
DETERIORAÇÃO – ESTÁTUAS DO MUSEU DA INCONFIDÊNCIA MINEIRA**V.1. – ESTADO DA ARTE**

Estudos realizados por Orosco (1941), Ferreira (1991), e mais recentemente no projeto IDEAS (Investigations Into Devices Environmental Attack on Stones) (Marques *et al.* 1994), (Carvalho, 2000) e Silva & Roeser (2003) possibilitaram reunir uma série de informações sobre o estado de conservação nos principais monumentos em rocha de cidades históricas como Ouro Preto e Congonhas.

No projeto IDEAS (Marques *et al.* 1994) e Carvalho (2000) como objetos de estudo foram considerados os doze profetas do Santuário do Bom Jesus de Matosinhos, em Congonhas, e a fachada da Igreja São Francisco de Assis, em Ouro Preto, ambos esculpidos em pedra-sabão, além dos quartzitos Itacolomi da Igreja de São Francisco de Assis e do Museu da Inconfidência. As principais deteriorações observadas nesses monumentos são simplificadas nos itens abaixo:

- Relevos em formas côncavas e convexas suaves, afetando as rochas, em níveis diferenciados, às vezes, com intensidades moderadas e severas;
- Desagregação de material rochoso;
- Esfoliação;
- Descoloração da superfície, além de crostas escuras e biofilmes

Além dessas, outras formas de degradação ocorrem com menor frequência, tais como: fissuras, perda de fragmentos compactos, muitas vezes devido a causas não identificadas, degradação regressiva, que corresponde a uma perda de material paralela à superfície já deteriorada da rocha.

No quartzito Lages, os tipos de degradação se resumem nas cavidades resultantes da lixiviação total ou parcial de opacos. Afrouxamento e desprendimento dos grãos minerais, resultante da ação das intempéries e do desgaste devido a limpezas freqüentes, uma vez que constituem revestimentos de pisos e paredes (Ferreira, 1991).

Nos esteatitos, as formas de deterioração mais abrangentes são a descoloração e depósitos de material particulado. A maioria dos blocos constituintes da fachada de igrejas apresenta tons mais

claros do que normalmente são verificados neste tipo de material pétreo quando não exposto às intempéries. De forma menos abrangente ocorrem desagregação, escamação, relevo, fissuras e quebras, estas últimas constituem as formas que mais afetam a integridade das fachadas de igrejas. A desagregação granular ocorre associada ao deslocamento e leva o material pétreo ao colapso, evidenciando a degradação regressiva devido à perda de camadas. Os depósitos de material particulado, além da sujidade por excrementos de pássaros, crostas na superfície e colonização microbiológica também afetam a superfície dos esteatitos (Carvalho, 2000).

A maior parte das degradações observadas está relacionada a um prévio estágio de alteração verificado nos blocos antes de suas exposições no monumento. Os blocos que atualmente se encontram mais degradados ao serem implantados no monumento, já apresentavam estágios mais avançados de intemperismo em comparação com aqueles que estão pouco degradados (Ferreira, 1991; Carvalho, 2000).

Silva & Roeser (2003) realizaram o mapeamento em duas esculturas de pedra-sabão, sendo uma delas o busto do chafariz do Alto da Cruz, umas das primeiras obras do Aleijadinho na cidade de Ouro Preto e a outra, de autoria desconhecida designada como Eros Menino no anexo do Museu da Inconfidência Mineira.

No conjunto arquitetônico dos profetas, vários tipos e diferentes graus de degradação são observados. A alteração da superfície original pela formação de relevos, cavidades, perda de fragmentos ao longo de zonas periféricas das esculturas como mãos, pés etc. é generalizada. Uma das degradações típicas nas esculturas é a colonização por microorganismos, pela ação dos líquens, que é uma associação de fungos com algas na pedra-sabão e depósitos de sujeira em forma de pátinas (Marques *et al*, 1994; Carvalho, 2000).

