

As patologias do portal da Sé do Porto. Levantamento macroscópico *.

Maria Leonor Botelho

Parafraseando Ramalho de Ortigão,
"as pedras para persistirem como eram terão de ser cuidadosamente acarinhas pelo
Homem"¹.

Ao contrário da ideia comumente generalizada, as rochas não são estruturas inalteráveis. Dizemos estruturas, pois não podemos chamar *ser* ao material pétreo, uma vez que este não é dotado de uma vida como a dos *seres vivos* (vegetais ou animais). Dizemos estrutura, pois o material pétreo é constituído por toda uma série de fases (minerais) que o definem, distinguindo-o, mas que são responsáveis pela propensão para que a rocha se altere, em maior ou menor grau. De facto, é esta estrutura cristalina que ao encontrar-se em desequilíbrio com o ambiente que a envolve vai levar a uma modificação do estado original da rocha por se encontrar mais vulnerável aos agentes endógenos, sejam eles meteorológicos, antropológicos ou de uma outra natureza.

Assim, neste estudo propomo-nos procurar as alterações sofridas por uma dada rocha. Para tal, optamos por apurar as *patologias* (doenças da pedra) sofridas pelo *granito do Porto*, nomeadamente no Portal da Sé da cidade Invicta. Teremos, no entanto, que realçar que se trata somente de uma análise macroscópica, feita a "olho nu". Para que este estudo se tornasse mais específico, seria necessário proceder a todo um conjunto de análises laboratoriais - físicas, químicas e biológicas - no sentido de se tentar uma melhor aproximação à realidade estrutural deste Portal. Só então poderíamos apresentar com toda a

* Trabalho realizado em Fevereiro de 2002 no âmbito do Seminário de Alterabilidade e Conservação do Património Edificado leccionado pelo Prof. Doutor Luís Aires-Barros, do Mestrado em Arte, Património e Restauro da Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa.

¹ DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA (F.C.U.P.) – *Geologia no Verão – O Granito na Cidade*, Porto (folheto informativo).

segurança os métodos a utilizar para a conservação e resolução dos problemas que surgem neste conjunto, o que não é, no entanto, o nosso presente objectivo².

1. Elementos para a caracterização física da cidade do Porto

a. Caracterização Geográfica

A cidade do Porto situa-se na margem direita do rio Douro exibindo uma forma alongada na direcção E-W, entre os paralelos 41°8' N e 41°11' N e entre os meridianos 8°33' W e 8°41' W de Greenwich³. Estende-se sobre uma ampla plataforma que se prolonga para N e que está ligeiramente inclinada para o Oceano Atlântico⁴, formada por uma sucessão de superfícies dispostas em escadaria⁵. As altitudes variam entre os 160 m (na Areosa) e o 0 hidrográfico. A cidade foi-se desenvolvendo entre o vale encaixado do rio Douro, a sul, e o rio Leça, a norte.

O Douro corta abruptamente o prolongamento natural daquela plataforma, deixando a descoberto imponentes escarpas graníticas – é o responsável pelo vale estreito e profundo visível em toda a marginal e que se prolonga até à Foz, com vertentes íngremes e elevadas⁶. Três importantes vales surgem totalmente encaixados no terreno granítico da cidade e estão, na actualidade, totalmente encanados ou cobertos por fortes aquedutos sobre os quais passam algumas ruas da cidade, sendo eles: o antigo vale do rio da Vila, entre os morros da Sé e da Vitória, actualmente coberto pela rua Mouzinho da Silveira; o vale do rio Frio ou ribeira das Virtudes, sobre o qual se construiu o Hospital de Santo António, entre as Virtudes e os altos de Monchique; da ribeira de Massarelos aproveitou-se uma parte do seu traçado rectilíneo para a abertura da Rua D. Pedro V⁷. Os fortes declives de toda a margem sul da cidade, área compacta de ruas muito estreitas, edifícios antigos e altos, e a oposição morfológica evidente entre a metade oriental e ocidental, ajudam-nos a

² Sobre a problemática da conservação da pedra nos Monumentos *vide* AIRES – BARROS, Luís – *As rochas dos monumentos portugueses. Tipologias e patologias*. Lisboa: IPPAR, 2001, 2 volumes; COLEGIO Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Madrid – *Tratamiento y Conservación de La Pedra en los Monumentos*. Madrid: Colégio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Madrid, 1994.

³ MONTEIRO, Ana – *O clima urbano do Porto. Contribuição para a definição das estratégias de planeamento e ordenamento do território*, s.l.: Fundação Calouste Gulbenkian e Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica, 1997, p. 39.

⁴ *Idem*.

⁵ ALMEIDA, Ângela; BEGONHA, Arlindo; VIEIRA, Natércia; RAMOS, Filipa – *Geologia no Verão. O Granito na Cidade*. Porto: MCT e Departamento de Geologia da F.C.U.P., s.d.

⁶ OLIVEIRA, Ricardo; GOMES, Cristina Cunha – *Carta Geotectónica do Porto*, Porto: Câmara Municipal do Porto, s.d.

