

## a arte da conservação técnicas e métodos de conservação em arte rupestre

O objectivo do presente volume é o de apresentar e avaliar as experiências de conservação levadas a cabo nos últimos dois anos no Vale do Côa, bem como as soluções propostas pelas empresas de conservação de pedra que participaram neste projecto para mitigar as dinâmicas erosivas em acção nos afloramentos com arte rupestre. Inclui pareceres de peritos internacionais em conservação de arte rupestre, e levanta questões sobre as várias intervenções propostas. Integra ainda as conclusões mais relevantes de um projecto de monitorização sísmica do território do Parque Arqueológico do Vale do Côa.

02

**a arte da  
conservação**  
técnicas e métodos  
de conservação em  
arte rupestre

**III congresso  
de arqueologia**  
trás-os-montes,  
alto douro  
e beira interior

actas das sessões

entidades organizadoras do congresso:



Centro Nacional de Arte Rupestre



Parque  
Arqueológico  
Vale do Côa

entidades financiadoras da edição:



COMISSÃO DE  
COORDENAÇÃO DA  
REGIÃO CENTRO



PROGRAMA  
OPERACIONAL  
DA REGIÃO CENTRO



Governo da  
República Portuguesa



UNIÃO EUROPEIA  
Fundo Europeu de  
Desenvolvimento Regional



# 02

**a arte da  
conservação**  
técnicas e métodos  
de conservação em  
arte rupestre

**III congresso  
de arqueologia**  
trás-os-montes,  
alto douro  
e beira interior

**actas das sessões**

## índice

- 4 **prefácio**  
Emílio António Pessoa Mesquita
- 5 **introdução**  
António Pedro Batarda Fernandes
- 12 acta 1  
**Monitorização Sísmica do Território do Parque Arqueológico do Vale do Côa (PAVC)**  
Idalina Veludo, Luís Matias e Paula Teves Costa
- 29 acta 2  
**Conservação das rochas com gravuras do Vale do Côa: intervenção piloto, núcleo da Canada do Inferno**  
Luís Machado
- 43 acta 3  
**Estudo prévio de conservação das rochas gravadas no núcleo de arte rupestre da Penascosa - Parque Arqueológico do Vale do Côa (PAVC)**  
Fátima de Llera, Marco Marques, Madalena Rodrigues e Carlos Catita
- 81 acta 4  
**Projecto de experimentação prévia para a conservação de uma rocha gravada e de uma rocha-tipo, do núcleo da Ribeira de Piscos, no Parque Arqueológico do Vale do Côa**  
Marta Raposo e Nuno Proença
- 103 acta 5  
**Limites estéticos e éticos na intervenção de conservação de superfícies de arte rupestre do Vale do Côa**  
António Pedro Batarda Fernandes
- 114 acta 6  
**Problemas e estratégias de conservação das rochas gravadas e apreciação das intervenções-piloto no Parque Arqueológico do Vale do Côa**  
J. Delgado Rodrigues
- 124 acta 7  
**Comments on treatment proposals for rock art at Foz Côa**  
Valerie Magar
- 130 acta 8  
**Propuestas de conservación directa en Foz Côa: una valoración**  
Fernando Carrera Ramírez
- 138 acta 9  
**Préservation et conservation de l'Art Rupestre dans la Vallée du Côa (Portugal): rapport d'une visite de terrain dans trois sites expérimentaux**  
François Soleilhavoup

## ficha técnica

### Editor

Associação Cultural Desportiva e Recreativa de Freixo de Numão

### Título

Actas do III.º Congresso de Arqueologia de Trás-os-Montes, Alto Douro e Beira Interior

### Coordenação do Congresso

Alexandra Cerveira Lima, António Martinho Baptista, António Sá Coixão

### Coordenação Editorial das Actas

Alexandra Cerveira Lima, André Tomás Santos, António Martinho Baptista, António Sá Coixão, Luís Luís

### Coordenação Científica da Sessão

António Pedro Batarda Fernandes e Rosa Jardim

### Coordenação da Publicação

António Pedro Batarda Fernandes

### Autores

António Pedro Batarda Fernandes, Carlos Catita, Emilio António Pessoa Mesquita, Fátima de Llera, Fernando Carrera Ramirez, François Soleilhavoup, Idalina Veludo, J. Delgado Rodrigues, Luís Machado, Luís Matias, Madalena Rodrigues, Marco Marques, Marta Raposo, Nuno Proença, Paula Teves Costa, Valerie Magar

### Gestão Editorial

Setepés.Arte

### Revisão de Textos

António Pedro Batarda Fernandes

### Design

Gina Ferreira

### Pré-Impressão, Impressão e Acabamentos

???

1ª Edição, 2008. Porto

ISBN: 978-972-99799-3-4

Depósito Legal

### Tiragem

1000 Exemplares

## Resumo

No âmbito dos trabalhos preparatórios do Programa de Conservação do Parque Arqueológico do Vale do Côa, procedeu-se a um conjunto de experiências cognitivas e operativas numa rocha gravada e noutra, rocha-tipo, que integram um dos afloramentos, no Núcleo de Arte Rupestre da Ribeira de Piscos. Para além das dominantes de degradação encontradas nos afloramentos de xisto deste núcleo e, em particular, nas rochas em estudo, pretende-se apresentar um conjunto de anotações técnico-metodológicas de conservação que resultaram dessa análise inicial, bem como os resultados de testes preliminares levados a cabo na rocha-tipo.

## Nota introdutória

O Parque Arqueológico do Vale do Côa é, desde 1995, um dos principais pólos Arqueológicos Nacionais. Com uma vasta extensão territorial e uma movimentada e acentuada orografia, este Parque tornou-se um pólo de investigação de suma importância histórica e científica pela contínua descoberta de novos afloramentos com superfícies rochosas gravadas, constituindo uma oportunidade única de aprofundamento dos conhecimentos da arte rupestre (Zilhão, 1999: 13-37, 41-73, 307-326).

Com as suas variadas tipologias de representação, portadoras de uma elegante síntese linguística, o conjunto de painéis de xisto gravados entrou facilmente no imaginário colectivo, passando a ser um dos mais conhecidos Monumentos Nacionais e, actualmente, o único Monumento Arqueológico Nacional classificado pela UNESCO como Património Mundial.

Em 2001, três empresas do ramo da conservação e restauro do património artístico e cultural foram convidadas a participar nos trabalhos preparatórios do Programa de Conservação da Arte Rupestre do Vale do Côa, por intermédio de dois dos seus responsáveis – o Arq. Fernando Maia Pinto, na altura director do Parque Arqueológico do Vale do Côa (PAVC) e o Dr. António Batarda, arqueólogo da mesma instituição. O projecto, no entanto, permaneceu parado sendo reactivado em meados de 2003.

A pormenorização de objectivos e o estabelecimento de metodologias de intervenção foram definidos numa reunião de trabalho, decorrida no Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), em Fevereiro de 2004, na qual participaram os representantes da tutela acima mencionados, o Dr. José Delgado Rodrigues, consultor científico do PAVC, e os representantes das três empresas convidadas, entre as quais a Nova Conservação, Lda. (NC) Nesta fase foram dadas como acções prioritárias, a análise das dinâmicas de degradação nos afloramentos de xisto que contêm painéis gravados, bem como a realização de testes preliminares de conservação em rochas-tipo, com características, localização e exposição semelhantes às das primeiras.

