

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Bárbara Mesquita dos Santos Gomes

**RESTAURAÇÃO DE COROA DO SÉCULO
XVIII:
uma pesquisa de técnicas, materiais e critérios**

Belo Horizonte
2013

Bárbara Mesquita dos Santos Gomes

**RESTAURAÇÃO DE COROA DO SÉCULO
XVIII:
uma pesquisa de técnicas, materiais e critérios**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis do Departamento de Artes Plásticas da Escola de Belas Artes da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis.

Orientadores: Alessandra Rosado e João Cura D'Ars Figueiredo Júnior.

Belo Horizonte
2013

Aos meus pais, irmão e queridos amigos.
Vocês são minha força e minha inspiração.

AGRADECIMENTOS

Aos meus orientadores, Alessandra Rosado e João Cura D’Ars Figueiredo Júnior, que embarcaram comigo nesta empreitada, acreditaram no projeto e me orientaram com propriedade e comprometimento.

À conservadora-restauradora Moema Queiroz, pelos conselhos e compreensão pela ocupação do Laboratório de conservação e restauração do CECOR.

Ao LACICOR e às funcionárias Selma Otília Reis, Renata Novaes Silva pelo suporte dado durante o trabalho.

Ao professor Alexandre Leão, ao funcionário Cláudio Nadalin e à monitora Danielle pelo apoio dado no estúdio para a realização das fotografias e para o seu processamento.

À cientista de conservação Virginia Costa, pela disponibilidade e esclarecimento acerca da restauração de metais.

Aos colegas de TCC, com os quais dividi o ateliê em momentos de dificuldade e alegria nestes últimos meses.

À minha família e amigos, que além de me apoiarem incondicionalmente, me ajudaram mais do que imaginam no desenvolvimento deste trabalho.

E a todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

RESUMO

Discorre-se ao longo da presente monografia sobre a realização da restauração de uma coroa de prata do século XVIII, assim como as pesquisas que a viabilizaram. A obra apresentava sujidades, problemas estruturais, presença extensa de oxidações e problemas de montagem. Os objetivos desta monografia foram: restaurar a obra para que esta tivesse novamente integridade estrutural e leitura estética apropriada; pesquisar e testar técnicas de restauração em metal; investigar o possível histórico da peça, assim como suas técnicas construtivas. Em seu desenvolvimento, foi possível remover as sujidades e oxidações, assim como consolidar os rompimentos e solucionar problemas de montagem. Salienta-se que as publicações encontradas não fornecem detalhes sobre critérios e procedimentos, sendo desta forma pouco esclarecedoras. Outro desafio foi a ausência de registros sobre as diversas intervenções encontradas na peça que dificultou o tratamento e evidencia uma prática de restauro que não segue os preceitos de ética e deontologia da práxis da conservação-restauração.

ABSTRACT

Throughout the present monograph it is discussed the 18th century silver crown restoration as well as the researches that made the process possible. The object presented a coat of dirt, structural and assembly issues and extensive sulfuration. This monograph aims were the restoration of the crown so that it would have again its structural integrity and appropriate aesthetic reading; researching and testing metal restoration techniques and investigate its history, such as its constructive techniques. Along its development, it was possible to remove its coat of dirt as well as consolidating its disruptions and solving its assembly issues. It is emphasized that articles found do not supply details about criteria and procedures, thus, not being enough clarifying. Another challenge found was the absence of registers about the several interventions found on the crown, which made the treatment difficult and stress a practice which does not follow the praxis of ethics and deontology of conservation-restoration.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1-A - Coroa –Frente.....	10
Figura 1-B - Coroa –Lateral Direita.....	10
Figura 2-A - Coroa - Lateral Esquerda.....	10
Figura 2-B - Coroa – Verso.....	10
Figura 3-A – Haste 01: Degradações.....	23
Figura 3-B – Haste 02: Degradações.....	23
Figura 4-A – Haste 3:Degradações.....	23
Figura 4-B – Haste 04: Degradações.....	23
Figura 5-A – Haste 05: Degradações.....	24
Figura 5-B – Haste 06: Degradações.....	24
Figura 6 – Cruz, globo e suporte – Degradações.....	24
Figura 7-A – Mapeamento das degradações – Querubim nº 01.....	25
Figura 7-B – Mapeamento das degradações – Querubim nº 02.....	25
Figura 7-C – Mapeamento das degradações – Querubim nº 03.....	25
Figuras 8-A – Mapeamento das degradações – Querubim nº 04.....	25
Figura 8-B – Mapeamento das degradações – Querubim nº 05.....	25
Figura 8-C – Mapeamento das degradações – Querubim nº 06.....	25
Figura 9 – Base – Degradações.....	26
Figura 10 – Interior da Base – Degradações.....	26
Figura 11 – Interior da Base – Degradações.....	26
Figura 12 – Faceamento da face frontal da haste 6.....	30
Figura 13 – Local onde a fita adesiva estava aderida – Já limpo.....	30
Figura 14 – Área antes da limpeza com água deionizada.....	31
Figura 15 – Mesma área após a limpeza com água deionizada.....	31
Figura 16 – Placa de ethafoam onde foi acondicionada parte da coroa desmontada.....	32
Figura 17 – Área do interior da base antes do teste com compressa.....	33
Figura 18 – Mesma área após aplicação de compressa e leve fricção.....	33
Figura 19 – Haste nº 1 em imersão na solução de tioureia.....	34
Figura 20 – Haste nº 1 após 24 horas do banho.....	35
Figura 21 – Haste nº 1 após 48 horas do banho.....	35

Figura 22 – Haste nº 1 após limpeza com borracha para cerâmica e Dremel.....	36
Figura 23 – Verso da Haste nº 1 após limpeza com borracha para cerâmica e Dremel.....	36
Figura 24 – Fragmento da Haste nº 6 em lavagem com água deionizada e Triton X-100.....	37
Figura 25 – Fragmentos da Haste nº 6 em banho de imersão em água deionizada.....	37
Figura 26 – Detalhe da base cuja metade esquerda foi limpa com lápis borracha.....	37
Figura 27 – Áreas de teste de adesão do Durepóxi na haste nº 6.....	39
Figura 28 – Complementação da Haste nº 2.....	39
Figura 29 – Complementação da Haste nº 3.....	39
Figura 30 – Haste nº 4 complementada e imobilizada na caixa de areia.....	40
Figura 31 – Durepóxi® aplicado à haste nº 1 após secagem.....	41
Figura 32 – Durepóxi® aplicado à Haste nº 1 desbastada e com complemento.....	41
Figura 33 – Remoção do excesso de solda no furo correspondente à Haste nº 2.....	41
Figura 34 – Excesso de solda removido do furo correspondente à Haste nº 2.....	41
Figura 35 – Aplicação de folha de prata sobre a área de complementação na haste nº 1.....	42
Figura 36 – Folhas de prata aplicadas nas áreas de complementação da haste nº 6, ainda sem acabamento.....	42
Figura 37 – Folhas de prata aplicadas nas áreas de complementação da haste nº6, com acabamento.....	42
Figura 38 – Apresentação estética na parte frontal da haste nº 4.....	43
Figura 39 – Apresentação estética na parte frontal da haste nº 6.....	43
Figura 40 – Montagem da coroa – fixação das hastes à base.....	44
Figura 41 – Montagem da coroa – Fixação das hastes à base hexagonal superior.....	44
Figura 42 –Frente – Após Restauração.....	45
Figura 43 –Lateral Direita – Após Restauração.....	45
Figura 44 –Lateral Esquerda – Após Restauração.....	45
Figura 45 –Verso – Após Restauração.....	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultados da verificação de densidade.....	27
Tabela 2 – Tabela 2 – Resultado do quarto teste de remoção de oxidações.....	33
Tabela 3 – Resultados do teste de banho por imersão da haste nº 1.....	34

SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO.....	8
1.1 - REGISTRO FOTOGRÁFICO	10
1.2 - FICHA TÉCNICA	11
1.3 - DESCRIÇÃO	11
1.4 - TÉCNICA CONSTRUTIVA	12
2 - JUSTIFICATIVA.....	13
3 - REFERENCIAL TEÓRICO-CRÍTICO	14
4 - LEVANTAMENTO HISTÓRICO	19
5 - ANÁLISE FORMAL/ESTILÍSTICA	20
6 – ESTADO DE CONSERVAÇÃO	22
6.1 - INTERVENÇÕES ANTERIORES	22
7 - EXAMES REALIZADOS	27
8 - PROPOSTA DE TRATAMENTO	28
8.1 – Limpeza	28
8.2 - Aplicação de camada de interface	28
8.3 - Complementação de áreas de rompimento.....	29
8.4 - Polimento a seco	29
8.5 - Aplicação de camada de proteção	29
9 - INTERVENÇÕES REALIZADAS	31
9.1 - Limpeza.....	30
9.2 - Remoção de oxidações	32
9.3 - Interface.....	38
9.4 - Complementação.....	38
9.5 - Apresentação estética	41
9.6 - Camada de proteção	43
9.7 - Montagem	43
10 - REGISTRO FOTOGRÁFICO – APÓS RESTAURAÇÃO	44
11 - RECOMENDAÇÕES DE CONSERVAÇÃO	46
12 – CONSIDERAÇÕES FINAIS	47
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48
ANEXOS.....	51

1 – INTRODUÇÃO

Este trabalho consiste na restauração de uma coroa de prata datada do século XVIII e de todos os estudos requeridos para tal.

A coroa, pertencente à coleção Brasileira, faz parte de um importante acervo que contém objetos de arte e históricos, livros e documentos raros da UFMG doado pelo Dr. Francisco de Assis Chateaubriand Bandeira de Mello em 1966. No entanto, não há registros sobre sua origem e autoria nem marcas em seu suporte que contenham alguma informação do gênero.

A restauração da obra era uma questão de importância, pois estava com comprometimentos estruturais que colocavam em risco sua função, principalmente como objeto em permanente exposição na Biblioteca Central da UFMG¹. É importante frisar que a coroa apresentava intervenções anteriores que além de não cumprirem seu papel de preservação, não possuíam nenhum tipo de registro. Isso evidencia uma prática informal que é realizada no patrimônio nacional e que vai contra os conceitos de ética e deontologia da conservação e restauração.