⁷ ALMEIDA, Ângela; BEGONHA, Arlindo; VIEIRA, Natércia; RAMOS, Filipa – *Op. Cit.*

compreender, também, as “nuances” em termos de tipologia de ocupação do espaço urbano⁸.

Mas a caracterização morfológica da cidade do Porto torna-se bastante difícil, não só devido às suas características próprias, uma vez que não são evidentes formas de relevo significativas (a cidade apresenta na sua maior parte um relevo suave, sendo as áreas de maior declive a da zona oriental e a localizada na marginal), mas também porque corresponde a uma área intensamente ocupada, em que as características naturais foram fortemente alteradas pela acção do Homem⁹ (veja-se o caso dos afluentes do Douro encanados).

b. Caracterização Climática

Portugal pertence à zona de clima mediterrâneo. Todas as estações meteorológicas põem em evidência uma estação seca de Verão que, no entanto, é encurtada na sua duração pela exposição da faixa territorial à acção do Atlântico. Esta acção atlântica reflecte-se também, por sua vez, na estação invernal, amenizando-a¹⁰.

Por sua vez, a cidade do Porto integra a chamada região *norte atlântico*¹¹. Esta região é fortemente húmida, caracterizada por chuvas abundantes e em que são predominantes as influências oceânicas. A abundância de chuvas deve-se à topografia abundante da região – a barreira montanhosa da vertente atlântica origina a ascensão do ar quente e húmido, de origem atlântica, que origina fenómenos de condensação com a consequente forte precipitação atmosférica. São as chamadas *chuvas de relevo*.

Partimos de um estudo do Professor Doutor Armando Coelho da Silva que procura explicar as *Origens do Porto*¹² para caracterizarmos, genericamente, as principais características do clima da cidade do Porto. Assim segundo a tipologia de Köppen (1932), a cidade do Porto insere-se na área climática de Csb pois apresenta temperaturas médias compreendidas entre os 3°C e os 22°C, recebendo o mês mais seco menos de um terço da precipitação do mês mais húmido.

Em Janeiro apresentam-se as temperaturas médias mais baixas, rondando os 8,7°C e em Julho surgem-nos as mais altas, numa média de 19,7°C. E porque a este facto não é alheia a proximidade do Atlântico, a temperatura

⁸ MONTEIRO, Ana – *Op. Cit.*, p. 48

⁹ OLIVEIRA, Ricardo; GOMES, Cristina Cunha – *Op. Cit.*

¹⁰ AIRES – BARROS, Luís – *As rochas dos monumentos portugueses. Tipologias e patologias*. Lisboa: IPPAR, 2001, vol.1, p. 63.

¹¹ *Idem*, p. 65. A região *norte atlântico* abrange o Minho, o Douro Litoral e o vale do Mondego.

¹² SILVA, Armando Coelho da – “As Origens do Porto” *In* RAMOS, Luís A. de Oliveira (dir.) – *História do Porto*. 3ª Edição. Porto: Porto Editora, 2000, p. 45-117.

média é de cerca de 14°C. Mas não se pode ocultar a existência de valores extremados de temperatura, pois existem registos de dias com temperaturas médias inferiores a 0°C (nos meses de Janeiro e de Fevereiro) e de temperaturas máximas que atingem valores superiores a 30°C durante os meses de Julho e Agosto.

A precipitação é uma marca da cidade do Porto: o número de dias com precipitação é relativamente elevado, situando-se pelos 150. A precipitação apresenta valores médios sempre superiores a 1200mm/ano. É nos meses de Outono e de Inverno que, regra geral, se registam os valores mais elevados, enquanto que nos meses de Verão, especialmente em Julho e Agosto, se obtêm as percentagens mais baixas.

O relevo é, sem dúvida, um dos factores que mais influência exerce sobre a distribuição da precipitação. Mesmo nas áreas de baixa altitude, a rugosidade da superfície terrestre provoca, no seio das massas de ar, turbulências que podem originar movimentos ascendentes e subsidentes que, conforme as suas características, podem gerar ou não queda pluviométrica. É no Atlântico que têm origem as massas de ar que nesta área provocam a pluviosidade – o litoral funciona como uma primeira barreira ao seu deslocamento, modificando, nomeadamente, as suas características térmicas e de humidade, assim como a sua direcção e velocidade. A parte alta da cidade apresenta-se mais pluviosa que a parte mais litoral. No que respeita à frequência dos nevoeiros, outro elemento característico da cidade do Porto, o número médio anual de dias em que este fenómeno ocorre é superior a 120, sendo a sua distribuição, no entanto, quase uniforme ao longo do ano (com um ligeiro mínimo nos meses de Maio a Junho e dois máximos, um em Agosto e o outro em Dezembro). Sendo a origem deste fenómeno diversa, no entanto, pode-se explicar a sua frequência pela proximidade do Oceano Atlântico e do rio Douro, ambos criadores de condições para a sua ocorrência.