A necessidade deste estudo prévio surge principalmente da escassez de referências bibliográficas e de experiência, a nível nacional, em conservação de xisto; nesse sentido, já havia sido solicitado pela tutela um parecer ao LNEC sobre o estado de conservação dos painéis gravados e o comportamento dos afloramentos geológicos. Tal parecer resultou no documento “Conservação da Arte Rupestre do Parque Arqueológico do Vale do Côa”, elaborado pelo Dr. Delgado Rodrigues, em 1999, no qual são apresentadas as problemáticas

acta 4

## Projecto de experimentação prévia para a conservação de uma rocha gravada e de uma rocha-tipo, do núcleo da Ribeira de Piscos, no Parque Arqueológico do Vale do Côa

Marta Raposo e Nuno Proença

(Conservadores-restauradores. Nova

Conservação, Lda.; [www.ncrestauro.pt](http://www.ncrestauro.pt))

e processos de degradação natural das rochas suporte das gravuras, assim como as necessidades metodológicas à abordagem conservativa e algumas linhas-guia para as acções de conservação a implementar (Rodrigues, 1999).

Durante o ano de 2004, foram efectuadas pela Nova Conservação, Lda. duas visitas ao PAVC; na primeira, para além da selecção das rochas (gravada e tipo) a estudar, no núcleo atribuído pela tutela à empresa (Núcleo da Ribeira de Piscos), procedeu-se à sua documentação gráfica e fotográfica, bem como a um primeiro levantamento do estado de conservação das mesmas. Foi então na segunda visita, em Outubro do mesmo ano, e depois de se tratar em atelier os primeiros dados recolhidos no terreno, que se procedeu *in loco* ao controlo da documentação e a alguns testes de conservação na designada de rocha-tipo.

De acordo com o que havia sido estabelecido, o estudo prévio aqui apresentado, resumo do relatório elaborado em 2004 (Coghi e Proença, 2004), pretende ser uma contribuição propedêutica ao projecto para o estabelecimento de metodologias de intervenção, integrado no Programa de Conservação do Parque Arqueológico do Vale do Côa (PAVC) (Fernandes, 2004).

## Objectivos e Contextualização

Um dos objectivos do Programa de Conservação do PAVC é a obtenção de dados para a chegada a processos cognitivos e operativos, que possam ser repetidos e replicados metodologicamente com as devidas adaptações às várias situações de intervenção. Assim, aquando da definição do programa de trabalhos, revelou-se essencial para a NC proceder:

1. À caracterização de um quadro relativo às condições e ao estado de conservação das rochas seleccionadas, no qual assentaria a construção de uma proposta de intervenção que fosse de encontro às necessidades conservativas dos objectos. Nesta fase, está incluída a preparação de uma base documental válida para as intervenções de um modo geral, a curto, médio ou longo-prazo.
2. À definição das prioridades de intervenção, em função da gravidade das situações e das exigências de fruição, definição essa que deverá ter ainda em vista um programa de manutenção, para o qual é essencial a sistematização dos trabalhos e a monitorização regular das áreas limítrofes dos afloramentos.

Importa antes de mais salientar que, ao contrário do que é comum no universo do património cultural, no qual o construtor é o Homem, nos seus mais diversos âmbitos e valências, em Foz Côa, o construtor é a natureza, sendo a matriz geológica primordial o suporte da mensagem do homem. O tratamento dos afloramentos geológicos – suporte de gravuras com vinte mil anos – evidencia assim a necessidade de uma abordagem conservativa algo diferenciada da tradicional, no que respeita aos seus parâmetros e objectivos, podendo-se contudo recorrer às suas técnicas, metodologias, *forma mentis* e linhas de conduta.

Foi nosso objectivo adaptar uma *praxis* consolidada no âmbito da conservação e restauro de bens histórico-artísticos tradicionais a um contexto natural-geológico, isto através da implementação coerente e dimensionada das técnicas de diagnóstico, de produtos e procedimentos, moldando-os às reais necessidades do “objecto”, com a sua identidade material e valores intrínsecos.

A abordagem por nós adoptada tem como princípio a realização de uma intervenção nos afloramentos com painéis gravados que consiste em adicionar-se e agir-se o mínimo indispensável, e apenas em caso de dano ou perigo estrutural que possa contribuir para o agravamento da degradação ou que coloque em risco a sobrevivência e a fruição dos testemunhos.

Posteriormente à análise, documentação e levantamento do estado de conservação das rochas do Núcleo da Ribeira de Piscos, *in loco* e em *atelier*, a realização de alguns testes numa rocha-tipo, forçando os níveis da abordagem teorizada, teve como objectivo primordial a compreensão de algumas opções ao nível dos tratamentos, no limite da admissibilidade, sem se incorrer no risco de efeitos imprevisíveis, indesejáveis e irreversíveis; os resultados dos testes permitem-nos por outro lado avaliar a possibilidade de transposição dos tratamentos experimentados para rochas com gravuras, tentando-se deste modo garantir o respeito das instâncias éticas e filosóficas comuns em conservação.

As fases constituintes do estudo prévio, aqui apresentado, encontram-se sumariamente descritas no capítulo seguinte, o qual é seguido por outros, onde se expõe, com mais detalhe, os trabalhos que integraram cada fase.

1. Atribuição do núcleo de estudo no PAVC – Núcleo da Ribeira de Piscos
2. Compreensão do contexto;
3. Análise visual das gravuras;
4. Análise visual dos afloramentos rochosos, suporte das gravuras, e do contexto estrutural e estático,
5. Levantamento fotográfico geral dos afloramentos e recolha de material xistoso e de limos de sedimentação dos aluviões da Ribeira de Piscos, para eventuais futuras análises;
6. Escolha de um exemplar gravado para ser modelo de referência no processo analítico e conservativo (rocha 1);
7. Escolha de um exemplar não gravado para testes de materiais e metodologias de intervenção (rocha-tipo);
8. Análise do estado, de facto, de ambas as rochas seleccionadas, com recurso a cartografia das formas de alteração e degradação identificadas sobre uma base fotográfica;
9. Restituição em ambiente CAD dos levantamentos efectuados *in loco*;
10. Elaboração da documentação fotográfica recolhida;
11. Aplicação prática, na rocha-tipo, de algumas das soluções técnico-metodológicas preconizadas;
12. Produção e edição final do relatório;
13. Avaliação e discussão do documento e dos resultados da intervenção na rocha-tipo, por parte do PAVC e da comissão científica de apoio.

**Breve sistematização  
da sequência dos trabalhos  
levados a cabo pela empresa  
Nova Conservação, Lda.**

**A macro-problemática conservativa dos afloramentos de xisto, no núcleo da Ribeira da Piscos: fenómenos de degradação e necessidades conservativas dominantes.**

Aquando da visita ao Núcleo da Ribeira de Piscos, realizada em Março de 2004, foram delineadas as linhas gerais dos trabalhos preparatórios, relativamente ao tipo de abordagem cognitiva, documental e operativa a seguir.

As rochas gravadas e não gravadas que constituíram o nosso objecto de estudo são parte integrante de afloramentos de xisto, cuja peculiaridade está na sua evolução constante, reflectida no desconjuntamento progressivo da estrutura, segundo andamentos preferenciais, podendo culminar no destacamento de fragmentos xistosos de dimensão variável.