A alteração seletiva de constituintes minerais mais sensíveis ao intemperismo, leva à formação de cavidades na superfície das esculturas, através das quais a frequência e dimensão das formas variam. em torno de 1mm, podendo, em partes mais expostas (p.ex. cabeça, ombros, braços) ter cavidades com 3mm de profundidade. As formas descoloração/coloração são causadas pela alteração mineral, e na maioria dos casos agravada pela disseminação da cor dos produtos de alteração na superfície da rocha. A presença de minerais opacos favorece a oxidação, mudando a cor original da própria rocha e de partes adjacentes a ela, comprometendo o aspecto estético (Marques *et al*, 1994).

As fissuras ocorrem em algumas esculturas, principalmente na área de junções entre os blocos individuais, uma vez que as partes das esculturas foram moldadas em blocos separados e depois fixadas por pinos da própria rocha a outras partes para compor o todo. Fendas oblíquas sugerem, pelo aspecto, serem provenientes de tensão por sobrecarga ou mesmo tensões acidentais durante a colocação dos blocos (Marques *et al*, 1994).

Nos levantamentos de deterioração nos monumentos, pode ser observado que as rochas mais deterioradas já apresentavam aspectos de alteração avançados no momento de sua utilização na edificação.

De fato, blocos rolados ou soltos dos afloramentos ou pedreiras exigiam menor esforço físico para serem extraídos e afeiçoados, daí a tendência de sua utilização. Além disso, os blocos em geral de grandes dimensões, na maioria das vezes já com efeitos da atuação natural do intemperismo, sofriam fortes impactos ao serem retirados, transportados, trabalhados e assentados. Todos estes fatores associados refletem hoje num maior desgaste de algumas peças. Dessa forma, as rochas expostas ao mesmo ambiente podem mostrar diferentes efeitos de deterioração, devido às propriedades intrínsecas da rocha, tais como suas variações petrográficas, mineralógicas, texturais e estruturais, e por outro lado, devido a estágios prévios de intemperismo.

V. 2 - DETERIORAÇÕES - ESTÁTUAS DO MUSEU DA INCONFIDÊNCIA

Neste item são apresentados os dados resultantes do mapeamento das deteriorações realizado nas quatro estátuas do Museu da Inconfidência Mineira, na cidade de Ouro Preto, visando complementar as pesquisas já realizadas em projetos anteriores sobre deterioração de monumentos, especialmente do Barroco Mineiro, para auxiliar profissionais nos trabalhos de conservação e restauro.

Nos quatro cantos do edifício localizam-se quatro estátuas de grande porte (cerca de 1,5m x 50cm) distribuídas pelos ângulos da platibanda da antiga Casa da Câmara e Cadeia, atual Museu da Inconfidência Mineira (Figura V.1). Estas estátuas que simbolizam as virtudes cardeais – Prudência, Justiça, Temperança e Fortaleza - foram entalhadas em pedra-sabão, e para maior estabilidade, esculpidas pela parte posterior.

Não se sabe, ao certo, quem foi o autor das estátuas. Feu de Carvalho no seu opúsculo “O Aleijadinho”, descreveu que as mesmas foram feitas na Fazenda do Manso, ao pé do Itacolomi pelo

português Antônio José da Silva Guimarães que residia em Camargos, município de Mariana. Essa asserção não se baseia em nenhuma prova documental. Talvez Guimarães tenha sido o arquiteto da obra, mas nada se sabe de seus trabalhos de escultor (Souza, 1984).

A construção da Casa da Câmara e Cadeia, isto é, a execução das obras de vulto, foram concluídas em 1841, como indicam os registros, depois de mais de meio século de iniciada. Até a transformação da Cadeia em Penitenciária, quando alguém era recolhido à prisão, era comum dizer-se que tinha ido parar nas Quatro Estátuas (Souza, 1984).

O estudo das deteriorações nas estátuas envolveu 3 etapas: fotodocumentação, mapeamento litológico e mapeamento das formas de deterioração. O reconhecimento litológico compreendeu a identificação dos tipos de rochas baseada na descrição macroscópica dessas, que incluiu informações sobre cor, textura e composição.

O mapeamento das deteriorações compreende a descrição, registro e apresentação do estado das rochas. É feito por meio do esquema de classificação das formas de alteração proposto por Fitzner *et al.* (1995) (Tabela V.1) em quatro grupos que se distinguem pela perda de material rochoso, depósitos de material sobre a superfície da rocha, desprendimento de fragmentos e fissuras. Os grupos são diferenciados em formas principais, que agrupam formas individuais e transicionais. A aplicação da classificação das formas se baseia em aspectos morfológicos da rocha alterada, de modo que as informações sobre fatores, agentes, mecanismos e causas, podem ser abordados apenas genericamente.