Um dos desafios na realização deste trabalho foi a busca de referências bibliográficas que embasassem uma restauração adequada, uma vez que a maioria dos artigos e estudos encontrados sobre a restauração de peças em metal não disponibiliza com detalhes os procedimentos realizados. Diante desta situação foi necessário realizar testes adaptando algumas práticas citadas em publicações para o objeto em questão. Porém, o tempo disponível para a integralização deste TCC foi reduzido, sendo então impossível neste momento a experimentação de outros procedimentos de restauração de metais além daqueles relatados aqui. Foram também testadas adaptações de metodologias utilizadas em restaurações de outros suportes, tais como a aplicação de uma camada de interface e utilização de folha metálica como tratamento estético.

Dois processos de importância para a peça foram: a remoção de oxidações e a complementação do suporte. Uma camada escura de material de oxidação encontrava-se em 80% do suporte e este apresentava áreas de fragilidade, deformação e rompimentos, além de vários pontos de solda, provenientes de intervenções anteriores.

Pelo exposto o trabalho foi estruturado da seguinte forma:

¹ Salienta-se que esta coroa será enviada ao Museu Padre Toledo em Tiradentes, Minas Gerais, para participar da Exposição de curta duração que foi aberta para comemorar a inauguração desse respectivo Museu.

A seguir desta introdução, apresenta-se o registro fotográfico da obra, sua ficha técnica com descrição e técnica construtiva. Em seguida, estão os tópicos que abordam a justificativa, referencial teórico/critico, levantamento histórico e análise formal e estilística da obra. Seguem-se então o estado de conservação, a proposta de tratamento, as intervenções realizadas e as considerações finais.

Espera-se que, com este trabalho, a prática de restauração de metais seja encorajada e buscada, e que as pesquisas e procedimentos realizados e aqui relatados possam esclarecer profissionais da conservação-restauração.

1.1 - REGISTRO FOTOGRÁFICO



Figura 1: A - Coroa – Frente²; B - Coroa – Lateral Direita



Figura 2: A - Coroa - Lateral Esquerda; B - Coroa - Verso

² O ponto de referência da parte frontal da coroa foi dado pelo posicionamento frontal da cruz e pela haste que não estava aparafusada à base superior.

1.2 - FICHA TÉCNICA

Tipo de obra: Coroa em prata

Título/Tema: Coroa de Nossa Senhora

Autor: Anônimo

Dimensões: Altura: 31,8cm / 37,5 cm com haste

Diâmetro base: 28,2 cm

Diâmetro central: 54 cm

Peso: 484,5 gramas

Data: Século XVIII (provavelmente)

Técnica: Escultura em prata martelada, cinzelada e recortada.

Origem: Presumivelmente Minas Gerais ou Rio de Janeiro

Procedência: Belo Horizonte – Minas Gerais

Proprietário: Coleção Brasileira

1.3 - DESCRIÇÃO

Coroa fechada com base circular anelada, seguida de friso com curvas sulcadas e imbricadas. Parte central vasada e recortada, com elementos em “C”, tendo ao centro seis cartelas lisas contornadas por pequenas pétalas buriladas. Estes elementos são intercalados por seis óvulos contornados por punções circulares. Elevam-se do centro seis hastes recortadas, arrematadas na parte inferior por querubins. As hastes apresentam elementos fitomórficos, palmetas, elementos em “C” e “S”, elementos em “Y” invertido e frisos em linhas finas. Elas se juntam no topo em um cilindro hexagonal, arrematado por uma esfera com friso ao centro, encimada por uma cruz raionada e com quatro ponteiros trilobadas. Na base há uma haste de sustentação com pino central.

1.4 - TÉCNICA CONSTRUTIVA

Coroa em prata martelada, cinzelada e recortada, com 16 partes: base, seis querubins, seis hastes, base superior hexagonal, globo dourado e cruz³. As hastes são atarraxadas na parte inferior com os querubins e aparafusadas no arremate superior que consiste numa base hexagonal metálica. A esfera é oca, achatada e soldada. Cruz recortada, fundida e cinzelada, fixada provavelmente por parafuso interno. O globo e as cabeças de querubins alados apresentam cor amarelo claro, indicando uma liga metálica diferenciada.

³ Os desenhos correspondentes às partes da coroa encontram-se na sessão “Estado de Conservação”.

2 - JUSTIFICATIVA

Este TCC propõe-se a conhecer, conservar e restaurar um objeto histórico que faz parte do conjunto de pratarias brasileiro. Desde a descoberta da prata no Peru e seu contrabando para o Brasil, foi integrado ao nosso patrimônio cultural um acervo de objetos em prata, como taças, urnas, escrivatinhas, e outros utensílios. São objetos que refletem a riqueza de uma família e a partir do século XVII inicia-se a produção de prataria religiosa, sendo esta mais escassa.

Ao consultar as informações coletadas pelo projeto Acervo, Memória e Arte – projeto que realizou um levantamento do acervo artístico e histórico da UFMG – nota-se que não há informação alguma sobre seu histórico ou autoria, nem detalhes sobre sua origem.

Simultaneamente à demanda histórica da peça, há também a demanda de sua conservação e restauração. A coroa apresenta oxidações em quase toda a sua superfície, áreas de fragilidade, deformações e rompimentos; pontos de solda e problemas na montagem (a haste nº 2 encontra-se desparafusada da parte superior). A conservação e restauração da peça são de suma importância não somente para a preservação do objeto em sua materialidade, mas também para a preservação de sua memória e de sua história.

Assim como a questão da preservação desta peça, observa-se a existência de um acervo de peças em metal que carece de cuidados devido à escassez de profissionais que trabalhem com esse material, assim como a falta de estudos específicos nesta área no Brasil. Ao pesquisar-se por referências e fontes, observa-se não somente um volume reduzido, mas uma falta de detalhamento de critérios e procedimentos, dificultando ainda mais o trabalho de restauradores que se deparam com peças em metal com demanda de restauro.

Através deste trabalho, outros estudantes e pesquisadores podem encontrar informações que os auxiliem no trabalho com metais que, assim como qualquer outro material, precisam de cuidados.

3 - REFERENCIAL TEÓRICO-CRÍTICO

Foram selecionadas para este trabalho propostas de tratamento que atendessem à demanda da peça no que tange a sua restauração e a sua conservação. Cesare Brandi (2008) define no livro “A Teoria da Restauração”:

...a restauração constitui o momento metodológico do reconhecimento da obra de arte, na sua consistência física e na sua dúplici polaridade estética e histórica, com vistas à sua transmissão para o futuro (BRANDI, 2008, p. 30).

Definiram-se como prioridades a limpeza da obra, a remoção de oxidações e a reestruturação do suporte da peça, por razões que se aproximam do conceito de restauração definido por BRANDI: preservação da matéria da coroa para que esta possua uma vida útil maior e recuperação da sua unidade potencial⁴ para que possa ser usufruída como obra de arte e objeto histórico.

As sujidades, presentes tanto no exterior como no interior da peça, comprometem a sua leitura, pois alteram as informações cromáticas, assim como a percepção das formas e decorações. A oxidação do suporte – a prata – apesar de ser passiva⁵, interfere, assim como as sujidades, na fruição das informações presentes na peça. Com sua leitura comprometida, a coroa não pode exercer sua potencialidade como obra de arte, pois, para que o seja, é necessário que seja percebida e definida individualmente como tal através de uma experiência estética (BRANDI, 2008). Além de sua potencialidade artística, o trabalho de conservação e restauração deve visar também à preservação do aspecto histórico da peça. Como “produto humano realizado em certo tempo e lugar e que em certo tempo e lugar se encontra” (BRANDI, 2008, p. 29-30), a coroa apresenta uma bagagem histórica, sendo representante de um acervo reduzido ainda subsistente de prataria sacra do século XVIII.

Grande parte dos objetos em prata criados neste século se perdeu, pois o derretimento de peças de prata e seu reaproveitamento eram muito comuns. Em adição a isso, apenas uma pequena parcela destas peças é composta de objetos sacros, cuja produção se concentrou entre

⁴Cesare Brandi coloca que “[...] a obra de arte, não constando de partes, ainda que fisicamente fracionada, deverá continuar a subsistir potencialmente como um todo em cada um de seus fragmentos e essa potencialidade será exigível em uma proposição conexa de forma direta aos traços formais remanescentes, em cada fragmento, da desagregação da matéria.” (BRANDI, 2008, p. 46)

⁵A oxidação de um metal pode ser chamada de passiva quando, ao se desenvolver, retarda ou interrompe a sua corrosão. “Caso a camada seja formada por um material insolúvel no meio corrosivo, não seja porosa e seja auto-regenerável, [...] ela pode impedir a corrosão tornando o metal passivo. Este fenômeno é conhecido como passivação [...]” (FIGUEIREDO JUNIOR, 2012, p. 153).

os anos de 1650 e 1762 (COLOMBO FILHO, 2001). Ressalta-se também que a coroa é um registro histórico da sociedade à qual pertenceu, pois a sua feitura está relacionada com o crescimento e popularização da ourivesaria e da prataria no Brasil com o contrabando da prata e a descoberta do ouro em Minas Gerais (COLOMBO FILHO, 2001).

Em sua feitura, uma delicada ornamentação foi realizada. Elementos do barroco mineiro, assim como do rococó encontram-se nesta peça através de punções, recortes e cinzelamentos, que serão estudados no capítulo seguinte. Nesse sentido a sua técnica de construção é registro de uma forma de fazer característica e originária de sua época que resultam no seu aspecto estético.

Pode-se observar então que a coroa pertence a um importante e escasso acervo de pratarias brasileiras.