De uma forma geral, o xisto é uma rocha que, se por um lado apresenta boas características de resistência à compressão e flexão, por outro é facilmente desmontável quando solicitada. Não é então difícil prever que neste tipo de afloramento, os processos de alteração e degradação sejam predominantemente físicos; a alteração química destas superfícies decorre, de facto, de uma forma mais lenta (Rodrigues, 1995).

Ora, são diversos e, de certa forma, sequenciais, os fenómenos que favorecem os processos naturais de transformação dos afloramentos rochosos na procura de equilíbrios geo-favoráveis, devendo ser tidos em conta numa escala macro-territorial e média/micro-localizada (Rodrigues, 1999; Ribeiro, 2001). De entre esses fenómenos, salientamos:

- . os movimentos de deslizamento e desmantelamento dos afloramentos, bem como dos terrenos na sua envolvente;
- . o conseqüente desequilíbrio da ordem dos afloramentos;
- . o acentuar dos efeitos mecânicos desagregadores, segundo sistemas preferenciais de clivagem (fig.1), sendo dificilmente controláveis uma vez iniciado o processo;
- . a acção dos agentes atmosféricos, micro-orgânicos e vegetais;
- . os fenómenos naturais incontornáveis como são a circulação águas pluviais, os processos aluviais da ribeira e os sismos.

É igualmente necessário ter em conta que, em zonas como o Núcleo da Ribeira de Piscos, os fluxos de lamas e detritos, originados pelo alagamento da bacia da ribeira, podem resultar em perigosos movimentos de massa, com responsabilidade na deslocação de rochas que se encontrem em condições estáticas auto-sustentadas, já desconexas do afloramento propriamente dito.

De facto, a instabilidade das pendentes da Ribeira de Piscos, associada às características da génese e estrutura dos seus afloramentos xistos, e ainda aos factores ambientais e solicitações externas, ocasionalmente extremas, constituem a macro-problemática conservativa em que as rochas em estudo se inserem; a sua compreensão torna-se então crucial para a avaliação do estado, de facto, das rochas e, conseqüentemente, para a preparação de uma proposta conservativa aceitável e que se adequa a cada situação (Rodrigues, 1995; 1999).

Numa abordagem preliminar ao levantamento do estado de conservação das rochas alvo de estudo, procedeu-se à identificação das dominantes de degradação nos afloramentos de xisto da Ribeira de Piscos. Numa perspectiva geral, os fenómenos e formas de degradação observados foram:

- . desequilíbrio e desconjuntamento progressivo dos afloramentos (fig.2);
- . laminações das rochas associadas aos desmoronamentos;
- . diaclases verticais, com afastamentos consideráveis, e horizontais, com reptação;
- . situações de *toppling* (diaclases verticais, com laminação horizontal, submetida a solicitações externas).

Os afloramentos analisados na Ribeira de Piscos evidenciam ainda fracturas e micro-fissurações com fenómenos de lascagem superficial associados, os quais, nalguns casos, são devidos a processos mecânicos e a esmagamentos pontuais.

As massas que provocaram tais esmagamentos podem estar em desmoronamento ou ser já inexistentes; conseqüentemente, os sistemas de fissuras observados e documentados podem referir-se a configurações estáticas que, nalguns casos, podem não persistir.

De entre os aspectos preponderantes no incremento da gravidade dos fenómenos acima descritos, destacamos:

- . a acumulação de detritos no interior das diáclases, promovendo o efeito de cunha com acção progressiva;
- . o contacto entre sub blocos que se impelem;
- . o desenvolvimento de plantas lenhosas no interior das diaclases;
- . o afastamento progressivo das diáclases, de baixo para cima.
- . a circulação sub vertical da água, no terreno envolvente para as diaclases, seguida da circulação sub horizontal da mesma, intra-blocos, ao longo das linhas de clivagem.

A análise das dominantes de degradação encontradas nos afloramentos de xisto, do Núcleo da Ribeira de Piscos, possibilitou-nos concluir que, neste caso, as necessidades conservativas prioritárias podem resumir-se a três aspectos essenciais:

- . a gestão da circulação das águas pluviais, no exterior da rocha;
- . a limitação das águas de circulação no interior da estrutura das rochas e afloramentos;
- . a estabilização do processo de desconjuntamento dos afloramentos nos quais os painéis gravados se inserem.

Desde já se chama a atenção para o facto de se desconhecerem as verdadeiras condições estáticas dos afloramentos em estudo, quer ao nível das condições de auto-sustentamento das rochas, quer do impacto das solicitações mecânicas exteriores; tal desconhecimento constitui uma limitação na análise do seu estado, condicionando necessariamente a formulação de uma primeira proposta técnico-metodológica de conservação, propondo-se assim que futuramente este aspecto seja tomado em linha conta, numa perspectiva de dialéctica discursiva com áreas da especialidade.

**Seleção, caracterização e documentação das rochas gravada (rocha 1) e tipo. Análise do seu estado de conservação.**

Em conjunto com a tutela, foi seleccionada uma rocha gravada do Núcleo da Ribeira de Piscos para ser objecto de estudo do projecto de conservação a desenvolver pela empresa. A selecção da denominada rocha 1 assentou no facto desta ser um exemplo representativo das problemáticas conservativas encontradas na maioria dos afloramentos de xisto com painéis gravados, em Piscos (figs. 3 e 4). A caracterização da degradação da sua estrutura, das suas condições de exposição, a localização na envolvente da ribeira e do tipo de solicitações exteriores de que é alvo, constituiu então um ponto de partida ao estudo das possibilidades conservativas passíveis de serem transportadas para as rochas gravadas e, necessariamente aplicadas, nos afloramentos onde as mesmas se integram.

A rocha 1 mede aproximadamente 2 x 1 x 0,95 m e deverá pesar à volta de 3200 kg; esta apresenta uma disposição em cunha auto-sustentada e algumas subdivisões desconexas. Para além dos fenómenos de degradação dominantes observados nos afloramentos de xisto do Núcleo da Ribeira de Piscos (ver capítulo anterior), importa aqui deixar registadas as principais formas de alteração e degradação encontradas na rocha 1; estas, abaixo enumeradas e ilustradas (fig.5), foram numa primeira abordagem, cartografadas qualitativamente sobre uma base fotográfica, sem referência numérica, e caracterizadas de acordo com o léxico terminológico adoptado (Aires-Barros *et al.*, 2004):

- . *toppling*;
- . fissura;
- . fractura;
- . esfoliação;
- . erosão diferencial;
- . bloco desconexo;
- . diáclase aberta;
- . colonização biológica;
- . lacuna;
- . lascagem;
- . concreção;
- . incrustação alaranjada (termo para caracterizar deposições, compactas e aderentes ao substrato pétreo, de coloração alaranjada/ferrosa, com distribuição residual e vertical).