Quanto ao rumo dos ventos e sua distribuição mensal, são visíveis variações ao longo do ano. Assim, de Abril a Agosto, é evidente a importância dos quadrantes marítimos WNW e NW. Nos restantes meses nota-se a predominância dos meses de quadrante Este. Como factores explicativos destas situações, poder-se-á mencionar a influência geral da circulação atmosférica, a orientação do vale do Douro e o efeito da barreira da Serra de Valongo de direcção aproximada NW-SE.

c. Caracterização Geológica

Toda a plataforma litoral, sobre a qual assenta a cidade do Porto, desenvolve-se em rochas do Maciço Antigo, *que corresponde a um soco*

*precâmbrico e hercínico (+/- 300MA), muito fracturado pelas diversas fases orogénicas, nomeadamente pela tectónica terciária e quaternária*¹³.

A cidade do Porto assenta essencialmente na Zona Centro-Ibérica (ZCI). Mas, dada a possibilidade da sutura Porto-Tomar passar pela Foz do Douro, marcando o limite entre a ZCI¹⁴ e a Zona de Ossa Morena¹⁵, pode-se considerar que o Porto se encontra no limite entre aquelas duas zonas¹⁶. De facto, e segundo as zonas demarcadas por Lotze¹⁷ para o Maciço Hespérico, a Zona Centro-Ibérica, que corresponde ao chamado "Complexo Xisto Grauváquico", compreende principalmente os granitóides, das séries alcalinas e calcoalcalina, e subordinadamente rochas básicas. E o Porto é a cidade do Granito.

Na cidade do Porto distinguem-se três tipos de formações geológicas: formações sedimentares de cobertura, formações metamórficas e formações ígneas. Estas formações foram diferenciadas na Carta Geológica elaborada no âmbito da Carta Geotectónica do Porto, à escala 1/10 000¹⁸. Mas o grupo mais significativo é o das formações ígneas, particularmente o das rochas graníticas. Senão, vejamos com um pouco mais de atenção.

De facto, o substracto litológico em que assenta a cidade do Porto é essencialmente constituído por rochas graníticas e xistosas da era primária e por alguns depósitos quaternários que se situam sobre as primeiras como fruto da inter-relação da dinâmica fluvial e oceânica. As rochas mais antigas pertencem ao "Complexo Xisto-Grauváquico"¹⁹ e localizam-se na zona oriental da cidade (área do Bonfim e Campanhã). Este complexo é considerado ante-Ordovícico (sobre ele assentam, em discordância estratigráfica, as séries do Silúrico, Devónico e Carbónico, que se encontram já fora da plataforma litoral inseridas na estrutura

¹³ *Idem*, p. 46.

¹⁴ A ZCI corresponde essencialmente ao chamado "Complexo Xisto Grauváquico constituído por uma série do tipo "flysh" – Câmbrico e Precâmbrico Superior (?); compreende essencialmente granitóides das séries alcalinas (caracterizados por possuírem plagioclases do tipo albite e/ou ologlioclase, predominando os granitos de duas micas; são rochas leucocráticas) e calcolinas (possuem plagioclases do domínio da ologlioclase-andesina, a biotite predomina sobre a moscovite; são leuco-mesocráticas, exibem vulgarmente mirmequites e pertites) e subordinadamente rochas básicas. Cfr. AIRES-BARROS, Luís – *Op. Cit.*, vol. I, pp. 69-70.

¹⁵ A Zona de Ossa Morena trata-se de uma grande unidade com características paleogeográficas, estratigráficas e tectónicas muito diversificadas, iniciando-se num Precâmbrico polimetamórfico e onde estão representados o Câmbrico Inferior, o Ordovício e o Silúrico, terminando numa sequência "flyshóide" de idade devónica superior; marcando a separação com a ZCI, a norte, deverá salientar-se, no aspecto tectónico, a presença da "Faixa Blastomilonítica de Abrantes-Portalegre; é de destacar o grande interesse económico que atingem os calcários cristalinos na Zona da Ossa-Morena, particularmente os da grande estrutura anticlinal de Sousel-Estremoz-Vila Viçosa. Cfr. *Idem*, vol. I, pp. 70-71.

¹⁶ Cfr. ALMEIDA, Ângela; BEGONHA, Arlindo; VIEIRA, Natércia; RAMOS, Filipa – *Op. Cit.*, s.p.; ALMEIDA, Ângela – *Caracterização Geoquímica e Geocronológica do Granito de Duas Micas Sintectónico do Porto (NW Portugal)*. Zaragoza, III Congresso Ibérico de Geoquímica, 2001; OLIVEIRA, Ricardo; GOMES, Cristina Cunha – *Op. Cit.*

¹⁷ AIRES-BARROS, Luís – *Op. Cit.*, vol. I, pp. 67-73.

