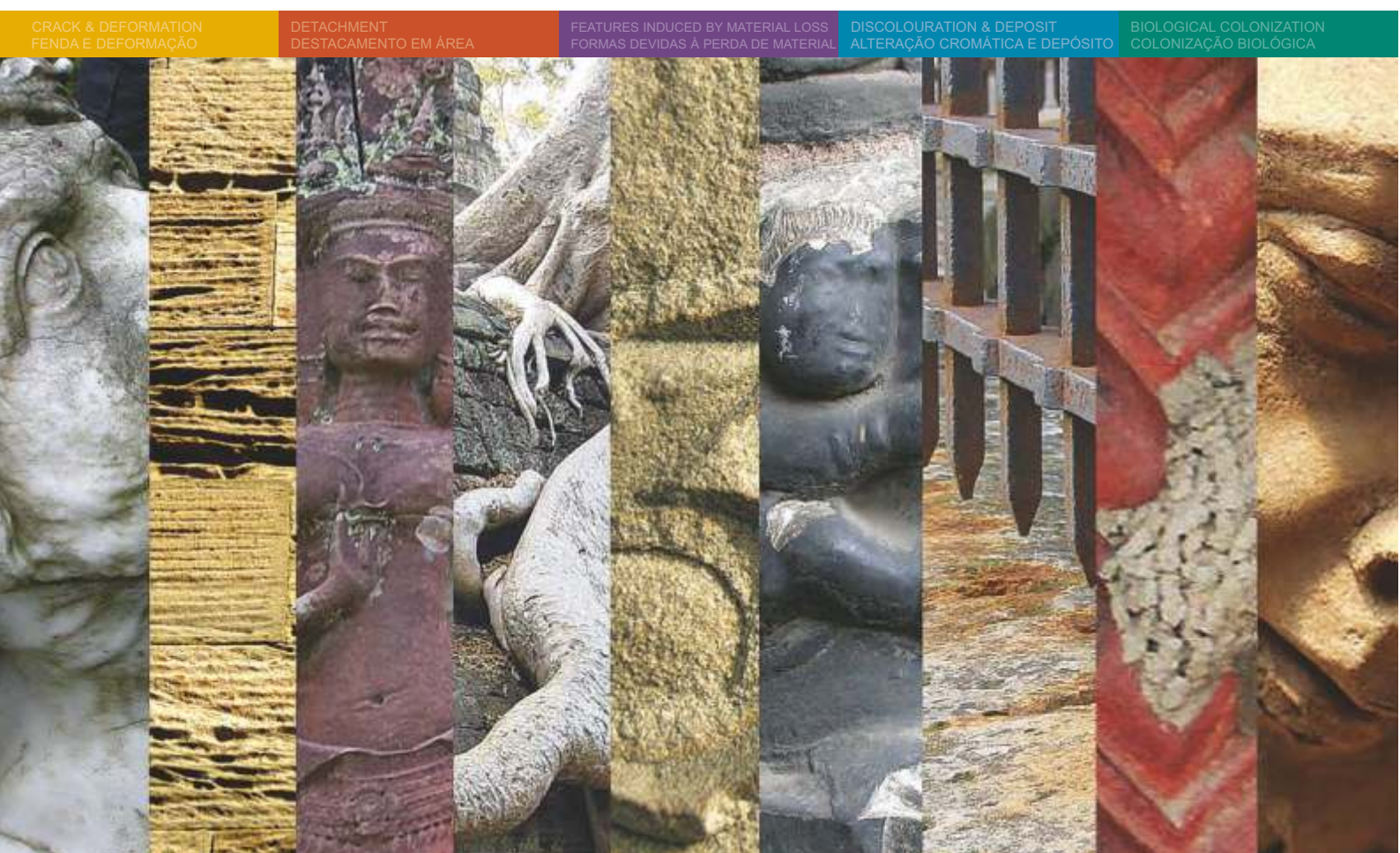


## ILLUSTRATED GLOSSARY ON STONE DETERIORATION PATTERNS GLOSSÁRIO ILUSTRADO DAS FORMAS DE DETERIORAÇÃO DA PEDRA



English-Portuguese Version / Versão Inglês-Português



MONUMENTS AND SITES  
MONUMENTS ET SITES  
MONUMENTOS Y SITIOS  
MONUMENTOS E SÍTIOS

# XV

INTERNATIONAL COUNCIL ON MONUMENTS AND SITES  
CONSEIL INTERNATIONAL DES MONUMENTS ET DES SITES  
CONSEJO INTERNACIONAL DE MONUMENTOS Y SITIOS  
CONSELHO INTERNACIONAL DE MONUMENTOS E SÍTIOS

ICOMOS – ISCS

ILLUSTRATED GLOSSARY ON STONE DETERIORATION PATTERNS  
GLOSSÁRIO ILUSTRADO DAS FORMAS DE DETERIORAÇÃO DA PEDRA

English-Portuguese Version / Versão Inglês-Português

Portuguese translation of the English-French edition of 2008

Tradução portuguesa da versão inglês-francês de 2008 por José Delgado Rodrigues e Maria João Revez.  
Os tradutores agradecem o apoio dos colegas João-Manuel Mimoso, Dória Costa, Eliane Del Lama, Inês Cardoso.



MONUMENTS AND SITES  
MONUMENTS ET SITES  
MONUMENTOS Y SITIOS  
MONUMENTOS E SÍTIOS

XV

Portuguese version sponsored by ICOMOS Portugal / Versão Portuguesa patrocinada pelo ICOMOS Portugal

#### CONTRIBUTORS/ CONTRIBUIDORES:

Tamara **Anson Cartwright**, Ministry of Culture, Toronto, Canada; Elsa **Bourguignon**, Conservation scientist, France; Philippe **Bromblet**, CICRP, Marseille, France; Jo Ann **Cassar**, Institute for Masonry and Construction Research, Msida, Malta; A. Elena **Charola**, University of Pennsylvania, Philadelphia, USA; Eddy **De Witte**, KIK-IRPA, Brussels, Belgium; José **Delgado Rodrigues**, LNEC, Lisbon, Portugal; Vasco **Fassina**, SPAS-Veneto, Venice, Italy; Bernd **Fitzner**, RWTH, Aachen, Germany; Laurent **Fortier**, LRMH, Champs-sur-Marne, France; Christoph **Franzen**, IDK, Dresden, Germany; José-Maria **Garcia de Miguel**, ESM UPM, Madrid, Spain; Ewan **Hyslop**, British Geological Survey, Edinburgh, UK; Marie **Klingspor-Rotstein**, Skanska, Stockholm, Sweden; Daniel **Kwiatkowski**, Skanska, Stockholm, Sweden; Wolfgang E. **Krumbein**, ICBM, Oldenburg, Germany; Roger-Alexandre **Lefèvre**, University Paris XII, Créteil, France; Ingval **Maxwell**, Historic Scotland, Edinburgh, UK; Andrew **McMillan**, British Geological Survey, Edinburgh, UK; Dagmar **Michoinova**, NIPCMS, Prague, Czech Republic, Tadateru **Nishiura**, Kokushikan University, Tokyo, Japan; Kyle **Normandin**, Wiss, Janney Elstner Associates Inc., New York, New York, USA; Andreas **Queisser**, EPFL, Lausanne, Suisse; Isabelle **Pallot-Frossard**, LRMH, Champs-sur-Marne, France; **Vasu Poshyanandana**, Office of National Museums Bangkok, Thailand; George W. **Scherer**, Princeton University, USA; Stefan **Simon**, Rathgen-Forschungslabor, Staatliche Museen zu Berlin, Germany; Rolf **Snethlage**, Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege, Munich, Germany; Francis **Tourneur**, Pierres et Marbres de Wallonie, Namur, Belgium; Jean-Marc **Vallet**, CICRP, Marseille, France; Rob **Van Hees**, TNO, Delft, Netherland; Myrsini **Varti-Matarangas**, IGME, Athens, Greece; Véronique **Vergès-Belmin**, LRMH, Champs-sur-Marne, France; Tomas **Warscheid**, MPA, Bremen, Germany; Kati **Winterhalter**, Architect, Helsinki, Finland; David **Young**, Heritage consultant, Campbell, Australia.

Edition, Coordination/ Edição e coordenação: ICOMOS ISCS, **V. Vergès-Belmin**  
Layout/ Maquete: Nadine **Guyon**

The ICOMOS International Scientific Committee for Stone (ISCS) is providing a forum for the interchange of experience, ideas, and knowledge in the field of stone conservation. ISCS aims at facilitating the publication, dissemination and presentation of state of the art reviews on pre-identified issues. Simplification and demystification of scientific information for practitioners are also part of the main goals of the group.

In studies on stone deterioration and conservation, terminological confusions lead to major communication problems between scientists, conservators and practitioners. In this context, it is of primary importance to set up a common language; if degradation patterns can be shown, named and described, then they can be recognized and compared with similar ones in a more accurate way in further investigations.

The ISCS glossary constitutes an important tool for scientific discussions on decay phenomena and processes. It is also an excellent basis for tutorials on stone deterioration. It is based on the careful examination of pre-existing glossaries of English terms. It does not aim at replacing these glossaries, often set up originally in a language other than English, and for most of them done to a high standard.

Now that we present the Portuguese edition of vol. XV of the Monuments and Sites series, which was made possible by funds from the ICOMOS Portugal, we would like again to congratulate, following the preface to the 2008 edition of the English-French version, the International Scientific Committee for Stone and its former president Veronique Vergès-Belmin on the results of the joint work, and we wish to thank especially our colleagues José Delgado Rodrigues and Maria João Revez for advancing the Portuguese translation.

Stone conservation is a crucial topic in monument conservation and many of our National Committees all over the world hope for advice and help from the specialists familiar with traditional and modern methods of conservation.

The Illustrated Glossary on Stone Deterioration Patterns offers a wide range of suggestions and practical advice. We hope that, after the English-French and the English-German versions the Glossary will also be translated into other languages. In view of the accelerating decay of our stone monuments worldwide this is an exemplary contribution which will promote the international cooperation so important in this field.

Gustavo Araoz, President of ICOMOS

Maria Ramalho, President of ICOMOS Portugal

Stefan Simon, President ISCS

O Comité Científico Internacional para a Pedra (ISCS) do ICOMOS visa promover o intercâmbio de experiências, ideias e conhecimento no campo da conservação da pedra. O ISCS tem por objectivo facilitar a publicação, disseminação e apresentação das análises mais avançadas sobre assuntos pré-seleccionados. Faz igualmente parte dos objectivos centrais deste grupo a simplificação e desmistificação da informação científica para a tornar mais acessível aos profissionais da conservação.

Nos estudos relativos à deterioração e conservação da pedra, as confusões terminológicas podem causar problemas graves de comunicação entre cientistas, conservadores-restauradores e outros profissionais. Neste contexto, é essencial o estabelecimento de uma linguagem comum; se as formas de deterioração podem ser mostradas, designadas e descritas, então podem ser reconhecidas e comparadas com outras similares de forma mais exacta em investigações ulteriores.

Neste âmbito, o glossário do ISCS constitui uma importante ferramenta em discussões sobre fenómenos e processos de deterioração. É igualmente uma excelente base para cursos de conservação da pedra. Este glossário foi construído a partir da análise cuidada de glossários pré-existentes de termos ingleses; não pretende substituir estes últimos, muitas vezes construídos em línguas que não a inglesa, e geralmente de grande qualidade.

Agora que apresentamos a edição portuguesa do vol. XV da série Monumentos e Sítios, que foi possível graças a fundos do ICOMOS Portugal, gostaríamos novamente de felicitar, a exemplo do prefácio à edição de 2008 da versão inglês-francês, o Comité Científico Internacional para a Pedra e a sua ex-presidente Véronique Vergès-Belmin pelos resultados do seu trabalho conjunto, e queremos agradecer especialmente aos nossos colegas José Delgado Rodrigues e Maria João Revez por impulsionarem a tradução portuguesa.

A conservação da pedra é um tópico crucial da conservação de monumentos e muitos dos nossos Comités Nacionais, por todo o mundo, carecem dos conselhos e assistência de especialistas familiarizados com métodos de conservação tradicionais e modernos. O Glossário Ilustrado das Formas de Deterioração da Pedra oferece um vasto leque de sugestões e conselhos práticos. Provavelmente, logo que a versão franco-inglesa esteja disponível, outras traduções do Glossário se lhe seguirão. Tendo em conta a acelerada deterioração dos nossos monumentos em pedra em todo o mundo, esta é uma contribuição exemplar que irá certamente promover a cooperação internacional tão importante neste campo.

Gustavo Araoz, Presidente do ICOMOS

Maria Ramalho, Presidente do ICOMOS Portugal

Stefan Simon, Presidente do ISCS



# CONTENTS . ÍNDICE

BACKGROUND GLOSSARIES . GLOSSÁRIOS DE ENQUADRAMENTO

page 4

GLOSSARY OVERVIEW . PANORAMA GERAL DO GLOSSÁRIO

page 6

## GENERAL TERMS TERMOS GERAIS

> ALTERATION . ALTERAÇÃO

DAMAGE . DANO

DECAY . DEGRADAÇÃO

DEGRADATION . DEGRADAÇÃO

DETERIORATION . DETERIORAÇÃO

WEATHERING . METEORIZAÇÃO/ INTEMPERISMO

page 8

## CRACK & DEFORMATION FENDA & DEFORMAÇÃO

> CRACK . FENDA

page 10

DEFORMATION . DEFORMAÇÃO

page 12

Fracture . Fractura

Star crack . Fendas em estrela

Hair crack . Fissura

Craquele . Craquelê

Splitting . Divisão

## DETACHMENT

DESTACAMENTO EM ÁREA

> BLISTERING . BOLHA

page 14

BURSTING . ESTALADO

page 16

DELAMINATION . DELAMINAÇÃO

page 18

Exfoliation . Esfoliação

DISINTEGRATION . DESAGREGAÇÃO

page 20

FRAGMENTATION . FRAGMENTAÇÃO

page 22

PEELING . DESTACAMENTO PELICULAR

page 24

SCALING . DESTACAMENTO EM ESPESSURA

page 26

Crumbling . Esboroamento

Splintering . Fragmentação em esquirolas

Flaking . Descamação

Granular disintegration . Desagregação granular

Chipping . Lascagem

Contour scaling . Desplacamento contornante

■ Powdering, Chalking . Pulverização

■ Sanding . Arenização

■ Sugaring . Sugaring

■ Spalling . Desplacamento

## FEATURES INDUCED BY MATERIAL LOSS FORMAS DEVIDAS À PERDA DE MATERIAL

> ALVEOLIZATION . ALVEOLIZAÇÃO

page 28

EROSION . EROSÃO

page 30

MECHANICAL DAMAGE . DANOS DE ORIGEM MECÂNICA

page 32

Coving . Escavado

Differential erosion .  
Erosão diferencial

Impact damage . Dano de impacte

Loss . Perda:  
■ of components .  
de componentes

■ of matrix . de matriz

Cut . Incisão

Scratch . Risca

Abrasion . Abrasão

Keying . Apicoado/ Picado

Rounding .  
Arredondamento/ Boleamento

Roughening .  
Aumento da rugosidade

MICROKARST . MICROCARSIFICAÇÃO

page 34

MISSING PART . LACUNA

page 36

PERFORATION . PERFURAÇÃO

page 38

PITTING . PITTING

page 40

Gap . Falta

# ICOMOS-ISCS:

Illustrated Glossary on Stone Deterioration Patterns. Glossário ilustrado das formas de deterioração da pedra

## DISCOLOURATION & DEPOSIT

ALTERAÇÃO CROMÁTICA  
E DEPÓSITO

**CRUST** . page 42  
CROSTA

**Black crust** .  
Crosta negra

**Salt crust** .  
Crosta de sal

**DEPOSIT** . page 44  
DEPÓSITO

**DISCOLOURATION** . page 46  
ALTERAÇÃO CROMÁTICA

**Colouration** . Coloração

**Bleaching** . Descoloração

**Moist area** . Mancha de humidade

**Staining** . Mancha

**EFFLORESCENCE** . page 48  
EFLORESCÊNCIA

**ENCRUSTATION** . page 50  
INCRUSTAÇÃO

**Concretion** . Concreção

**FILM** . page 52  
FILME

**GLOSSY ASPECT** . page 54  
ASPECTO BRILHANTE

**GRAFFITI** . page 56  
GRAFFITI

**PATINA** . page 58  
PÁTINA

**Iron rich patina** .  
Filmes negros

**Oxalate patina** .  
Pátina de oxalatos

**SOILING** . page 60  
SUJIDADE

**SUBFLORESCENCE** . page 62  
SUBFLORESCÊNCIA

## BIOLOGICAL COLONIZATION COLONIZAÇÃO BIOLÓGICA

**BIOLOGICAL COLONIZATION** . page 64  
COLONIZAÇÃO BIOLÓGICA

**ALGA** . page 66  
ALGAS

**LICHEN** . page 68  
LÍQUENES

**MOSS** . page 70  
MUSGO

**MOULD** . page 72  
BOLOR

**PLANT** . page 74  
PLANTAS

**INDEX** . page 76  
ÍNDICE

**REFERENCES** . page 78  
REFERÊNCIAS



In 2001, when the group began its compiling task, seven documents, comprising various numbers of entries were identified as a basis for collecting and combining useful terms into a generalised glossary.

The oldest one is an unpublished list of 21 terms written by A. Arnold, D. Jeannette and K. Zehnder (1980), who performed that task within the framework of the ISCS-petrography group activities. This glossary includes an alphabetical list of terms in English, French and German, with related definitions in the three languages.

The second document is a compilation of 24 English terms with related definitions, published by Grimmer (1984) of the U.S. National Park Service.

The third document is the Italian Standard Normal 1/88 published in 1990 and called "Alterazioni macroscopiche dei materiali lapidei : lessico". Each one of the 27 terms in this glossary is illustrated by photographs, usually in two different scales and by a graphic chart to be used if mapping of deterioration patterns is needed. This glossary, and related definitions have been translated into English by A. Elena Charola. This author has also translated the terms, without their definitions, into Spanish.

The fourth set of documents is a proposal for a terminology of stone decay forms on monuments, written by José Delgado Rodrigues from LNEC (Lisbon, Portugal). It comprises 26 terms, and was largely inspired in internal documents produced in the framework of the Petrography Group of the ICOMOS Stone Committee and published in its newsletter in 1991.

This proposal was used as a basis for the publication by LNEC, in 2004, of a glossary with short definitions in Portuguese language, including terms related to stone, masonry and render deterioration (Henriques et al., 2004). Each term is translated into French, Italian and Spanish, and is associated with a graphic chart.

The fifth document is a detailed contribution by B. Fitzner, K. Heinrichs & R. Kownatzki (1995), on classification and mapping of weathering forms, which was updated

in 2002 by Fitzner & Heinrichs. This document presents as well definitions of terms which are found in a slightly altered form in the present glossary, as an introduction into the mapping of stone damages. The thoroughly illustrated document classifies decay patterns on the basis of type and intensity. A colour and graphic chart is proposed, in the same way as the one which can be found in the Italian Standard Normal 1/88.

The sixth document (Franke et al. 1998) is a multiauthored book published as a deliverable of a FP5 European Commission research program. The document is an Atlas and a classification of brick masonry deterioration. It deals both with deterioration of the material (bricks, joint and pointing mortars), and with degradation of the whole masonry. It was developed together with an expert system, of which the acronym is MDDS, which stands for "Masonry Damage Diagnostic System". In fact all damage types contained in the document are to be found in the expert system (Van Hees et al 1995), aiming at helping decision makers to diagnose the origin of deterioration and select appropriate methods and materials for brick masonry restoration.

The most recent document has been set up by a group of experts from Germany (VDI 3798. 1998) VDI stands for "Verein Deutscher Ingenieure, i.e. Association of German Engineers". This document is quite close to a standard, and it is composed of a list of 14 terms in German, with a translation into English, accompanied by a definition and illustrations. A proposal for graphic representation of the decay patterns is also provided, as in the Italian Standard and in the Fitzner system.