Como já foi referido, a necessidade de se levar a cabo diversos testes preliminares de conservação numa superfície sacrificial levou à escolha de uma outra rocha, com características semelhantes às da rocha 1, no que respeita ao seu estado de conservação e à sua exposição. A rocha-tipo seleccionada (fig.6):

- . é parte integrante de um outro afloramento, localizado no tardo da rocha 1, pertencendo ao mesmo contexto de macro-afloramento;
- . tem uma colocação lateral e uma cota base de cerca de 4 metros acima da rocha 1;
- . está igualmente inserida numa zona que pode ser afectada pelas enchentes da Ribeira;
- . tem uma exposição semelhante à da rocha 1, com dominante Sul;
- . é um painel passível de ser gravado;
- . exhibe uma diáclase no tardo, bem definida, preenchida com detritos;
- . é afectada por infiltrações, ao nível dos planos superiores;
- . apresenta peças em desconjuntamento progressivo e em *toppling*;
- . exhibe lacunas e linhas de lesão, com continuidade.

Partindo-se do princípio que se procura salvaguardar os objectos-rocha no seu contexto, foi tomado em consideração um leque de soluções, não só referentes à superfície lítica gravada, na rocha 1, mas igualmente ao conjunto estrutural do afloramento onde ela se encontra (ver Rodrigues, 1999 e Fernandes, 2004).

Conforme anteriormente referido, as opções técnicas e metodológicas que integram a proposta aqui apresentada seguem uma perspectiva de intervenção mínima, tentando-se, tanto quanto possível, adoptar sistemas reversíveis. Por outro lado pressupõe-se que a avaliação de propostas para as acções a realizar seja uma análise crítica e desenvolvida caso a caso.

As metodologias propostas ao nível de projecto foram equacionadas considerando, necessariamente, as problemáticas evidenciadas pelas duas rochas agora examinadas (rocha 1 e rocha-tipo). Assim, e tendo presente os resultados dos testes preliminares de conservação realizados nesta fase do projecto (ver capítulo VII), alguns aspectos das várias modalidades de intervenção proposta poderão, numa fase de execução, ser alvo de alterações e ajustes para que melhor se adaptem ao objecto, de facto, a salvaguardar.

Para além das fases operativas da intervenção, a proposta técnico-metodológica abaixo descrita abarca igualmente as fases documental e de tratamento preliminar da colonização biológica, essenciais para o desenvolvimento das primeiras.

### **1. Documentação e análise do estado, de facto, das rochas;**

Considera-se essencial a qualquer abordagem conservativa, a implementação de uma fase documental, de levantamento e de análise do estado de conservação. Esta passagem cognitiva inicial deve ser realizada no sentido de se obter uma documentação gráfica e fotográfica aprofundada dos objectos a estudar.

Deste modo, a memorização e cartografia do estado de conservação dos painéis gravados deverá ser realizada sobre suportes gráficos desenhados, com uma referência métrica segundo os *standards* correntemente utilizados nos levantamentos de pormenor de estruturas arqueológicas ou arquitectónicas históricas. A elaboração dos desenhos suporte deverá decorrer sob a responsabilidade das firmas de conservação ou ser executada externamente, pela tutela. Neste último caso, deverão ser discutidos e acordados com os conservadores-restauradores os níveis qualitativos e interpretativos mínimos, necessários aos desenhos.

Qualquer que seja o futuro sistema de representação gráfica das rochas, este deverá funcionar como um suporte de referência, homogéneo e unívoco, permitindo uma adição fácil de novos dados. Os aspectos documentais, críticos e analíticos deverão permitir, tanto quanto possível, um conhecimento integrado do objecto e o estudo, controlo e prevenção de situações de risco, associadas a fenómenos naturais e/ou à acção do Homem.

Nalgumas situações mais complexas, vislumbramos a utilidade da produção de um sistema de modelação gráfico tridimensional, para uma melhor compreensão espacial dos fenómenos rocha-afloramento; numa perspectiva de prevenção; através da simulação de ocorrências possíveis, seria eventualmente possível agir atempadamente, fazendo-se deste modo uma melhor gestão das prioridades, meios e custos.

## **Proposta técnico-metodológica de intervenção**

Para além da apresentação de propostas para os sistemas de documentação e levantamento topográfico, gráfico e fotográfico, um dos objectivos considerados essenciais, no âmbito do Programa de Conservação do PAVC, é a criação de um modelo para uma ficha de conservação que sirva de ferramenta para a gestão da informação sobre cada painel gravado; tal ficha deverá ser unívoca e aberta, tendo paralelamente campos e níveis de informação bem definidos, entre os quais devem constar:

1. dados identificativos gerais: data de identificação, nº de classificação, localização, exposição, contexto/envolvente, etc;
2. dados descritivos: definição, caracterização, dimensões, referências gráficas, fotográficas e bibliográficas, entre outras;
3. análise do estado de conservação: condições iniciais, estado de conservação, fenómenos de degradação e alteração, graus de urgência, referências documentais e analíticas, entre outras;
4. intervenções de monitorização e de conservação: estudos, amostras, intervenções iniciais, intervenções urgentes, intervenções programadas, etc..

## **2. Tratamento preliminar da colonização biológica**

A necessidade de uma leitura integral das gravuras levou a que, no âmbito da manutenção do PAVC, se tenha procedido, à desmatagem e libertação das superfícies da rocha da vegetação envolvente, num momento anterior ao estudo aqui descrito (Romão, 1999); assim, a proposta apresentada tem em vista uma intervenção da mesma natureza, a realizar no futuro. Em algumas situações, este tipo de intervenção, seguida da remoção de depósitos terrosos e outros detritos, pode ser determinante para uma correcta caracterização dos fenómenos de degradação em curso nos afloramentos de xisto com painéis gravados.

Se tivermos em conta os efeitos das plantas lenhosas, vegetação e microrganismos que se desenvolveram quer no seio das estruturas, ameaçando a sua estabilidade, quer na superfície dos painéis de xisto, o tratamento da colonização biológica deverá passar pelas seguintes intervenções:

- . corte e desmatagem de plantas lenhosas, seguido da aplicação de um produto arbusticida adequado, mediante seringas e/ou pincelagem, nas zonas de corte; esta intervenção aplica-se às árvores e arbustos que interfiram com segurança da rocha, podendo ser seguida do uso de um herbicida ao nível dos fustes;
- . remoção dos cepos desvitalizados e remoção de outros, no terreno adjacente, para limitar o seu desenvolvimento.
- . desmatagem da vegetação mais rasteira, anual e perene, presente em toda a superfície, e tratamento da mesma com um herbicida sistémico;
- . eventual tratamento dos filmes microrganismos, e das algas, com um produto biocida idóneo, cuja aplicação deve restringir-se à área gravadas e ser esporádica.

As operações de mitigação da colonização biológica deverão respeitar as normas de controlo ecológico e as regras de segurança e saúde. Assim, a aplicação de produtos herbicidas, arbusticidas e biocidas deverá ser feita por pulverização, a baixa pressão e a uma distância reduzida da superfície a tratar, de modo a que não haja dispersão do produto sobre a vegetação e terrenos adjacentes. As doses de produto a aplicar deverão ser sempre as mínimas, de acordo com as indicações das respectivas fichas técnicas.

### **3. Monitorização dos terrenos ou das estruturas contíguas, preparatória à criação de sistemas de contenção**

Conforme anteriormente referido, alguma falta de dados sobre os processos mecânicos em acção no afloramento que integra a rocha 1 de Piscos e nas limitrofes do mesmo, assim como das suas condições estáticas de auto-sustentamento, constitui uma limitação na formulação da proposta de intervenção requerida. Acreditamos na oportunidade de se proceder futuramente a um estudo de especialidade.