¹⁸ ALMEIDA, Ângela; BEGONHA, Arlindo; VIEIRA, Natércia; RAMOS, Filipa – *Op. Cit.*, s.p.; ALMEIDA, Ângela – *Op. Cit.*

¹⁹ SILVA, Armando Coelho da – *Op. Cit.*, p. 47.

do anticlinal de Valongo)²⁰. Nestes afloramentos, os micaxistos e metagrauvaques constituem uma sequência relativamente monótona e metamorfizada, sendo frequentemente recortados por granitos hercínicos²¹. Também metamórficas são as rochas da zona mais ocidental da cidade do Porto, na estreita orla litoral entre a foz do rio Douro e o Castelo do Queijo, formando o chamado “Complexo da Foz do Douro”. Aqui se encontram afloramentos de variadas rochas metassedimentares, com metamorfismo de alto grau, especialmente associadas a rochas ortognaissicas de diferentes tipos e anfíbolitos²².

Dentro do campo das formações ígneas é que vamos encontrar o mais significativo conjunto petrográfico da área sobre a qual assenta a cidade do Porto: trata-se de uma grande mancha granítica. Apesar de se detectarem diferentes tipos de granito²³, ganha especial importância o denominado *Granito do Porto* pelo seu peso representativo. A este tipo de granito daremos mais atenção, uma vez que ele constitui a mais significativa mancha petrográfica da cidade do Porto, nomeadamente na antiga pedreira da Trindade, na rua da Restauração, na Marginal do Rio Douro, etc., como também é o material mais usado na construção dos seus monumentos, nomeadamente na Sé do Porto, objecto deste estudo.

O *Granito do Porto* corresponde a uma mancha quase contínua, que começa na margem sul do Douro, estendendo-se para SE até Oliveira do Douro, e que se prolonga para NW até Labruge (Vila do Conde). No seu conjunto este maciço define, assim, um alinhamento NW-SE devido à estrutura hercínica e está envolvido pelos já referidos terrenos metamórficos que a nordeste pertencem ao Complexo Xisto-Grauváquico e a sudoeste ao Complexo metamórfico da Foz do Douro²⁴. Apesar de poder ostentar pequenas variações, no que diz respeito às características petrográficas, o *Granito do Porto* corresponde a um granito de duas micas, com predomínio da moscovite sobre a biotite, de grão médio, por vezes ligeiramente orientado²⁵. É predominantemente não porfíroide podendo revelar-se localmente com uma tendência porfíroide e com uma granularidade variando de média a grosseira e de fina a média. As variações são graduais, o que explica a dificuldade de estabelecimento dos limites entre as diversas fácies²⁶.

Segundo o trabalho da Professora Doutora Ângela Almeida²⁷, intitulado “Caracterização Geoquímica e Geocronológica do Granito de Duas Micas

²⁰ *Idem*, p. 47.

²¹ OLIVEIRA, Ricardo; GOMES, Cristina Cunha – *Op. Cit.*, p. 38.

²² *Idem*, p.38.

²³ ALMEIDA, Ângela – *Op. Cit.*; , Ângela; BEGONHA, Arlindo; VIEIRA, Natércia; RAMOS, Filipa – *Op. Cit.*, s.p.;

²⁴ OLIVEIRA, Ricardo; GOMES, Cristina Cunha – *Op. Cit.*, p. 43.

²⁵ ALMEIDA, Ângela – *Op. Cit.*

²⁶ *Idem*.

²⁷ Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

Sintectónico do Porto (NW de Portugal)", a análise petrográfica (do Granito do Porto) revelou quartzo xenomórfico quer em grãos de dimensões médias exibindo extinção ondulante, quer em aglomerados de pequenos cristais recristalizados. O feldspato potássico mais abundante é a ortoclase seguido da microclina, por vezes pertítico e de dimensões levemente maiores do que as dos restantes minerais. São frequentes aspectos de intensa caulinição do feldspato potássico. É também de assinalar processos de albitização a partir do desenvolvimento das pertites que por vezes se insinuam ao longo do plano de macla Carlsbad. A plagioclase é uma oligoclase-albite, frequentemente sericitizada e moscovitizada. A biotite é o mineral máfico mais representativo, exibindo cor castanha e fortemente pleocróicos, com abundantes inclusões de zircão e, mais raramente, de apatite, com halos pleocróicos. A moscovite é sempre mais abundante do que a biotite, ocorrendo quer em placas bem desenvolvidas de moscovite primária quer em grande parte como o resultado da moscovitização da biotite e da plagioclase ou em associações simplectíticas com o quartzo. Os minerais acessórios são raros, tendo-se assinalado a presença esporádica de opacos, turmalina e granada.

Mas o chamado *Granito do Porto* surge sempre alterado²⁸, com maior ou menor intensidade. As agressões atmosféricas e ambientais têm causado uma acentuada degradação do granito particularmente verificada nas patologias exibidas em edifícios da cidade e na instabilidade das escarpas das margens do Douro. De um modo geral, da diversidade de aspectos de deterioração do granito²⁹ destacam-se a formação de filmes negros, de crostas e de placas, a desagregação granular e a colonização biológica.

Assim, e após uma breve análise do material pétreo mais comum da cidade do Porto, propomo-nos estudar um caso degradado de uma parte de um monumento em *Granito do Porto*, que ostenta diversas patologias na sua estrutura física e que é o Portal da Sé do Porto.