Representando uma ameaça ao status estético-histórico da peça, os problemas estruturais encontrados são talvez a maior preocupação neste trabalho, uma vez que os rompimentos, deformações e intervenções anteriores comprometem a permanência da peça em sua totalidade ao longo do tempo. Com sua materialidade em risco, observa-se a urgência da recuperação deste suporte através da complementação das áreas de rompimento. Dessa forma, ao garantir a integridade da matéria da obra de arte, garante-se também a perpetuação de sua imagem, uma vez que não são independentes nem distintas. De acordo com Brandi,

A consistência física da obra de arte deve necessariamente ter a precedência, porque representa o próprio local da manifestação da imagem, assegura a transmissão da imagem ao futuro e garante, pois, a recepção na consciência humana. (BRANDI, 2008, p. 30).

É através da imagem transmitida pela materialidade da obra que reside a “dúplice polaridade estética e histórica” (BRANDI, 2008, p. 30).

Conforme dito anteriormente, parte dos problemas encontrados na coroa é proveniente de intervenções anteriores, como, por exemplo, os diversos pontos de solda encontrados nas hastes. Entretanto, não foi encontrado nenhum dado sobre estas intervenções, com exceção de um dos tipos de solda utilizada pelo prof. Fabricio Fernandino. Esta falta de registros não só dificulta o conhecimento pleno da peça como reflete um quadro no qual práticas informais de restauração são realizadas no patrimônio nacional, não seguindo a ética e a deontologia da práxis da conservação-restauração.

The conservation professional has an obligation to produce and maintain accurate, complete, and permanent records of examination, sampling, scientific investigation, and treatment. When appropriate, the records should be both written and pictorial. The kind and extent of documentation may vary according to the circumstances, the nature of the object, or whether an individual object of a collection is to be documented. (AIC, 2003)⁶

A determinação das condições de uma peça e a documentação de procedimentos de conservação/restauração auxiliam na realização de futuras intervenções e medidas de conservação, além de aumentarem o conhecimento sobre a mesma pela sociedade e profissionais responsáveis através da compreensão de seus aspectos estético, histórico e material, mantendo-se registrado todo o processo de intervenção que foi realizado, em todos os seus estágios.

No livro “Os Restauradores”, Beatriz Mugayar KÜHL cita em sua introdução as diretrizes que BOITO desenvolveu para a restauração. Duas delas remetem à importância de se documentar a obra durante sua restauração, assim como registrar os procedimentos realizados:

[...] registrar as obras, apontando-se a utilidade da fotografia para documentar a fase antes, durante e depois da intervenção, devendo o material ser acompanhado de descrições e justificativas e encaminhado ao Ministério da Educação; colocar uma lápide com inscrições para apontar a data e as obras de restauro realizadas. (KÜHL, 2008, p.22).

Fica então evidenciada a importância de se manter um registro completo de intervenções de trabalhos de restauração e conservação.

Uma das fontes de degradações da peça foi o manuseio incorreto da mesma. Não há registros de qualquer ocorrido, mas ao analisar as deformações e áreas de solda, conclui-se que a peça provavelmente sofreu algum acidente como queda e/ou compressões por acondicionamento ou transporte inadequado.

Ao desenvolver uma proposta de tratamento, atentou-se para que, além das questões já citadas anteriormente, os processos e materiais escolhidos fossem compatíveis e adequados aos materiais constituintes da obra.

⁶ Tradução da autora: O profissional de conservação tem a obrigação de produzir e manter uma documentação precisa, completa e permanente de exames, amostragem, investigações científicas e de tratamento. Quando apropriado, os registros devem ser ambos escritos e pictoriais. O tipo e a extensão da documentação podem variar de acordo com as circunstâncias, natureza do objeto, ou se um objeto individual de uma coleção será documentado.

Uma das medidas mais importantes tomadas para o tratamento desta peça foi a decisão de não se utilizar soldagem para a complementação de áreas de rompimento. A soldagem, que à primeira vista aparenta ser o processo mais adequado e elementar para a complementação de metais pode ser, para obras de arte, uma futura causa de deterioração. Observou-se que a maioria das áreas de rompimento e desgaste na coroa encontra-se próxima a áreas de soldagem. FIGUEIREDO JÚNIOR (2012) explica que o conhecimento da microestrutura dos metais é essencial para se compreender as propriedades dos metais, assim como as suas degradações.

O autor coloca que os metais são constituídos de átomos que se mantêm unidos através de uma ligação metálica. Neste modelo de ligação química, que explica propriedades exclusivas dos metais como condutividade de correntes elétricas, maleabilidade, ductilidade e brilho, os núcleos positivos permanecem imóveis, distribuídos em um arranjo regular (estrutura cristalina) enquanto seus elétrons são livres e se movimentam por entre os núcleos como um gás (FIGUEIREDO JÚNIOR, 2012, p. 24). Devido a essa mobilidade da nuvem de elétrons (e também devido aos planos de deslizamento presentes em estruturas cristalinas), é possível que o metal seja conformado (tenha sua forma alterada) sem que se quebre. A partir destas propriedades, foram desenvolvidos pelo homem processos de formação de metais, tais como o forjamento, a laminação, a extrusão, o estiramento, a fundição e a soldagem. Algumas destas técnicas podem ser usadas em conjunto para um determinado objetivo, enquanto outros necessitam do calor para que ocorram. A escolha da temperatura nestes processos é um dos fatores que determinarão o tamanho dos grãos do metal. O grão é formado principalmente em processos de fundição ou siderurgia. Nestes processos, por exemplo, funde-se o metal para que este seja trabalhado em estado líquido. Ao resfriar-se, pequenos núcleos (sólidos) são formados. À medida que o metal resfria, a solidificação ocorre em volta dos pequenos núcleos, que crescem e se tornam ilhas. A solidificação está concluída quando estas se encontram, tornando-se grãos, possuindo, cada um destes, contorno específico e direção cristalina (FIGUEIREDO JÚNIOR, 2012, p. 147). O tamanho do grão formado define seu grau de dureza e tenacidade, sendo que um metal de grãos pequenos é mais duro e mais tenaz (resiste a quantidades de energia sem se romper).

Os metais, assim como outros sólidos de estruturas cristalinas, apresentam defeitos em suas estruturas. Ao se conformar um metal, criam-se defeitos (pontuais ou lineares⁷) que geram áreas de fragilidade. Desta forma, regiões de grande trabalho mecânico em obras são

⁷ Para maiores informações, vide FIGUEIREDO JÚNIOR, 2012, p. 148-149.

mais propensas a rompimentos, deformações e corrosões (FIGUEIREDO JÚNIOR, 2012, p. 148,149).

Ao soldar-se um metal, obtém-se uma região de maior tenacidade, principalmente se o metal utilizado na solda for uma liga metálica (aumento de resistência por solução sólida⁸). Ao ser submetida à solda, a região em questão é aquecida e, dentro de um período de tempo, sofre recristalização ao resfriar-se. Neste processo formam-se novos grãos que substituem os previamente existentes, sendo estes mais refinados, conferindo à região uma nova tenacidade. Entretanto, a área circundante, por não ter sido submetida ao mesmo processo, mantém a configuração anterior de seus grãos, gerando uma diferença de resistências e uma consequente fragilização da região original (CALLISTER JR, 2002, p. 121-125). Complementa-se uma área, comprometendo-se, no entanto, todo o entorno da região, criando zonas de degradação.

Além do risco eminente das áreas circundantes às regiões soldadas, há também a irreversibilidade de tal tratamento, que adiciona permanentemente um material não pertencente à obra e altera significativamente seu aspecto. BRANDI (2008), coloca que “Uma lacuna, naquilo que concerne à obra de arte, é uma interrupção no tecido figurativo. Mas contrariamente àquilo que se acredita o mais grave, em relação à obra de arte, não é tanto aquilo que falta, quanto o que se insere de modo indevido.” (BRANDI, 2008, p. 48,49). Apesar de referir-se a lacunas em pinturas, o trecho explicita um dos problemas da peça proveniente da presença das soldas: a interrupção do tecido figurativo pelos “corpos estranhos” originados destas.

Diante das razões citadas acima, optou-se por testar adesivos na complementação das áreas de rompimento, assim como ASDERAKI-TZOUMERKIOTI (2008), que utilizou uma resina epóxi (Araldite 2011 A+B) como adesivo de complementação das alças de uma urna de bronze. Este tipo de resina permite sua remoção no futuro, sem causar dano à obra em conformidade com o princípio da reversibilidade⁹ de BRANDI.

⁸ Para maiores informações, vide CALLISTER JR, 2002, p. 117.

⁹ “O terceiro princípio se refere ao futuro: ou seja, prescreve que qualquer intervenção de restauro não torne impossível mas, antes, facilite as eventuais intervenções futuras” (BRANDI, 2008, p. 48)

4 - LEVANTAMENTO HISTÓRICO

Com o descobrimento de jazidas de metais e pedras preciosas na América espanhola, os colonizadores portugueses tinham a mesma esperança de abundância e riqueza no Brasil. No entanto, até a segunda metade do século XVII, os portugueses fizeram sua riqueza através do açúcar, sendo este o meio de se trazer as primeiras peças de ouro e prata para o Brasil, provenientes de Portugal (COLOMBO FILHO, 2001).

No século XVII, há registros de artífices trazidos ao Brasil para trabalharem na produção de peças de ourivesaria sacra, com prata peruana proveniente do contrabando. Esta chegava ao Brasil através de Buenos Aires, descida no Rio da Prata (COLOMBO FILHO, 2001).

Com a descoberta do ouro na segunda metade do século XVII, as buscas por prata no país foram redobradas. No entanto, não foram encontradas jazidas de prata, sendo esta obtida da Espanha, México e Peru. O material vinha como objetos quebrados, estragados ou descartados, que eram então derretidos e reutilizados. Na produção de peças sacras, o material era doado pelos fiéis à Igreja, em forma de joias, adornos e outros pertences valiosos (COLOMBO FILHO, 2001).

À medida que o país se enriquecia com o ouro, a ourivesaria crescia rapidamente e a demanda de novos artífices não podia ser ignorada. Ourives e prateiros portugueses começaram a ensinar o ofício a mulatos que, apesar de não poderem trabalhar como tais, dominaram o mercado de prataria nos anos seguintes (BARDI, 1979).