### **4. Recuperação estática das diaclases abertas, dos desmoronamentos e micro-desconjuntamentos**

No afloramento em causa, existem elementos instáveis e deslocados como consequência do exercício de forças mecânicas exógenas, seguindo as linhas de clivagem da rocha, favorecidas pelas diaclases. A ocorrência de alterações estáticas é denunciada por fenómenos de perda de material no perímetro das rochas em análise (fig. 8 e 9).

Nos casos em que se verifica realmente uma precariedade estática, poderá ser necessário proceder-se ao reforço da coesão dos afloramentos, numa tentativa de se tratar a progressão da subdivisão e desconjuntamento dos seus elementos constituintes.

Deverá ainda proceder-se à limpeza dos detritos e fragmentos de rocha que se acumularam nas diaclases abertas dos afloramentos e que contribuem activamente para os processos de toppling e sub-fragmentação das estruturas de xisto.

A limpeza dos detritos terrosos e fragmentos de pedra depositados nas diaclases abertas e nas linhas de fractura poderá ser realizada por via mecânica, com recurso a instrumentos manuais e auxílio de sistemas de aspiração. Posteriormente, os espaços vazios deverão ser preenchidos a fim de se evitar novas deposições e a circulação de água; para tais preenchimentos deverão usar-se materiais moldáveis, passíveis de se adaptar a eventuais novas movimentações da estrutura, e que adicionalmente possam funcionar como caixas de drenagem (ver capítulos VI.8). A camada exterior dos preenchimentos em questão deverá ser regularizada com argamassas hidráulicas com baixo teor de sais solúveis.

Quanto à recuperação estática dos elementos instáveis, esta pode ser abordada de duas formas, com diferentes níveis de actuação:

. com medidas destinadas ao controlo do derrube, mediante a utilização de sistemas de ancoragem: uso de sistemas metálicos de cintagem, com barras ou cabos com unhas de travamento (sistema totalmente reversível e integrado esteticamente); ou pela introdução de pernos de reforço, em fibra de vidro ou carbono, em orifícios unicamente criados por rotação e transversais ao plano de reptação. Embora esta última opção seja algo intrusiva, podendo introduzir algumas tensões internas na rocha, ambas as formas de ancoragem acima proposta não deverão provocar alteração do estado físico das estruturas intervencionadas.

. no limite, poderá ainda equacionar-se a recolocação parcial, ou total, dos elementos instáveis, quando as zonas de sustentamento estejam tão comprometidas que representem uma ameaça para o equilíbrio gravimétrico desses elementos; tratar-se-ão de zonas de apoio inferior de peças deslocadas, fortemente avançadas em relação à sua colocação inicial, ou em situações em que não seja possível alcançar os espaços vazios, para se proceder ao preenchimento com materiais idóneos à unidade estrutural e ao peso da peça.

### 5. Consolidação das lesões mais significativas

Prevê-se a injeção de misturas de argamassas hidráulicas fluidas, isentas de sais solúveis, para preenchimentos em áreas de fragilização e dos vazios estruturais, resultantes de fenómenos de esfoliação ou de perda de coesão interna do material. Nestas situações, poderá proceder-se da seguinte forma:

- . preenchimento preventivo com uma argamassa provisória nas linhas de fissuração ou de fractura, de onde poderá haver saída das argamassas fluidas a utilizar (este material será, posteriormente, removido);
- . aplicação de tubos de injeção em orifícios preexistentes ou outros a realizar por rotação;
- . injeção de água limpa para lavagem e remoção de limos e de pequenos detritos existentes na estrutura pétreo;
- . injeção de micro-argamassa consolidante, formulada com ligantes hidráulicos especiais e micro-inertes calibrados, às quais se adicionam aditivos fluidificantes) e retentores de água.

Este tipo de tratamento não deve ser implementado de forma indiscriminada; na sua aplicação dever-se-á ter em consideração um eventual ressurgimento e circulação de água nas linhas de continuidade das lesões.

### 6. Integração das fracturas e descontinuidades aparentemente estáveis. Revisão e fixação das escamas e esfoliação superficial.

Em relação às fracturas e aos sistemas de micro-fissuras estáveis, nas zonas em que já não seja necessário contrariar a acção de solicitações exteriores, propõe-se a reintegração das lacunas através do preenchimento rebaixado e profundo com argamassas hidráulicas adequadas, seguido das correcções estéticas necessárias, com recurso a inertes diversos para obtenção de cromias e texturas enquadráveis no material original. A resistência mecânica das argamassas a utilizar deverá ser necessariamente inferior à do xisto adjacente.

Poderão ser implementadas as seguintes actividades:

- . limpeza das superfícies a intervir mediante a utilização de pincéis e aspiradores; pode ainda proceder-se a uma escovagem ligeira das superfícies, usando-se água quando as condições o permitam;
- . preenchimento das descontinuidades com argamassas hidráulicas com baixo teor de sais solúveis;
- . acabamento rebaixado com a argamassa compactada, havendo aqui uma maior pormenorização na integração estética.

Aquando da opção de refechamento destas descontinuidades deverá ter-se em conta, e em paralelo, a circulação e ressurgimento de água nas linhas de continuidade das lesões e a função de selagem da intervenção.

Por outro lado, para travar o fenómeno de desconexão à superfície do material xistoso, sob forma de finas camadas de esfoliação, comprometendo a coesão da superfície e a leitura dos painéis gravados, propõem-se as seguintes operações de consolidação superficial localizada:

- . ancoragem das lascas móveis ou destacadas do suporte com pontos de resina epoxídica;
- . consolidação localizada, por impregnação micro-argamassas fluidas adequadas;

. refechamento e ancoragem dos bordos das lascas com infiltrações de uma argamassa hidráulica fluida, em tom enquadrado com as superfícies adjacentes, e aplicada de forma rebaixada nas áreas de junção.

### **7. Tratamento de lacunas**

As lacunas a intervencionar serão aquelas que interferem directamente com os painéis gravados.

Nas rochas observadas, as lacunas são de dimensão e concentração extremamente limitadas e originadas, principalmente, pela perda de lascas de material, em zonas onde confluem linhas de fractura ou fissura. Nestes casos, se for necessário, dever-se-á prosseguir com sua a integração, usando para isso uma argamassa hidráulica, com uma resistência mecânica inferior à dos materiais xistosos, formulada com base em ligantes com baixo teor de sais solúveis, aos quais são adicionados inertes com granulometrias e cromias adequadas, de modo a obter-se um enquadramento estético com o material pétreo adjacente.

As fases deste processo são as seguintes:

- . limpeza das áreas a tratar e injeção de um veículo, que poderá ser simples água limpa;
- . inserção de uma argamassa hidráulica formulada à base de ligantes com baixo teor de sais solúveis e inertes com granulometrias e cromias adequadas de modo a se obter um enquadramento estético com o material pétreo adjacente. Esta aplicação deverá ser rebaixada em relação à superfícies e ser feita com espátulas de folha flexível;
- . limpeza com esponja humedecida e escovagem final.

Uma vez mais, a opção de refechamento destas lesões deverá ter em conta que, no interior das suas linhas de continuidade, poderá haver ainda circulação e ressurgimento de água.