Although we did our best to gather all the available information, we have obviously missed a number of documents. One of them is an illustrated glossary of 30 terms edited by the "Queen's University of Belfast" (U.K.). On its website (<http://www.qub.ac.uk>) one can find a comprehensive weathering features tutorial, which includes both degradation patterns of monuments and natural outcrops, and also refers to anthropogenic damage.

Em 2001, quando o grupo iniciou a sua tarefa de compilação, foram identificados sete documentos, com entradas em número variável, como base para o trabalho de colecção e combinação de termos úteis num único glossário geral.

O mais antigo destes documentos é uma lista não publicada de 21 termos escrita por A. Arnold, D. Jeannette and K. Zenhder (1980) no âmbito das actividades do Grupo de Petrografia do ISCS. Este glossário inclui uma lista alfabética de termos em inglês, francês e alemão, bem como as respectivas definições nas três línguas.

O segundo documento é uma compilação de 24 termos ingleses e correspondentes definições, publicada por Grimmer (1984), do National Park Service dos Estados Unidos.

O terceiro documento é a norma italiana Normal 1/88, publicada em 1990 e designada "Alterazioni macroscopiche dei materiali lapidei: lessico". Cada um dos 27 termos deste glossário foi ilustrado por fotografias, geralmente em duas escalas diferentes, e por uma legenda gráfica, a utilizar para o mapeamento das formas de deterioração.

Este glossário e respectivas definições foram traduzidos para inglês por A. Elena Charola. Esta autora traduziu igualmente os termos, sem definições, para espanhol.

O quarto conjunto de documentos é uma proposta de terminologia de formas de deterioração da pedra em monumentos, redigida por José Delgado Rodrigues, do LNEC (Lisboa, Portugal). Esta proposta inclui 26 termos, foi largamente inspirada por documentos internos produzidos no contexto do Grupo de Petrografia do ISCS e publicada no seu Boletim em 1991.

Esta proposta foi usada como base para a publicação no LNEC, em 2004, de um glossário com definições breves em português, incluindo termos relacionados com a deterioração da pedra, alvenaria e rebocos (Henriques et al., 2004). Cada termo foi traduzido para francês, italiano e espanhol, e associado a uma legenda gráfica.

O quinto documento consiste numa pormenorizada contribuição de B. Fitzner, K. Heinrichs e R. Kownatzki (1995) sobre a classificação e mapeamento de formas de deterioração, actualizada em 2002 por Fitzner e Heinrichs. Este documento apresenta igualmente definições que se encontram, de forma ligeiramente modificada, no presente glossário, como introdução ao mapeamento dos danos da pedra.

Este documento, exhaustivamente ilustrado, classifica as formas de deterioração com base no seu tipo e intensidade; propõe ainda uma legenda gráfica a cores, análoga à sugerida pela norma italiana Normal 1/88.

O sexto documento (Franke et al. 1998) é um livro de vários autores publicado como relatório de um programa de investigação do 5º Programa-quadro da Comissão Europeia. O documento inclui um atlas e uma classificação da deterioração da alvenaria de tijolo; trata da deterioração dos materiais isolados (tijolo, argamassas de preenchimento e de acabamento de juntas) e da alvenaria como um todo. Foi desenvolvido a par de um sistema informático designado por MDDS, acrónimo de "Masonry Damage Diagnostic System". Todos os tipos de deterioração contidos no documento podem ser encontrados no sistema informático (Van Hees et al, 1995), que auxilia os decisores a diagnosticar a causa da deterioração e a seleccionar os métodos e materiais apropriados para o restauro de alvenaria de tijolo.

O documento mais recente foi preparado por um grupo de peritos alemães do VDI (VDI 3798. 1998); VDI significa "Verein Deutscher Ingenieure", i.e., Associação de Engenheiros Alemães. Este documento, quase uma norma, contém 14 termos em alemão, com definição, ilustrações e termos equivalentes em inglês. É igualmente proposta uma representação gráfica das formas de deterioração, tal como na norma italiana, no sistema de Fitzner e no documento do LNEC.

Apesar de os autores terem envidado os melhores esforços para reunir toda a informação disponível, houve obviamente omissões. Uma delas foi um glossário ilustrado de 30 termos editado pela Queen's University de Belfast (Reino Unido). No seu website (<http://www.qub.ac.uk>) encontra-se um tutorial muito abrangente sobre formas de deterioração, quer em monumentos, quer em afloramentos naturais, e que refere igualmente danos de origem antrópica.

A tradução portuguesa recorreu sobretudo ao quarto e quinto documentos acima mencionados – o Boletim do ISCS de 1991 e a publicação do LNEC de 2004; o glossário português-inglês apresentado no livro "As rochas dos monumentos portugueses: tipologias e patologias", de Luís Aires-Barros (2001) foi adicionalmente consultado.



### The glossary is arranged into 6 families composed of 2 to 11 terms:

- . General terms,
- . Crack and deformation,
- . Detachment,
- . Features induced by material loss,
- . Discoloration and deposit,
- . Biological colonization

As far as possible, the authors have kept within strict limits, describing deterioration patterns observable by the naked eye. Only a few families deviate from this general rule, for instance “mechanical damage” which includes terms such as “impact damage”, “cut”, “scratch”, “abrasion”, and which is clearly process and not feature oriented.

We have chosen to create a specific family including terms related to surface morphologies, called “Features induced by material loss”. This family is important because it contains terms allowing a deterioration pattern to be described even if there is no active material loss at the time the object is described. For instance a surface showing alveolization may be subjected to active granular disintegration or scaling. If there is no more stone loss from the surface, it will still have an alveolar relief, but with no further loss of material, and the surface will have a tendency to soil. The same is applicable to “erosion” and “biological colonization”, because a surface may have eroded first and then be colonized by algae, lichen or mosses.

The ISCS glossary only contains terms related to stone material as an individual element within a built object or sculpture. As a consequence, the terms do not relate to the description of the deterioration of a stone masonry structure as a whole.

### How to find a particular term in the glossary?

To find a term, one can search from the table of contents on page 2, or go to the index page 76.

### O glossário encontra-se dividido em 6 famílias compostas por 2 a 11 termos:

- . Termos gerais,
- . Fenda e deformação,
- . Destacamento,
- . Formas devidas à perda de material,
- . Alteração cromática e depósito,
- . Colonização biológica

Tanto quanto possível, os autores tentaram restringir a descrição da deterioração às formas observáveis a olho nu. Apenas algumas famílias se desviam desta regra; por exemplo, o grupo de “danos de origem mecânica” inclui termos como “dano de impacto”, “corte”, “risco”, “abrasão”, cuja descrição enfatiza mais claramente o processo do que as características da deterioração.

Optou-se por criar uma família específica de termos relacionados com morfologias de superfície, designada por “Formas devidas à perda de material”. Esta família é importante porque contém termos que permitem a descrição de formas de degradação mesmo que não haja uma perda de material activa no momento da descrição do objecto. Por exemplo, uma superfície com alveolização pode encontrar-se sujeita a um processo activo de desagregação granular ou descamação; mas, caso o processo de perda de material esteja inactivo, essa superfície alveolizada terá tendência a acumular sujidade. O mesmo é aplicável a “erosão” e “colonização biológica”, dado que uma superfície pode ter sofrido erosão e só posteriormente ter sido colonizada por algas, líquenes ou musgos.

O glossário do ISCS contém apenas termos relacionados com material pétreo enquanto elemento individual de um objecto construído ou escultura. Consequentemente, os termos não têm correspondência directa com a descrição da deterioração de uma estrutura em alvenaria de pedra no seu todo.

### Como localizar um termo específico no glossário?

Termos específicos podem ser encontrados pesquisando o sumário na página 2 ou o índice na página 76.

## GENERAL TERMS . TERMOS GERAIS

**ALTERATION** . ALTERAÇÃO  
**DAMAGE** . DANO  
**DECAY** . DEGRADAÇÃO  
**DEGRADATION** . DEGRADAÇÃO  
**DETERIORATION** . DETERIORAÇÃO  
**WEATHERING** . METEORIZAÇÃO/ INTEMPERISMO



### CRACK & DEFORMATION FENDA & DEFORMAÇÃO

#### CRACK . FENDA

Fracture . Fractura

Star crack . Fendas em estrela

Hair crack . Fissura

Craquele . Craquelê

Splitting . Divisão

#### DEFORMATION . DEFORMAÇÃO



### DETACHMENT DESTACAMENTO EM ÁREA

#### BLISTERING . BOLHA

#### BURSTING . ESTALADO

#### DELAMINATION . DELAMINAÇÃO

Exfoliation . Esfoliação

#### DISINTEGRATION . DESAGREGAÇÃO

Crumbling . Esboroamento

Granular disintegration .  
Desagregação granular

■ Powdering, Chalking . Pulverização

■ Sanding . Arenização

■ Sugaring . Sugaring

#### FRAGMENTATION . FRAGMENTAÇÃO

Splintering . Fragmentação em esquirolas

Chipping . Lascagem

#### PEELING . DESTACAMENTO PELICULAR

SCALING . DESTACAMENTO EM ESPESSURA

Flaking . Descamação

Contour scaling . Desplacamento contornante



### FEATURES INDUCED BY MATERIAL LOSS FORMAS DEVIDAS À PERDA DE MATERIAL

#### ALVEOLIZATION . ALVEOLIZAÇÃO

Coving . Escavado

#### EROSION . EROSÃO

Differential erosion . Erosão diferencial

Loss . Perda:

■ of components . de componentes

■ of matrix . de matriz

Rounding . Arredondamento/ Boleamento

Roughening . Aumento da rugosidade

#### MECHANICAL DAMAGE . DANOS DE ORIGEM MECÂNICA

Impact damage . Dano de impacto

Cut . Incisão

Scratch . Risca

Abrasion . Abrasão

Keying . Apicoado/ Picado

#### MICROKARST . MICROCARSIIFICAÇÃO

#### MISSING PART . LACUNA

Gap . Falta

#### PERFORATION . PERFURAÇÃO

#### PITTING . PITTING



### DISCOLORATION & DEPOSIT ALTERAÇÃO CROMÁTICA E DEPÓSITO

#### CRUST . CROSTA

Black crust . Crosta negra

Salt crust . Crosta de sal

#### DEPOSIT . DEPÓSITO

#### DISCOLOURATION . ALTERAÇÃO CROMÁTICA

Colouration . Coloração

Bleaching . Descoloração

Moist area . Mancha de humidade

Staining . Mancha

#### EFFLORESCENCE . EFLORESCÊNCIA

#### ENCRUSTATION . INCRUSTAÇÃO

Concretion . Concreção

#### FILM . FILME

GLOSSY ASPECT . ASPECTO BRILHANTE

#### GRAFFITI . GRAFFITI

#### PATINA . PÁTINA

Iron rich patina . Filmes negros

Oxalate patina . Pátina de oxalatos

#### SOILING . SUJIDADE

#### SUBFLORESCENCE . SUBFLORESCÊNCIA



### BIOLOGICAL COLONIZATION COLONIZAÇÃO BIOLÓGICA

#### BIOLOGICAL COLONIZATION . COLONIZAÇÃO BIOLÓGICA

ALGA . ALGAS

LICHEN . LÍQUENES

MOSS . MUSGO

MOULD . BOLOR

PLANT . PLANTAS



**ALTERATION**

Modification of the material that does not necessarily imply a worsening of its characteristics from the point of view of conservation. For instance, a reversible coating applied on a stone may be considered as an alteration.

**ALTERAÇÃO**

Qualquer modificação do material. Não implica necessariamente um piorar das suas características do ponto de vista conservativo. Por exemplo, um revestimento reversível aplicado sobre uma pedra pode ser considerado uma alteração.

**DAMAGE**

Human perception of the loss of value due to decay.

**DANO**

Percepção humana da perda de valor causada por deterioração.

**DECAY**

Any chemical or physical modification of the intrinsic stone properties leading to a loss of value or to the impairment of use.

**DEGRADAÇÃO**

Qualquer modificação física ou química das propriedades intrínsecas da pedra que cause perda de valor ou restrições ao uso.

**DEGRADATION**

Decline in condition, quality, or functional capacity.

**DEGRADAÇÃO**

Declínio da condição, qualidade ou capacidade funcional.

**DETERIORATION**

Process of making or becoming worse or lower in quality, value, character, etc.; depreciation.

**DETERIORAÇÃO**

Sofrer ou infligir uma redução da qualidade, valor, carácter, etc.; depreciação.

**WEATHERING**

Any chemical or mechanical process by which stones exposed to the weather undergo changes in character and deteriorate.

**METEORIZAÇÃO/ INTEMPERISMO**

Modificação das propriedades físicas ou químicas da pedra devida à acção de agentes atmosféricos naturais.

## ALTERATION . ALTERAÇÃO



Common **alteration** of architectural mouldings by algae.

**Alteração** comum de relevos arquitectónicos por algas.

*Scotland, Edinburgh, Meadows Pillars, 1992. Height of vertical face approx. 300 mm. Pers. Archive (ref. KP 22) / I. Maxwell*

## DEGRADATION . DEGRADAÇÃO



**Degradation** of red sandstone masonry due to defective rainwater gutter behind parapet.

**Degradação** de uma alvenaria de arenito encarnado causada por uma goteira defeituosa localizada atrás do parapeito.

*Scotland, Edinburgh, Caledonian Hotel, 1991. Individual block heights approx. 300 mm. Pers. Archive (ref. KD 30) / I. Maxwell*

## DAMAGE . DANO



**Damage** to the lower part of a sandstone grave slab resulting in loss of value.

**Dano** na parte inferior de uma pedra tumular em arenito, com consequente perda de valor.

*Scotland, Edinburgh, Old Calton Cemetery, 2002. British Geological Survey / E. Hyslop*

## DETERIORATION . DETERIORAÇÃO



**Deterioration** of a Carboniferous sandstone masonry.

**Deterioração** de uma alvenaria de arenito do Carbónico.

*Scotland, Edinburgh, North Castle Street, 1993. Individual block heights approx. 30 cm, Pers. Archive (ref. OU 13) / I. Maxwell*

## DECAY . DEGRADAÇÃO



Limestone relief showing advanced **decay**.

Relevo em calcário exibindo **degradação** avançada.

*France, Caen, Eglise Saint-Pierre, 2006. head ca. 10 cm, LRMH / V. Vergès-Belmin*

## WEATHERING . METEORIZAÇÃO



**Weathering** of a Lewisian Gneiss monolith resulting from long term exposure to the elements.

**Meteorização** de um monólito em gnaiss resultante da prolongada exposição aos elementos.

*Scotland, Isle of Lewis, Tursachan Stone Circle, Callanish, 1990. Width of stone approx. 1.2 m. Pers. Archive (ref. GH 9) / I. Maxwell*

**CRACK**  
**FENDA****Definition:**

**Individual fissure, clearly visible by the naked eye, resulting from separation of one part from another.**

**Equivalent terms to be found in other glossaries:**

*Fissure, fault, joint.*

**Sub-type(s):**

- **Fracture:** Crack that crosses completely the stone piece
- **Star crack:** Crack having the form of a star. Rusting iron or mechanical impact are possible causes of this type of damage.
- **Hair crack:** Minor crack with width dimension < 0.1 mm
- **Craquele:** Network of minor cracks also called crack network. The term crazing is not appropriate for stone, as this term should be used for describing the development of a crack network on glazed terracotta.
- **Splitting:** Fracturing of a stone along planes of weakness such as microcracks or clay/silt layers, in cases where the structural elements are orientated vertically. For instance, a column may split into several parts along bedding planes if the load above it is too high.

**Not to be confused with:**

- *Delamination*, which consists of detachment along bedding or schistosity planes, not necessarily orientated vertically. In delamination, mechanical overload is not noticeable. Delamination is transitional to splitting.

**Other remarks:**

*Cracking* may be due to weathering, flaws in the stone, static problems, rusting dowels, too hard repointing mortar. Vibrations caused by earth tremors, fire, frost may also induce *cracking*.

*Cracks* and *fractures* occurring on rock carved surfaces are usually named after the geological terminology: joint if there is no displacement of one side with respect to the other, fault if there is a displacement.

**Definição:**

**Superfície de rotura, claramente visível a olho nu, que resulta na separação da pedra em partes.**

**Termos encontrados noutros glossários:**

*Fractura, fissura.*

**Subtipo(s):**

- **Fractura:** Fenda que atravessa completamente o elemento pétreo.
- **Fendilhação em estrela:** Fendas em forma de estrela. A corrosão de elementos em ferro ou impactes mecânicos podem causar este tipo de dano.
- **Fissura:** fenda de espessura inferior a 0,1 mm.
- **Craquelê:** rede de fissuras poligonais.
- **Divisão:** separação ao longo de planos de fraqueza (por ex. microfissuras ou camadas de argila/silte), no caso de elementos estruturais orientados verticalmente. Por exemplo, uma coluna pode rachar em diversas partes ao longo dos planos de sedimentação se a sobrecarga for demasiado elevada.

**Não confundir com:**

*Delaminação*, que consiste no destacamento ao longo de planos de anisotropia (planos de sedimentação ou xistosidade), não necessariamente orientados verticalmente. Na delaminação, a sobrecarga mecânica não é evidente.

**Notas adicionais:**

A *fendilhação* pode dever-se a meteorização, falhas na pedra, problemas de estática, espigões corroídos, argamassas de preenchimento demasiado resistentes. Vibrações causadas por tremores de terra, fogo ou gelo podem igualmente induzir *fendilhação*.

*Fendas* e *fracturas* em afloramentos rochosos esculpidos/gravados designam-se geralmente de acordo com a terminologia geológica: diaclase/junta se não ocorreu deslocamento de um dos lados em relação ao outro, falha se tal deslocamento existir.

**CRAQUELE . CRAQUELÊ**



Marble sculpture showing a network of thin cracks (**craquele**).

Escultura em mármore exibindo uma rede de fissuras (**craquelê**).

France, Versailles, Castle Park, 2002. Large side : 0.8 m. LRMH / V. Vergès-Belmin

**FRACTURE . FRACTURA**



Horizontal **fracture** due to a rusted iron clamp.

**Fractura** horizontal causada pela corrosão de um grampo de ferro.

France, Angoulême, Saint-Pierre cathedral : Western façade, central tympanum, 1974. DIA00001685 LRMH / J.P. Bozellec

**STAR CRACK . FENDAS EM ESTRELA**



**Star crack** on sandstone resulting from corrosion and expansion of an iron fixing at the base of a grave slab.

Arenito com **fendilhação em estrela** resultantes da corrosão e expansão de um elemento de fixação em ferro na base da pedra tumular.

Scotland, Edinburgh (Old Calton Cemetery), 2002. British Geological Survey / E. Hyslop

**HAIR CRACK . FISSURA**



Vertical **hair cracks** have developed on protruding parts located between the flutes of this column.

Desenvolvimento de **fissuras** verticais nas partes salientes das caneluras de uma coluna.

Greece, Athens, 2004. KDC Olching / S. Simon

**SPLITTING . DIVISÃO**



**Splitting** of a limestone column.

**Divisão** de uma coluna em calcário.

France, Vienne, Saint-André-le-Bas church, cloister, 1981. Column diameter c. 15 cm. LRMH DIA00006991 / J.P. Bozellec

## DEFORMATION DEFORMAÇÃO

**Definition:**

**Change in shape without losing integrity, leading to bending, buckling or twisting of a stone block.**

**Definição:**

**Modificação da forma sem perda de integridade, conducente ao encurvamento, abaulamento ou torção do elemento pétreo.**

**Equivalent terms to be found in other glossaries:**

*Plastic deformation, bowing.*

**Termos encontrados noutros glossários:**

*Deformação plástica, distorção, arqueamento, empolamento.*

**Other remarks:**

This degradation pattern mainly affects crystalline marble slabs (tombstones, marble cladding).

**Notas adicionais:**

Esta forma de degradação afecta sobretudo placas de mármore cristalino (pedras tumulares, revestimentos de construções). O termo empolamento é mais usado em superfícies de azulejos e rebocos.

DEFORMATION . DEFORMAÇÃO



This white marble plate shows a convex **deformation**.