A demanda de peças litúrgicas existia desde a chegada da prata, sendo esta muito buscada pelas Ordens, mas foi com a descoberta do ouro que a procura cresceu. Com a grande concorrência e disputas entre as Irmandades, objetos litúrgicos em prata, cada vez mais opulentos, passaram a ser produzidos para acompanhar a nova riqueza e suntuosidade do interior das Igrejas (BARDI, 1979).

O trabalho dos ourives e prateiros se dava de forma tradicional. A fundição ocorria através da deposição do metal líquido em uma forma de argila e seu acabamento inicial era feito cuidadosamente com buril antes de seu resfriamento. Para criação dos relevos, ou *repoussé*, martelava-se e puncionava-se a placa de prata, que era colada em uma camada de substâncias que aumentava sua elasticidade e maleabilidade para o trabalho. Utilizando-se o cinzel, faziam-se a gravação e o grafito. As filigranas eram obtidas através do entrelaçamento de chapas e fios de prata, fixadas através de delicada solda (BARDI, 1979).

5 - ANÁLISE FORMAL/ESTILÍSTICA

Ao analisarmos a coroa em seu aspecto formal e estilístico, observa-se que elementos do barroco mineiro e do rococó misturam-se, formando um conjunto híbrido.

A peça possui uma simetria vertical, apresentando um padrão que se repete desde a base até o cilindro hexagonal que arremata as hastes: uma cartela ovalada contornada por pequenas pétalas e envolta por duas formas em “C”, encimadas por um querubim que arremata a parte inferior de uma haste. Este padrão, assim como o padrão decorativo da haste, repete-se seis vezes, sendo intercalado na base por pequenos óvulos envoltos por pontos puncionados, formas de pontas triangulares e, abaixo, um friso com curvas sulcadas e imbricadas. A simetria é um dos aspectos chave do barroco, assim como a predominância de formas curvas, que proporcionam à peça mais movimento; a supervalorização da ornamentação e a utilização de ornamentos considerados profanos juntamente com elementos religiosos (ÁVILA, GONTIJO, MACHADO, 1996).

Observa-se também na peça uma predominância de elementos do barroco joanino, tais como elementos geométricos (cartelas, óvulos e elementos em “Y” invertido), elementos fitomórficos, antropomorfos (querubins), perolados (observa-se, no entorno dos óvulos, decoração de pequenos círculos puncionados, que se assemelham ao perolado mencionado pelo autor) e frisos (FERNANDES, 2009).

Os elementos fitomórficos encontrados na coroa – pétalas nas cartelas e flores de pétalas encurvadas nas hastes – apresentam detalhamento simples. As pétalas presentes nas cartelas são pequenas e delicadas, assemelhando-se a flores pequenas, como a margarida. O uso de flores mais delicadas observa-se no rococó português (VASCONCELLOS, 1974).

Não apenas as pétalas pequenas e delicadas apresentam uma incongruência com o barroco joanino. Os recortes da base, em formato triangular e de arestas proeminentes, remetem ao princípio do rococó, no qual se observa, no mobiliário, uma perda de alguns elementos curvilíneos para dar espaço a formas mais retas e de ângulos e arestas em destaque (VASCONCELLOS, 1974).

Encontradas delimitando as formas dos recortes nas hastes da coroa, as formas em “C” e “S” são, de acordo com OLIVEIRA (2003, p. 228), elementos típicos do rococó.

As cartelas, elementos presentes na base da coroa, assim como a utilização de querubins, foram elementos encontrados em portadas de Aleijadinho. Segundo OLIVEIRA:

[...] Aleijadinho introduz uma nova composição ornamental, também destinada a ampla posteridade – a cartela ou tarja coroada e apresentada por figuras de anjos infantis. German Bazin relacionou com propriedade essa nova tipologia ao modelo das tarjas de arco cruzeiro, que desde o período joanino anterior, eram um elemento importante e de grande peso visual nos conjuntos ornamentais de talha das igrejas da região. (OLIVEIRA, 2003, p. 229)

A presença de querubins, já mencionada como traço marcante do barroco joanino, simboliza a sabedoria e iluminação divinas, além de proteção (REVILLA, 1995). Os querubins encontram-se próximos à base, abaixo da cruz. Esta, por sua vez, simboliza a religião católica, e mais ainda, a presença de Cristo, a Salvação, e, sendo uma cruz de um braço transversal, simboliza o Evangelho (CHEVALIER, GHEERBRANT, 2009). A cruz encontra-se acima de todos os demais elementos da coroa em questão, sugerindo assim, uma soberania da fé católica.

Essa mistura de estilos pode ser explicada de acordo com Oliveira, que afirma:

A constatação básica que se impõe é que, a partir dos primeiros anos da década de 1760, temas típicos do vocabulário decorativo do estilo (rococó), começa, a figurar em estruturas composicionais de retábulos e painéis parietais da última fase do barroco joanino, em localidades diversas da região, sem necessariamente ligações diretas entre si. Esse período final, que em Minas se situa aproximadamente entre os anos de 1745 e 1760, já manifesta nítida influência dos estilos ornamentais franceses Luís XIV e regência, em concorrência com a influência italiana até então predominante. (OLIVEIRA, 2003, p. 229)

O número 6 repete-se nesta obra, estando presente em: seis querubins, seis hastes, uma base hexagonal (superior). Este número, na simbologia cristã, é o dos Dias da Criação, da Paixão de Cristo (crucificado no sexto dia) e das seis partes constituintes de uma missa. Além disso, também se remete à roda de seis raios, cujo tamanho do raio permite que se divida o aro em partes iguais. Convergindo os seis pontos para o centro, tem-se a adição de um ponto e o surgimento do número 7 (sete), que simboliza a perfeição de Deus (RODRIGUES, 2006, p. 28), ou seja, a divindade em conjunção com a realeza.

6 – ESTADO DE CONSERVAÇÃO

A coroa apresentava sujidade generalizada e resquícios de materiais utilizados em polimento anterior, concentrados nas áreas de sulco e relevo. O suporte encontrava-se oxidado, com manchas pontuais de cores marrom, azul, verde e vermelho. Possuía também abrasões, sendo: horizontais em áreas inferiores e verticais/diagonais em partes superiores. Nas hastes havia pontos de rompimento localizados principalmente próximos a áreas de solda e onde há maior tensão de curvatura. Observou-se também perda de suporte em extremidades diversas das hastes. A haste nº 2 apresentou-se desfalcada do parafuso de fixação superior. A peça encontrava-se com a sua estrutura comprometida por essas deformações (como dobras e rompimentos dos elementos metálicos das hastes), fazendo-a pender-se para a esquerda.

6.1 – Intervenções Anteriores

Há vários pontos de solda nas hastes, agregando elementos de complementação em metal soldado e pinos. Sabe-se que parte das soldas presentes foi feita com solda prata, utilizada industrialmente¹⁰. Observou-se também a presença de uma fita transparente flexível (provavelmente fita dupla-face) fixando um rompimento na haste nº6. Havia um resquício desta fita na parte superior interior da haste nº2, porém isenta da função de fixação. A haste nº 2 encontrava-se aderida ao topo da coroa com fio de nylon.

Em seguida, encontram-se mapas de degradação da coroa desmontada.

¹⁰ Essa informação foi repassada pelo prof. Fabrício Fernandino, da Escola de Belas Artes da UFMG, em entrevista no dia 30/10/2012.

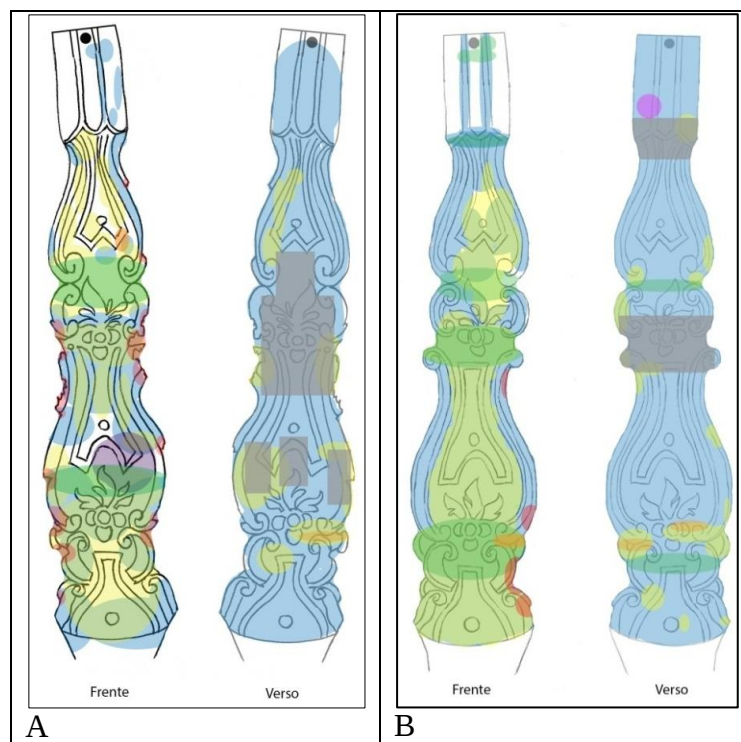


Figura 3: A – Haste 01: Degradações ; B – Haste 02: Degradações

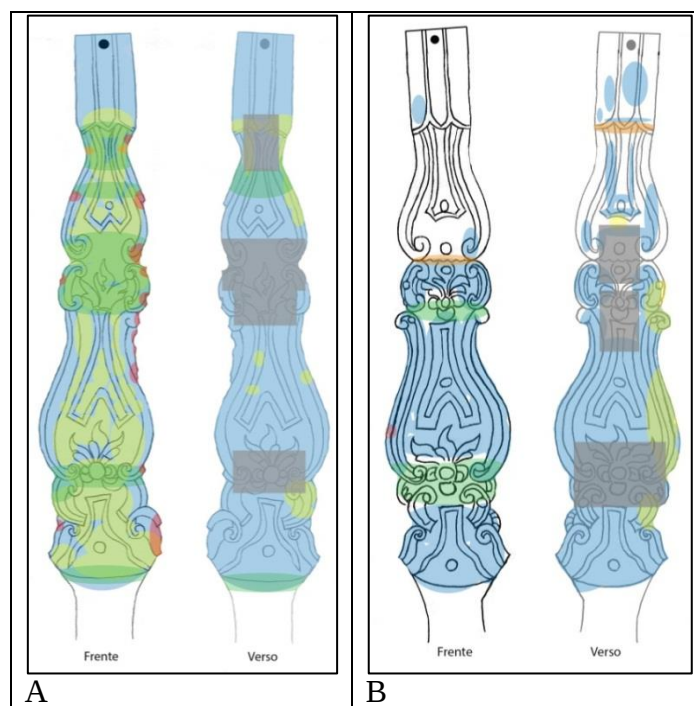


Figura 4: A – Haste 3:Degradações; B – Haste 04: Degradações

	Chapa metálica de solda		Rompimento
	Manchas acentuadas de oxidação		Perda de suporte
	Resquícios de pó de polimento		Massa aderida
	Solda		Fita adesiva transparente