### **8. Tratamento de inertização dos topos dos afloramentos e criação de planos de drenagem**

O particular contexto ambiental da Ribeira de Piscos levou-nos ainda equacionar uma solução de preservação das rochas, aquando das inundações aluviais cíclicas. Para além disso, e como acima mencionado, a circulação de água no interior da estrutura das rochas resulta num dos factores de aceleração dos processos de sub fragmentação e desconjuntamento dos afloramentos

Deste modo, as acções que possam limitar e controlar a circulação e penetração de água nas estruturas pétreas revelam-se oportunas para um melhoramento das condições de conservação futura dos painéis inscritos.

Como veremos no capítulo seguinte, uma das soluções possíveis baseia-se numa metodologia de inertização do topo dos afloramentos, com recurso a diferentes soluções técnicas, nomeadamente a membranas elastoméricas e a argamassas hidráulicas. Independentemente da solução adoptada, o objectivo deste tratamento consiste em criar um sistema de multicamadas que sele o topo da rocha, por ligação ao xisto e às argamassas de regularização; este sistema deve cumprir parâmetros de integração estética, conseguida por uma pulverização final de inertes, podendo também funcionar como uma camada de sacrifício.

Outra solução possível, apesar de não ter sido testada por dificuldade no fornecimento do material, passa pela criação de uma camada de inertização, realizada com terras do local estabilizadas com um produto do tipo *RBI 81*, da *Road Building International*.

Uma outra possibilidade consiste em realizar uma camada final protectora com terras locais, “armadas” com vegetação com aparelhos radicais pouco profundos; estas plantas deverão ser seleccionadas e recolhidas de entre as espécies autóctones, que são as que melhor se adaptam às condições climáticas locais.

Por último, podemos considerar a hipótese de se fazer o recobrimento final dos afloramentos com o assentamento de peças em xisto. Contudo, esta solução obrigaria a uma forte alteração material e dimensional dos afloramentos, levantando as consequentes problemáticas conceptuais e funcionais.

**Experimentação prévia de conservação no núcleo da Ribeira de Piscos. Apresentação dos resultados obtidos na rocha-tipo.**

Após a elaboração de um primeiro plano de intervenção, com vista à atenuação das condições de degradação progressiva dos afloramentos de xisto e, em particular, das superfícies gravadas em perigo, passou-se à fase executiva do projecto. Esta fase, decorrida em Outubro de 2004, consistiu na realização de testes preliminares directamente sobre a designada de rocha-tipo, sem gravuras.

Entre os testes levados a cabo, inclui-se a aplicação de produtos, no limite da reversibilidade, de modo a poder-se referenciar níveis de intervenção e resultados.

É ainda de salientar que a escolha dos testes a realizar na rocha-tipo foi necessariamente condicionada pela sua dimensão, espacialmente limitada e com uma superfície de actuação reduzida. Para além disso, e essencialmente por razões orçamentais, não foi possível mobilizar os meios operacionais e garantir as condições logísticas mais adequadas à realização dos trabalhos. Ainda que parcialmente, esta limitação vinculou as opções e dificultou a execução optimizada de alguns tratamentos.

Após adequada avaliação dos resultados, os tratamentos testados na rocha-tipo são passíveis de transposição para a rocha 1, gravada e modelo de referência; a partir deles foram deduzidas as primeiras impressões relativamente às opções técnico-metodológicas possíveis e delineadas as linhas-guia propedêuticas à redacção do projecto.

Relembramos que a fase de execução dos testes preliminares foi antecedida pelo levantamento fotográfico e gráfico, bem como todas as análises temáticas de ambas as rochas em estudo (fig.10). No total, foram produzidas 82 folhas gráficas de análise dos afloramentos, do estado de conservação das rochas estudadas e de apresentação dos testes realizados na rocha-tipo.

No que se refere a uma eventual acção preliminar de mitigação da vegetação, essa não foi necessária no momento da execução dos testes na rocha-tipo, uma vez que estes decorreram numa época de seca, em a vegetação se encontrava extinta.

Na tabela 1 encontram-se resumidas as principais operações dos testes preliminares levados a cabo na rocha-tipo.

Testes de conservação	Operação	Produtos
<b>Documentação e análise do estado, de facto, das rochas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>levantamento esquemático do estado de conservação da rocha-tipo (e da rocha 1), através de cartografia qualitativa das principais formas de alteração e degradação sobre uma imagem fotográfica, sem referência numérica.</li> </ul>	
<b>Limpeza e preenchimento das diáclases abertas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>esvaziamento de terras e detritos da diáclase existente no tardo, até onde os meios disponíveis permitiram;</li> <li>preenchimento do espaço vazio com argila expandida solta, adaptável a eventuais solicitações;</li> <li>armação e regularização da camada exterior da argila com uma argamassa hidráulica com baixo teor de sais solúveis;</li> <li>poderão ser implementados, no futuro, sistemas de drenagem na caixa da diáclase, mediante tubos de drenagem, com válvulas calibradas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>argamassa hidráulica, com baixo teor de sais solúveis, da <i>Tecno Edile Toscana</i>;</li> <li>argila expandida solta <i>Leca</i> (Ø 4-8 mm).</li> </ul>
<b>Recuperação estática das diáclases abertas, dos desmoronamentos e micro-desconjuntamentos (ancoragens)</b>	<p>Optou-se por não testar nenhum dos sistemas de ancoragem propostos na rocha-tipo, uma vez que eles constituem uma segunda alternativa às opções mais simples. Fez-se, contudo, um pequeno teste:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>um pequeno fragmento em xisto foi ancorado na face lateral esquerda, de forma simples, por intermédio de dois pequenos pernos, com enchimento de resina epoxídica (peça dispersa e não pertencente à rocha, recolhida na envolvente do afloramento);</li> <li>refechamento do espaço residual da lesão simulada com argamassa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>pernos em fibra de vidro (Ø de 4 mm);</li> <li>argamassa hidráulica, com baixo teor de sais solúveis;</li> <li>resina epoxídica.</li> </ul>
<b>Tratamento de lacunas e fracturas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>reintegração de lacunas, abaixo de nível, com argamassa hidráulica e inertes resultantes da crivagem da areia do leito da ribeira, basalto e xisto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>argamassa hidráulica, formulada com base no ligante C30 da <i>Tecno Edile Toscana</i>;</li> <li>inertes: areia do leito da ribeira, basalto e xisto.</li> </ul>
<b>Tratamento de inertização dos topos dos afloramentos e criação de planos de drenagem</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>remoção de terras e detritos acumulados no interior das lesões abertas;</li> <li>preenchimento das lesões com argamassas hidráulicas especiais (de baixo módulo de elasticidade e reduzida absorção de água);</li> <li>incremento dos planos de drenagem de água com uma argila expandida hidrófuga;</li> <li>selagem da estrutura com recurso a membranas elastoméricas ou argamassas hidráulicas (experimentação de um conjunto de soluções);</li> <li>pulverização da última camada com inertes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>argila expandida hidrófuga, <i>Leca</i> (Ø 4-8 mm);</li> <li>argamassa hidráulica com baixo teor de sais solúveis;</li> <li>planos de drenagem em argamassa (<i>Adranal - Tecno Edile Toscana</i>);</li> <li>planos de drenagem em membrana elastomérica à base de cal (<i>Elastoroofing GP - Viero</i>);</li> <li>planos de drenagem em membrana elastomérica à base de poliuretano (sistema <i>Sikalastic 450 e Sikafloor 400</i> da <i>SIKA</i>);</li> <li>planos de drenagem e protecção de lesões em argamassa (<i>Adranal - Tecno Edile Toscana</i>) e membrana elastomérica (<i>Elastoroofing GP - Viero</i>).</li> <li>inertes: areia do leito da ribeira, basalto e xisto.</li> </ul>

tabela 1 Síntese dos testes preliminares de conservação levados a cabo na rocha-tipo.