2. O Portal da Sé do Porto – as suas patologias.

a. O Monumento

A Sé do Porto surge implantada desde a segunda metade do século XII no Morro da Pena Ventosa, um dos pontos mais elevados da cidade. Assim, e de



Fig. 1- Morro da Pena Ventosa.
A.H.M.P., Colecção de Postais,
MNL16/1231

²⁸ ALMEIDA, Ângela – *Op. Cit.*

²⁹ Os processos de degradação do granito do Porto, observados nas fachadas de um grande número de monumentos e edifícios da cidade, foram exaustivamente tratados por Arlindo Begonha na sua tese de Doutoramento, intitulada *Meteorização do granito e deterioração da pedra em monumentos e edifícios do Porto* (1997).

uma forma muito sucinta, foi a Catedral portuense construída numa fase já avançada do período românico, pelo que apresenta na sua estrutura elementos proto-góticos como o sejam a rosácea, os arcos ligeiramente apontados que sustentam as abóbadas e os arcobotantes que, a par dos de Alcobaça, terão sido dos primeiros exemplares portugueses. Tendo sido o complexo catedralício objecto de diversas campanhas de obras ao longo dos séculos, destaque-se a que ocorreu ao tempo da Sede Vacante de 1717-1741, a qual procurou transformar a Igreja românica num Monumento dotado já de espírito barroco, devendo-se a esta campanha a construção do Portal principal da Sé³⁰, no qual fomos encontrar diversas patologias. Também em pleno século XX, e depois de 1929, foi a Catedral alvo de profundas transformações, as quais procuraram reconstituir a sua traça primitiva, realizando para tal particularmente a eliminação dos elementos barrocos, com vista à reintegração do Monumento no seu estilo românico³¹.

b. As Patologias do Portal da Sé do Porto – colocação de hipóteses e de considerações

Assim, e porque a Sé foi alvo de todo um conjunto de intervenções, sentiu as naturais consequências decorrentes de tal situação. Pois, ao mesmo tempo que se renova, que se procura restaurar, abre-se caminho para o aparecimento de novos danos - ao nível do material base do edifício, neste caso a pedra -, que vão exigir eles próprios, mais tarde ou mais cedo, uma intervenção, seja ela de conservação ou de recuperação.

De facto, as rochas de um dado Monumento não estão só sujeitas à acção dos agentes meteóricos (como o vento ou a chuva). Estão também, e muito, sujeitas à acção do Homem, quer enquanto criador e restaurador de obras de Arte (e, logicamente, actuante activo sobre os materiais), quer enquanto turista ou mesmo enquanto praticante de acções mais ou menos vandálicas. De



Fig. 2 – Portal da Fachada Principal da Sé do Porto. Fevereiro de 2002. Fotografia nossa.

³⁰ Formam o portal barroco quatro colunas dóricas e um frontão interrompido, no centro do qual foi colocado um varandim balaustrado. Este conjunto é coroado por um nicho que encerra a imagem de N. Sra. da Assunção, padroeira da Catedral. Está presente toda uma linguagem de formas côncavas e convexas, elementos decorativos túrgidos, tornando uma realidade a influência da obra de Andrea Pozzo na idealização deste frontispício. Sobre a porta lê-se uma inscrição que não só data esta transformação (1722), como também identifica o Cabido como encomendante da obra. O acesso ao patamar que antecede a porta da Igreja faz-se através de uma escada de dois lanços, protegida por guardas de granito serpentiformes.

³¹ Não é nosso objectivo fazer aqui um grande desenvolvimento relativo à evolução histórico-artística da Sé do Porto e de todos os anexos que a compõe. Sobre este assunto, e particularmente sobre as transformações sofridas pelo edifício ao longo do século XX, *vide* o que escrevemos na nossa Dissertação de Mestrado em Arte, Património e Restauro (a aguardar defesa pública na Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa) – *As transformações sofridas pela Sé do Porto no século XX. A Acção da DGEMN (1929-1982)*.

facto, um Monumento, desde que é assumido como obra de Arte, espaço a ser fruído, logo sujeito a actualizações e manutenções várias, inicia não só um percurso para uma afirmação enquanto espaço de vivências, mas também para um espaço sujeito aos mais variados decaimentos estruturais.

É fundamental não nos esquecermos de que as rochas³² - material que à partida constitui a estrutura básica de todo e qualquer Monumento -, estão sujeitas a todo um percurso de constrangimentos que se vão afirmando progressivamente à medida que a pedra é extraída da pedreira (extracção, serragem, talhe), sofrendo desde logo uma modificação das suas condições físicas, seguindo-se depois o impacto e memória de choques e constrangimentos provocados pelos utensílios de trabalho. No Monumento, a rocha vai estar constantemente sujeita a todo um conjunto de condicionalismos de natureza diversa que começam pela forma como está a funcionar do ponto de vista físico-mecânico (descompressão aquando da extracção, compressões axiais, flexões, corte, rotações, tracções, choques e vandalismo) e pela actuação diferenciada dos agentes atmosféricos (amplitude térmica, gelo-degelo, variações de humidade e do teor da água e de sais da rocha, acção da luz, acção física e química dos constituintes da atmosfera, acções biológicas, ventos e seu regimen).