Legenda das figuras 3 e 4

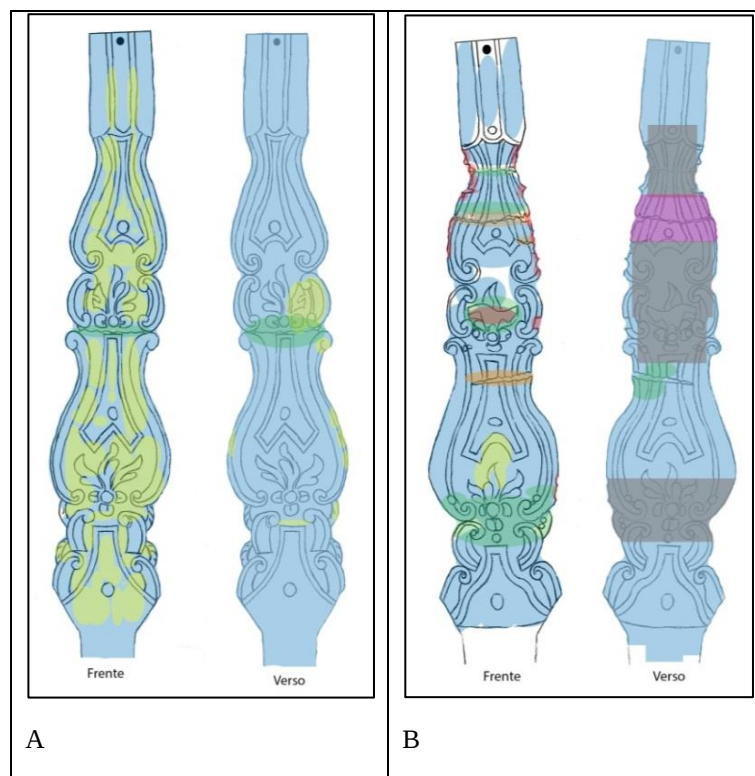


Figura 5: A – Haste 05: Degradações; Figura B – Haste 06: Degradações

Chapa metálica de solda	Rompimento
Manchas acentuadas de oxidação	Perda de suporte
Resquícios de pó de polimento	Massa aderida
Solda	Fita adesiva transparente

Legenda da figura 5

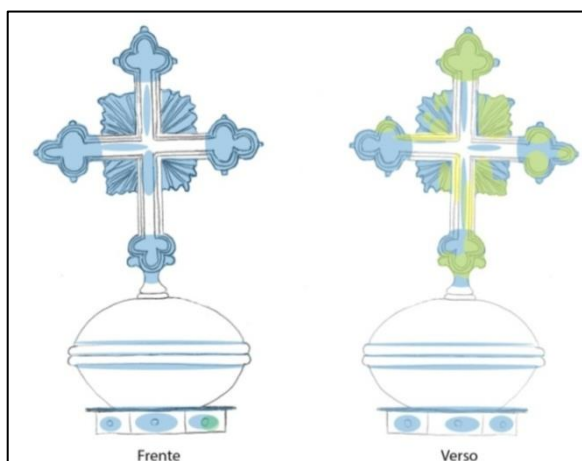


Figura 6 – Cruz, globo e suporte – Degradações

Manchas acentuadas
Resquícios de pó de polimento

Legenda da figura 6

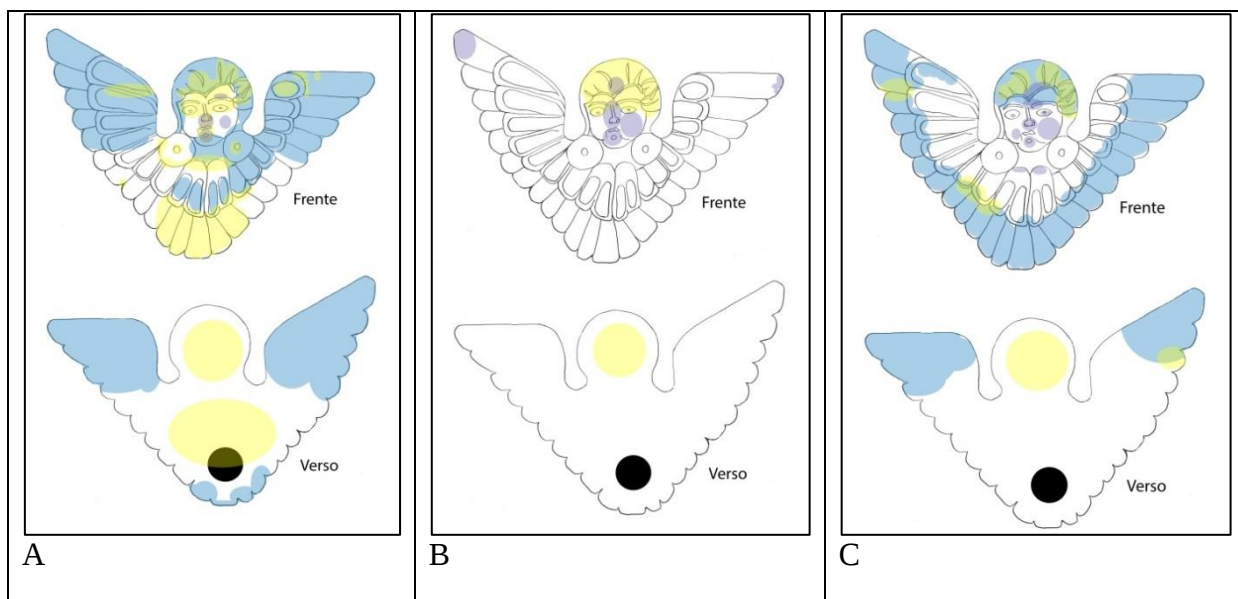


Figura 7 – Mapeamento das degradações: A – Querubim nº1; B – Querubim nº2; C – Querubim nº3

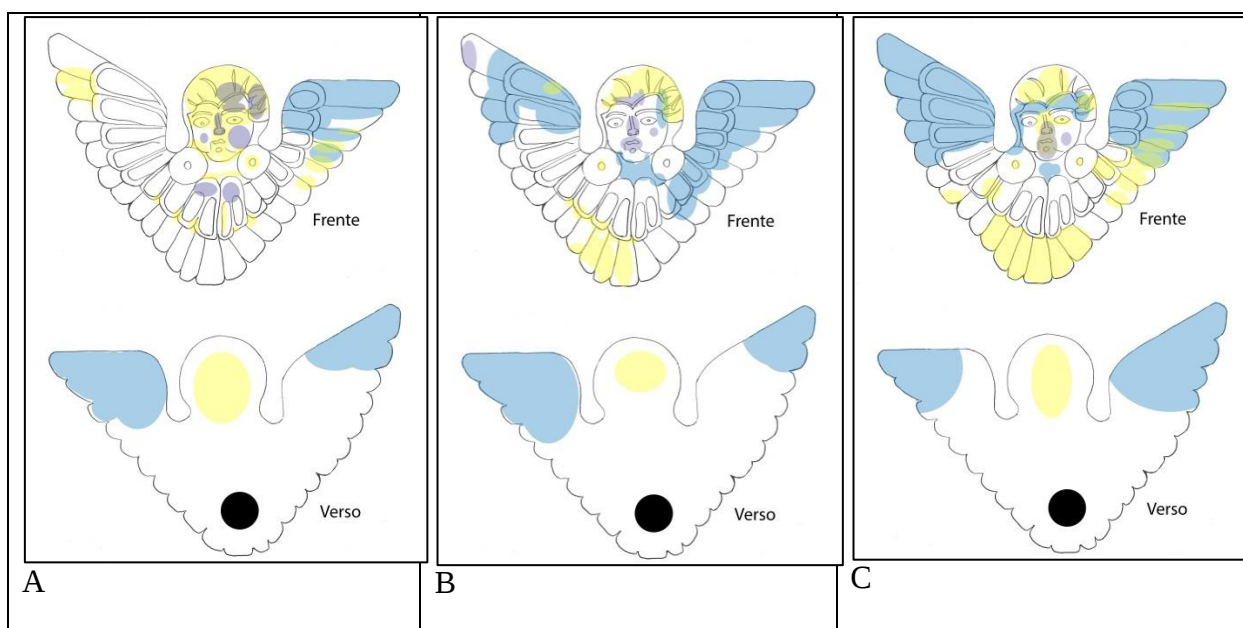


Figura 8 – Mapeamento das degradações: A – Querubim nº4; B – Querubim nº5; C – Querubim nº6

■	Manchas acentuadas
■	Resquícios de pó de polimento
■	Desgaste da camada dourada