Conforme o propósito da pesquisa e a acessibilidade ao monumento, um mapeamento geral ou detalhado pode ser realizado. Assim, a superfície das rochas é estudada em relação às modificações geométricas e de cor, depósitos e desprendimento de materiais etc, sendo os resultados das observações visuais correlacionados às categorias de danos (Tabela V.1). A classificação das categorias de danos em cinco classes fornece uma possibilidade complementar para estimar a extensão dos danos nas partes de decoração arquitetônica e de alvenaria dos monumentos, indicando a necessidade e a urgência de medidas a tomar (Fitzner *et al.* 1995).

Na representação gráfica do mapeamento *in situ* empregam-se fotografias e/ou desenhos esquemáticos do monumento e suas formas deterioradas predominantes e subordinadas. No primeiro passo, as delimitações entre as diferentes formas são marcadas nas fotografias, fazendo-se um esboço preliminar, em seguida delimitam-se campos das formas de deteriorações por cores e

símbolos e que traduzem as diferentes intensidades do mesmo, prosseguindo-se com sua correlação com as categorias de danos e descrição.

A documentação sobre os monumentos e suas respectivas formas deterioradas possibilita a amostragem representativa de certas áreas dos mesmos para investigações posteriores, tais como a realização de ensaios não destrutivos. O conhecimento do espectro das alterações é importante para investigar suas causas e mecanismos e constitui os fundamentos básicos para a formulação e implementação apropriada do planejamento de medidas de conservação.

Neste mapeamento, diversas partes das esculturas não estão representadas devido às restrições na acessibilidade às esculturas e à limitação imposta pela escala adotada (macro) para a representação gráfica do mapeamento.

Tabela V.1: Medidas recomendadas em relação às categoria de danos (modificada de Fitzner *et al.*,1995)

CATEGORIA DE DANOS	MEDIDAS APROPRIADAS
I muito superficial	Sem medidas. Monitoramento de rotina
II superficial Medidas preventivas	Monitoramento cuidadoso (p. ex. limpeza, hidrofobização)
III Medidas de conservação e restauração	Monitoramento Intensivo essencial
IV Intervenção essencial	restauração e/ou substituição
V muito severo	substituição / proteção



Figura V.1: Vista geral das quatro estátuas: Justiça (SE); Prudência (NW), Temperança (SW), Fortaleza (NE), Museu da Inconfidência Mineira, OP.

V.2.1 – Estátua Justiça

A pedra-sabão na qual a estátua foi esculpida já perdeu grande parte de sua cor originalmente cinza claro, e o seu aspecto untuoso ao tato devido ao acabamento apicoado da escultura. A base retangular onde se apóia a escultura é de quartzito Itacolomi, que também apresenta feições de alteração. O símbolo da balança é fixado às mãos com pinos de pedra.

O mapeamento da parte posterior da escultura (Figura V.2) mostra três formas de deterioração predominantes, isto é, colorações, complementações com argamassa e relevo. A forma *relevo*, que descreve a mudança morfológica da superfície rochosa devido ao intemperismo parcial ou seletivo de constituintes minerais se estende por toda escultura, porém essa forma pode se confundir com o estilo apicoado do acabamento da escultura. Esta estátua localizada na porção SE do museu recebe o impacto direto das chuvas na parte frontal, onde há detalhes côncavos e convexos. Nas partes côncavas há acúmulo de água que ficam retidos por algum tempo até que se evaporem completamente. Essas águas acumulam resíduos e poeiras gerando depósitos de sujeira e lodo, o que confere à rocha cor esverdeada, além de manter a umidade excessiva nessas porções côncavas. Na parte superior da base de quartzito onde se apóia a escultura, são notáveis os depósitos de sujeira com crosta escura e umidade. Um posterior escoamento dessas águas acumuladas e depósitos de sujeira residuais ocasionam as colorações esverdeadas (lodo) e escuras em toda a extensão da escultura, tanto na parte posterior quanto na parte frontal. Outras feições bem evidentes são as complementações com argamassa que fazem parte das ligações entre a parte superior e inferior, pondo em risco a estabilidade da escultura. Além dessas complementações, há os reparos na parte posterior feitos com quartzito xistoso para recompor as partes por onde essas estátuas foram esculpidas.