A acção conjugada destes factores provoca um decaimento (químico, físico e biológico) das rochas nos Monumentos. Como resultado da acção, separada ou concomitante, mais suave ou mais drástica, dos agentes meteóricos, pondo em jogo mecanismos de alteração diversos, inclusivamente em função do substrato pétreo a ser actuado, geram-se patologias nas rochas. Com efeito, após uma fase de “incubação” de duração variável (anos, décadas ou séculos), podem manifestar-se diversos tipos de *doenças da pedra*³³, fenómenos de decaimento que exigem práticas de salvaguarda³⁴.

Procuraremos deste modo, e na medida do possível, identificar as patologias que encontramos no Portal da Sé do Porto, objecto deste estudo, a

³² Se considerarmos a rocha enquanto sistema químico que corresponde às condições de equilíbrio do ambiente em que se formam as suas fases (minerais) constituintes, é natural que esta se altere quando variam as condições termodinâmicas com as quais a rocha está em equilíbrio – esta tende a evoluir, a adquirir outras fases (minerais), agora em equilíbrio com o novo ambiente termodinâmico. A alteração de uma rocha é a sua desagregação e decomposição levadas a cabo por agentes físicos e químicos naturais, que transformam essa rocha noutro produto natural, agora em equilíbrio físico-químico com o novo meio. E uma rocha que procura um equilíbrio com o novo meio está muito mais sujeita a sofrer os constrangimentos provocados pelos agentes a ela exógenos, sejam eles meteóricos ou antropológicos. O conceito de alterabilidade é, pois, dinâmico porque se refere à aptidão de uma rocha para se alterar. Para tal, contribuem não só os factores intrínsecos, dependentes do tipo de rocha (natureza do material, sua fracturação e vazios, isto é, da superfície exposta ao ataque), como também os factores extrínsecos, função do meio em que se processa a alteração. Cfr. AIRES – BARROS, Luís – *Op. Cit.*, vol. I, pp. 109-112.

³³ AIRES-BARROS, Luís – *Op. Cit.*, vol. I, p. 248.

³⁴ O apuramento das patologias de um dado Monumento, mediante uma primeira análise macroscópica, e depois através de um vasto conjunto de análises mais específicas, para procurar caracterizar as causas dos danos, permite prescrever as práticas de salvaguarda para cada um dos casos.

partir de uma análise macroscópica³⁵. Mesmo o olho menos treinado é capaz de se aperceber que o Portal da Sé do Porto apresenta um conjunto de *doenças da pedra* que exigem toda uma atenção no sentido de se poder salvaguardar a integridade estrutural e todo o conjunto. As patologias aqui presentes podem ter diversos factores na sua origem, os quais procuraremos identificar.

Começemos por abordar a pedra que o constitui. Sendo um dos principais Monumentos portuenses, talvez mesmo o que ocupa um lugar cimeiro, a Sé do Porto elegeu como material de construção o chamado *granito do Porto*³⁶. Todavia, este granito exhibe sempre um relativo grau de alteração de origem endógena, hidrotermal³⁷, o que torna, naturalmente, este tipo de rocha mais vulnerável à alteração meteórica.

De facto, este portal encontra-se voltado a W. No que diz respeito aos elementos meteóricos, sabemos que esta região é particularmente afectada por ventos de WNW e de NW, que trazem com eles não só a humidade marítima, como também proporcionam uma mais directa incidência das águas das chuvas sobre o edifício (e não nos esqueçamos de que estas são bastante regulares). Deste modo, podemos concluir a importante acção do clima sobre o *granito do Porto* que forma o Portal da Sé do Porto (e restante edifício).

Um outro factor, que a nosso ver, em muito terá contribuído para o decaimento das pedras que constituem o Portal da Sé do Porto, terá sido a acção humana, nomeadamente através das intervenções de restauro verificadas no complexo Catedralício portuense. Na verdade, a Sé do Porto foi, ao longo da História, alvo de diversas intervenções, sendo que a que ocorreu sob a alçada da Direcção-Geral dos Edifícios e Monumentos Nacionais, particularmente entre 1929-1946³⁸, mostrou-se particularmente significativa, não só pelas suas dimensões e duração, como também pelo seu grau de intervenção.

Assim, e no que diz particularmente respeito a este portal, a DGEMN deixou aí uma profunda marca pois alterou-o profundamente, retirando-lhe elementos que o integravam originariamente, como, por exemplo, as figuras femininas em pedra de Ançã que estavam deitadas sobre o frontão. A nosso ver, esta intervenção não pode ter deixado ilesos os restantes elementos que estruturam este portal.

Procuraremos, então, fazer um levantamento das patologias por nós detectadas neste conjunto.