Legenda das figuras 7 e 8

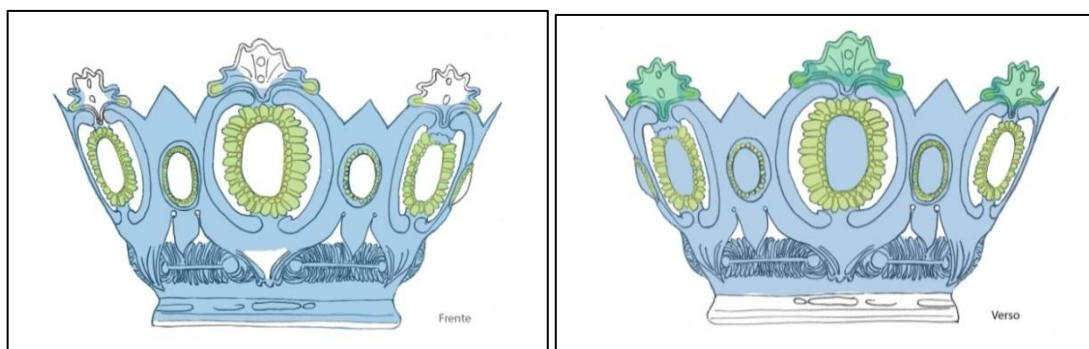
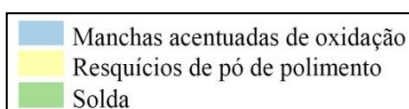


Figura 9 – Base – Degradações



Legenda da figura 9

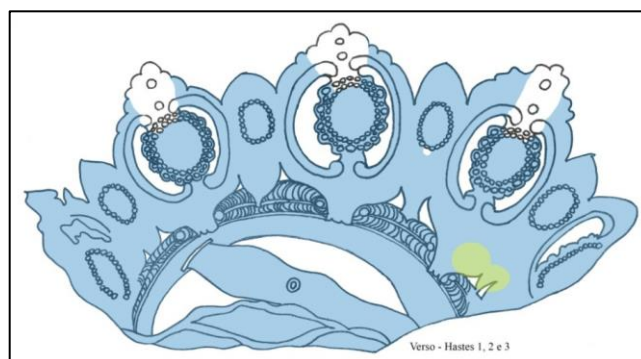


Figura 10 – Interior da Base – Degradações

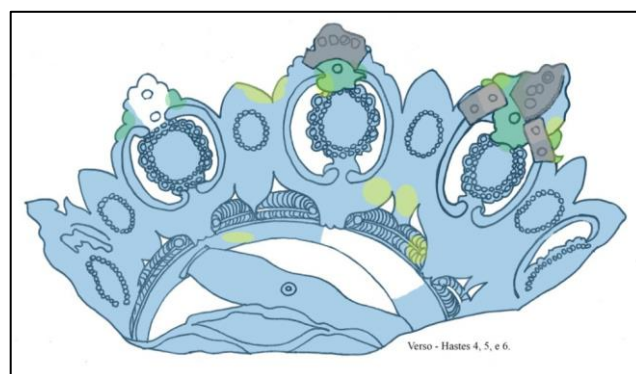
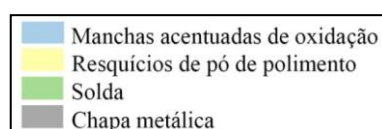


Figura 11 – Interior da Base – Degradações



Legenda das figuras 10 e 11

7 - EXAMES REALIZADOS

Foram realizados dois exames para determinarem-se os metais estavam presentes no suporte da coroa: determinação de densidade¹¹ e análise microquímica de amostras raspadas.

A determinação de densidades foi realizada nos querubins, no ateliê. O procedimento para tal é descrito a seguir:

- Pesou-se cada querubim utilizado neste teste;
- 20 mL de água deionizada foram colocados em uma proveta;
- O querubim foi imerso na água deionizada e o novo volume de água é medido;
- Subtrai-se o volume da água inicial daquele com o querubim imerso para obter-se o volume total do querubim.
- Utiliza-se a seguinte equação para determinar a densidade da peça:

$$d = \frac{m}{v}$$

Na qual “d” é a densidade em g/mL, “m” é a massa da peça em g e “v” o volume da peça em mL.

Tabela 1 - Resultados da determinação de densidade

Peça	Massa (g)	Volume (mL)	Densidade (g/mL)
Querubim 01	7,5	1,0 +/- 0,5	7,5
Querubim 02	9,2	1,0 +/- 0,5	9,2
Querubim 05	8,8	1,0 +/- 0,5	8,8
Querubim 06	7,7	1,0 +/- 0,5	7,7
MÉDIA	-	-	8,3

Comparando-se o valor médio com dados da literatura, (CALLISTER JR, 2002) pode-se concluir que os querubins provavelmente são compostos de uma liga de cobre.

As análises microquímicas por via úmida foram realizadas em duas amostras de hastes diferentes (hastes nº 3 e 4), uma amostra do globo dourado e três amostras raspadas de três querubins. Os resultados (laudo em anexo) confirmaram a composição do suporte das hastes – prata – e apontaram que tanto o globo dourado quando os querubins são formados por uma liga de cobre. A coloração amarelada da liga, associada aos resultados discutidos acima sugerem que a liga de cobre seja o latão.

¹¹ Este teste foi realizado com a orientação do prof. João Cura D’Ars Figueiredo Júnior.

8 - PROPOSTA DE TRATAMENTO

De acordo com o exposto no referencial teórico crítico e em função do diagnóstico de conservação e do local de guarda e exposição da coroa, propôs-se uma série de ações de conservação-restauração, descritas abaixo, que visaram a estabilidade e a restituição de uma leitura estética da obra em conformidade com sua historicidade e simbolismo.

8.1 – Limpeza

- Limpeza mecânica com trinchá
- Limpeza química por banho ácido com inibidor de corrosão

Este processo é de extrema importância para a peça, pois, como já dito anteriormente, as oxidações são generalizadas e, apesar de não representarem uma ameaça para a integridade estrutural, comprometem a peça esteticamente, interferindo em sua leitura. Uma remoção mecânica de oxidações pode ser muito abrasiva, o que é indesejável, pois a peça apresenta decorações pequenas e delicadas em toda a sua extensão e, por isso, uma abrasão excessiva poderia removê-las.

Para a remoção das oxidações presentes na coroa, foi cogitada a limpeza eletroquímica (COSTA, 2000, p. 79 e COSTA, 2001, p. 16-17). Entretanto, devido ao pouco tempo disponível para a efetivação desse TCC e a inexistência de equipamentos e materiais adequados a esse processo de limpeza, optou-se pela experimentação de outras técnicas.

DIAZ (2005) demonstra testes realizados com quatro soluções diferentes para imersão completa de colheres de prata. As soluções testadas foram ditionita de sódio a 5 %, ácido fórmico a 5%, hidróxido de sódio com ditionita de sódio e tioureia a 5%. Optamos pelo banho com a tioureia que, apesar de poder ocasionar manchas no suporte, remove em sua totalidade os produtos de oxidação sem reagir com o metal do suporte.

8.2 - Aplicação de camada de interface

Após a remoção das oxidações, é necessário isolar o suporte da umidade e reagentes que possam ocasionar novas degradações, além de isolá-lo também das intervenções seguintes.

Levando em considerações os testes de degradação realizados por GONZÁLEZ e LEAL (2008) em diversos tipos de adesivos/produtos utilizados como camada de proteção (Paraloids® B-44, B-66, B-67, B-72, B-82, B-48S, INCRALAC e FRIGILENE), optou-se por

utilizar o Paraloid® B-72 como camada de interface, uma vez que este apresentou maior estabilidade em flutuações de temperatura, umidade relativa do ar, exposição excessiva à luz artificial e solar.

8.3 - Complementação de áreas de rompimento

A presença de inúmeros pontos de solda nas hastes da coroa representa uma ameaça à integridade estrutural da peça. A região na qual a solda foi aplicada apresenta um grau de dureza mais alto do que as demais regiões da prata, gerando ao seu redor áreas de deformações, fragilidade e rompimentos, verificadas, por exemplo, na haste nº 6. Dessa forma, optamos por não utilizar solda como forma de complementação, como já discutido no capítulo 3.

De acordo com ASDERAKI -TZOUMERKIOTI (2008), foi utilizada uma resina epóxi (Araldite 2011 A+B) como adesivo de complementação, ressaltando-se a possibilidade de amarelecimento com o passar do tempo e a recomendação de sua utilização para o caso de o adesivo não mostrar-se aparente. De acordo com o artigo de DÍAZ (2005), uma resina epóxi (Araldite – não informado qual tipo) foi misturada com pigmentos minerais e utilizada para complementação de áreas de perda de suporte. No entanto, nenhuma consideração foi feita sobre seu amarelecimento.

Deve-se então considerar qual o tipo de resina epóxi a ser utilizada e a conveniência de um tratamento estético nas regiões de complementação.

8.4 - Polimento a seco

Polimento feito com tecido de algodão macio.

8.5 - Aplicação de camada de proteção

Apesar de a camada de interface ser composta de Paraloid B72, que protege a peça, ela não a isola completamente, ficando esta ainda sensível a determinados particulados e a flutuações de temperatura e umidade.

A cera microcristalina, devido ao seu tamanho molecular e composição, é um material utilizado em restaurações de metal como camada de proteção, pois consegue proteger com maior eficácia a peça de metal de agentes causadores de oxidações DIAZ (2005).

9 – INTERVENÇÕES REALIZADAS

9.1 - Limpeza

A limpeza inicial foi feita com uma trinchadeira macia para remover sujidades soltas da superfície da coroa. No entanto, não havia quase nenhuma sujidade desse tipo, não sendo observada nenhuma mudança significativa.

Na haste nº 1 havia uma massa de coloração amarelada aderida que foi removida mecanicamente com um bisturi.

Durante esta etapa foi encontrada uma fita dupla face no interior da Haste 6 atrás de uma área de rompimento. Antes de sua remoção, foi feito um faceamento na parte posterior da região com perlon e Metilcelulose a 3% em água para assegurar que a região não se rompesse completamente. No dia seguinte observou-se que o faceamento não havia aderido de forma adequada, sendo então removido e a região limpa com algodão, água e álcool. Em seguida foi feito um novo faceamento com papel japonês de baixa gramatura e cola de coelho a 10% em água. Assim que o faceamento secou e sua adesão foi averiguada, a fita transparente foi removida com um bisturi e uma pinça. Com um swab, água deionizada e álcool, foram removidos possíveis resquícios de cola, assim como outras sujidades na região. Após a remoção da fita e limpeza, também foi aplicado um faceamento no interior da haste 6.