Outras feições de alterações tais como fissuras e fraturas também são facilmente observáveis e se distribuem de forma aleatória sobre a escultura.

Na base, de quartzito Itacolomi, sobre a qual está apoiada a escultura, se estendem as colorações e crostas escuras devido ao escoamento das águas superficiais. Além dessas, há descoloração, devido à perda de constituintes como óxidos e ou hidróxidos comum nessas rochas da região. Há também feições de desintegração granular e perda de fragmentos compactos nas bordas inferiores e laterais da base, onde o bloco se apóia na estrutura de quartzito do museu.



Figura V.2: Feições de alteração na estátua Justiça (A – complementação com argamassa)

V.2.2 – Estátua *Temperança*

Nesta escultura que simboliza a Prudência é notável a forma relevo em intensidades moderadas na superfície rochosa, isto é, feições de alteração parcial de constituintes mineralógicos pondo em evidência os minerais mais resistentes, como os veios de anfibólios. Essas feições conferem à rocha uma superfície mais áspera e rugosa em relação às demais, mesmo sendo o acabamento apicoadado (Figura V.3).

A composição mineralógica desse esteatito apresenta porções mais ricas em anfibólios. Isso confirma as observações macroscópicas e microscópicas de amostras da região de Ouro Preto e proximidades, como Santa Rita de Ouro Preto.

A cor superficial avermelhada devida à deposição de material particulado na rocha contrasta com a cor cinza das complementações com argamassa. Essas complementações são freqüentes nas junções entre os dois blocos, inferior e superior, além dos reparos com argamassa na parte posterior.

Outras feições como fissuras na parte posterior do corpo, braços e outros detalhes integrantes da escultura (pombo) estão mais evidenciados.

Nesta escultura, foram usados pinos de pedra, nem sempre visíveis, para unir pequenas peças, como braços e pombo à parte principal (corpo).

Nos quartzitos da base, ocorrem as crostas escuras, colorações autóctones devido à presença de óxidos e ou hidróxidos, assim como os depósitos de sujeira. As partes com desintegração granular e perdas de elementos compactos ocorrem na borda inferior dos blocos.



f

A

A

Figura V.3: Feições de alteração na estátua Temperança (A- complementação com argamassa e relevo Rr, evidenciando veios e porfiroblastos de anfibólio).

V.2.3 – *Estátua Fortaleza*

Essa escultura designada como Fortaleza apresenta as feições de deterioração segundo Fitzner *et al.* 1995, mais significativas, entre as quais se destacam relevo, fissuras, complementações com argamassa e inserts metálicos. Essa escultura mostra exemplo típico da alteração da pedra-sabão, com cavidades resultantes da lixiviação de minerais mais susceptíveis ao intemperismo, como os carbonatos (Figura V.4).

Os blocos utilizados para esculpir a peça apresentam composições diferentes. Os membros superiores da escultura, representados por cabeça, tronco e braços foi confeccionado em um tipo de pedra-sabão maciço e macroscopicamente rico em talco. Os aspectos liso e untuoso ao tato são característicos neste bloco. Já no bloco inferior, que representa os membros inferiores da escultura, o aspecto macroscópico da rocha difere do anterior. Neste, as feições de alterações são bastante significativas, constituídas por inúmeras cavidades e fissuras, algumas abertas comprometendo a estabilidade do monumento.

Neste caso, o intemperismo seletivo de componentes minerais forma cavidades centimétricas, conferindo à superfície da escultura rugosidades. Isso caracteriza a típica forma *relevo*, segundo a classificação proposta por Fitzner *et al.* 1995.

Em ambas as partes, as complementações com argamassa nos membros e corpo da escultura são freqüentes. Além de inserts metálicos aparentemente para conter a abertura de fissuras no membro superior.