Placa de mármore branco exibindo uma **deformação** convexa.

France, Queyras, Ville-Vieille, 1990. Plate size 0.7 x 2 m. LRMH / V. Vergès-Belmin

DEFORMATION . DEFORMAÇÃO



The white marble plate of this XIXth century stele shows a concave **deformation**.

A placa de mármore desta estela do século XIX apresenta uma **deformação** côncava.

France, Sélestat (Haut-Rhin), Cemetery, 1995. Plate size 0.4 x 1 m. LRMH / V. Vergès-Belmin

DEFORMATION . DEFORMAÇÃO



Marble panel out of line. The convex **deformation** is visible due to oblique light.

**Deformação** convexa de um painel de revestimento em mármore, evidenciada pela iluminação rasante.

USA, Albany, New York, Agency Building, New York State Capitol, 2001. Approx Panel Dimensions : 90 x 90 cm. Wiss, Janney, Elstner Associates Inc. / K. Normandin, M. Petermann



**BLISTERING**  
**BOLHA****Definition:**

Separated, air-filled, raised hemispherical elevations on the face of stone resulting from the detachment of an outer stone layer. This detachment is not related to the stone structure.

**Definição:**

Destacamento de uma camada superficial da pedra originando uma elevação de forma sensivelmente hemisférica e oca. Este destacamento não está relacionado com a estrutura do material pétreo.

**Termos encontrados noutros glossários:**

Ampola.

**Other remarks:**

*Blistering*, in some circumstances, is caused by soluble salts action.

**Notas adicionais:**

Em determinadas circunstâncias, as bolhas podem ser causadas pela acção de sais solúveis.

## BLISTERING . BOLHA



**Blistering** on surface of molasse sandstone.

**Bolha** na superfície de um arenito molássico.

Switzerland, Lausanne, Cathedral, 2002. Field of view : ~2 cm. Princeton University / G.W. Scherer

## BLISTERING . BOLHA



The left cheek of the limestone figure shows **blistering**.

Na face esquerda desta escultura em calcário pode ver-se uma **bolha** já rebentada.

France, Laon (Aisne), Notre-Dame Cathedral, western façade, 1983.  
DIA00010119 LRMH / C. Jaton

## BLISTERING . BOLHA



**Blistering** of sandstone masonry caused by expansion of the weathered surface layer leading to loss of the stone surface.

**Bolha** numa alvenaria de arenito causada pela dilatação da camada superficial alterada, levando à perda de material pétreo.

Scotland, Glasgow, Wellington United Free Church, 2005.  
British Geological Survey / E. Hyslop

**BURSTING**  
**ESTALADO****Definition:**

**Local loss of the stone surface from internal pressure usually manifesting in the form of an irregularly sided crater.**

**Definição:**

**Perda localizada da superfície pétreia devido a pressão interna; manifesta-se geralmente sob a forma de uma cratera de contornos irregulares.**

**Equivalent term to be found in other glossaries:**

*Break out*

-

**Not to be confused with:**

- *Impact damage*: loss of material due to a mechanical impact, which may have crater shape if the object hitting the stone surface is hard and small (a bullet for instance).

**Não confundir com:**

- *Danos de impacte*: perda de material causada por impacte mecânico, que pode ter a forma de uma cratera se o objecto que atingir a superfície for duro e pequeno (como por exemplo uma bala).

**Other remarks:**

*Bursting* is sometimes preceded by star-shaped face-fracturing. This deterioration pattern is due to the increase of volume of mineral inclusions (clays, iron minerals, etc.) naturally contained in the stone and situated near its surface. The corrosion of metallic reinforcing elements may also induce bursting.

**Notas adicionais:**

O *estalado* é por vezes precedido de uma fendilhação em estrela. Esta forma de deterioração deve-se ao aumento de volume de inclusões minerais (argilas, minerais de ferro, etc), que ocorrem naturalmente na pedra, situadas perto da superfície. A corrosão de elementos metálicos de fixação/reforço pode igualmente induzir estalado.

**BURSTING . ESTALADO**

**Bursting** of this limestone element was most probably due to volume expansion linked to the corrosion of the iron clamp.

O **estalado** deste elemento calcário foi muito provavelmente causado por uma expansão volumétrica ligada à corrosão do grampo em ferro.

*Portugal, Lisbon, Jerónimos Cloister, 2005. Length of stone, 50 cm. IDK Dresden / C.Franzen*

**BURSTING . ESTALADO**

Typical **bursting** at flat wall marble panel.

**Estalado** típico de um painel de revestimento em mármore.

*USA, Albany, New York, Agency building, New York State Capitol, 2001. Approx Panel Dimensions: 90 cm x 90 cm. Wiss, Janney, Elstner Associates Inc. / K. Normandin, M. Petermann*

**BURSTING . ESTALADO**

**Bursting** due to corrosion and expansion of a metal fixing at the base of a sandstone grave slab.

**Estalado** devido à corrosão e expansão de um sistema de fixação metálico na base de uma laje tumular em arenito.

*Scotland, Edinburgh, Old Calton Cemetery, 2002. British Geological Survey / E. Hyslop*

## DELAMINATION DELAMINAÇÃO

### Definition:

Detachment process affecting laminated stones (most of sedimentary rocks, some metamorphic rocks). It corresponds to a physical separation into one or several layers following the stone laminae. The thickness and the shape of the layers are variable. The layers may be oriented in any direction with regards to the stone surface.

### Definição:

Processo de destacamento que afecta pedras com laminação (a maioria das rochas sedimentares, algumas rochas metamórficas...). Corresponde a uma separação física em uma ou mais camadas de acordo com as lâminas da pedra. A espessura e a morfologia das camadas são variáveis; a orientação das camadas pode seguir qualquer direcção relativamente à superfície pétreia.

### Equivalent terms to be found in other glossaries:

*Layering*

### Sub-type(s):

- **Exfoliation:** detachment of multiple thin stone layers (cm scale) that are sub-parallel to the stone surface. The layers may bend or twist in a similar way as book pages.

### Subtipo(s):

- **Esfoliação:** destacamento de múltiplas camadas de espessura fina (escala centimétrica) subparalelas à superfície pétreia. As camadas podem encurvar ou enrolar-se de forma similar às páginas de um livro. Grafia alternativa: exfoliação.

- **Clivagem:** termo aplicado especificamente à delaminação de rochas xistosas.

### Not to be confused with:

- *Scaling:* kind of detachment totally independent of the stone structure.

### Não confundir com:

- *Desplacamento:* tipo de destacamento totalmente independente da estrutura da pedra.

### Other remarks:

*Efflorescences* and *biological colonization* can be detected in-between the laminae.

### Notas adicionais:

*Eflorescências* e *colonização biológica* podem ser observadas entre as lâminas.

## DELAMINATION . DELAMINAÇÃO



**Delamination** of a sandstone gravestone possibly resulting from frost action.

**Delaminação** numa pedra tumular em arenito possivelmente originada por acção de ciclos gelo/degelo.

*Scotland, Brechin, Angus, Brechin Cathedral Graveyard, 1991. C. 1 meter wide slab. Personal archive Ref IW 31 / I. Maxwell*

## DELAMINATION . DELAMINAÇÃO



**Delamination** of a sandstone element.

**Delaminação** num elemento em arenito.

*India, Fatehpur Sikri, 2003. Stone width : c. 50 cm. LRMH / V. Vergès-Belmin*

## EXFOLIATION . ESFOLIAÇÃO



Sandstone **exfoliation**. This subtype of delamination is characterised by a detachment of multiple thin stone layers sub-parallel to the stone surface.

**Esfoliação** em arenito. Este subtipo de delaminação caracteriza-se pelo destacamento de múltiplas camadas de fina espessura subparalelamente à superfície da pedra.

*Germany, Zeitz, Cathedral, 1992. Stone width : c. 40 cm. Geol. Inst. Aachen Univ / B. Fitzner*

## DISINTEGRATION DESAGREGAÇÃO

**Definition:**  
**Detachment of single grains or aggregates of grains.**

**Definição:**  
**Destacamento de grãos isolados ou de agregados de grãos em área não circunscrita.**

**Relationship with the substrate:**  
It affects only the surface of the stone or can occur in depth. Damage generally starts from the surface of the material. On crystalline marble, *granular disintegration* may reach several centimeters in depth, sometimes more.

**Relação com o substrato:**  
Pode afectar apenas a superfície da pedra ou ocorrer em profundidade. O dano inicia-se geralmente à superfície. Em mármore cristalino, a *desagregação granular* pode atingir vários centímetros de profundidade, por vezes mais.

**Equivalent terms to be found in other glossaries:**  
*Loss of cohesion, incoherence, decohesion, friability, disaggregation, intergranular incoherence, pulverization.*

**Termos encontrados noutros glossários:**  
*Desintegração, pulverização, perda de coesão, superfície frável.*

**Sub-type(s):**  
- **Crumbling:** Detachment of aggregates of grains from the substrate. These aggregates are generally limited in size (less than 2 cm). This size depends on the nature of the stone and its environment.

- **Granular disintegration:** Occurs in granular sedimentary (e.g. sandstone) and granular crystalline (e.g. granite) stones. *Granular disintegration* produces debris referred to as rock meal and can often be seen accumulating at the foot of a wall actively deteriorating. If the stone surface forms a cavity (*coving*), the detached material may accumulate through gravity on the lower part of the cavity. The grain size of the stone determines the size of the resulting detached material. The following specific terms, all related to *granular disintegration*, refer either to the size, or to the aspect of corresponding grains:

- . **Powdering, Chalking:** terms sometimes employed for describing granular disintegration of finely grained stones.
- . **Sugaring:** employed mainly for white crystalline marble,
- . **Sanding:** used to describe granular disintegration of sandstones and granites.

**Subtipo(s):**  
- **Esboroamento:** Destacamento de agregados de grãos do substrato. Estes agregados são geralmente de dimensão limitada (inferior a 2 cm). A dimensão depende da natureza da pedra e da envolvente ambiental [Esmigalhamento (Br.)].

- **Desagregação granular:** ocorre em pedras granulares sedimentares (e.g. arenito) e granulares cristalinas (e.g. granito). A *desagregação granular* origina muitas vezes detritos que se acumulam na base das paredes em deterioração activa. Se a superfície da pedra formar uma cavidade (*escavado*), o material destacado pode acumular-se por gravidade na parte inferior desta. A granulometria da pedra determinará a dimensão dos materiais destacados. Os termos específicos listados abaixo, relacionados com a *desagregação granular*, são designações que se referem à dimensão ou ao aspecto dos grãos:

- . **Pulverização:** termo empregue para descrever a desagregação granular de pedras de grão muito fino.
- . **Sugaring:** aplicável sobretudo aos mármore cristalinos brancos.
- . **Arenização:** usado para descrever a desagregação granular de arenitos e granitos.

**Other remarks:**  
In the case of crystalline marbles, thermal stresses are known to be among the main causes of *granular disintegration*, thus leading occasionally to *deformation* patterns.

Stones may display deterioration patterns intermediate between *granular disintegration* and *crumbling, scaling or delamination*.

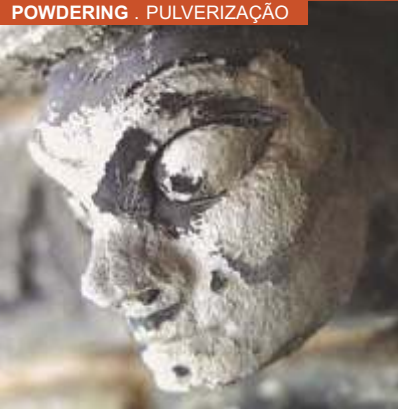
Partial or selective *granular disintegration* often leads to surface features such as *alveolization* or *rounding*. When occurring inside crystalline marble, *granular disintegration* may lead to *deformation* patterns.

**Notas adicionais:**  
No caso dos mármore cristalinos, sabe-se que as tensões de origem térmica são uma das principais causas da *desagregação granular*, e conduzem por vezes ao aparecimento de *deformações*.

As pedras podem apresentar formas de deterioração intermédias entre *desagregação granular* e *esboroamento, descamação ou esfoliação*.

A *desagregação granular* parcial ou selectiva origina frequentemente morfologias de superfície tais como *alvéolos* ou *arredondamentos*.

## POWDERING . PULVERIZAÇÃO



This limestone element shows **powdering**, appearing as whiter zones with an irregular surface aspect.

Este elemento calcário apresenta **pulverização**, visível nas zonas de aparência mais clara com superfície irregular.

*France, Poitiers, Notre-Dame-la-Grande church, 1993. Head size : c. 20 cm. LRMH / D. Bouchardon*

## SUGARING . SUGARING



**Sugaring** developing on the head of a marble sculpture.

**Sugaring** em progressão na cabeça de uma escultura em mármore.

*Germany, Munich, Propyläen, Königsplatz, Tympanon. KDC Olching / S. Simon*

## SANDING . ARENIZAÇÃO



**Sanding** of a coarse grained granite.

**Arenização** de um granito de grão grosseiro.

*Portugal, Évora, Cathedral, 2005. LNEC / J. Delgado Rodrigues*

## CRUMBLING . ESBOROADO



**Crumbling** of a crystalline marble.

**Esboroado** de um mármore cristalino.

*Czech Republic, Nedvedice, South Moravia, Pernstejn Castle, 2005. Area about 150 cm National Heritage of the Czech Rep./ D. Michoinova*

## SUGARING . SUGARING



Typical **sugaring** or loosening of the calcite crystals at the surface of the marble.

**Sugaring** característico correspondente ao desprendimento de cristais de calcite da superfície do mármore.

*USA, Albany, New York, Agency Building, New York State Capitol, 2001. Photo size: 10 cm width / Wiss, Janney, Elstner Associates Inc. / K. Normandin, M. Petermann*



## FRAGMENTATION FRAGMENTAÇÃO

### Definition:

The complete or partial breaking up of a stone, into portions of variable dimensions that are irregular in form, thickness and volume.

### Definição:

Rotura completa ou parcial da pedra, com divisão em partes de dimensões variáveis e de forma, espessura e volume irregulares.

### Relationship with the substrate:

The substrate remains apparently sound on both sides of the detachment plane. *Fragmentation* may occasionally affect the entire stone block, and may follow discontinuity planes.

### Relação com o substrato:

O substrato permanece aparentemente sã em ambos os lados do plano de destacamento. A *fragmentação* pode por vezes afectar o bloco pétreo por inteiro e eventualmente seguir planos de descontinuidade.

### Sub-type(s):

- **Splintering:** Detachment of sharp, slender pieces of stone, split or broken off from the main body.
- **Chipping:** Breaking off of pieces, called chips, from the edges of a block.

### Subtipo(s):

- **Fragmentação em esquirolas:** Destacamento de fragmentos de pedra delgados e de arestas vivas, que se separam do corpo pétreo.
- **Lascagem:** Destacamento de fragmentos, designados por lascas, que se destacam das arestas do bloco pétreo.

### Other remarks:

*Fragmentation* may be found when stone blocks are subjected to an overload. Upper parts as well as lower parts of monolithic columns are particularly prone to chipping and splintering (large weight supported by a small area).

### Notas adicionais:

A *fragmentação* pode ocorrer quando os blocos pétreos estão em sobrecarga. As zonas superiores e inferiores de colunas monolíticas são particularmente propensas à formação de esquirolas e lascas (muito peso suportado por uma pequena área).

## SPLINTERING . ESQUIROLAS



The **splintering** of this limestone block has resulted in a succession of cupule-like depressions on the stone surface.

A **fragmentação em esquirolas** deste bloco de calcário provocou a sucessão de depressões em forma de cúpula na superfície pétreia.

*Egypt, Karnak temple, block fields, KDC Olching / S. Simon*

## FRAGMENTATION . FRAGMENTAÇÃO



**Fragmentation** of the upper part of a monolithic limestone column.

**Fragmentação** da zona superior de uma coluna monolítica em calcário.

*France, Saint-Benoît-sur-Loire, 1996. Fracture length : 30 cm. CICRP / P. Bromblet*

## CHIPPING . LASCAS



Limestone, **chipping** (final state). Chipping occurred under high compression, after the replacement of the lower block of the column.

Calcário com **destacamento de lascas** (fase final). A lascagem resultou da forte compressão, após a substituição do bloco inferior da coluna.

*Belgium, Leuven (Louvain), 2005. Height of the stone blocks : 40 to 50 cm. TNO / R. van Hees*

## FRAGMENTATION . FRAGMENTAÇÃO



**Fragmentation** of a dense limestone slab exposed on the church exterior wall.

**Fragmentação** de uma placa de calcário compacto exposta na parede exterior de uma igreja.

*Germany, Munich, 1998. Picture 60 cm width approximately. LNEC / J. Delgado Rodrigues*

## CHIPPING . LASCAS



Soft limestone, **chipping** due to overload on the structure supporting a balcony.

**Lascas** em destacamento de um calcário brando devido a sobrecarga na estrutura de suporte da varanda.

*Malta, Valletta, 2006. Small side of the photo : c. 2 m. LRMH / V. Vergès-Belmin*



## PEELING DESTACAMENTO PELICULAR

### Definition:

Shedding, coming off, or partial detachment of a superficial layer (thickness: submillimetric to millimetric) having the aspect of a film or coating which has been applied on the stone surface.

### Definição:

Destacamento de uma camada superficial muito fina (espessura: submilimétrica a milimétrica) com aspecto pelicular ou de um tratamento aplicado na superfície pétreo.

### Equivalent term to be found in other glossaries:

*Peeling off.*

### Termos encontrados noutros glossários:

*Destacamento de plaquetas.*

### Not to be confused with:

- *Blistering*, which is associated with a dome-like morphology.
- *Scaling*, which is related to the detachment of stone layers (thickness: millimetric to centimetric).

### Não confundir com:

- *Bolha*, associada a formas em cúpula.
- *Descamação*, relacionada com o destacamento de camadas de pedra de espessura milimétrica a centimétrica e de pequena extensão.

**PEELING . DESTACAMENTO PELICULAR**

**Peeling** of a surface layer on a limestone element.

**Destacamento pelicular** da camada superficial de um elemento em calcário.

*France, Chartres, Cathedral, northern portal, 2005. Size of the figure : c. 15 cm. LRMH / V. Vergès-Belmin*

**PEELING . DESTACAMENTO PELICULAR**

**Peeling** linked to salt crystallization at the surface of a magnesian limestone.

**Destacamento pelicular** ligado à cristalização de sais na superfície de um calcário magnesiano.

*Portugal, Coimbra, Largo de Santa Clara, 2004. LRMH / Véronique Vergès-Belmin*



## SCALING DESTACAMENTO EM ESPESSURA

### Definition:

Detachment of stone as a scale or a stack of scales, not following any stone structure and detaching like fish scales or parallel to the stone surface. The thickness of a scale is generally of millimetric to centimetric scale, and is negligible compared to its surface dimension.

### Definição:

Destacamento de elementos, individuais ou em grupo, com espessura mínima comparada com a respectiva área, que não segue a estrutura da pedra. A espessura dos elementos varia de submilimétrica a centimétrica.

### Relationship with the substrate:

The plane of detachment of the scales is located near the stone surface (a fraction of millimeters to several centimeters).

### Relação com o substrato:

Afecta a parte superficial da pedra numa profundidade de fracção de milímetros a vários centímetros.

### Equivalent terms to be found in other glossaries:

*Desquamation, scale, plaque or plaquette* describe exclusively the features, and not the process.

### Termos encontrados noutros glossários:

*Placas; plaquetas.*

### Sub-type(s):

- **Flaking:** scaling in thin flat or curved scales of submillimetric to millimetric thickness, organized as fish scales.  
- **Contour scaling:** scaling in which the interface with the sound part of the stone is parallel to the stone surface. In the case of flat surfaces, contour scaling may be called **spalling**.  
*Case hardening* is a synonym of *contour scaling*.

### Subtipo(s):

- **Descamação:** separação em escamas finas ou encurvadas de espessura submilimétrica ou milimétrica, organizadas de forma similar às escamas de peixe.  
- **Deslocamento contornante:** destacamento no qual a interface com a zona sã da pedra é paralela à superfície pétreo. No caso de superfícies planas, usa-se a expressão **deslocamento**.