Acerca do decurso e dos resultados dos testes preliminares de conservação na rocha-tipo importa deixar ainda algumas notas:

1. o resultado final do enquadramento estético das argamassas à base de ligante C30 (*Tecnico Edile Toscana*) com o material pétreo adjacente, a nível de cromias e texturas, deverá ser revisto, com vista à redução de granulometrias e adição de novos inertes, com cores mais aproximadas às da superfície do painel;
2. a escolha das duas membranas elastoméricas foi feita, também, no sentido de se compreender a sua reversibilidade relativa. Efectivamente, o sistema da *SIKA* (450 + 400N) deverá apresentar maior resistência no tempo, mas uma menor reversibilidade. O produto da *VIERO*, à base de cal, é seguramente reversível, mas com uma menor durabilidade, especialmente se for submetido a imersão prolongada; esta limitação poderá ser eventualmente ser ultrapassada, se as acções de manutenção forem frequentes;
3. a expectável degradação das membranas elastoméricas utilizadas será, *in primis*, a nível físico-mecânico e não químico. Tal degradação poderá vir a estar associada às cheias na bacia da Ribeira ou ao desgaste resultante da passagem de animais de pastorícia. No topo afloramento, na zona tratada com a membrana da *Viero*, foram deixadas propositadamente zonas da superfície pétreo sem recobrimento, com o objectivo de avaliar o comportamento do produto ao longo das fronteiras de aplicação. Salientamos que nesta fase de teste foram adoptados produtos de cor branca, mais facilmente disponíveis no mercado, sendo possível a produção de outras cores base, mais enquadráveis esteticamente;
4. para a obtenção de uma melhoria estética dos tratamento de inertização, os inertes dispersos pela superfície deverão ser de granulometrias menores, aos quais poderão ainda ser adicionados outros, com cromias alaranjadas e acastanhadas. A sua aplicação e fixação poderá ser melhorada através da utilização de sistemas de pulverização dos inertes, mediante ar comprimido. Por outro lado, a camada de inertização do topo dos afloramentos irá, com o tempo, ser recoberto por depósitos terrosos aluviais que, facilmente, se irão ancorar aos inertes. Deste modo, será recriado o recobrimento visível nos topos das rochas adjacentes à intervenção;
5. a durabilidade dos tratamentos adoptados deverá ser objecto de um acompanhamento específico, visto que, os comportamentos tradicionalmente expectáveis não podem ser transpostos para o presente contexto. Esta faceta dos tratamentos poderá, eventualmente, implicar uma maior vigilância e frequência nas acções de manutenção.

## Conclusão

Devemos salientar que a nossa participação neste projecto foi vivida com grande interesse; se por um lado o mesmo constituiu uma oportunidade de uma contribuição crítica e de análise metodológica, resultante de uma experiência profissional de duas décadas no âmbito da conservação do Património Histórico Construído, por outro, a transposição de conhecimentos foi feita com a plena consciência de que nenhum dos técnicos da empresa tinha, à partida, qualquer experiência na conservação de xistos. Assim, e acima de tudo, o projecto foi encarado como um desafio de extremo interesse técnico e científico, no âmbito da conservação de materiais pétreos únicos, dadas as valências naturais e antropomórficas do conjunto.

Não podemos deixar de focar as questões que estiveram sempre presentes ao longo de todas as fases de trabalho.

A grande questão que ditou a exigência de um projecto de conservação e que condiciona, em grande medida, a escolha da melhor gestão do PAVC é: como preservar no tempo estas estruturas naturais, aparentemente precárias, com os seus testemunhos inscritos, respeitando as suas valências materiais, históricas e estéticas?

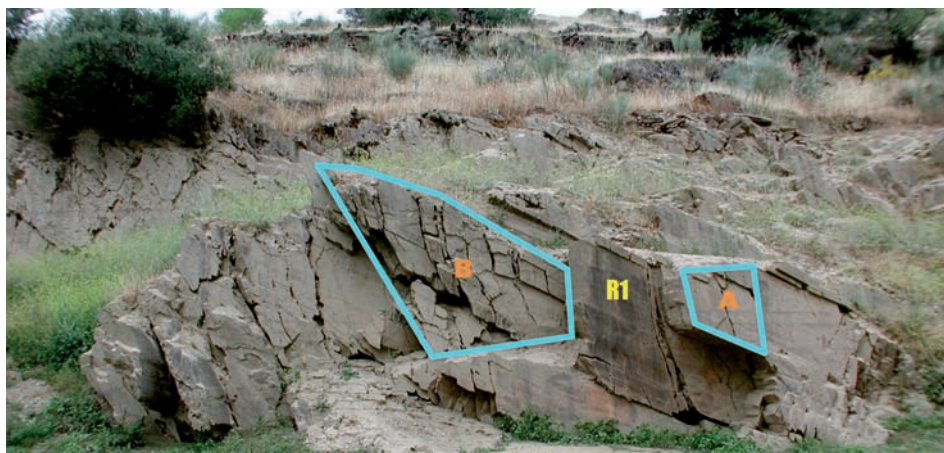
Para além disso, em conservação e restauro existem acções que tentam repor a funcionalidade de um “sistema” que a perdeu há cinquenta, quinhentos ou, no limite, há dois mil anos atrás, mas cuja estrutura e funcionalidade podemos, potencialmente, antever, dado tratar-se de uma construção humana. No caso das gravuras, não é possível apreender a integridade do estado, de facto, da estrutura suporte, aquando da sua inscrição, uma vez que alguns elementos poderiam encontrar-se já deslocados há vinte mil anos, e se não o estavam, e se se intervém, como definir o término das acções, sem interferir na valência histórica atribuída ao extraordinário e complexo sistema dos afloramentos que suportam as gravuras?

Finalmente, importa uma vez mais salientar que a análise técnico-metodológica aqui exposta foi elaborada considerando, as problemáticas conservativas evidenciadas pelas duas rochas estudadas. Assim, numa hipotética intervenção, e tendo presente os resultados dos testes realizados nesta fase do projecto, algumas das soluções aqui apresentadas deverão ser alvo de discussão, de ajustes e de optimização à rocha, de facto, a salvaguardar.



**figuras**

**fig. 1** Esquema ilustrativo das linhas de clivagem dominantes no afloramento que integra um painel gravado (R1).



**fig. 2** Zonas periféricas da rocha 1 (gravada), fragilizadas e instáveis, passíveis de desmoronamento primário.





**fig. 3 (pág. anterior) e 4** Rocha 1 do Núcleo da Ribeira de Piscos; vista frontal e aproximada do painel gravado, onde se evidenciam também as bandas de deposição sedimentar do xisto.