No bloco de quartzito que compõe a base da escultura foi possível observar que o corte do bloco foi favorável aos esforços de compressão, isto é, cortado perpendicularmente à foliação. Neste, ocorrem perda de fragmentos compactos de rocha e desintegração granular, fissuras, além das complementações com argamassa nas bordas do bloco.

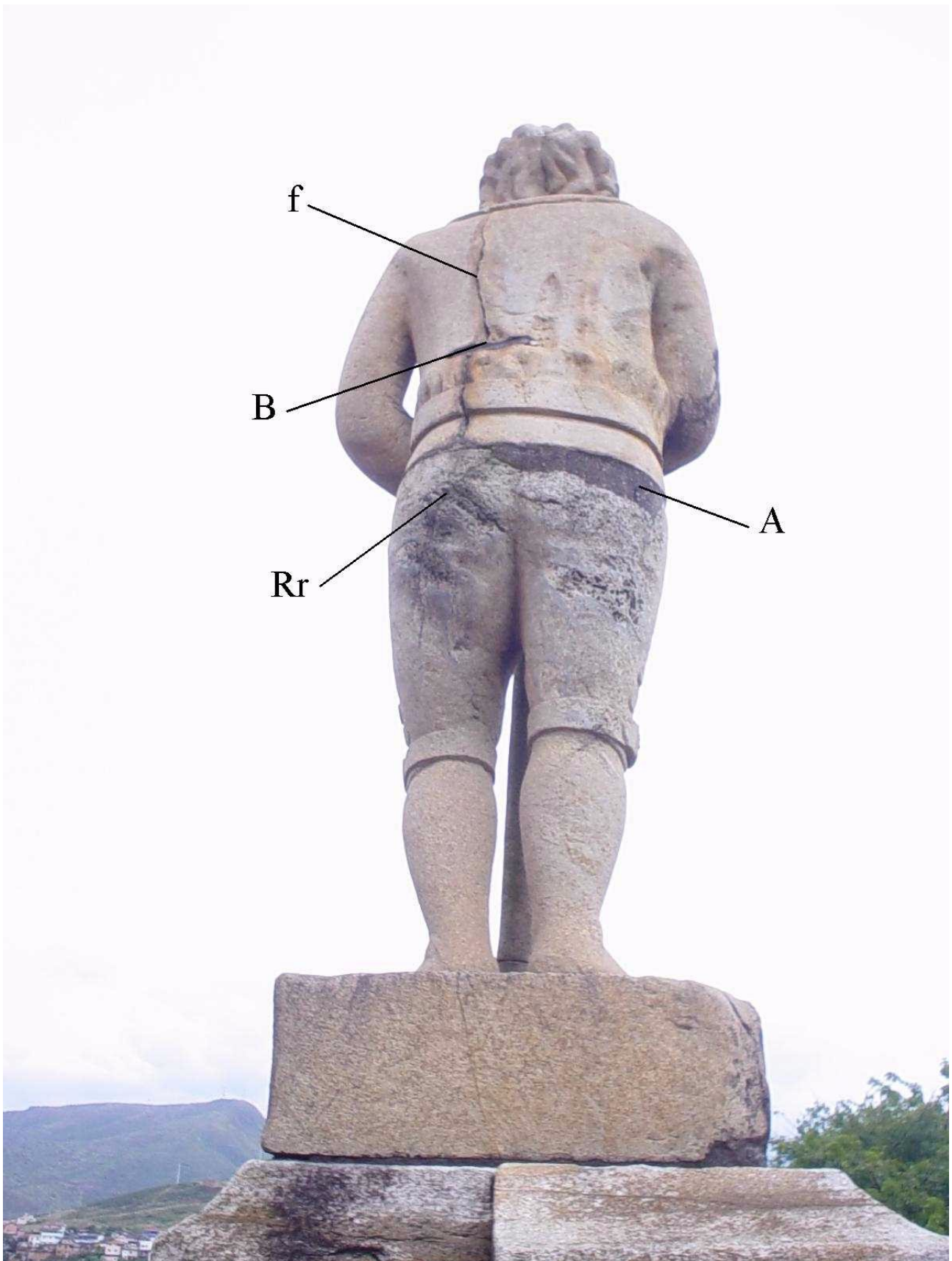


Figura V.4: Feições de alteração na estátua Fortaleza (A- compl. com argamassa, B- inserts metálicos, Rr- relevo, f- fissuras)

V.2.4 – *Estátua Prudência*

Esta escultura, embora constituída de pedra-sabão não muito diferente das anteriores aqui descritas, apresenta uma cor em tons de marrom, seja pela diferença de cor entre argamassa (cinza) e rocha, seja pelos depósitos de sujeira que conferiram à rocha, a tonalidade marrom (Figura V.5).