### Not to be confused with:

- *Delamination*: corresponds to a detachment following the bedding or shistosity planes of a stone.

### Não confundir com:

- *Delaminação*: que corresponde a um destacamento de acordo com os planos de sedimentação ou de xistosidade de uma pedra.

## SCALING . DESTACAMENTO



Detached **scaling** 4 mm thick on sandstone block base course.

**Desplacamento contornante** com 4 mm de espessura, parcialmente desprendida, na base de um pedestal em arenito.

*Scotland, Stirling Castle Esplanade, Stirling, Robert Bruce Monument, 1993. Incised letters c. 35 mm high. Pers. Archive Ref OW 5 / I. Maxwell*



## SCALING . DESTACAMENTO



**Contour scaling**, developing on a magmatic stone element (Kersanton).

**Desplacamento contornante** em progressão num elemento em pedra magmática (Kersantito).

*France, Brittany, La Martyre, Saint-Salomon church, 1984. Scale thickness : 1-2 cm . LRMH DIA00011326 / J.-P. Bozellec*

## CONTOUR SCALING . DESPLACAMENTO CONTORNANTE



**Contour scaling** developed as thin detachments on the face of the figure.

**Desplacamento contornante** em progressão sob a forma de finos destacamentos na face da figura.

*Austria, Vienna, Saint-Stephen Cathedral, calcareous sandstone (Breitenbrunner). Bundesdenkmalamt, Vienna / Atelier E. Pummer, Wachau & J. Nimmrichter*

## SPALLING . DESPLACAMENTO



Some of the flat dimension stones show complete or partial **contour scaling**, which may be called here **spalling**.

Alguns destes silhares exibem **desplacamento contornante** completo ou parcial que, por ocorrer em superfícies planas, se pode designar simplesmente por **desplacamento**.

*France, Bouzonville (Moselle), abbatial church, 2004. LRMH / J.-D. Mertz*

## FLAKING . DESCAMAÇÃO



Sandstone block contaminated with sodium chloride. Salt crystallization induces granular disintegration and scaling of the stone. As scales are very thin, the degradation pattern is also called **flaking**.

Bloco de arenito contaminado com cloreto de sódio. A cristalização de sais induz desagregação granular e descamação da pedra. As escamas são muito finas, pelo que neste caso se fala de **descamação**.

*France, Dieuze (Moselle) Salines Royales, bâtiment de la délivrance, 2002. Large side : 0.4 m. LRMH / V. Vergès-Belmin*

## ALVEOLIZATION ALVEOLIZAÇÃO

### Definition:

**Formation, on the stone surface, of cavities (alveoles) which may be interconnected and may have variable shapes and sizes (generally centimetric, sometimes metric).**

### Definição

**Formação, na superfície pétreo, de cavidades (alvéolos) que podem estar interligadas e que podem variar em forma e dimensões (geralmente centimétricas, por vezes métricas).**

### Equivalent terms to be found in other glossaries:

*Alveolar erosion, alveolar weathering, honeycomb.*

### Termos encontrados noutros glossários:

*Erosão alveolar, meteorização alveolar.*

### Other spelling:

Alveolisation

### Grafia alternativa:

-

### Sub-type(s):

- **Coving:** erosion feature consisting in a single alveole developing from the edge of the stone block.

### Subtipo(s):

- **Escavado:** aplica-se à formação de um único alvéolo, que se desenvolve a partir das arestas do bloco pétreo.

### Not to be confused with:

- *Microkarst*: refers to a network of millimetric to centimetric interconnected depressions, clearly linked to a dissolution process.

- *Pitting*: corresponds to the formation of point-like millimetric to submillimetric pits, generally not connected, on a stone surface.

### Não confundir com:

- *Microcarsificação*: designa uma rede de depressões milimétricas a centimétricas, interligadas, claramente provocadas por um processo de dissolução, que confere aspecto ravinoso à superfície.

- *Pitting*: corresponde à formação de cavidades submilimétricas, geralmente não interligadas.

### Other remarks:

*Alveolization* is a kind of differential weathering possibly due to inhomogeneities in physical or chemical properties of the stone. *Alveolization* may occur with other degradation patterns such as *granular disintegration* and/or scaling. In those particular cases in which *alveolization* develops mainly in depth in a diverticular manner, it can be referred to as *vermicular alveolization*. In arid climates large size alveoles of meter size are frequently formed (e.g. Petra, Jordan).

### Notas adicionais:

A *alveolização* é um tipo de alteração diferencial possivelmente potenciada por heterogeneidades nas propriedades físicas ou químicas da pedra. A *alveolização* pode ocorrer associada a outras formas de *degradação*, tais como *desagregação granular* e/ou *descamação*. Nos casos particulares em que a *alveolização* progride sobretudo em profundidade de forma diverticular, pode designar-se por *alveolização vermicular*. Em climas áridos é frequente a formação de alvéolos de dimensões na ordem do metro - **tafoni** (e.g. em Petra, na Jordânia).

## COVING . ESCAVADO



Disaggregation of individual geologically weaker sandstone blocks due to the consequential effect of repointing the joints and beds with a too hard and durable cementitious mortar. As a result, a single alveole (**coving**) has developed from the sides of the block.

Desagregação em blocos de arenito litologicamente mais frágeis causada pelo preenchimento de juntas com uma argamassa cimentícia excessivamente resistente e durável. Em consequência, desenvolveu-se uma única cavidade a partir das faces laterais do bloco (**escavado**).

*Scotland, Arbroath, Angus, Arbroath Abbey, 1992. Individual stone bed heights. 20 cm. Pers. Archive Ref MQ 14 / I. Maxwell*

## ALVEOLIZATION . ALVEOLIZAÇÃO



**Alveolization** develops here as cavities illustrating a combination of **honeycombs** and alignments following the natural bedding planes of the sandstone.

A **alveolização** desenvolveu-se, neste caso, sob a forma de **favos de mel** em associação com alinhamentos preferenciais definidos pelos planos de sedimentação do arenito.

*Scotland, Culzean, Ayrshire, Culzean Castle entrance gates, 1993. Individual stone bed heights Ca 200-250 mm. Pers. archive Ref PB 35 / I. Maxwell*

## ALVEOLIZATION . ALVEOLIZAÇÃO



**Alveolization** of a porous limestone.

**Alveolização** de um calcário poroso.

*Malta, Rabat – Gozo, Citadel, 1994. Geol. Inst. Aachen University / B. Fitzner*

## ALVEOLIZATION . ALVEOLIZAÇÃO



Deep **alveolization** of a sandstone block.

**Alveolização** profunda de um bloco de arenito.

*Italy, South Tyrol, Terlan/Terlan, Maria Himmelfahrt/Maria Assunta, Sandstone, 2000. Length of stone, 80 cm. IMP Uni Innsbruck / C. Franzen*



**EROSION**  
**EROSÃO**

**Definition:**

**Loss of original surface, leading to smoothed shapes.**

**Definição:**

**Perda de superfície original conducente à suavização dos contornos ou à modificação da rugosidade.**

**Equivalent terms to be found in other glossaries:**

*Loss of material* is a very general expression that refers to any loss of original surface, which can be due to a variety of reasons such as *granular disintegration*, *scaling* etc. This term is too vague and should not be used.

**Termos encontrados noutros glossários:**

-

**Sub-type(s):**

- **Differential erosion:** to be preferred to *differential deterioration*: occurs when erosion does not proceed at the same rate from one area of the stone to the other. As a result, the stone deteriorates irregularly. This feature is found on heterogeneous stones containing harder and/or less porous zones. It may also occur as a result of selective lichen attack on calcitic stones. Differential erosion is generally found on sedimentary and volcanic stones. Differential erosion is synonymous with *relief formation*, i.e. the formation of irregularities on the stone surface.

Differential erosion may result in *loss of components* or *loss of matrix of the stone*:

. **Loss of components:** Partial or selective elimination of soft (clay lenticles, nodes of limonite, etc) or compact stone components (pebbles, fossil fragments, geological concretions, lava fragments).

. **Loss of matrix:** Partial or selective elimination of the stone matrix, resulting in protruding compact stone components.

- **Rounding:** Preferential erosion of originally angular stone edges leading to a distinctly rounded profile. Rounding can especially be observed on stones which preferably deteriorate through granular disintegration, or when environmental conditions favor granular disintegration.

- **Roughening:** Selective loss of small particles from an originally smooth stone surface. The substrate is still sound. Roughening can appear either progressively in case of long term deterioration process (for instance in case of granular disintegration), or instantaneously in case of inappropriate actions, such as aggressive cleaning.

**Subtipo(s):**

- **Erosão diferencial:** designação preferível a *deterioração diferencial*; ocorre quando a erosão não progride da mesma forma nas diferentes áreas da pedra; em consequência, a pedra deteriora-se irregularmente. Esta forma de deterioração sobrevém em pedras heterogêneas com zonas de resistência ou porosidade variáveis; pode igualmente resultar do ataque selectivo de líquenes a pedras calcíticas. A erosão diferencial ocorre geralmente em pedras vulcânicas ou sedimentares. A formação de relevos, i.e., a formação de irregularidades na superfície da pedra, é um sinónimo de erosão diferencial. A erosão diferencial pode provocar a *perda de componentes* ou da *matriz pétre*a:

. **Perda de componentes:** Eliminação parcial ou selectiva de componentes brandos (lenticulas de argila, nódulos de limonite, etc) ou compactos (seixos, fragmentos fósseis, concreções genéticas, fragmentos de lava).

. **Perda de matriz:** Eliminação parcial ou selectiva da matriz pétre

a, realçando os componentes mais resistentes da pedra.

- **Arredondamento/Boleamento:** Erosão preferencial de arestas originalmente angulares conducente a um perfil distintivamente arredondado. O arredondamento ocorre especialmente em pedras susceptíveis à desagregação granular.

- **Aumento da rugosidade:** perda selectiva de pequenas partículas numa superfície originalmente lisa. O substrato permanece são.

O aumento da rugosidade corresponde às fases incipientes da erosão. Em superfícies originalmente polidas esta fase designa-se por despolimento. O aparecimento pode ser progressivo, no caso de processos de deterioração natural, ou repentino, no caso de acções desadequadas, tais como limpezas agressivas.

**Other remarks:**

*Erosion* may have natural and/or anthropogenic causes. It can be due to chemical, physical or/and biological processes.

**Notas adicionais:**

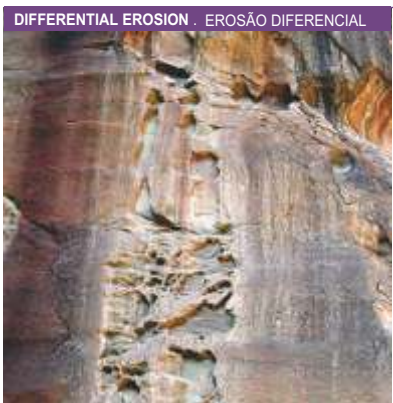
A *erosão* pode ter causas naturais e/ou antropogénicas. Pode dever-se a processos químicos, físicos e/ou biológicos.



LOSS OF MATRIX . PERDA DE MATRIZ

Differential erosion of a fossil bearing limestone block due to **loss of matrix**.  
Erosão diferencial de um bloco calcário com os fósseis postos em evidência devido à **perda de matriz**.

Malta, Valletta, old town, 2003. LRMH / V. Vergès-Belmin



DIFFERENTIAL EROSION . EROSÃO DIFERENCIAL

**Differential erosion** in the sandstone Petra cliffs.  
**Erosão diferencial** nas escarpas areníticas de Petra.

Jordan, Petra, 2004. Photo 4–5 m in height. LNEC / J. Delgado Rodrigues



ROUNDING . ARRENDAMENTO/ BOLEAMENTO

**Rounding** of Serena sandstone due to preferential deterioration of edges close to the joints.

**Arredondamento/ boleamento** de arenito de Serena devido à deterioração preferencial das arestas perto das juntas.

France, Marseille, Cathédrale Nouvelle Major, 2006. Size of each block : 40x80 cm. LRMH / V. Vergès-Belmin



DIFFERENTIAL EROSION . EROSÃO DIFERENCIAL

**Differential erosion** on a marble sculpture visible after treatment with a biocide and gentle brushing.

**Erosão diferencial** numa escultura em mármore, visível após tratamento com biocida e escovagem suave.

Portugal, Queluz Palace, 2003. Width of the sculpture : ca. 60 cm. LNEC / J. Delgado Rodrigues

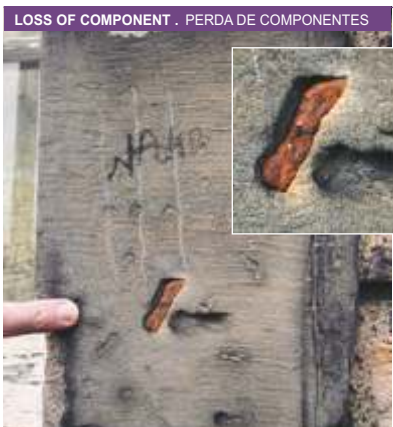


EROSION . EROSÃO

The **erosion** of this limestone sculpture results in loss of carved details, and smoothed shapes.

A **erosão** desta escultura em calcário resultou na perda de detalhe e em contornos suavizados.

France, Rouen, cathedral. LRMH / P. Bromblet



LOSS OF COMPONENT . PERDA DE COMPONENTES

**Loss of iron-rich component** in a sandstone block.

**Perda de componentes** ricos em ferro num bloco de arenito.

Scotland, Edinburgh, Carlton Hill Observatory, 2007. LRMH / V. Vergès-Belmin

**MECHANICAL DAMAGE**

DANOS DE ORIGEM  
MECÂNICA

**Definition:**

**Loss of stone material clearly due to a mechanical action.**

**Sub-type(s):**

- **Impact damage:** Mechanical damage due to the impact of a projectile (bullet, shrapnel) or of a hard tool.
- **Cut:** Loss of material due to the action of an edge tool. It can have the appearance of an excavated cavity, an incision, a missing edge, etc...Tool marks can be considered as special kinds of cuts but should not be considered as damage features.
- **Scratch:** Manually induced superficial and line-like loss of material due to the action of some pointed object. It can be accidental or intentional. Usually it appears as a more or less long groove. Tool marks can have the appearance of scratches, but should not be taken as damage features.
- **Abrasion:** Erosion due to wearing down or rubbing away by means of friction, or to the impact of particles.
- **Keying:** Impact damage resulting from hitting a surface with a pointed tool, in order to get an irregular surface which will assist the adhesion of an added material, a mortar for instance.

**Other remarks:**

In most cases *mechanical damage* has an anthropogenic origin.

**Definição:**

**Perda de material claramente devida a uma acção mecânica.**

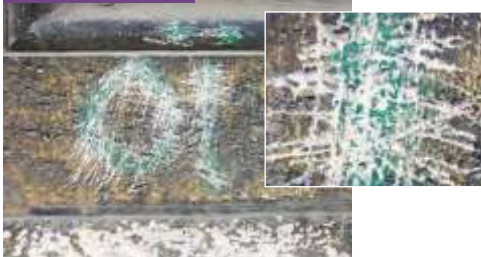
**Subtipo(s):**

- **Dano de impacte:** Dano mecânico provocado pelo impacte de um projectil (bala, estilhaço) ou de uma ferramenta rija.
- **Incisão:** Perda de material devida à acção de uma ferramenta cortante. Pode ter a aparência de uma cavidade escavada, de um corte, de uma aresta em falta, etc. Marcas de ferramentas podem ser consideradas incisões especiais, mas não devem entrar no grupo dos danos.
- **Risca:** Perda linear de material induzida manualmente sobre a superfície através da acção de um objecto pontiagudo. Pode ser accidental ou intencional. Tem geralmente a aparência de um sulco mais ou menos longo. Há marcas de canteiro que podem assemelhar-se a riscas, mas que não devem entrar no grupo dos danos.
- **Abrasão:** Erosão devida à fricção, atrito ou impacte de partículas.
- **Apicoado/Picado:** Dano de impacte resultante do golpear da superfície com uma ferramenta pontiaguda, de modo a obter uma superfície irregular que facilite a adesão de um novo material, e.g. uma argamassa.

**Notas adicionais:**

Na maioria dos casos, os *danos de natureza mecânica* têm origem antrópica.

## SCRATCH . RISCA



Mechanical damage due to series of **scratches** on a limestone element.

Dano mecânico decorrente de uma série de **riscas** num elemento em calcário.

France, Chartres, Cathédrale, 2005. LRMH / V. Vergès-Belmin

## IMPACT DAMAGE . DANO DE IMPACTE



**Impact damage** on a limestone ashlar, due to a bullet.

**Dano de impacto** num bloco calcário, causado por uma bala.

Lebanon, Baalbek quarry, small building, 2000. LRMH / V. Vergès-Belmin

## KEYING . APICADO/ PICADO



Soft limestone showing **impact damage**. These **keying** marks were made to facilitate the adhesion of a render, which was later removed or has fallen off.

Calcário brando que apresenta um **dano de impacto**. Estas marcas de **picado** foram feitas para facilitar a adesão de um reboco, que posteriormente caiu ou foi removido.

Malta, Valletta, 2006. LRMH / V. Vergès-Belmin

## CUTS . INCISÕES



**Cuts** in a sandstone wall, most probably due to knife whetting.

**Incisões** numa parede de arenito, muito provavelmente causadas pelo afiar de lâminas (de facas ou afins).

Scotland, Stirling Castle, 2007. LRMH / V. Vergès-Belmin

## ABRASION . ABRASÃO



The repeated **abrasion** effect of feet has led to the formation of a depression on this stone pavement element.

A **abrasão** causada por passos continuados levou à formação de uma depressão neste elemento pétreo de pavimento.

Italy, Tschars, South Tyrol, Pfarrkirche, 2001. IMP Uni., Innsbruck / C. Franzen

## MICROKARST MICROCARSIFICAÇÃO

### Definition:

Network of small interconnected depressions of millimetric to centrimetric scale, sometimes looking like hydrographic network. Microkarst patterns are due to a partial and/or selective dissolution of calcareous stone surfaces exposed to water run-off.

### Definição:

Rede de pequenas depressões interligadas, de escala milimétrica a centimétrica, por vezes semelhantes a uma rede hidrográfica. As formas causadas por microcarsificação devem-se a uma dissolução parcial e/ou selectiva da superfície de pedras calcárias expostas a escorrências.

### Equivalent terms to be found in other glossaries:

*Karst, dissolution, cratering. This last term refers to bricks, not to stone.*

### Termos encontrados noutros glossários:

*Karst, dissolução cársica.*

### Not to be confused with:

- *Alveolization*, the depressions of which are similar in shape but bigger in size (centimetric scale) and are not systematically interconnected. Alveolization may be due to selective degradation by salts, whereas microkarst is exclusively linked to an obvious dissolution process.  
- *Pitting*: point like, usually not interconnected, millimetric or submillimetric cavities.

### Não confundir com:

- *Alveolização*, cujas depressões têm uma forma semelhante mas são de maiores dimensões (escala centimétrica) e não estão interligadas de forma sistemática. A alveolização pode dever-se a uma degradação selectiva provocada pela acção de sais, ao passo que a microcarsificação está exclusivamente ligada a um processo óbvio de dissolução.  
- *Pitting*: cavidades pontiagudas, geralmente não interligadas, milimétricas ou submilimétricas.

### Other remarks:

There is no trace of any *granular disintegration* or *scaling* on the stone surface.

### Notas adicionais:

Não tem associados vestígios de qualquer *desagregação granular* ou *descamação* na superfície da pedra.

