete de taipa em ambiente exterior, no Departamento de Engenharia Civil da Universidade Nova de Lisboa, e sobre elas decorre uma campanha de caracterização do mesmo tipo da efetuada sobre tijolo mas a uma escala mais próxima da real. Na aplicação sobre o murete aplicou-se um salpisco da mesma argamassa um pouco mais fluida e depois uma camada de base com a mesma quantidade de água utilizada nos provetes; também se procedeu a aspersão diária durante os primeiros dias de aplicação.

Através da caracterização entretanto efetuada aferiu-se desde já, e de uma forma sistematizada, a viabilidade destas argamassas mistas de cal aérea e argila, eventualmente com fibras naturais, o que comprova o seu uso muito corrente no passado e abre boas perspetivas para uma mais abrangente e renovada utilização no futuro. Em função das características observadas, a sua utilização não tem de restringir-se à aplicação em paredes realizadas com base em terra, mas pode estender-se a outros suportes, nomeadamente a paredes de alvenaria argamassada antigas, tão frequentes também no património arquitetónico do espaço lusófono e, na maioria dos casos, com necessidades de intervenção com vista à sua conservação e manutenção prementes.

Estas argamassas apresentam vantagens económicas, técnicas e ambientais. São vantagens ambientais e económicas poderem utilizar-se menores teores de ligante produzido especificamente, substituindo-o parcialmente por terra argilosa do local, ou menores teores de areia fina explorada e transportada, substituindo-a parcialmente pela terra argilosa, ou traços mais fracos em ligante, adicionando complementarmente terra argilosa, ou ainda a adição de fibras que são resíduos agroindustriais. São vantagens técnicas a obtenção de uma boa trabalhabilidade, uma retração controlada, uma menor condutibilidade térmica e uma compatibilidade com uma grande gama de suportes. Mas estas argamassas apresentam ainda a vantagem de se apresentarem naturalmente pigmentadas, o que pode ser muito interessante para determinados tipos de aplicações, nomeadamente em rebocos e no tratamento de juntas. Pretende-se, através de poster, dar conta desta linha experimental e de alguns dos resultados obtidos.

### **Agradecimentos**

Agradece-se o financiamento aos projetos LIMECONTECH, PQREN/216586/2011 e PIRATE – ECVET Earthbuilding Europe, e às empresas Lusal, Sorgila e Multilãs pela disponibilização de materiais.

### **Referências bibliográficas**

Faria, P. – Argamassas sustentáveis. II CRSEEL – Conferência de Construção e Reabilitação Sustentável de Edifícios no Espaço Lusófono. Caparica, FCT UNL, 26-27 Abril 2012 (CD-rom).

Faria, P.; Amado, M.P.; Cartaxo, F. – Produção local de materiais para a sustentabilidade da construção. Congresso Luso-Moçambicano de Engenharia (CLME 2011), J. Silva Gomes et al. (Ed.), Maputo, Setembro 2011, 373-378.