Nesta escultura, as complementações com argamassa e com inserts metálicos, alguns recentes, são feições que ocorrem em grande parte da peça e se estendem ao bloco da base que está quase que completamente refeito com argamassa mais fragmentos de quartzitos.

As demais feições tais como relevo e fissuras se distribuem ao longo da escultura. Uma das partes da escultura (mão esquerda) foi completamente substituída e se destaca em termos de cor, aspecto textural maciço e acabamento polido. A substituição ocorreu devido à quebra ocasionada pela queda de um raio. (comunicação verbal, Rafael, restaurador Museu da Inconfidência).

f

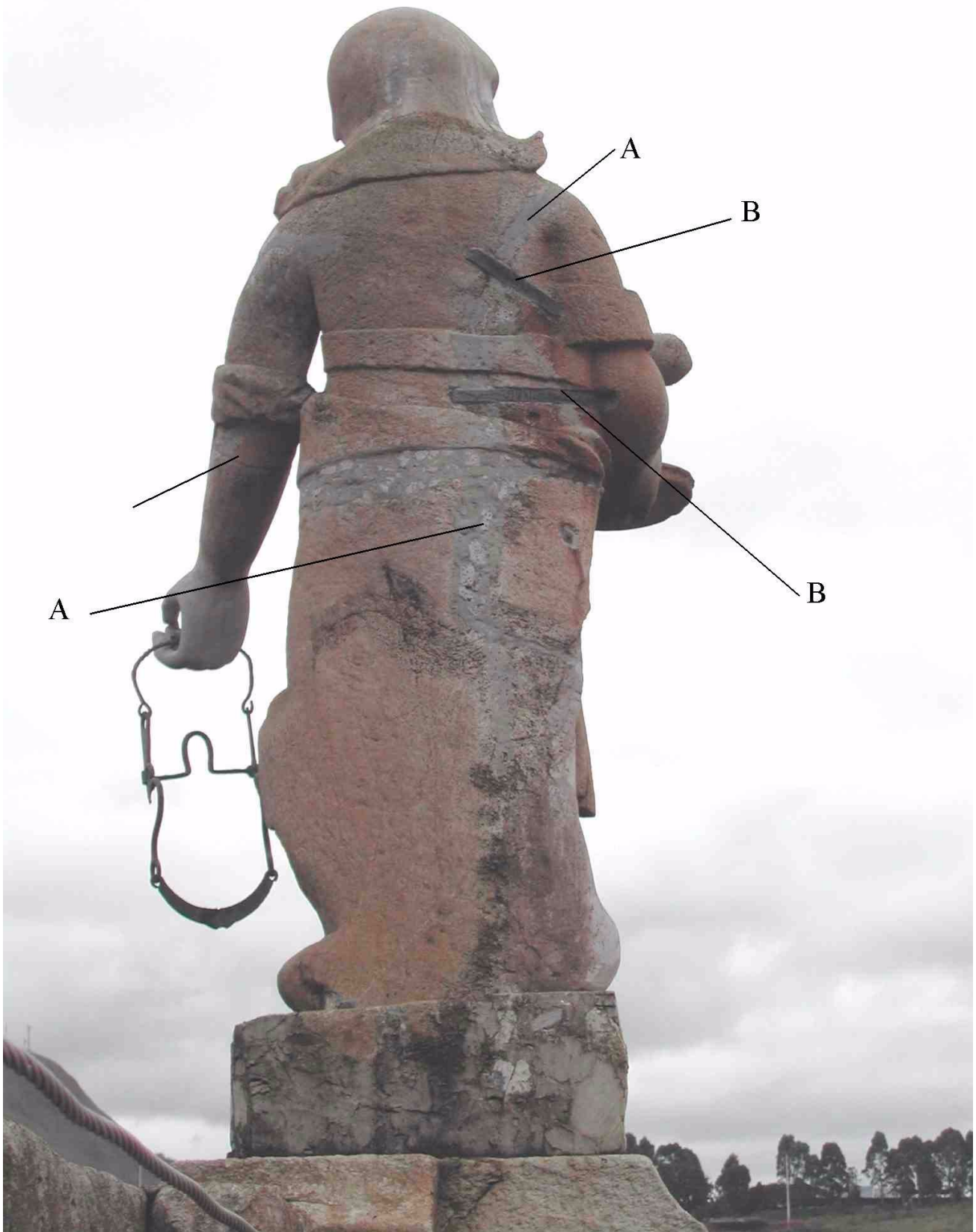


Figura V.5: Feições de alteração na estátua Prudência (A- complementação com argamassa, B- inserts metálicos, f – fissuras)

V.3 – *Considerações Gerais*

As estátuas representantes das quatro virtudes - Justiça, Prudência, Temperança e Fortaleza – foram esculpidas em pedra-sabão de textura maciça, cuja constituição petrográfica observada macroscopicamente não difere das determinações em amostras coletadas nas pedreiras da região de Ouro Preto e Mariana. A composição mineralógica da pedra-sabão se constitui de talco, com quantidades variáveis de carbonatos, anfibólios, clorita e opacos representados por sulfetos, principalmente pirita, muitas vezes já reconhecível macroscopicamente, que ocorrem disseminados.

As formas características de deterioração se resumem na ocorrência de relevo, fissuras, descolorações, crostas e depósitos de sujeira, complementações com argamassa e inserts metálicos e perda de fragmentos compactos de rocha devido a causas de construção e naturais.

Em termos de localização, as estátuas estão em locais de difícil acesso, o que impede ações de vandalismo tais como quebras e riscos, uma vez que a baixa dureza da rocha favorece essas feições. No entanto, a posição dessas estátuas parece favorecer mais ou menos a susceptibilidade de certas feições de alteração. As duas estátuas da porção frontal do museu – Justiça (SE) e Prudência (NW) estão mais favoráveis à ação das águas de chuva que por sua vez se acumulam nas partes