## MICROKARST . MICROCARSIIFICAÇÃO



**Microkarst** developed on a limestone sculpture.

**Microcarsificação** numa escultura em calcário.

*Turkey, Nemrud Dag 2002. Head of a statue (Apollo), Height of the image : c. 60 cm. Geol. Inst., Aachen University / B. Fitzner*

## MICROKARST . MICROCARSIIFICAÇÃO



**Microkarst** developed on the base of a chalk column particularly exposed to weather.

**Microcarsificação** na base de uma coluna em cré muito exposta ao clima.

*France, Amiens, Cathedral, western façade, 1992. LRMH / V. Vergès-Belmin*

**MISSING PART**  
**LACUNA**

Definition:

Empty space, obviously located in the place of some formerly existing stone part. Protruding and particularly exposed parts of sculptures (nose, fingers) are typical locations for material loss resulting in missing parts.

Definição:

Espaço vazio localizado de forma óbvia numa área onde se situava anteriormente uma parte em pedra. Partes proeminentes ou particularmente expostas de esculturas (nariz, dedos, ...) são localizações típicas onde as perdas de material resultam em lacunas.

Equivalent term to be found in other glossaries:

*Lacuna*

Termos encontrados noutros glossários:

*Falta, perda.*

Subtype(s):

- **Gap:** hollow place in the stone surface, hole.

Subtipo(s):

- **Falta:** espaço vazio na superfície pétreia, buraco.

## HOLE . FALTA



Chimney structure showing **hole** and loss of sandstone masonry.

Estrutura de uma chaminé com uma **falta** por perda da alvenaria de arenito.

*Scotland, Edinburgh, Carlton Terrace, 2002. British Geological Survey / E. Hyslop*

## MISSING PART . LACUNA



The nose of this marble figure shows a **missing part**.

O nariz desta escultura em mármore apresenta uma **lacuna**.

*France, Versailles, Castle Park, Sculpted group "Le bain d'Apollon", 2004.LRMH / V. Vergès-Belmin*



## PERFORATION PERFURAÇÃO

### Definition:

A single or series of surface punctures, holes or gaps, made by a sharp tool or created by an animal. The size is generally of millimetric to centrimetric scale. Perforations are deeper than wide, and penetrate into the body of the stone.

### Definição:

Punções ou orifícios, individuais ou em série, feitos por uma ferramenta pontiaguda ou por um animal. A dimensão é geralmente milimétrica a centimétrica. As perfurações apresentam uma profundidade superior à largura e penetram no interior da pedra.

### Equivalent term to be found in other glossaries:

*Drill hole*

### Termos encontrados noutros glossários:

*Furo, buraco.*

### Not to be confused with:

- *Pitting* : formation of millimetric to submillimetric pits, usually much smaller than perforations.  
- *Gap*: hole not obviously created through a perforation process.

### Não confundir com:

- *Pitting*: formação de um picado com orifícios de escala milimétrica a submilimétrica, geralmente bastante mais pequenos do que perfurações.  
- *Lacuna*: orifício não originado claramente por um processo de perfuração.

### Other remarks:

A *perforation* is normally induced by a sharp instrument (e.g. by drilling). In specific circumstances, animals may produce *perforations* :

- *wasps* on very soft stones (diameter : c. 5 mm)  
- *marine molluscs* (e.g. : *lithophagus sp.*) on stones which have stayed under water for some time (diameter : c. 1 cm).

### Notas adicionais:

A *perfuração* é geralmente induzida por um instrumento pontiagudo (e.g. por um berbequim). Em circunstâncias específicas, há animais que podem produzir *perfurações*:  
- *vespas* em pedras muito brandas (diâmetro: ca. 5 mm);  
- *moluscos marinhos* (e.g. *lithophagus sp.*) em pedras que permaneceram submersas por algum tempo (diâmetro: ca. 1 cm).

## PERFORATION . PERFURAÇÃO



**Perforation** by marine lithophagous organisms on a limestone sphinx found during undersea excavations after an immersion of several centuries.

**Perfuração** provocada por organismos marinhos litófagos numa esfinge em calcário encontrada em escavações subaquáticas após uma imersão de vários séculos.

*Egypt, Alexandria, Kom el Dikka open air museum, 2006. CICRP / P. Bromblet*

## PERFORATION . PERFURAÇÃO



**Perforation** of sandstone due to masonry bees which have entered the mortar joints and burrowed into the soft sandstone beneath the surface layer.

**Perfuração** de um arenito causada por abelhas solitárias que penetraram através das juntas de argamassa e cavaram galerias subsuperficiais no arenito brando.

*Scotland, Irvine, Town House, 2004. Image is approx. 20 cm across. British Geological Survey / E. Hyslop*

## PERFORATION . PERFURAÇÃO



**Perforation** due to wasp activity.

**Perfuração** devida à actividade de vespas.

*France, Avenay-Val-d'Or, Church St-Thérain, sandstone, 2006. Reims University / G. Fronteau*

## PERFORATION . PERFURAÇÃO



Geometrically organised **perforations**, forming letters of the word "farmacia".

**Perfurações** organizadas geometricamente para fixação das letras da palavra "farmacia".

*Italy, Venice, Istria stone, 2007. Diameter of the holes : 2 mm. LRMH / V. Vergès-Belmin*

**PITTING**  
PITTING

**Definition:**

Point-like millimetric or submillimetric shallow cavities. The pits generally have a cylindrical or conical shape and are not interconnected, although transition patterns to interconnected pits can also be observed.

**Definição:**

Cavidades pouco profundas, milimétricas ou submilimétricas. As cavidades têm geralmente uma forma cilíndrica ou cônica e não estão interligadas, apesar de por vezes se poderem observar formas de transição para cavidades interligadas.

**Equivalent terms to be found in other glossaries:**

-

**Termos encontrados noutros glossários:**

*Picamento, microalvéolos, picadura.*

**Not to be confused with:**

- *Microkarst*, which creates a network of small interconnected depressions of millimetric to centrimetric scale.
- *Perforation* which is, in general, induced by a sharp instrument or an animal, and usually induces much bigger and deeper holes than pitting.

**Não confundir com:**

- *Microcarsificação*, que cria uma rede de pequenas depressões de escala milimétrica a centimétrica.
- *Perfuração*, que é, em geral, induzida por um instrumento pontiagudo ou por um animal, e que geralmente origina cavidades bastante maiores e mais profundas do que o pitting.

**Other remarks:**

*Pitting* is due to partial or selective deterioration. Pitting can be biogenically or chemically induced, especially on carbonate stones.

*Pitting* may also result from a harsh or inadapted abrasive cleaning method.

**Notas adicionais:**

O *pitting* é causado por deterioração parcial ou selectiva; pode ter uma origem biológica ou química, sobretudo em pedras carbonatadas.

O *pitting* pode igualmente resultar de um método de limpeza demasiado agressivo ou inadequado.

## PITTING . PITTING



**Pitting** developing on a marble sculpture. Microbiological origin is probable.

**Pitting** em desenvolvimento numa escultura em mármore, provavelmente de origem microbológica.

*Germany, Munich, Old Southern cemetery, 1992. KDC Olching / S. Simon*

## PITTING . PITTING



**Pitting**, developing on the upper part of a broken limestone column. Microbiological origin is probable.

**Pitting** de origem provavelmente microbológica em desenvolvimento na área superior de uma coluna em calcário.

*Morocco, Volubilis archaeological site, 2006. Diameter of the column, c. 45 cm. CICRP / J.-M. Vallet*

## PITTING . PITTING



**Pitting** on an Istria limestone column. The black color of the stone is due to the presence of a black crust tracing its surface.

**Pitting** numa coluna em calcário de Ístria. A cor negra deve-se à presença de uma crosta negra fina e regular na superfície da pedra.

*Italy, Venice, Doge's Palace, 1998, LMRH / V. Vergès-Belmin*

## PITTING . PITTING



**Pitting** due to lichen colonization on a limestone block.

**Pitting** devido a uma colonização por líquenes num bloco de calcário.

*Lebanon, Baalbek temple, 2000. LRMH / V. Vergès-Belmin*

CRUST  
CROSTA

## Definition:

Generally coherent accumulation of materials on the surface. A crust may include exogenic deposits in combination with materials derived from the stone. A crust is frequently dark coloured (*black crust*) but light colours can also be found. Crusts may have an homogeneous thickness, and thus replicate the stone surface, or have irregular thickness and disturb the reading of the stone surface details.

## Definição

Transformação ocorrida na parte superficial da pedra por acumulação de matéria exógena. As crostas são frequentemente de cores escuras (*crostas negras*), mas podem igualmente observar-se crostas de cores claras. As crostas podem ter uma espessura homogénea, replicando a superfície da pedra, ou uma espessura irregular e perturbar a leitura dos detalhes da superfície pétreo.

## Relationship with the substrate:

A *crust* may be weakly or strongly bonded to the substrate. Often, *crusts* detached from the substrate include stone material.

## Relação com o substrato:

A interação da *crosta* com o substrato pode ser forte ou fraca. Muitas vezes, as *crostas* que se destacam do substrato incluem material pétreo. Quando não se pode comprovar que haja interação com o substrato deve usar-se **depósito superficial**.

## Sub-type(s):

- **Black crust:** Kind of crust developing generally on areas protected against direct rainfall or water runoff in urban environment. Black crusts usually adhere firmly to the substrate. They are composed mainly of particles from the atmosphere, trapped into a gypsum ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) matrix.

- **Salt crust:** Crust composed of soluble salts, which develop in the presence of high salt levels, and form from wetting and drying cycles.

## Subtipo(s):

- **Crosta negra:** Tipo complexo de crosta fortemente aderente ao substrato que se desenvolve em ambiente urbano, geralmente em áreas abrigadas da acção directa da chuva ou de escorrências de água. As crostas negras são principalmente compostas por partículas atmosféricas aprisionadas numa matriz de gesso ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) e mostram interação com o substrato pétreo.

- **Crosta de sal:** crosta composta por sais solúveis, que se desenvolve em presença de elevados níveis de sal, e que se forma a partir de ciclos de molhagem-secagem.

## Not to be confused with:

- *Encrustation*, which is also a coherent layer, but is always adherent to the substrate. The term *encrustation* is preferred to crust when the accumulation clearly results from water infiltration followed by precipitation.

- *Alga*: Algae often have a dark colour during the dry season and may be confused with black crusts. Oppositely to black crusts, algae do not adhere to the substrate, and are usually located in outdoor situations, in areas exposed to direct rain impact, or on water pathways. These two characteristics differentiate algae from black crusts.

- *Patina*: Black iron rich patinas, which develop usually as a thin layer enriched in iron/clay minerals on iron containing sandstones, and are located on all exposed parts of the building/sculpture, not only on parts sheltered from the rain impact.

## Não confundir com:

- *Incrustação*, que constitui também uma camada coerente, que está sempre aderente ao substrato, mas sem com ele interagir. Prefere-se o termo *incrustação* em vez de crosta sempre que a acumulação resulte claramente de uma infiltração de água seguida de precipitação.

- *Algas*: As algas apresentam muitas vezes uma cor negra durante a estação seca e podem ser confundidas com crostas negras. No entanto, contrariamente às crostas negras, as algas localizam-se, geralmente, em ambientes exteriores, em áreas expostas à acção directa da chuva ou de escorrências. Esta característica pode auxiliar a distinção entre algas e crostas negras.

- *Filmes negros*: pátinas negras ricas em ferro que se desenvolvem geralmente em camada fina enriquecida em ferro e minerais argilosos sobre rochas silicatadas. Localizam-se em todas as áreas expostas do edifício/escultura, e não apenas nas zonas abrigadas da chuva.

**BLACK CRUST . CROSTA NEGRA**



**Black crust** tracing the surface of a limestone sculpture.  
Escultura em calcário recoberta por uma **crosta negra**.

*France, Saint-Denis, Basilique, 2006. Photo height : c. 30 cm.  
LRMH / V. Vergès-Belmin*

**SALT CRUST . CROSTA DE SAL**



Porous limestone, **salt crust** (halite).  
Calcário poroso com uma **crosta de sal** (halite).

*Egypt, Cairo, Mosque, 2000. Stone width : c. 30 cm. Geol. Inst. / Aachen Univ. /  
B. Fitzner*

**BLACK CRUST . CROSTA NEGRA**



Limestone sculpture, **black crust**.  
Escultura em calcário com **crosta negra**.

*Germany, Naumburg,  
Cathedral, 1990. Head height :  
c. 30 cm. Geol. Inst. / Aachen  
Univ. / B. Fitzner*



**DEPOSIT  
DEPÓSITO**

**Definition:**

Accumulation of exogenic material of variable thickness. Some examples of deposits: splashes of paint or mortar, sea salt aerosols, atmospheric particles such as soot or dust, remains of conservation materials such as cellulose poultices, blast materials, etc.

**Definição:**

Acumulação de material exógeno de espessura variável. Alguns exemplos de depósitos: salpicos de tinta ou argamassa, aerossóis de sais marinhos, partículas atmosféricas, e.g. pó ou fuligem, restos de materiais de conservação, como compressas de celulose, partículas usadas na limpeza por abrasão, etc.

**Relationship with the substrate:**

A *deposit* generally lacks adhesion to the stone surface.

**Relação com o substrato:**

Os *depósitos*, em geral, são pouco aderentes ao substrato pétreo.

**Equivalent term to be found in other glossaries:**

*Surface deposit.*

**Termos encontrados noutros glossários:**

*Depósito superficial.*

**Not to be confused with:**

Bird and bat droppings are considered as *deposits*, whereas bird nests, spider webs are to be considered as *biological colonization*.

**Não confundir com:**

Excrementos de pássaros e morcegos são considerados *depósitos*, enquanto ninhos de aves e teias de aranha devem ser considerados *colonização biológica*.

**Other remarks:**

A *deposit* can be described for colour, morphology, size and if possible nature and/or origin.

**Notas adicionais:**

Um *depósito* pode ser descrito em termos de cor, morfologia, dimensão e possível origem/natureza.

DEPOSIT . DEPÓSITO



**Deposit** of pigeon droppings on granite sculpture.

**Depósito** de excrementos de pombo sobre uma escultura.

*Portugal, Porto, Cathedral, 2002. Sculpture slightly above natural size. LNEC / J. Delgado Rodrigues*

DEPOSIT . DEPÓSITO



The material detached from the sandstone block forms a **deposit**.

O material destacado deste bloco de arenito constitui um **depósito**.

*USA, Santa Barbara, Mission, 2008. Block height : 30 cm.  
Véronique Vergès-Belmin / LRMH*



DISCOLOURATION  
ALTERAÇÃO  
CROMÁTICA

## Definition:

Change of the stone colour in one to three of the colour parameters: hue, value and chroma.

- hue corresponds to the most prominent characteristic of a colour (blue, red, yellow, orange etc..).
- value corresponds to the darkness (low hues) or lightness (high hues) of a colour.
- chroma corresponds to the purity of a colour. High chroma colours look rich and full. Low chroma colours look dull and grayish. Sometimes chroma is called saturation.

## Relationship with the substrate:

It may affect the surface and/or be present in depth of the stone.

## Equivalent term to be found in other glossaries:

*Chromatic alteration.*

## Other spelling:

Discoloration (US).

## Sub-type(s):

- **Colouration** (to be preferred to *colouring*): change in hue, value and/or a gain in chroma
- **Bleaching** (or *fading*): gain in value due to chemical weathering of minerals (e.g. reduction of iron and manganese compounds) or extraction of colouring matter (leaching, washing out), or loss of polish, generally very superficial. Dark and bright colour marbles often show bleaching as a result of exposure to weather.
- **Moist area**: corresponds to the darkening (lower hue) of a surface due to dampness. The denomination *moist area* is preferred to *moist spot*, *moist zone* or *visible damp area*.
- **Staining**: kind of discolouration of limited extent and generally of unattractive appearance.

## Not to be confused with:

- *Patina*: superficial modification of the material perceivable as a discolouration, in often having a favourable connotation.
- *Soiling*: refers to a tangible deposit and has a negative connotation
- *Deposit*: refers to the accumulation of material of variable thickness, possibly having a colour different from that of the stone.

## Other remarks:

*Discolouration* is frequently produced by salts, by the corrosion of metals (e.g. iron, lead, copper), by micro-organisms, or by exposure to fire.

Some typical yellow, orange, brown and black *discolouration* patterns are due to the presence of carotenoids and melanins produced by fungi and cyanobacteria.

Darkened areas due to moistening may have different shapes and extension according to their origin: pipe leakage, rising damp, hygroscopic behaviour due to the presence of salts, condensation.

## Definição:

Mudança de pelo menos um dos três parâmetros que caracterizam a cor da pedra: tom, luminosidade e saturação.

- tom corresponde à característica mais acentuada de uma cor (azul, vermelho, amarelo, laranja, etc).
- luminosidade corresponde à variação entre tonalidades escuras (valores baixos) e claras (valores altos) de uma cor.
- saturação corresponde à pureza de uma cor. Uma saturação elevada indica cores ricas e cheias. Uma saturação baixa denuncia cores apagadas e acinzentadas.

## Relação com o substrato:

Pode afectar a superfície e/ou estar presente na pedra em profundidade.

## Termos encontrados noutros glossários:

-

## Grafia alternativa:

-

## Subtipo(s):

- **Coloração**: variação no tom, luminosidade e/ou aumento da saturação.
- **Descoloração**: ganho de luminosidade devido à alteração química de minerais (e.g. redução de compostos de ferro e manganês) ou extração de matéria cromática (por lixíviamento ou lavagem), ou perda de polimento, geralmente muito superficial. Os mármore de cores vivas ou escuras apresentam frequentemente descoloração, resultante de exposição climática.
- **Mancha de humidade**: corresponde ao escurecimento (luminosidade mais baixa) de uma superfície devido a humidade. A designação *mancha de humidade* é preferível a *zona de humidade*, *ponto de humidade* ou *área de humidade visível*.
- **Mancha**: tipo de alteração cromática de extensão limitada e geralmente de aparência desagradável.

## Não confundir com:

- *Pátina nobre*: modificação superficial do material, perceptível como alteração cromática com conotação positiva.
- *Sujidade*: refere-se a um depósito tangível e tem conotação negativa.
- *Depósito*: refere-se à acumulação de material de espessura variável, possivelmente de cor diversa da da pedra.

## Notas adicionais:

As *alterações cromáticas* são frequentemente causadas por sais, pela corrosão de metais (e.g. ferro, chumbo, cobre), por microorganismos, ou por exposição ao fogo.

Algumas *alterações cromáticas* típicas, amarelas, laranjas, castanhas e negras, devem-se à presença de carotenóides e melaninas produzidos por fungos e cianobactérias.

Áreas escurecidas devido à presença de humidade podem ter formas e extensões diversas, de acordo com a sua origem: infiltrações da canalização, humidade ascensional, comportamento higroscópico devido à presença de sais, condensação.

COLOURATION . COLORAÇÃO



Red **colouration** on a marble bas-relief.

**Coloração** vermelha num baixo-relevo em mármore.

*Italy, Certosa di Pavia, 1992.  
height : c. 0.5 m, KDC.  
Olching / S. Simon*

STAINING . MANCHA



Iron oxides are driven by water from the rusting railing, and induce the development of a brown **staining** on the underlying stones.

Os óxidos de ferro da grelha enferrujada são arrastados pela água e provocam o aparecimento de **manchas** acastanhadas nas pedras subjacentes.

*France, Chartres, Cathedral, 2004.  
LRMH / V. Vergès-Belmin*

BLEACH . DESCOLORAÇÃO



This purple-red nodular limestone has a natural tendency to **bleach** (fade) from exposure to rainfall as can be seen on most vertical parts and balusters of this monument. The faded surface layer has not been allowed to form in areas of constant rubbing action.

Esta pedra densa avermelhada tem uma tendência natural para sofrer **descoloração** devido à exposição à chuva, como se pode ver na maioria das superfícies verticais e balastradas deste monumento. A camada superficial descolorada não se formou em áreas sujeitas a constante fricção.

*Italy, Venice, Piazza San Marco, Rosso di Verona marble, 2007. LRMH / V. Vergès-Belmin*

STAINING . MANCHA



**Stains** on a limestone pediment underneath a bronze sculpture.

**Manchas** num pedestal em calcário que sustenta uma escultura em bronze.

*Hungary, Budapest, 2001. Sculpture c. 3 m height. LNEC / J. Delgado-Rodrigues*

MOIST AREA . MANCHA DE HUMIDADE



**Moist area** on a sandstone rubble built wall as a result of a concentrated discharge of rain water from a broken downpipe.