Figura 12 – Faceamento da face frontal da haste 6

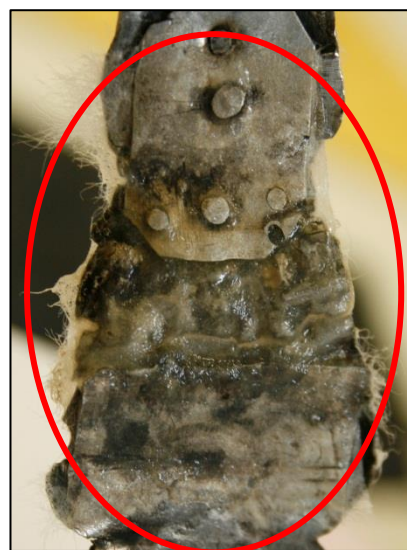


Figura 13 – Local onde a fita adesiva estava aderida – já limpo.

Foi realizado um teste com swab de algodão com água deionizada no interior da base e no globo da coroa e observou-se que a camada de sujidade foi sensibilizada e removida. Dessa forma, uma limpeza com água deionizada e swab de algodão foi feita em todo o exterior da coroa. As sujidades tinham coloração escura e preta e saíram com facilidade na maioria das áreas. Em alguns pontos, tinham aspecto oleoso e apresentaram maior resistência à limpeza.



Figura 14 – Área antes da limpeza com água deionizada



Figura 15 – Mesma área após a limpeza com água deionizada

Para limpar o interior da coroa foi necessária sua desmontagem. Todas as áreas de rompimento e fragilidade foram faceadas, tanto no exterior quando no interior da haste, com papel japonês de baixa gramatura e cola de coelho a 10% em água. Com a secagem dos faceamentos, a coroa foi desmontada e armazenada em uma cama de ethafoam forrada com melinex e perlon. Esta foi preparada para que cada haste ficasse separada com seus parafusos e respectivos querubins. A parte superior (cruz, globo e suporte hexagonal) foi mantida montada uma vez que aparentava ser colada ou soldada e também foi armazenada na cama de ethafoam. A base da coroa foi mantida em um suporte de ethafoam forrado de perlon.



Figura 16 – Placa de ethafoam onde foi acondicionada parte da coroa desmontada

Uma vez desmontada, a limpeza com água deionizada foi feita no restante da coroa, assim como em seus parafusos e porcas.

9.2 - Remoção de oxidações

De acordo com os artigos de DIAZ (2005), foi recomendado o banho de tiouréia para a remoção de oxidações em prata, uma vez que isto ocorre sem a remoção de partículas do suporte. Foi recomendado o banho de imersão em tiouréia a 5% em água deionizada, assim como seu uso em solução ácida, com ácido fosfórico. Como não havia em nenhum dos artigos especificações sobre os procedimentos, realizamos testes com a solução de Tiouréia a 5% em água deionizada e diferentes formas de aplicação.

O primeiro teste foi realizado com um swab de algodão. Este foi friccionado na região selecionada e observou-se que a oxidação da base foi removida rapidamente.

O segundo teste foi realizado com compressa de algodão molhado na solução que permaneceu no local selecionado (base da coroa) por 3, 6 e 26 minutos. Com 3 minutos de compressa, não houve remoção da oxidação. Com 6 minutos (a compressa permaneceu por mais 3 minutos), a oxidação foi sensibilizada, mas sua remoção aconteceu somente com a fricção do algodão. Com 26 minutos (acrécimo de 20 minutos) houve remoção completa da oxidação com uma leve fricção do algodão.



Figura 17 – Área do interior da base antes do teste com compressa



Figura 18 – Mesma área após aplicação de compressa e leve fricção

O terceiro teste foi realizado em uma nova região do interior da base (ao lado da região dos testes anteriores). Foi aplicada uma compressa com a solução de tiouréia por uma hora e observou-se que a oxidação foi removida e a região ficou amarelecida. Esta foi, então, lavada com água, bucha amarela e sabão de coco.

O quarto teste foi realizado na haste nº1. Foi aplicada uma compressa em toda a face exterior da haste que permaneceu por 30, 35, 40, 45 e 60 minutos. Os resultados são apresentados na tabela abaixo:

Tabela 2 – Resultado do quarto teste de remoção de oxidações

TEMPO (MIN)	RESULTADOS
30	Remoção da oxidação da região inferior
35	Pequeno aumento na sensibilização
40	Pequeno aumento na sensibilização
45	Pequeno aumento na sensibilização
60	Não observou-se aumento na sensibilização

Como os resultados dos testes com compressa na haste nº1 não foram satisfatórios, optou-se por testar o banho por imersão completa na mesma haste. Este foi realizado por 5, 10, 12, 15, 18 e 21 minutos. Os resultados são apresentados na tabela abaixo:

Tabela 3 – Resultados do teste de banho por imersão da haste nº 1

TEMPO (MIN)	RESULTADOS
5	Leve sensibilização
10	Remoção de oxidações da face exterior mas pouca ou nenhuma sensibilização da face interior
12	Pequeno aumento da sensibilização da face interior
15	Remoção de grande parte da oxidação da face interior, com exceção de cantos e punções.
18	Remoção de parte da oxidação restante
21	Remoção do restante



Figura 19 – Haste nº 1 em imersão na solução de tiouréia.

Seguiu-se então com a remoção na haste nº2 com compressa de tiouréia que, com 10 minutos, removeu satisfatoriamente as oxidações.

Após 24 horas os locais limpos com a tiouréia apresentaram manchas amareladas irregulares e escurecimento, que se agravaram com 48 horas. A haste nº 1 apresentou estes resultados com maior intensidade, enquanto a haste nº 2 e o interior da base (testes) apresentaram manchas brandas.



Figura 20 – Haste nº 1 após 24 horas do banho



Figura 21 – Haste nº 1 após 48 horas do banho

Foram dados banhos com água deionizada em ambas as hastes e colocadas compressas de água na área manchada da base, mas nenhum dos procedimentos suavizou as manchas. Em seguida, testes foram realizados para a remoção das manchas. Para tal, testou-se: fricção de algodão seco e molhado com água deionizada, limpeza com algodão e solução de ácido acético a 2% em água e remoção mecânica com borracha adaptada ao Dremel. O primeiro teste com algodão seco e molhado não suavizou manchas; o segundo as removeu, sendo necessário, porém, muita fricção na área; o terceiro teste, com o Dremel e borracha de polimento para cerâmicas removeu completamente as manchas, o restante das oxidações e deu polimento ao metal. Dessa forma, optou-se pela limpeza mecânica para a remoção do restante das manchas e das oxidações nas demais hastes (nº 3 e 5).



Figura 22 – Haste nº 1 após limpeza com borracha para cerâmica e Dremel



Figura 23 – Verso da Haste nº 1 após limpeza com borracha para cerâmica e Dremel

Como foi recomendada em alguns artigos a utilização da tiouréia para remoção de oxidações e pelas vantagens desse processo, tentamos novamente remover oxidações com o banho de tiouréia, porém com tiouréia ácida (com adição de ácido fórmico até a solução atingir pH 4), imersões mais curtas e conjugadas com a limpeza com swab. Além disso, foi adotado o processo de banhos e remoção de tiouréia citado por Glenn Wharton, que consiste em uma lavagem com Triton X-100 e água deionizada, seguida de um banho de 60 minutos em água deionizada, com trocas constantes de água, seguindo-se outra lavagem com Triton X-100, enxague abundante com água deionizada e limpeza com álcool puro e algodão (WHARTON, 1989). Esta nova metodologia foi testada nas hastes nº 4, 6 e na base, sendo que a remoção de oxidações nas hastes foi atingida com sucesso.

Depois de alguns dias, as áreas limpas anteriormente (1, 2 e parte da base) novamente apresentaram amarelecimento (que começou a surgir suavemente nas hastes 4 e 6). Foi realizada uma segunda limpeza mecânica nas hastes e na base.



Figura 24 – Fragmento da Haste nº 6 em lavagem com água deionizada e Triton X-100



Figura 25 – Fragmentos da Haste nº 6 em banho de imersão em água deionizada

As hastes e a base possuem muitas regiões de sulcos e punções, as quais a borracha de polimento não alcançava. Testou-se um lápis borracha Ecolé® que, apesar de um pouco abrasivo, removeu o restante das oxidações em todas as partes em prata.

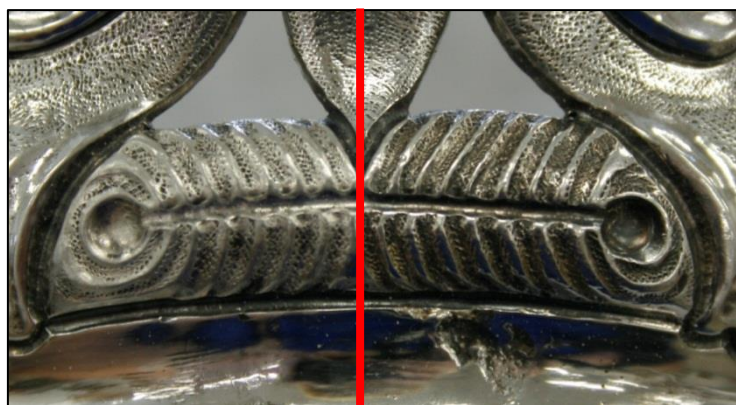


Figura 26 – Detalhe da base cuja metade esquerda foi limpa com lápis borracha

Os querubins, assim como o globo dourado, também apresentavam manchas escurecidas que se suspeitava serem oxidações. Testou-se no verso de alguns querubins a borracha de cerâmica (com o Dremel) e o lápis-borracha. O primeiro foi muito abrasivo, removendo a camada dourada. O lápis-borracha, por ser menos abrasivo, foi usado com leveza para suavizar as manchas nos querubins. Não foi realizado nenhum procedimento no globo dourado, que possuía poucas manchas escurecidas e era muito sensível ao lápis-borracha.

No restante da peça, como medida finalizadora, foi utilizado um bisturi para a remoção de oxidações pontuais.

9.3 - Interface

Aplicou-se, com pincel, nos parafusos e peças de montagem uma camada fina de Paraloid B72 a 20% em acetona. Porém, seu uso foi interrompido, tendo-se observado a formação de um filme grosso indesejado.