côncavas constituindo cavidades com umidade e favorecendo o aparecimento de microorganismos (lodo). Da mesma forma, a ação dos ventos também é favorável à desagregação de constituintes mineralógicos. Nas discontinuidades, frequentemente complementadas com argamassa, na junção entre um bloco e outro, há perdas de material rochoso que podem continuar nessas partes e isso pode representar problemas para a integridade da peça. Os agentes intempéricos, como vento, sol, chuva entre outros, podem ocasionar os efeitos de variações térmicas dilatando a rocha, o que leva à geração e propagação de fissuras.

As técnicas para esculpir as estátuas foram baseadas no acabamento apicoadado e, portanto, entalhadas a mão, exceto as partes substituídas que foram confeccionadas de forma mecanizada, isto é, o acabamento é polido. As peças de detalhes e ou membros da escultura nos blocos inferiores e superiores entalhadas manualmente foram fixadas às partes principais (corpo) através de encaixes com pinos de pedra.

Os materiais utilizados mais recentemente para reparos como o quartzito xistoso, inserts metálicos, e as argamassas interferem não só na estética das esculturas como também no valor histórico das mesmas.

A deterioração de rochas pode ocorrer lentamente, a ponto de ser pouco perceptível ao longo do ciclo de vida humana. No entanto, recomendam-se medidas de conservação e restauração através de monitoramento intensivo e intervenções nas esculturas, enfocando a estabilização do processo de desagregação e reforços na fixação entre partes das esculturas, sem utilização de argamassas e inserts metálicos. É também recomendada a limpeza das crostas por meio de processos não abrasivos.

As feições de alteração, os materiais utilizados nas técnicas de reparos e a maneira de fazê-los representam problemas para a integridade do monumento. Portanto, o emprego generalizado de materiais diferentes das rochas como argamassas em trabalhos antigos e recentes de manutenção e restauro de monumentos apontam para a aceleração do decaimento da rocha, sendo necessário implementar medidas urgentes que impeçam a destruição do patrimônio edificado.