**Mancha de humidade** numa parede em alvenaria de arenito, resultante da descarga concentrada de água da chuva a partir de um algeroz partido.

*Scotland, New Lanark, South Lanarkshire, Long Row residential block, 1996. Rainwater downpipe 100 mm in diameter. Pers. archive Ref XM 12 / Ingvál Maxwell*

STAINING . MANCHA



**Staining** from water absorption or vapor condensation occurring on marble cladding.

**Mancha** de absorção de água ou condensação de vapor num revestimento em mármore.

*United States, Albany, New York, Cultural Education Center, New York state Capitol, 2001. Wiss, Janney, Elstner Associates Inc. / K. Normandin, M. Petermann*

EFFLORESCENCE  
EFLORESCÊNCIA

## Definition:

Generally whitish, powdery or whisker-like crystals on the surface. Efflorescences are generally poorly cohesive and commonly made of soluble salt crystals.

## Relationship with the substrate:

*Efflorescences* are generally poorly bonded to the stone surface.

## Equivalent term to be found in other glossaries:

*Efflorescence* is preferred to the expression *loose salt deposits*.

## Not to be confused with:

- *Subflorescence*: Term employed in the case where crystallization occurs inside the material.
- *Deposit*: To the naked eye, efflorescences often look like deposits. However, their constituents come from the stone itself whereas deposits come from outside.

## Other remarks:

*Efflorescence* is commonly the result of evaporation of saline water present in the porous structure of the stone. *Efflorescences* are often constituted of soluble salts such as sodium chloride (*halite*: NaCl) or sulphate (*thenardite*: Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), magnesium sulphate (*epsomite*: MgSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O), but they may also be made of less soluble minerals such as *calcite* (CaCO<sub>3</sub>), *barium sulphate* (BaSO<sub>4</sub>) and *amorphous silica* (SiO<sub>2</sub>·nH<sub>2</sub>O).

## Definição:

Acumulação de cristais, geralmente esbranquiçados e pulverulentos, aciculares ou filamentosos, na superfície da pedra. As eflorescências são em geral pouco coerentes e são vulgarmente constituídas por cristais de sais solúveis.

## Relação com o substrato:

As *eflorescências* apresentam geralmente uma adesão fraca à superfície pétreo.

## Termos encontrados noutros glossários:

É preferível usar *eflorescência* do que *depósitos de sal*. O termo *salitre*, hoje em desuso, que originalmente designava eflorescências de nitrato potássico e que, por extensão, começou a designar todos os tipos de eflorescências, não deve ser utilizado.

## Não confundir com:

- *Subflorescência*: Termo empregue quando a cristalização ocorre no interior do material.
- *Depósito*: A olho nu, as eflorescências podem assemelhar-se a depósitos. No entanto, os seus constituintes têm origem no interior da pedra, enquanto os depósitos são provenientes do exterior.

## Notas adicionais:

A *eflorescência* resulta habitualmente da evaporação de água contaminada com sais presente na estrutura porosa da pedra. As *eflorescências* são muitas vezes constituídas por sais solúveis como o cloreto de sódio (*halite*: NaCl), o sulfato de sódio (*thenardite*: Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) ou o sulfato de magnésio (*epsomite*: MgSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O), mas podem igualmente ser compostas por minerais menos solúveis, como a *calcite* (CaCO<sub>3</sub>), o *sulfato de bário* (BaSO<sub>4</sub>) e a *silica amorfa* (SiO<sub>2</sub>·nH<sub>2</sub>O).

EFFLORESCENCE . EFLORESCÊNCIA



**Efflorescence** on dolomitic limestone related to historic air pollution.

**Eflorescência** num calcário dolomítico relacionada com uma poluição atmosférica histórica.

*United Kingdom, York, Monk's Bar, historic city gate, 14th century, 2005. Width of the stone blocks: appr. 40 cm.*

*The Getty Conservation Institute, E. Doehne*



EFFLORESCENCE . EFLORESCÊNCIA



Formation of salts forming **efflorescence** on the surface of sandstone masonry, focused at joints between masonry blocks.

Sais que formaram **eflorescência** na superfície de uma alvenaria de arenito, com localização preferencial na proximidade das juntas.

*Scotland, Glasgow, McLennan Arch, 2005, image is approx. 25 cm across. British Geological Survey / E. Hyslop*



EFFLORESCENCE . EFLORESCÊNCIA



Limestone block showing salt **efflorescences**.

Bloco em calcário apresentando **eflorescência** salina.

*USA, Santa Barbara, Mission, 2008. Block size : 30 cm. Véronique Vergès-Belmin / LRMH*



ENCRUSTATION  
INCRUSTAÇÃO

## Definition:

**Compact, hard, mineral outer layer adhering to the stone. Surface morphology and colour are usually different from those of the stone.**

## Definição:

**Camada mineral exterior, compacta e endurecida, aderente à pedra. A morfologia e cor da sua superfície são geralmente diferentes das da pedra.**

## Relationship with the substrate:

Encrustations generally adhere firmly to the stone surface. When an encrustation is removed, adhering stone materials may be taken away with it.

## Relação com o substrato:

As incrustações apresentam geralmente uma forte adesão à superfície pétreo. A remoção de uma incrustação pode causar o destacamento de materiais pétreos a ela aderidos.

## Location:

Encrustations are generally found below areas of the building where water is percolating or has percolated in the past.

## Localização:

As incrustações encontram-se geralmente sob as áreas do edifício onde ocorre, ou ocorreu, percolação.

## Equivalent term to be found in other glossaries:

*Incrustation.*

## Termos encontrados noutros glossários:

-

## Sub-type(s):

- *Concretion*: Kind of encrustation having a specific shape: nodular, botryoidal (grape-like) or framboïdal (raspberry like). Concretions may even have conic shapes of form drapery-like vertical sheets. Stalagmites and stalactites are types of concretions. In general, concretions do not outline, contour the surface of the stone, and are of limited extent.

## Subtipo(s):

- *Concreção*: Tipo de incrustação com uma forma específica: nodular, botrioidal (em forma de cacho de uvas) ou framboïdal (em forma de bagos de framboesa). As concreções podem ter formas cônicas ou assemelhar-se a cortinados suspensos. Estalagmites e estalactites são tipos de concreções. Em geral, as concreções não seguem os contornos da pedra e apresentam uma extensão limitada.

## Not to be confused with:

- *Crust*: The term encrustation is used when the feature is clearly due to a precipitation process, following any kind of leaching. If there is no evidence of leaching and precipitation, the term crust will be employed.  
- *Lichen*: Some lichens (the so-called crustose ones) can look like encrustations. Lichens are not usually hard. When scratched, one can see blackish or green traces resulting from algae or cyanobacteria hosted by the lichen.

## Não confundir com:

- *Crosta*: o termo 'incrustação' é usado quando a forma de alteração se deve claramente a um processo de precipitação que ocorre na sequência de uma percolação. Se não existirem evidências de percolação e precipitação, então deve empregar-se o termo 'crosta'.  
- *Líquenes*: alguns líquenes (os chamados líquenes incrustantes) podem assemelhar-se a incrustações. Os líquenes não são geralmente resistentes. Quando se raspam, podem observar-se vestígios esverdeados ou negros resultantes das algas ou cianobactérias que integram o líquen.

## Other remarks:

*Encrustations* on monuments are frequently deposits of materials mobilized by water percolation and thus coming from the building itself: Carbonates, sulphates, metallic oxides and silica are frequently found.

## Notas adicionais:

As *incrustações* em monumentos são na maioria dos casos constituídas por depósitos de materiais mobilizados pela percolação de água e, portanto, provenientes do próprio edifício: são frequentes carbonatos, sulfatos, óxidos metálicos e sílica.

ENCrustATION . INCRUSTAÇÃO



**Calcite encrustation** covering a limestone masonry under an arch.

**Incrustação de calcite** formada debaixo de um arco e que cobre a alvenaria de calcário.

*France, Vaison-la-Romaine, ancient cathedral Notre-Dame de Nazareth, cloister, 2005. CICRP / P. Bromblet*

ENCrustATION . INCRUSTAÇÃO



**Concretions** with the form of **stalactites** under the arch of the aqueduct built of limestone.

**Concreções** em forma de **estalactites** no intradorso do arco de um aqueduto em calcário.

*Portugal, Lisbon, Águas Livres Aqueduct 2002. Blocks are c. 1 m wide. LNEC / J. Delgado Rodrigues*

ENCrustATION . INCRUSTAÇÃO



**Calcite encrustation** linked to water leached from joints, on a granite, sandstone and schist ashlar.

**Incrustação de calcite** causada pela água lixiviada das juntas num paramento em granito, arenito e xisto.

*Scotland, Isle of Iona, ancient convent (detail), 2006. Length of a stone, c. 25 cm. CICRP / J.M. Vallet*

FILM  
FILME

## Definition:

Thin covering or coating layer generally of organic nature, generally homogeneous, follows the stone surface. A film may be opaque or translucent.

## Definição:

Camada artificial muito fina, geralmente de natureza orgânica e geralmente homogênea, que reveste a superfície da pedra. Um filme pode ser opaco ou translúcido.

## Relationship with the substrate:

A film generally adheres to but does not penetrate into the substrate, possibly changing surface properties (aspect, colour, permeability) of the stone.

## Relação com o substrato:

Um filme encontra-se, em geral, aderente à superfície sem penetrar no substrato; pode alterar as propriedades superficiais (aspecto, cor, permeabilidade) da pedra.

## Equivalent terms to be found in other glossaries:

*Pellicle, skin.*

## Termos encontrados noutros glossários:

*Película.*

## Not to be confused with:

- *Patina*, which, to the naked eye, has no perceivable thickness.  
- *Encrustation*, which refers to a strongly adhering mineral deposit, and may not follow the surface of the stone as a film would.

## Não confundir com:

- *Pátina*, que, a olho nu, não tem espessura perceptível.  
- *Incrustação*, que se refere a um depósito mineral fortemente aderente, e que pode não acompanhar a superfície da pedra da mesma forma que um filme.

## Other remarks:

Paint layers, certain categories of water repellents or protective agents (antigraffiti), sealants, are considered films. A *biofilm* is a kind of *biological colonization* (see this term). Through ageing, a film may lose its translucency or detach from the substrate.

## Notas adicionais:

Camadas de pintura, certas categorias de hidrófugos ou protectores antigraffiti e tapa-poros são considerados filmes. Um *biofilme* é um tipo de *colonização biológica* (ver este termo). Com o envelhecimento, um filme pode perder a sua translucidez ou destacar-se do substrato.

FILM . FILME



Porous limestone ashlar partially covered with multilayer paint **film**.

Paramento em calcário poroso parcialmente coberto por um **filme** de pintura com múltiplas camadas.

Malta, Valletta, old town, 2003. LRMH / V. Vergès-Belmin



**GLOSSY ASPECT**  
ASPECTO BRILHANTE**Definition:**

**Aspect of a surface that reflects totally or partially the light. The surface has a mirror-like appearance.**

**Definição:**

**Aspecto de uma superfície que reflecte total ou parcialmente a luz. Superfície com a aparência de um espelho.**

**Equivalent term to be found in other glossaries:**

*Polished surface.*

**Termos encontrados noutros glossários:**

*Superfície polida.*

**Other remarks:**

A glossy aspect may be due to previous polishing (intentional or not), or to the presence of a transparent film which reflects light.

**Notas adicionais:**

O aspecto brilhante pode dever-se a um polimento (intencional ou não) ou à presença de um filme transparente que reflecte a luz.

GLOSSY ASPECT .  
ASPECTO BRILHANTE



Marble column, covered with a superficial film of polyvinyl acetate. This product was applied during a restoration campaign, to give back the marble its original **glossy aspect**.

Coluna de mármore, coberta por um filme superficial de acetato polivinílico. Este produto foi aplicado durante uma campanha de restauro, para devolver ao mármore o seu **aspecto brilhante** original.

*France, Paris, Opéra Garnier, 1999.  
Diameter of the column : c. 0.7 m.  
LRMH / V. Vergès-Belmin*

GLOSSY ASPECT .  
ASPECTO BRILHANTE



The **glossy aspect** of this parapet is due to the repeated rubbing action of people leaning over the bridge.

O **aspecto brilhante** deste parapeito deve-se à fricção repetida das pessoas que se inclinam sobre a ponte.

*Italy, Venice, Rialto Bridge, 1994. LRMH / V. Vergès-Belmin*

GLOSSY ASPECT .  
ASPECTO BRILHANTE



**Glossy aspect** on pavement stones.

**Aspecto brilhante** de um pavimento em pedra.

*Malta, Valletta, 2004. LRMH / V. Vergès-Belmin*





**GRAFFITI**  
GRAFFITI

**Definition:**

Engraving, scratching, cutting or application of paint, ink or similar matter on the stone surface.

**Definição:**

Gravura, risca, incisão ou aplicação de pintura, tinta ou similar sobre a superfície da pedra.

**Other spelling:**

Plural: *Graffitis*

**Grafia alternativa:**

Singular: *graffito*.

**Other remarks:**

*Graffiti* are generally the result of an act of vandalism. However, some graffiti may have historical, aesthetical or cultural values and should be conserved.

**Notas adicionais:**

Os *graffiti* resultam geralmente de actos de vandalismo. No entanto, alguns graffiti podem ter valores históricos, estéticos ou culturais, e devem ser conservados.

GRAFFITI . GRAFFITI



Marble sculpture of the Potsdam Sanssouci park coloured by **graffiti**.

Escultura em mármore no parque de Sanssouci em Potsdam colorida por **graffiti**.



Germany, Potsdam castle, LRMH / V. Vergès-Belmin

GRAFFITI . GRAFFITI



**Graffiti** in the west abutment of the Aqueduct built in limestone.

**Graffiti** no calcário no encontro oeste do Aqueduto das Águas Livres.

Portugal, Lisbon, Águas Livres Aqueduct, 2005. "Alex" spreads on c. 1 m. LNEC / J. Delgado Rodrigues

GRAFFITI . GRAFFITI



**Graffiti** obtained through scratching.

**Graffiti** obtidos por risca.



Malta, Valletta, 2006. Porous limestone, LRMH / V. Vergès-Belmin

**PATINA  
PÁTINA**

**Definition:**

**Chromatic modification of the material, generally resulting from natural or artificial ageing and not involving in most cases visible surface deterioration.**

**Definição:**

**Modificação cromática do material, geralmente resultante de um envelhecimento natural ou artificial e sem envolver, na maioria dos casos, deterioração superficial visível.**

**A usar apenas quando não for possível atribuir os termos crosta ou depósito.**

**Sub-type(s):**

- **Iron rich patina:** Natural black to brown thin layer enriched in iron/clay minerals, which can be found on iron containing sandstones. This kind of patina is generally observed in outdoor environments, and develops quite uniformly on the stone surface.

- **Oxalate patina :** Orange to brown thin layer enriched in calcium oxalates. This kind of patina may be found in outdoor environments, often on marble and limestone substrates.

**Subtipo(s):**

- **Filme negro:** Camada natural fina, negra a acastanhada, enriquecida em ferro, presente em rochas silicatadas. Desenvolve-se de modo bastante uniforme em superfícies exteriores directamente expostas aos agentes climáticos.

- **Pátina de oxalatos:** Camada fina, cor de laranja a acastanhada, enriquecida em oxalatos de cálcio. Este tipo de pátina pode observar-se em ambiente exterior, amiúde em substratos de mármore e calcário.

**Not to be confused with:**

- *Film*, which is a thin visible homogeneous covering or coating layer generally of organic nature.

- *Black crust*, which is a generally coherent accumulation of materials on the surface. Black crusts are black to grey and have a perceivable thickness.

- *Discolouration*, which is a change of colour in one of the colour parameters: hue, value and chroma, and is often perceived as unattractive.

**Não confundir com:**

- *Filme*, que corresponde a uma camada de revestimento artificial fina, visível e homogénea, geralmente de natureza orgânica.

- *Crosta negra*, que corresponde a uma acumulação geralmente coerente de materiais na superfície pétreo. As crostas negras têm cores entre o preto e o cinzento e apresentam espessuras perceptíveis a olho nu.

PATINA . PATINA



Oxalate **patina** developing on limestone.

**Pátina de oxalatos** em progressão num calcário.

*Morocco, Volubilis archaeological site, Basilica, 2006. Width of a stone : c. 45 cm. CICRP/ J.-M. Vallet*

PATINA . PATINA



The sandstone elements of these buttresses show a variety of colours. Creamy to orange colours correspond to stones more recently set into the masonry. Brown colours are due to the development of an **iron-rich patina**, as a result of a longer exposure in the open air.

Os blocos em arenito deste contraforte exibem uma grande variedade de cores. As cores entre o bege e o laranja correspondem às pedras mais recentemente colocadas na alvenaria. Os tons castanhos devem-se ao desenvolvimento de um **filme negro**, resultante de uma exposição mais prolongada ao clima.

*Czech Republic, Prague, Cathedral, 2002.*

*Stone size : c. 30 x 50 cm. LRMH / V. Vergès-Belmin*

PATINA . PATINA



This sandstone sculpture, originally of light colour, has developed an **iron rich patina** over time.

Sobre esta escultura em arenito, originalmente de cor clara, formou-se um **filme negro** ao longo do tempo.

*Czech Republic, Prague, one of the sculptures of the Charles Bridge, 2002. LRMH / V. Vergès-Belmin*



**SOILING  
SUJIDADE**

**Definition:**

**Deposit of a very thin layer of exogenous particles (eg. soot) giving a dirty appearance to the stone surface.**

**Relationship with the substrate:**

With soiling, the substrate structure is not considered as affected. Soiling may have different degrees of adhesion to the substrate.

**Not to be confused with:**

- *Crust*, which has a visible thickness.
- *Deposit*, which has a visible thickness, and not systematically a dirty appearance.

**Other remarks :**

With increasing adhesion and cohesion, soiling can transform into a crust. Soiling may originate from atmospheric pollutants (industrial, domestic or car exhaust products) or from particles transported by running water or heating convection.

**Definição:**

**Deposição de uma camada muito fina de partículas exógenas (e.g. fuligem) que confere à superfície pétrea uma aparência suja.**

**Relação com o substrato:**

Considera-se que a estrutura do substrato não é afectada pela presença de sujidade. A sujidade pode ter diferentes graus de adesão ao substrato.

**Não confundir com:**

- *Crosta*, que apresenta espessuras visíveis.
- *Depósito*, que tem espessuras visíveis e não apresenta sistematicamente uma aparência suja.

**Notas adicionais:**

À medida que aumenta em adesão e coesão, a sujidade pode transformar-se em depósito e crosta. A sujidade pode ter origem em poluentes atmosféricos (emissões industriais, domésticas ou automóveis) ou em partículas transportadas por escorrências de água ou por convecção promovida por aquecimentos.

SOILING . SUJIDADE



This very particular type of **soiling** is specific of stone surfaces treated with water repellents. Water pathways are limited to narrow stripes, where algae may develop preferentially.

Este tipo muito particular de **sujidade** é específico de superfícies pétreas tratadas com hidrófugos. As marcas de escorrências limitam-se a faixas estreitas, onde as algas se desenvolvem preferencialmente.

France, Versailles, Castle Park, marble sculpture, 2002.  
Large side : c. 0.6 m. LRMH / V. Vergès-Belmin

SOILING . SUJIDADE



Thin, veil-like **soiling** by atmospheric dust on horizontal and subhorizontal parts of the sculptures.

Véu fino de **sujidade** formada por partículas atmosféricas nas superfícies horizontais e subhorizontais das esculturas.