Fig. 3 - *Pormenor*, com escala, da tipologia de granito que dá corpo ao Portal da Sé do Porto. É possível perceber a junta de dois granitos de origem diferenciada.



Fig. 4 – *Portal principal da Sé do Porto antes da intervenção da DGEMN*. Domingos Alvão. Casa Alvão, Sé do Porto, Porto, s.d., Arquivo de Fotografia do Porto – CPF/MC, cx820_Alv12.

³⁵ Apenas as identificaremos, na medida do possível, pois a sugestão dos meios para as solucionar não entra já no âmbito deste estudo.

³⁶ Trata-se de um granito alcalino, de duas micas (em que a moscovite predomina sobre a biotite), de grão médio e rico em feldspatos alcalinos (albite, microclin, ortoclase).

³⁷ AIRES-BARROS, Luís – *Op. Cit.*, vol. II, p.429.

³⁸ Cfr. Supra nota 31.

Assim, em pequenos espaços podemos encontrar concentrados diversos exemplos de decaimento. A arenização³⁹, visto ser muito corrente nos granitos, ocorre em diversos locais, originando perda de coesão, tanto mais que o aqui foi empregue é de grão médio. Surge também a erosão⁴⁰ regressiva diferencial, originando arredondamentos das faces e perdas significativas de material pétreo.

Também detectamos exemplos evidentes de lascagem⁴¹, mais ou menos acentuados. Por vezes surgem elementos de colonização biológica pela presença de plantas superiores, como ervas ou arbustos.

Como geralmente ocorria, também na construção da Sé do Porto foram empregues granitos de diversas origens. Tal facto pode ser detectado não só pela percepção da existência de diferentes texturas, mas também pelo aparecimento de zonas de erosão agravada nas juntas de pedra diferenciada.

As lacunas⁴² e as perdas são uma constante, sejam elas fruto de erosão ou de arenização, conduzindo a perdas relevantes da rocha.

Surge-nos um caso, curioso, de remendo enquanto substituição do material pétreo, na base de uma coluna do par da direita.

Como não podia deixar de ser, também aqui surgem manchas que podem ter na sua origem, dado a sua localização, o constante fenómeno de secagem-molhagem, tratando-se possivelmente de crostas negras⁴³. De facto, o seu aparecimento exige que a rocha tenha participado de todo um complexo processo.

Não se pense, no entanto, que esta avaliação é suficiente para que se possam encontrar os métodos de conservação e de restauro mais apropriados para este caso. De facto, e porque este estudo apresenta um carácter macroscópico, revela-se lacunar na medida em que se tornaria necessário que se completasse com outro tipo de estudos mais específicos, nomeadamente exames científicos e análises laboratoriais dos mais variados tipos.



Fig. 5 - Sé do Porto. Base da coluna direita. Exemplo evidente de arenização, erosão regressiva com arredondamento das faces.



Fig. 6 - Sé do Porto. Base do par de colunas do lado direito. Fenómeno de lascagem, arenização e colonização biológica.



Fig. 7 - Sé do Porto. Pormenor do remate superior da base do par de colunas do lado direito. Zonas de pedra diferente e surgimento de erosão agravada.

³⁹ Trata-se da desintegração da rocha em fragmentos arenosos e pulveriformes de dimensões inferiores a 2mm, que se manifesta pela queda espontânea de material sob a forma de pó ou de grãos. Cfr AIRES-BARROS, Luís – *Op. Cit.*, vol. I, p. 249.

⁴⁰ É toda a modificação que arrasta a perda de massa à superfície da rocha. Quando as causas da erosão são mecânicas diz-se *abrasão* ou *corrasão*, quando são químicas e biológicas diz-se *corrosão*, e quando são antrópicas diz-se *usura*. Cfr. AIRES-BARROS, Luís – *Op. Cit.*, vol. I, p.249.

⁴¹ Que é a separação da rocha em lascas com alguns centímetros de espessura, paralelas à superfície da rocha e devidas, sobretudo, à insolação e fortes variações de temperatura. Cfr. AIRES-BARROS, Luís- *Op. Cit.*, vol. I, p.250.

⁴² Degradação que se manifesta pela queda e perda de partes da rocha do monumento. Cfr. AIRES- BARROS, Luís- *Op. Cit.*, vol. I, p. 250.

⁴³ As crostas são camadas compactas de material diferente do da rocha (pedra) do substrato (v.g., crostas negras, crostas brancas) e formado a expensas deste, por transformações físico-químicas. Têm espessura variável, são duras, frágeis e distinguem-se do substrato pelas características morfológicas e pela cor. Podem, ainda, destacar-se espontaneamente do substrato, que, no geral, se apresenta desagregado e/ou pulverulento. Cfr. AIRES-BARROS, Luís – *Op. Cit.*, vol. I, p. 249.

3. Considerações Finais

De facto, o Portal da Sé do Porto apresenta um conjunto, vasto e variado de *patologias da pedra*, das quais procurámos dar um exemplo, que atentam, de uma forma progressiva, contra a sua integridade.