**fig. 5** Exemplo do registo cartográfico das formas de alteração e degradação encontradas na rocha 1, neste caso as fissuras, fracturas e lacunas.

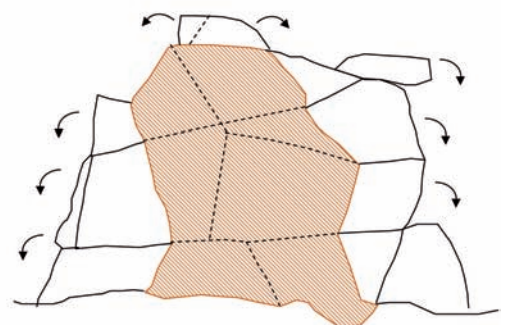
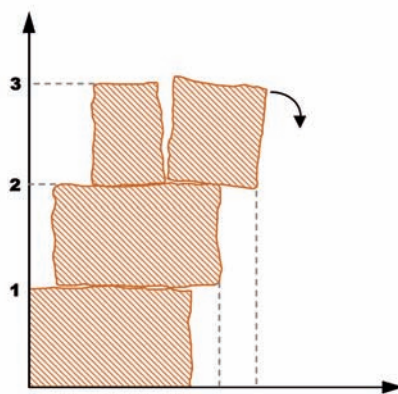


**fig. 6.** Localização da rocha-tipo em relação à rocha 1, integradas no mesmo macro-afloramento (em cima); vista frontal da rocha-tipo (em baixo).

**fig. 8** Esquematização da interconexão dos fenómenos de abertura das diaclases, reptação e toppling.

**fig. 9** Painel com gravura contido pelos blocos periféricos em desconjuntamento progressivo. A perda dos blocos periféricos de contenção fragiliza o núcleo que, por sua vez, se desconjunta, seguindo um andamento preferencial e progressivo, com uma marca endógena.

**Grau de abertura progressiva da diaclase**



**Grau de progressão do toppling**



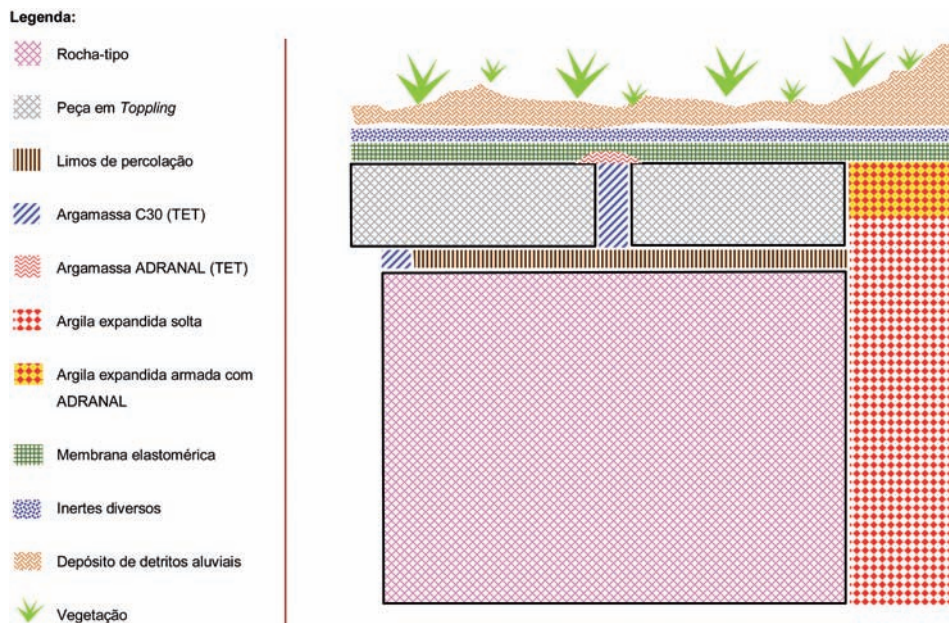
**fig. 10** Levantamento in loco das formas de alteração e degradação das rochas em estudo.



**fig. 11** Sequência das operações de limpeza, preenchimento com argila expandida de uma diaclase aberta e o seu refechamento com argamassa hidráulica com baixo teor de sais solúveis.



**fig. 12, 13 e 14** Preenchimento de lacunas e fracturas com argamassa hidráulica à base de C30 (em cima, à esq.); ancoragem de um pequeno fragmento de xisto, propositadamente descontextualizado, com pernos de fibra de vidro, embebidos em resina epoxídica e argamassa fluida (em cima, à esq. e em baixo).



**fig. 15** Esquema de tratamento da rocha-tipo, com representação da inertização do topo com terrenos locais, estabilizados com RB1 81, da Road Building International (opção a testar futuramente).



**fig. 16 e 17** Rocha-tipo, antes (à esq.) e após os testes de conservação (à dir.): vista frontal.



**fig. 18 e 19** Rocha-tipo, antes (à esq.) e após os testes de conservação (à dir.): vista do topo.

**bibliografia**

AIRES-BARROS, L.; HENRIQUES, F. M. A.; PROENÇA, N.; RODRIGUES, J. D. (2004) – *Materiais pétreos e similares. Terminologia das formas de alteração e degradação*. Lisboa: LNEC.

COGHI, P.; PROENÇA, N. (2004) – *Análise e projecto de conservação da rocha nº1 (com gravuras) e de uma rocha-tipo no núcleo da Ribeira de Piscos*. [Relatório entregue pela Nova Conservação, Lda ao PAVC no âmbito do projecto e experimentação prévia de soluções de conservação para a arte rupestre do Vale do Côa. Trabalho realizado para o Parque Arqueológico do Vale do Côa. Nova Conservação].

FERNANDES, A. P. B. (2004) – O Programa de Conservação do Parque Arqueológico do Vale do Côa: Filosofia, objectivos e acções concretas. *Revista Portuguesa de Arqueologia*. Lisboa. 7: 1. p. 5-37.

RIBEIRO, M. L. (2001) – *Notícia explicativa da carta geológica simplificada do Parque Arqueológico do Vale do Côa*. Vila Nova de Foz Côa: Parque Arqueológico do Vale do Côa.

RODRIGUES, J. D. (1995) – *Parecer sobre os prováveis efeitos da submersão sobre as rochas-suporte das gravuras do Vale do Côa*. [Relatório 285/95 – DG/Gero. Estudo realizado para o IPPAR. Lisboa: LNEC].

RODRIGUES, J. D. (1999) – *Conservação da Arte Rupestre do Parque Arqueológico do Vale do Côa*. [Relatório 241/99 – Gero. Trabalho realizado para o Parque Arqueológico do Vale do Côa. Lisboa: LNEC].

RODRIGUES, J. D. (2003) – Histórias com água e pedras. Nem sempre mole, nem sempre duras. In *A Geologia de Engenharia e os Recursos Geológicos*. Coimbra: Imprensa da Universidade, p. 424-431.

ROMÃO, P. (1999) – *Colonização líquénica nas rochas xistosas do Parque Arqueológico do Vale do Côa*. [Relatório da deslocação 4 e 5 Maio de 1999. Trabalho realizado para o Parque Arqueológico do Vale do Côa (relatório interno)].

ZILHÃO, J., coord. (1999) – *Arte Rupestre e Pré-História do Vale do Côa: Trabalhos de 1995-1996*. Lisboa: Ministério da Cultura.