France, Marseille, La Nouvelle Major cathedral, Grey Sereana sandstone and white limestone, 2006. Size of the tympanum : c. 2.5 m. CICRP / J.-M. Vallet

SOILING . SUJIDADE



**Soiling** on the surface of a limestone sculpture protected against rainfall.

**Sujidade** na superfície de uma escultura em calcário protegida da ação da chuva.

France, Reims, Cathédrale Notre-Dame. Façade occidentale, portail central, 1989. Head size : c. 40 cm. LRMH DIA00015622 / J.P. Bozellec



**SUBFLORESCENCE**  
**SUBFLORESCÊNCIA****Definition:**

Poorly adhesive soluble salts, commonly white, located under the stone surface

**Definição:**

Sais solúveis, geralmente de cor branca, subjacentes à superfície pétrea.

**Relationship with the substrate:**

Subflorescences are hidden, unless the stone layer over them detaches. In that case, salt crystals become visible on the newly exposed surface.

**Relação com o substrato:**

As subflorescências permanecem ocultas, a não ser que a camada de pedra sobre elas se destaque. Nesse caso, os cristais de sal tomam-se visíveis na superfície então exposta.

**Equivalent term to be found in other glossaries:**

*Cryptoflorescence.*

**Termos encontrados noutros glossários:**

*Criptoflorescência.*

**Not to be confused with:**

- *Efflorescence*, which corresponds to salt crystallization on the surface of the stone instead of under it.

**Não confundir com:**

- *Efflorescência*, que corresponde a uma cristalização de sais à superfície da pedra, e não em profundidade.

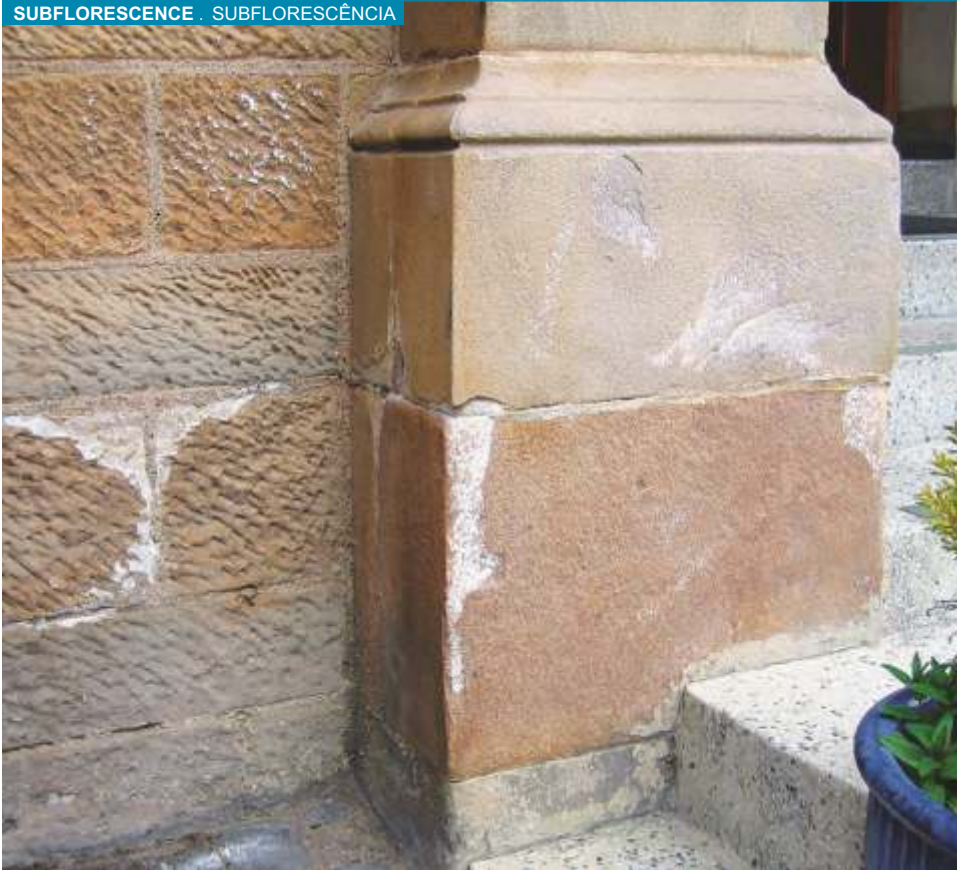
**Other remarks :**

*Subflorescence* is commonly the result of evaporation of saline water present in the porous structure of the stone. As subflorescences develop inside the porous structure, they often result in scaling of the surface.

**Notas adicionais:**

As *subflorescências* resultam geralmente da evaporação de água contaminada com sal presente na estrutura porosa da pedra. As *subflorescências* desenvolvem-se no interior da estrutura porosa e provocam muitas vezes a descamação da superfície.

## SUBFLORESCENCE . SUBFLORESCÊNCIA



Formation of white **subflorescence**, i.e. salt deposits within porous sandstone leading to loss of the stone surface, resulting from the use of de-icing salts at the entrance to the building.

Formação de **subflorescência** branca, i.e., depósitos de sal no interior de um arenito poroso, resultantes da utilização de sais de degelo na entrada do edifício, que neste caso levaram à perda de superfície pétrea.

*Scotland, Glasgow, Newark Drive, 2005.  
British Geological Survey / E. Hyslop*

BIOLOGICAL  
COLONIZATION  
COLONIZAÇÃO  
BIOLÓGICA

Definition:

Colonization of the stone by plants and micro-organisms such as bacteria, cyanobacteria, algae, fungi and lichen (symbioses of the latter three). Biological colonization also includes influences by other organisms such as animals nesting on and in stone.

Definição:

Colonização da pedra por plantas e microorganismos como bactérias, cianobactérias, algas, fungos e líquenes (simbioses dos três precedentes). A colonização biológica inclui ainda outras influências, tais como as de animais que fazem o ninho sobre ou dentro da pedra.

Relationship with the substrate:

Direct growth on and in stone or stone cavities ; also indirect influences by nearby trees and other organisms

Relação com o substrato:

Crescimento directo sobre ou dentro da pedra ou em cavidades desta; inclui influências indirectas de árvores próximas e outros organismos.

Equivalent terms to be found in other glossaries:

*Biological growth, biological overgrowth, living exogenous material.*

Termos encontrados noutros glossários:

*Biocolonização, biodegradação.*

Other spelling:

Biological colonisation.

Grafia alternativa:

-

Not to be confused with:

- *Deposit* consists of an accumulation of exogenic material, such as dust, droppings, on the stone surface. For instance, a bird's nest, a spider web are part of biological colonization, but bird or bat droppings are deposits.

Não confundir com:

- *Depósito*: consiste na acumulação de material exógeno, como pó ou guano, sobre a superfície pétre. Por exemplo, um ninho de pássaro e uma teia de aranha são considerados colonização biológica, mas os excrementos de pássaros ou morcegos são depósitos.

Other remarks:

*Biological colonization* may be used when a mixture of different types of organisms are present on a stone, and are not distinguishable from each other.

*Biofilm* : Mono- to multilayered microbial colony attached to surfaces with varying thickness of up to 2 mm. Often a biofilm consists of very few cells of different microorganisms embedded in large amounts of extracellular slime. These cohesive often sticky layers may shrink and expand according to the supply of water. Biofilms often create multicoloured biopatina by production of colouring agents. Higher plants grow sometimes to a considerable size at unexpected locations.

Notas adicionais:

Pode usar-se a designação *colonização biológica* quando coexistem numa pedra diferentes tipos de organismos que são distinguíveis uns dos outros.

*Biofilme*: colónia microbiana com uma ou mais camadas, de espessura variável até 2 mm, aderidas à superfície pétre. Muitas vezes, um biofilme é constituído por poucas células de diferentes microorganismos integrados em grandes quantidades de matéria extracelular. Estas camadas coerentes e frequentemente pegajosas podem dilatar-se e contrair-se de acordo com a quantidade de água presente. Os biofilmes originam muitas vezes uma biopátina multicolor devido à produção de agentes corantes.

As plantas superiores podem crescer, muitas vezes consideravelmente, em localizações inesperadas.

BIOLOGICAL COLONIZATION .  
COLONIZAÇÃO BIOLÓGICA

This mason wasp nest on a sandstone carved element constitutes a type of **biological colonization**.

Este ninho de vespas no elemento de arenito lavrado é um exemplo de **colonização biológica**.

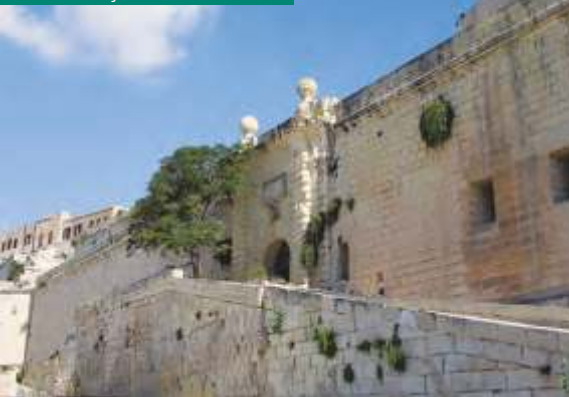
India, Fatehpur Sikri, 2003. LRMH / V. Vergès-Belmin

BIOLOGICAL COLONIZATION .  
COLONIZAÇÃO BIOLÓGICA

**Biological colonization** constituted of an association of algae (dark grey), lichen (light grey and orange) and mosses (green cushions, 2 cm large).

**Colonização biológica** constituída por uma associação de algas (cinzento escuro), líquenes (cinzento claro e laranja) e musgos ("almofadas" verdes com 2 cm).

France, Bourges, Cathedral, limestone bank, 2007. LRMH / V. Vergès-Belmin

BIOLOGICAL COLONIZATION .  
COLONIZAÇÃO BIOLÓGICA

**Biological colonization** (essentially plants and algae ) on a limestone masonry.

**Colonização biológica** (essencialmente plantas e algas) numa alvenaria de calcário.

Malta, Mdina, gate of the old fortified capital, 2005. IMCR / J. Cassar

BIOLOGICAL COLONIZATION .  
COLONIZAÇÃO BIOLÓGICA

Dark grey diffuse **biological colonization** in dolostone and limestone.

**Colonização biológica** cinzenta escura, difusa sobre alvenaria de calcário e dolomia.

Portugal, Tomar, Christ Convent, 2001. Photo of 10 m width approximately. LNEC / J. Delgado Rodrigues

ALGA  
ALGAS

Definition:

Algae are microscopic vegetal organisms without stem or leaves which can be seen outdoors and indoors, as powdery or viscous deposits (thickness : tenth of mm to several mm). Algae form green, red, brown, or black veil like zones and can be found mainly in situations where the substrate remains moistened for long periods of time. Depending on the environmental conditions and substrate type, algae may form solid layers or smooth films. On monuments, algae are constituted of unicellular to pluricellular clusters, and they never form macroorganisms.

Definição:

As algas são organismos vegetais microscópicos sem caule nem folhas, que podem observar-se no exterior e no interior, assemelhando-se a depósitos pulverulentos ou viscosos (espessura: de décimos de mm a vários mm). As algas formam véus verdes, vermelhos, castanhos ou negros e encontram-se sobretudo em situações nas quais o substrato permanece humedecido por longos períodos de tempo. Dependendo das condições ambientais e do tipo de substrato, as algas podem formar camadas sólidas ou filmes lisos. Em monumentos, as algas são constituídas por agregados uni- ou pluricelulares, e nunca formam macroorganismos.

Relationship with the substrate:

Algae generally constitute superficial films. They may be found also deeper into the substrate (under scales in cracks).

Relação com o substrato:

As algas formam geralmente filmes superficiais. Podem desenvolver-se igualmente no interior do substrato (onde haja descamação ou fissuras).

Other spelling:

Plural form : *algae*.

Grafia alternativa:

-

Not to be confused with:

*Algae* may be confused with *epilithic lichen*, with *fungae* and sometimes with soot or mineral deposits soiling the stone surface. If algae are present, wetting and brushing the surface will turn it to green due to the presence of chlorophyll.

Não confundir com:

As algas podem ser confundidas com *líquenes epilíticos*, com fungos ou, por vezes, com fuligem ou depósitos minerais acumulados na superfície pétreia. Se há algas presentes, a molhagem e escovagem da superfície revelarão a cor verde indiciadora da presença de clorofila.

Other remarks:

Several groups of algae may grow on and in stone depending on climate and stone type Green algae (sometimes red, e.g. trentepohlia) diatoms (usually yellow to brown), and in rare cases red algae may occur. Cyanobacteria (formerly called blue-green algae) are very frequent stone dwellers and can cause black, bluish or even violet stains. In some cases the stone serves as a source of nutrients. However usually the stone surface is only a solid host for growth.

Notas adicionais:

São vários os grupos de algas que podem crescer sobre ou dentro da pedra, dependendo do clima e do tipo de pedra. Podem desenvolver-se algas verdes (ou por vezes vermelhas, e.g. trentepohlia), diatomáceas (vulgarmente entre o amarelo e o castanho) e, mais raramente, algas vermelhas. As cianobactérias (antes designadas por algas azuis) colonizam a pedra muito frequentemente e podem provocar manchas negras, azuladas ou mesmo violetas. Em muitos casos, a pedra serve como fonte de nutrientes. No entanto, em geral, a superfície pétreia serve apenas como suporte físico de crescimento.

## ALGA . ALGAS



**Green algae** growing on a limestone buttress.

**Algas verdes** em crescimento num contraforte em calcário.

*France, Thouars, Eglise Saint-Médard, 1994. Dimension stones 30 cm thick. LRMH / G. Oriol*

## ALGA . ALGAS



**Red algae** on a bas-relief sandstone sculpture.

**Algas vermelhas** num baixo-relevo em arenito.

*Cambodia, Angkor, Chao Sey, 2003. LRMH / V. Vergès-Belmin*

## ALGA . ALGAS



**Green algae** developing on a lime render on stone masonry.

**Algas verdes** em desenvolvimento num reboco de cal sobre uma alvenaria de pedra.

*Czech Republic, Nedvedice, South Moravia, Pernstejn Castle, 2004. National Heritage of the Czech Rep. / D. Michoinova*

## LICHEN LÍQUENES

### Definition:

Vegetal organism forming rounded millimetric to centimetric crusty or bushy patches, often having a leathery appearance, growing generally on outside parts of a building. Lichen are most commonly grey, yellow, orange, green or black and show no differentiation into stem, root and leaf.

### Definição:

Organismo vegetal de formas em geral arredondadas, milimétricas a centimétricas, crustáceas ou foliáceas muitas vezes com aspecto coriáceo, que se desenvolve usualmente nas zonas exteriores dos edifícios. Os líquenes são comumente cinzentos, amarelos, laranjas, verdes ou negros e não apresentam diferenças entre caule, raiz e folhas.

### Relationship with the substrate:

A lichen is composed of a thallus, eventually bearing fruiting bodies, generally developed on the stone surface, and rhizines that may penetrate deep into the stone (tens to several millimeters).

### Relação com o substrato:

O líquen é composto por um talo, eventualmente com corpos frutíferos, que se desenvolve geralmente sobre a superfície pétrea, e rizinas que podem penetrar em profundidade no interior da pedra (de décimas a vários de milímetros).

### Sub-type(s):

**Lichen** usually are divided into crustose, folious and epilithic types. When their thallus is mainly inside the stone, they are called endolithic lichen.

### Subtipo(s):

Os **líquenes** podem subdividir-se em crustáceos, foliáceos ou fruticulosos. Quando o seu talo está sobre a pedra, chamam-se epilíticos; quando o talo se encontra maioritariamente dentro da pedra, designam-se por líquenes endolíticos.

### Not to be confused with:

*Moss, alga, mould*: see those terms.

### Não confundir com:

*Musgo, alga, bolor*: ver estes termos.

### Other remarks:

All *lichen* represent symbiotic growth of a fungus and green alga or a cyanobacterium. Lichen is a common feature on outdoor stone and is generally best developed under clean air conditions, but growth may be facilitated by certain pollutants such as nitrogen oxides derived primarily from vehicle pollution or agriculture. Former lichen growth may be detected by typical pitting structures (see this term) or lobate or mosaic patterns and even depressions.

### Notas adicionais:

Todos os *líquenes* representam um desenvolvimento simbiótico de um fungo com algas verdes ou cianobactérias. Os líquenes são muito frequentes em pedras exteriores e geralmente desenvolvem-se melhor com ar puro, mas o crescimento de alguns tipos pode ser facilitado pela presença de certos poluentes, tais como óxidos de azoto derivados sobretudo da poluição urbana e da agricultura. O crescimento de líquenes no passado pode ser detectado pela presença de *pitting* (ver este termo) característico ou padrões lobados ou em mosaico, ou ainda por depressões arredondadas.

LICHEN . LÍQUENES



Lichens on a marble figure.

Líquenes sobre uma estátua em mármore.

Switzerland, Pontresina, Cemetery, 1993.  
KDC Olching/S. Simon



LICHEN . LÍQUENES



Lichen on marble sculpture.

Líquenes sobre uma escultura em mármore.

Portugal, Évora, Cathedral, 2001. Pieces of 1.5 m height approximately. LNEC / J. Delgado Rodrigues



LICHEN . LÍQUENES



Lichen on a coarse grained granite monolith.

Líquenes sobre um monólito em granito de grão grosseiro.

Portugal, Évora, Almendres Cromlech, 2004. Monolith 2 m high approximately. LNEC / J. Delgado Rodrigues



LICHEN . LÍQUENES



Folious lichen (*Ramalina* sp.) growing on a granite dimension stone.

Líquen foliáceo (*Ramalina* sp.) em crescimento sobre um silhar de granito.

France, Penmarc'h, Saint-Nonna church, 1991. Picture small side : 15 cm. LRMH DIA00091617 / J.P. Bozellec

LICHEN . LÍQUENES



White folious lichen on a basaltic Tiki

Líquen foliáceo branco sobre uma escultura Tiki em basalto.

French Polynesia, Marquises Islands, Atuona, 2006. LRMH / G. Oriol





**MOSS**  
**MUSGO**

**Definition:**

Vegetal organism forming small, soft and green cushions of centimetric size. Mosses look generally like dense micro-leaves (sub- to millimetric size) tightly packed together. Mosses often grow on stone surface open cavities, cracks, and in any place permanently or frequently wet (masonry joints), and usually shady.

**Definição:**

Organismo vegetal que forma massas acolchoadas verdes e suaves, de dimensões centimétricas. Os musgos assemelham-se a folhas muito pequenas (de tamanho submilimétrico a milimétrico), densamente agrupadas. Os musgos crescem muitas vezes em cavidades abertas na superfície da pedra, fendas, juntas ou em qualquer área permanente ou frequentemente molhada, e preferencialmente húmida.

**Relationship with the substrate:**

Mosses develop brown rhizines and may create a micro-soil zone between the stone surface and the green part.

**Relação com o substrato:**

Os *musgos* desenvolvem rizinas acastanhadas e, com o tempo, podem criar um micro-solo entre a superfície pétrea e a parte verde.

**Not to be confused with :**

- *Lichen*, which are composed of a thallus and do not have the typical organisation of micro-leaves tightly packed together.  
- *Algae*: Algae are green during the humid season, but look different from mosses (viscous consistency, absence of micro-leaves).

**Não confundir com:**

- *Líquenes*, que se organizam em talos e que não têm a característica organização em micro-folhas densamente agrupadas.  
- *Algas*, que podem ser verdes durante períodos de humidade, mas cuja consistência viscosa e ausência de micro-folhas as distingue dos musgos.

**Other remarks:**

Mosses often change morphology and colour under lack or excess of water. During dry periods of the year, the cushions shrink, become harder and brittle, and their colour turns to brown.

**Notas adicionais:**

Os *musgos* mudam com frequência de morfologia e cor, dependendo da quantidade de água presente. Durante períodos de seca, a massa acolchoada encolhe, torna-se mais dura e quebradiça e a sua cor muda para castanho.

## MOSS . MUSGO



Different kinds of **mosses** developed on sandstone.

Diferentes tipos de **musgos** sobre um arenito.

Sweden, Stockholm. Skanska / M. Klingspor-Rotstein

## MOSS . MUSGO



Chalk sculpture, showing **mosses**, which appear brownish (typical aspect during the dry season), and are developed on the upper part of the figure.