Vários factores contribuíram para que surgissem diferentes *doenças da pedra* neste conjunto. Por um lado, encontramos os factores endógenos, isto é, os factores inerentes à estrutura interna da própria rocha. E para o caso particular do chamado *granito do Porto* sabemos que este é naturalmente vulnerável à alteração metereológica devido ao seu relativo grau de alteração de origem endógena. Por outro, vimos que existe todo um conjunto de factores exógenos, aqueles que são externos à própria rocha. Assim, manifestam-se os agentes metereológicos (como as chuvas constantes, os ventos, especialmente vindos de W) que, conciliados com a orientação da fachada da Sé, voltada a W, não puderam evitar deixar as suas "fatais marcas", tanto mais evidentes quando a rocha sobre a qual actuam apresenta a já referida tendência natural para se alterar. Todavia, não nos podemos esquecer de um factor fundamental, que terá contribuído também ele, e em grande escala, para as alterações sofridas pela rocha que dá corpo a este Portal - o factor antropológico. De facto, a acção do Homem não pode ser posta de parte e, neste caso particular, não nos podemos esquecer que a Sé do Porto foi vítima, ao longo dos tempos, de sucessivas intervenções, sejam elas de actualização com os novos estilos que se vinham afirmando, sejam elas de conservação e de manutenção da sua estrutura, sejam elas realizadas no sentido de lhe restituir o *estado primitivo*. Na verdade, enquanto procuram uma mais-valia, este tipo de acções, paradoxalmente, contribuem, e muito, para um mais acelerado decaimento daquilo em que se manifestam.

Como já foi por nós apontado, este estudo, porque macroscópico, está longe de estar completo. De facto, seria necessário proceder-se a análises variadas de carácter físico, químico e biológico, no sentido de se chegar, através de análises microscópicas, logo mais específicas, a uma mais clara e lúcida aproximação da realidade, no sentido de fornecermos uma mais completa caracterização das patologias existentes. Este estudo seria completado por uma representação gráfica do objecto em estudo, que facilitaria, através do levantamento cartográfico dos diferentes silhares que o constituem, a localização, com uma maior precisão, das diferentes patologias, assim como identificar, numa aproximação visualmente mais fácil, a intensidade e a extensão dessas mesmas patologias.



Fig. 8 - Sé do Porto. Remate superior da base do par de colunas do lado esquerdo. Evidentes lacunas e perdas.



Fig. 9 - Sé do Porto. Coluna que integra o par do lado direito. Pormenor. Exemplo significativo de substituição.



Fig. 10 - Sé do Porto. Vista inferior do varandim que remata o portal. Ocorrência de manchas, possivelmente crostas negras.

Realizados estes estudos, que não só não cabem no âmbito deste trabalho, como também na nossa formação, seria então possível sugerir os métodos de conservação e restauro possíveis e mais adequados a ser utilizados em cada caso particular. É extremamente necessário dar informações pormenorizadas sobre o estado de decaimento das pedras de um monumento para o bom lançamento das medidas de conservação e restauro⁴⁴. Até porque cada caso é um caso, exigindo soluções e tratamento em si específicos. *Cada caso a resolver exige o estudo aprofundado das rochas a proteger, bem como das rochas tratadas, de modo a quantificar efeitos e comportamentos dos materiais ao longo do tempo*⁴⁵.

Assim, só após a realização deste tipo de estudos mais aprofundados é que poderíamos sugerir as “curas” para as *doenças da pedra* do Portal da Sé do Porto. Mas, não podemos deixar de levantar aqui o apelo da necessidade, cada vez mais acentuada, de se proceder a este tipo de estudos especializados dado o grau, que temos por avançado, das patologias deste Portal, para que se possa conservar a sua integridade antes que ela se torne de difícil resolução.

Bibliografia Específica

AIRES-BARROS, Luís – *As Rochas dos Monumentos Portugueses. Tipologias e Patologias*. Lisboa: IPPAR, 2001, 2 volumes.

ALMEIDA, Ângela – *Caracterização Geoquímica e Geocronológica do Granito de Duas Micas Sintectónico da Cidade do Porto (NW Portugal)*. Zaragoza: III Congresso Ibérico de Geoquímica, 2001.

ALMEIDA, Ângela; BEGONHA, Arlindo; VIEIRA, Natércia; RAMOS, Filipa – *Geologia no Verão. O Granito na Cidade*. Porto: MCT e Departamento de Geologia da F.C.U.P., s.d.

COLEGIO Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Madrid – *Tratamiento y Conservación de La Pedra en los Monumentos*. Madrid: Colégio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Madrid, 1994.

MONTEIRO, Ana – *O Clima Urbano do Porto. Contribuição para a definição das estratégias de planeamento e ordenamento do território*. s.l.: Fundação Calouste Gulbenkian e Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica, 1997.

OLIVEIRA, Ricardo; GOMES, Cristina Cunha – *Carta Geotécnica do Porto*. Porto: Câmara Municipal do Porto, s.d.

⁴⁴ AIRES-BARROS, *Op. Cit.*, p. 253.

⁴⁵ *Idem*, p. 315.