Escultura em cré exibindo **musgos** com o aspecto acastanhado característico da estação seca, que se desenvolveram na zona superior da figura.

France, Amiens (Somme), 60). Notre-Dame cathedral, 1991. Head size : 20 cm.  
LRMH / V. Vergès-Belmin

## MOSS . MUSGO



**Moss** on the joints of a granite ashlar.

**Musgos** nas juntas de um paramento em granito.

Scotland, Aberdeen, St Nicholas Kirk. Pers. Archive Réf. N°30 / I. Maxwell

**MOULD**  
**BOLOR**

**Definition:**

Microscopic fungus colonies which, to the naked eye, look like a downy film or a network or star-like millimetric patches of filaments of diverse colours (white, grey, black).

**Definição:**

Fungos microscópicos cujas colónias, a olho nú, têm a forma de penugem ou de uma rede de filamentos milimétricos que crescem radialmente (em estrela), apresentando cores diversas (brancas, cinzentas, negras).

**Relationship with the substrate:**

Moulds, by their filamentous and/or chain-like growth may penetrate several centimeters into the stone substrate.

**Relação com o substrato:**

Devido ao seu crescimento filamentoso ou em cadeia, os bolores podem penetrar até diversos centímetros no substrato pétreo.

**Equivalent term to be found in other glossaries:**

*Fungi.*

**Termos encontrados noutros glossários:**

*Fungos.*

**Other spelling:**

*Mold* (US)

**Grafia alternativa:**

-

**Not to be confused with:**

- *Algae*, which form powdery or viscous layers and are only found in areas which remain humid for long periods of time.
- *Lichen*, which form generally crusty to bushy patches. Lichen coverings are thicker than mould coverings.
- Salt *efflorescences*, and initial stages of calcite encrustations, which are both mineral features.

**Não confundir com:**

- *Algas*, que formam camadas pulverulentas ou viscosas e que só se encontram em áreas que permaneçam húmidas por longos períodos de tempo.
- *Líquenes*, que formam geralmente estruturas crustáceas ou arbustivas. Um revestimento por líquenes é mais espesso do que uma camada de bolores
- *Eflorescências* salinas e estádios iniciais de incrustações calcíficas, ambos de natureza mineral.

**Other remarks:**

Mould often creates serious damage by chemical and mechanical action and heavy discolouration. As the metabolism of mould necessitates organic substrates mould often develops on algal metabolic products found on stone. Organic pollution of the atmosphere also favours mould growth.

**Notas adicionais:**

Os bolores causam muitas vezes danos por ação química e mecânica e alterações cromáticas acentuadas. Porque o metabolismo dos bolores precisa de substratos orgânicos, é frequente o seu desenvolvimento sobre produtos metabólicos de algas que se encontrem na superfície pétreo. A poluição atmosférica orgânica favorece igualmente o crescimento de bolores.

## MOULD . BOLOR

Down-like white **mould** on a limestone block.

**Bolores** brancos com aspecto de penugem sobre um bloco de calcário.



France, les salles Lavauguyon, Sainte- Eutrope church, 2008.  
Photo large side : 40 cm. /  
V. Legoux

**PLANT**  
**PLANTAS**

**Definition:**

**Vegetal living being, having, when complete, root, stem, and leaves, though consisting sometimes only of a single leafy expansion (e.g. tree, fern, herb).**

**Definição:**

**Ser vivo vegetal que apresenta, quando completo, raiz, caule e folhas, apesar de poder ser constituído apenas por uma expansão foliar simples; exemplos: árvore, feto, ervas.**

**Equivalent terms to be found in other glossaries:**

*Higher plant, vegetation .*

**Termos encontrados noutros glossários:**

*Plantas superiores, vegetação.*

**Other remarks :**

If buildings are not maintained, *plants* will eventually colonize places where water is accessible, extending roots into joints and fractures. As the roots grow they can widen these joints and cracks and break the stone. They may also contribute to keep areas damp. This in turn, exacerbates other processes such as salt deterioration.

**Notas adicionais:**

Se não houver manutenção nos edifícios, as áreas acessíveis à água serão eventualmente colonizadas por plantas, cujas raízes se poderão desenvolver em juntas e fracturas. O crescimento destas raízes provoca o alargamento das juntas e das fracturas e pode partir a pedra. As plantas contribuem igualmente para manter os ambientes húmidos, o que exacerba outros processos, tais como a degradação salina.

## PLANT . PLANTAS



Higher **plant** (*Tetrameles nudiflora*) growing on a temple.

**Planta** superior (*Tetrameles nudiflora*) sobre um templo.

*Cambodia, Angkor, Chao Sey, 2003. ICBM / W. Krumbein*

## PLANT . PLANTAS



**Plants** growing on sandstone and basalt masonry.

**Plantas** em desenvolvimento sobre uma alvenaria de basalto e arenito.

*Czech Republic, Central Bohemia, Bezdez Castle, 2003. Plant 0.1 - 0.2 m. Nat. Heritage of the Czech Rep. / D. Michoinova.*

## PLANT . PLANTAS



Higher **plant** (Fig tree) growing on a roof.

**Planta** superior (figueira) em desenvolvimento num telhado.

*France, Capestang (Aude), Castle (roof), 2005. Length of a stone, c. 35 cm. CICRP/ J.M. Vallet*

		page				
<b>ENGLISH/PORTUGUESE</b> <b>INGLÊS/PORTUGUÊS</b>	Abrasion	Abrasão	32	Gap	Falta	36
	Alga	Algas	66	Glossy aspect	Aspecto brilhante	54
	Alteration	Alteração	8	Graffiti	Graffiti	56
	Alveolization	Alveolização	28	Granular disintegration	Desagregação granular	20
	Biofilm	Biofilme	52	Hair crack	Fissura	10
	Biological Colonization	Colonização biológica	64	Impact damage	Dano de impacte	32
	Black Crust	Crosta negra	42	Keying	Apicoado/ Picado	32
	Bleaching	Descoloração	46	Lichen	Líquenes	68
	Blistering	Bolha	14	Loss of components	Perda de componentes	30
	Bursting	Estalado	16	Loss of matrix	Perda de matriz	30
	Chalking	Pulverização	20	Mechanical damage	Dano de origem mecânica	32
	Chipping	Lascagem	22	Microkarst	Microcarsificação	34
	Colouration	Coloração	46	Missing part	Lacuna	36
	Concretion	Concreção	50	Moist area	Mancha de humidade	46
	Contour Scaling	Desplacamento contornante	26	Moss	Musgo	70
	Coving	Escavado	28	Mould	Bolor	72
	Crack	Fenda	10	Patina	Pátina	58
	Craquele	Craquelê	10	Peeling	Destacamento pelicular	24
	Crumbling	Esboroamento	20	Perforation	Perfuração	38
	Crust	Crosta	42	Pitting	Pitting	40
	Cut	Incisão	32	Plant	Plantas	74
	Damage	Dano	8	Powdering	Pulverização	20
	Decay	Degradação	8	Roughening	Aumento da rugosidade	30
	Deformation	Deformação	12	Rounding	Arredondamento/ Boleamento	30
	Degradation	Degradação	8	Sanding	Arenização	20
	Delamination	Delaminação	18	Scaling	Destacamento em espessura	26
	Deposit	Depósito	44	Scratch	Risca	32
	Deterioration	Deterioração	8	Soiling	Sujidade	60
	Differential	Erosão diferencial	30	Spalling	Desplacamento	26
	Discolouration	Alteração cromática	46	Splintering	Fragmentação em esquirolas	22
	Disintegration	Desagregação	20	Splitting	Divisão	10
	Efflorescence	Eflorescência	48	Staining	Mancha	46
	Encrustation	Incrustação	50	Star Crack	Fendas em estrela	10
	Erosion	Erosão	30	Subflorescence	Subflorescência	62
	Exfoliation	Esfoliação	18	Sugaring	Sugaring	20
	Film	Filme	52	Weathering	Meteorização/ Intemperismo	8
	Flaking	Descamação	26			
	Fracture	Fractura	10			
	Fragmentation	Fragmentação	22			

			Página			
Abrasão	Abrasion	32	Erosão	Erosion	30	
Algas	Alga	66	Erosão diferencial	Differential erosion	30	
Alteração	Alteration	8	Esboroamento	Crumbling	20	
Alteração cromática	Discolouration	46	Escavado	Coving	28	
Alveolização	Alveolization	28	Esfoliação	Exfoliation	18	
Apicoado/ Picado	Keying	32	Estalado	Bursting	16	
Arenização	Sanding	20	Falta	Gap	36	
Aredondamento/ boleamento	Rounding	30	Fenda	Crack	10	
Aspecto brilhante	Glossy aspect	54	Fendas em estrela	Star crack	10	
Aumento da rugosidade	Roughening	30	Filme	Film	52	
Biofilme	Biofilm	52	Filme negro	Iron rich patina	58	
Bolha	Blistering	14	Fissura	Hair crack	10	
Bolor	Mould	72	Fractura	Fracture	10	
Colonização biológica	Biological colonization	64	Fragmentação	Fragmentation	22	
Coloração	Colouration	46	Fragmentação em esquirolas	Splintering	22	
Concreção	Concretion	50	Graffiti	Graffiti	56	
Craquelê	Craquele	10	Incisão	Cut	32	
Crosta	Crust	42	Incrustação	Encrustation	50	
Crosta de sal	Salt crust	42	Lacuna	Missing part	36	
Crosta negra	Black crust	42	Lascagem	Chipping	22	
Dano	Damage	8	Líquenes	Lichen	68	
Dano de impacte	Impact damage	32	Mancha	Staining	46	
Dano de origem mecânica	Mechanical damage	32	Mancha de humidade	Moist area	46	
Deformação	Deformation	12	Meteorização / Alteração meteórica / Intemperismo	Weathering	8	
Degradação	Decay	8	Microcarsificação	Microkarst	34	
Degradação	Degradation	8	Musgo	Moss	70	
Delaminação	Delamination	18	Pátina	Patina	58	
Depósito	Deposit	44	Pátina de oxalatos	Oxalate patina	58	
Desagregação	Disintegration	20	Perda de componentes	Loss of components	30	
Desagregação granular	Granular disintegration	20	Perda de matriz	Loss of matrix	30	
Descamação	Flaking	26	Perfuração	Perforation	38	
Descoloração	Bleaching	46	Pitting	Pitting	40	
Desplacamento	Spalling	26	Plantas	Plant	74	
Desplacamento contomante	Contour scaling	26	Pulverização	Chalking	20	
Destacamento em espessura	Scaling	26	Pulverização	Powdering	20	
Destacamento pelicular	Peeling	24	Risca	Scratch	32	
Deterioração	Deterioration	8	Subflorescência	Subflorescence	62	
Divisão	Splitting	10	Sugaring	Sugaring	20	
Eflorescência	Efflorescence	48	Sujidade	Soiling	60	



- Aires-Barros, L., 2001: As rochas dos monumentos portugueses: tipologias e patologias. Lisbon: IPPAR.
- Arnold A., Jeannette D. & Zehnder K. 1980 : ICOMOS GP 80 Proposal for a terminology of weathering phenomena on building stones.
- Fitzner B., Heinrichs K. & Kownatzki R., 1995 : Weathering forms – classification and mapping, Verwitterungsformen – Klassifizierung und Kartierung. Denkmalpflege und Naturwissenschaft, Natursteinkonservierung 1. Ernst & Sohn, Berlin, p. 41–88.
- Fitzner B., Heinrichs K., 2002 : Damage diagnosis on stone monuments – weathering forms, damage categories and damage indices.– In Prikryl, R. & Viles, H. (ed.): Understanding and managing stone decay, Proceeding of the International Conference "Stone weathering and atmospheric pollution network (SWAPNET)", Charles University, Prague, The Karolinum Press p. 11–56.
- Franke L., Schumann I., Van Hees R., Van der Klugt L., Naldini S., Binda L., Baronio G., Van Balen K., Mateus J., 1998 : Damage Atlas, Classification of Damage Patterns Found in Brick Masonry. Protection and Conservation of European Cultural Heritage, Research Report European Commission, N°8, vol.2. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag.
- Henriques M.A., Delgado-Rodrigues J., Aires-Barros L., Proença N., 2004 : Materiais pétreos e similares : terminologia das formas de alteração e degradação. In : ICT Informação técnica, Patologia e reabilitação das construções, ITPRC 2, 39p.
- Grimmer, Ann E., ed. 1984 : A Glossary of Historic Masonry Deterioration Problems and Preservation Treatments. National Park Service Preservation Assistance Division : Washington, DC.
- ICOMOS Stone Committee newsletter, 1991 : Unpublished document.
- Normal 1/88, 1990 : "Alterazioni macroscopiche dei materiali lapidei: lessico" "Macroscopic alteration of stone materials : glossary" Comas Graphica, Rome, 36p.
- RILEM Commission 25-PEM, 1980 : S.I. : Essais recommandés pour mesurer l'altération des pierres et évaluer l'efficacité des méthodes de traitement / Recommendations provisoires. Matériaux et constructions, Bordas-Dunod, ISSN 0025-5432, vol. 13, No 75, p. 175–253.
- Van Hees R.P.J., Naldini S., 1995 : Masonry Damage Diagnostic System. International Journal for Restoration of Buildings and Monuments, Vol. 1, No.6, November 1995, p. 461–473.
- VDI 3798, 1998 : Untersuchung und Behandlung von immissionsgeschädigten Werkstoffen, insbesondere bei kulturhistorischen Objekten. Die graphische Dokumentation. VDI Richtlinien, p. 1–27.

---

## About ICOMOS

The International Council on Monuments and Sites (ICOMOS) was founded in 1965 at Warsaw (Poland), one year after the signature of the International Charter on the Conservation and Restoration of Monuments and Sites, known as the "Venice Charter".

ICOMOS is an association of over 9000 cultural heritage professionals present in over 120 countries throughout the world, working for the conservation and protection of monuments and sites - the only global non-government organisation of its kind.

It benefits from the cross-disciplinary exchange of its members - architects, archaeologists, geologists, art historians, engineers, historians, planners, who foster improved heritage conservation standards and techniques for all forms of cultural properties: buildings, historic towns, cultural landscapes, archaeological sites, etc.

ICOMOS is officially recognized as an advisory body to UNESCO, actively contributing to the World Heritage Committee and taking part in the implementation of the World Heritage Convention. It also runs 28 specialised International Scientific Committees on a variety of subjects.

The ICOMOS International Secretariat and its specialized Documentation Centre are located in Paris (France) - for further information consult our web site.

## Sobre o ICOMOS

O Conselho Internacional de Monumentos e Sítios (ICOMOS) foi fundado em 1965 em Varsóvia (Polónia), um ano após a assinatura da Carta Internacional para a Conservação e Restauro dos Monumentos e Sítios, conhecida como "Carta de Veneza".

O ICOMOS é uma associação de mais de 9000 profissionais do património cultural que está presente em mais de 120 países em todo o mundo, a trabalhar para a conservação e protecção dos monumentos e sítios – sendo a única organização não-governamental mundial deste tipo.

O ICOMOS beneficia das trocas interdisciplinares entre os seus membros – arquitectos, arqueólogos, geólogos, historiadores de arte, engenheiros, historiadores, planeadores – que promovem melhores padrões e técnicas de conservação do património construído em todas as suas formas: edifícios, cidades históricas, paisagens culturais, sítios arqueológicos, etc.

O ICOMOS é oficialmente reconhecido como órgão consultivo da UNESCO, contribuindo activamente para o Comité do Património Mundial e participando na implementação da Convenção do Património Mundial. Coordena igualmente 28 Comissões Científicas Internacionais especializadas numa variedade de assuntos.

O Secretariado Internacional do ICOMOS e seu Centro de Documentação especializado localizam-se em Paris (França) – para mais informações consulte o nosso website.

### ICOMOS International Secretariat

49-51, rue de la Fédération  
75015 Paris, France

Tel: +33 (0)1 45 67 67 70

Fax: +33 (0)1 45 66 06 22

e-mail : [secretariat@icomos.org](mailto:secretariat@icomos.org)

<http://www.international.icomos.org>



## MONUMENTS AND SITES / MONUMENTS ET SITES / MONUMENTOS Y SITIOS

*Published so far / publiés jusqu'à présent / publicados hasta el momento* : Australia, Bolivia, Bulgaria, Canada, Cuba, Cyprus, Czech Republic, Dominican Republic, Egypt, Hungary, India, Israel, Jamaica, Japan, Russia, Sri Lanka, South Africa, Zimbabwe (18 vols.), Colombo 1996 (out of print / épuisés / agotados)

Monumentos y Sitios de Chile, Santiago de Chile 1999

Monuments and Sites: Finland, Helsinki 1999

Monuments and Sites: Indonesia, West Java 1999

## NEW SERIES / NOUVELLE SÉRIE / NUEVA SERIE :

- I International Charters for Conservation and Restoration / Chartes Internationales sur la Conservation et la Restauration / Cartas Internacionales sobre la Conservación y la Restauración, Munich 2001, second edition Munich 2004
- II Catharina Blänsdorf / Erwin Emmerling / Michael Petzet (eds.), The Terracotta Army of the First Chinese Emperor Qin Shihuang, Munich 2001
- III Wu Yongqi / Zhang Tinghao / Michael Petzet / Erwin Emmerling / Catharina Blänsdorf (eds.), The Polychromy of Antique Sculptures and the Terracotta Army of the First Chinese Emperor, Munich 2001
- IV Dirk Bühler, Puebla – Patrimonio de Arquitectura Civil del Virreinato, Munich 2001
- V ICOMOS-CIAV, Vernacular Architecture / Architecture Vernaculaire / Arquitectura Vernácula, Munich 2002
- VI Helmut Becker / Jörg W. E. Fassbinder, Magnetic Prospecting in Archaeological Sites, Munich 2001
- VII Manfred Schuller, Building Archaeology, Munich 2002
- VIII Susan Barr / Paul Chaplin (eds.), Cultural Heritage in the Arctic and the Antarctic Regions, Lørenskog 2004
- IX La Representatividad en la Lista del Patrimonio Mundial – El Patrimonio Cultural y Natural de Iberoamérica, Canadá y Estados Unidos, Santiago de Querétaro 2004
- X ICOMOS-CIIC, Encuentro Científico Internacional sobre Itinerarios Culturales, Ferrol 2005
- XI The Venice Charter / La Charte de Venise 1964 – 2004 – 2044?, Budapest 2005
- XII The World Heritage List: Filling the Gaps – an Action Plan for the Future / La Liste du Patrimoine Mondial: Comblen les lacunes – un plan d'action pour le futur, compiled by Jukka Jokilehto, with contributions from Henry Cleere, Susan Denyer and Michael Petzet, Munich 2005
- XIII Francisco J. López Morales (ed.), Nuevas Miradas sobre la Autenticidad e Integridad en el Patrimonio Mundial de las Américas / New Views on Authenticity and Integrity in the World Heritage of the Americas, San Miguel de Allende 2005
- XIV Encuentro Científico Internacional sobre Ciudades Históricas Iberoamericanas, Cuenca 2005
- XV ICOMOS-ISCS, Illustrated Glossary on Stone Deterioration Patterns / Glossaire illustré sur les formes d'altération de la pierre, compiled by Véronique Vergès-Belmin, with contributions from Tamara Anson Cartwright, Elsa Bourguignon, Philippe Bromblet et al., Paris 2008  
Deutsche Ausgabe: Petersberg 2010
- XVI The World Heritage List: What is OUV? Defining the Outstanding Universal Value of Cultural World Heritage Properties, compiled by Jukka Jokilehto, with contributions from Christina Cameron, Michel Parent and Michael Petzet, Berlin 2008
- XVII Susan Barr / Paul Chaplin (eds.), Historical Polar Bases – Preservation and Management, Lørenskog 2008
- XVIII Gudrun Wolfschmidt (ed.), Cultural Heritage of Astronomical Observatories – From Classical Astronomy to Modern Astrophysics, Berlin 2009
- XIX Michael Petzet (ed.), Safeguarding the Remains of the Bamiyan Buddhas, Berlin 2009

978-3-86568-667-1



9 783865 686671