No restante das peças da coroa, aplicou-se com pincel uma camada fina de Paraloid B72 a 15% em Xilol, com exceção das áreas próximas às aquelas de rompimento (medida adotada para os testes de complementação).

9.4 - Complementação

De acordo com DÍAZ (2005) e ASDERAKI-TZOUMERKIOTI (2008), a resina epóxi foi recomendada para a complementação de peças em metais pelo seu alto poder adesivo e solidez, uma vez que o adesivo aplicado não deve movimentar-se para que o metal não sofra deformações.

Optou-se por complementar as partes da coroa com Durepóxi® que, além de ser uma resina epóxi, apresenta coloração acinzentada (semelhante à do metal), fácil remoção e boa trabalhabilidade.

Foram realizados três testes com o adesivo, preparado da forma como é indicada pelo fabricante (proporção de 1:1 das massas branca e preta): uma pequena quantidade em formato arredondado foi aplicada numa área de solda sem Paraloid, em uma área de suporte (prata) sem Paraloid e em uma área de suporte (prata) com Paraloid. Esperou-se o período de 18 horas para que a massa pudesse secar e endurecer. Então foi testada sua remoção com uma espátula odontológica e observou-se que as massas colocadas nas regiões sem Paraloid tiveram baixa adesão, sendo removidas facilmente, com um simples toque da ponta da espátula. Já a massa aplicada na região com Paraloid apresentou boa adesão, e resistência maior ao toque da espátula.



Figura 27 – Áreas de teste de adesão do Durepóxi® na haste nº 6

Aplicou-se Paraloid B72 a 15% em Xilol no restante das áreas de complementação. Foi necessário que algumas partes das áreas a serem complementadas fossem desentortadas. Isto foi feito com alicate de bico fino e sendo que, para esse procedimento, as regiões desentortadas foram protegidas com um pedaço de non-woven, para evitar ranhuras ou marcas que poderiam ser ocasionadas pelo alicate. Em seguida, foram complementadas as regiões de pequenos rompimentos, presentes nas hastes nº 1, 2 e 3.



Figura 28 – Complementação da Haste nº 2



Figura 29 – Complementação da Haste nº 3

Logo após, foi complementada a haste nº4 cuja solda (presa por dois rebites) estava solta. Por último, complementou-se a haste nº6, que se rompeu durante o processo de restauração em dois lugares, que já se encontravam parcialmente rompidos antes do trabalho. Foi utilizada uma caixa de areia para acomodar e imobilizar a peça durante o processo de complementação¹².



Figura 30 – Haste nº 4 complementada e imobilizada na caixa de areia

Durante uma montagem de teste, a haste nº 6 se rompeu novamente na parte central, sendo necessário aplicar uma camada mais extensa de Durepóxi® para que suportasse a tensão ao se remontar a peça. Após a cura do adesivo foi utilizada a ponta de vídeo adaptada à micro retífica (Dremel) para retirar as irregularidades desta massa de complementação e tornar as superfícies lisas e homogêneas. O mesmo tratamento foi dado à complementação da haste nº 1. Com a mesma ferramenta e ponta, foi removido o excesso de solda presente no furo correspondente à haste nº 2 da base hexagonal do conjunto da cruz.

¹² Como não havia areia limpa no ateliê, foi utilizada a microesfera de vidro em substituição a areia.



Figura 31 – Durepóxi® aplicado à haste nº 1 após secagem



Figura 32 – Durepóxi® aplicado à Haste nº 1 desbastada e com complemento



Figura 33 – Remoção do excesso de solda no furo correspondente à Haste nº 2



Figura 34 – Excesso de solda removido do furo correspondente à Haste nº 2

9.5 - Apresentação estética

A massa de complementação, apesar do tom acinzentado, necessitou de um tratamento estético para que se integrasse melhor à peça, ao brilho metálico da prata. Desta forma, folhas de prata foram aplicadas sobre o adesivo utilizado para a complementação. Esta foi colada com PVA neutro diluído em água deionizada (solução de 1:1). As folhas aplicadas não foram brunidas.



Figura 35 – Aplicação de folha de prata sobre a área de complementação na haste nº 1



Figura 36 – Folhas de prata aplicadas nas áreas de complementação da haste nº 6, ainda sem acabamento

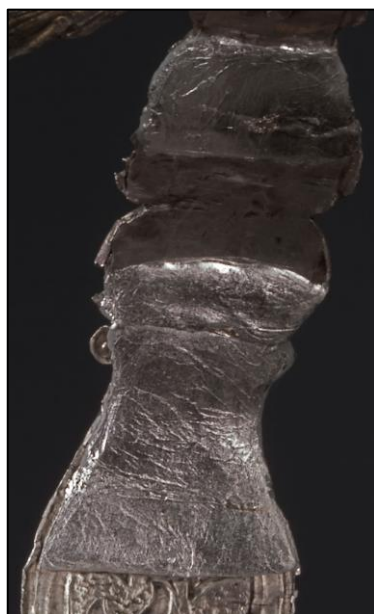


Figura 37 – Folha de prata aplicada nas áreas de complementação da haste nº6, com acabamento



Figura 38 – Apresentação estética na parte frontal da Haste nº 4



Figura 39 – Apresentação estética na parte frontal da Haste nº 6

9.6 - Camada de proteção

Devido à tendência da prata a manter-se como catodo, ou seja, de receber elétrons, (CALISTER JR, 2000, P. 392,393), são provocadas reações de oxidação em produtos em contato direto com ela, que se comportam como anodos (doam elétrons). A cera microcristalina é um material inerte que não reage com o metal e o isola, protegendo-o de sujidades, umidade e qualquer outra partícula, sendo a escolha ideal para ser utilizada como camada de proteção (COSTA, 2000, p.80). Foi, dessa forma, aplicada uma fina camada do material todas as partes da coroa (com exceção das áreas com folha de prata). Como encontrava-se diluída em aguarrás, a cera possuía aspecto cremoso, sendo facilmente aplicada com uma esponja macia. Após sua secagem, utilizou-se um pedaço de tecido de algodão para polir a cera aplicada, devolvendo ao metal seu brilho.

Nas áreas de folha de prata optou-se por utilizar uma fina camada de Paraloid B72 a 15% em Xilol, pois a aplicação de cera e seu polimento provavelmente removeriam a folha.

9.7 - Montagem

Após a secagem da camada de proteção, a coroa foi remontada de baixo para cima. As hastes foram fixadas na base com os querubins, começando pelas hastes que não apresentaram grandes complementações (hastes nº 1, 2, 3 e 5) e depois fixando as hastes nº 4 e 6.

Em seguida, posicionou-se a parte superior (cruz) no centro do sistema, mas foi necessário segurá-la para que não se apoiasse nas hastes durante a montagem. Dessa forma, foram aparafusadas as hastes nº 1, 2, 3, 5, 4 e por último a haste nº 6.

As porcas das hastes 3 e 4 que fixam os querubins estavam com a rosca gasta, tornando-se necessário colá-las com PVA neutro.



Figura 40 – Montagem da coroa – fixação das hastes à base



Figura 41 – Montagem da coroa – Fixação das hastes à base hexagonal superior

10 - REGISTRO FOTOGRÁFICO – APÓS RESTAURAÇÃO



Figura 42 – Frente – Após Restauração



Figura 43 – Lateral Direita – Após Restauração



Figura 44 – Lateral Esquerda – Após Restauração



Figura 45 – Verso – Após Restauração

11 - RECOMENDAÇÕES DE CONSERVAÇÃO

Para que o estado de integridade e unidade, conferido à coroa através de sua restauração, seja mantido, é importante que algumas medidas de conservação sejam seguidas.

Primeiramente, atenta-se para o manuseio correto do objeto. Apesar de complementadas, as hastes da coroa são frágeis, sendo essencial que o manuseio seja feito somente com o uso de luvas e através da base, que é a área firme do objeto. Da mesma forma, a embalagem e o transporte da peça deverão ser feitos de forma a não pressionar as hastes.

Sua limpeza deverá ser feita com trinchá macia e seca, aplicando-se pinceladas suaves de cima para baixo.

Para sua exposição e armazenamento, recomenda-se: evitar colocar a coroa em contato direto com outros metais de modo a evitar que uma corrosão galvânica ocorra; abster-se de armazenar a coroa em armários de madeira, que podem liberar ácidos que reagem com os metais do suporte; assim como a madeira, é importante evitar o contato com objetos de acetato de celulose, adesivos e filmes de polivinila acetato, que também liberam ácidos; evitar o armazenamento junto a acessórios de vestuário e outros objetos feitos de nitrato de celulose que, em presença de alta umidade e gases poluentes, geram ácido sulfúrico, que é um forte agente de deterioração. Materiais que liberam compostos de enxofre (principal agente de oxidação da prata) devem ser evitados, tais como lã, cabelos, plumas, cola de origem animal, borracha vulcanizada, viscoses, corantes sulfurados utilizados em lã e algodão nas cores: marrom escuro, marrom avermelhado, azul escuro e verde escuro, assim como produtos que contenham caseína. O poliuretano, quando exposto a radiação ultravioleta, temperatura elevada e na presença de ácidos, libera diisocianato¹³ que causa corrosão em metais. Pode ser encontrado em adesivos, materiais de revestimento, espumas macias e duras, tecidos semelhantes ao couro e laminados com espuma (TÍMÁR-BALÁZSY, EASTOP, 2001).

Deve-se também monitorar a temperatura e a umidade relativa do local onde a peça for exposta e armazenada, para controlar riscos referentes à ocorrência de reações químicas indesejadas.

¹³ O isocianato é um grupo funcional cuja terminação é $-N=C=O$. Industrialmente, todos os isocianatos possuem no mínimo dois grupos funcionais (diisocianato) e são utilizados, por exemplo, na fabricação de poliuretano (VILAR, 2004).

12 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foram atingidos com sucesso os objetivos propostos neste trabalho: foi possível encontrar informações que dão indícios sobre a época da feitura da coroa e sobre as influências da mineração e o crescimento da prataria e ourivesaria no Brasil. Através do estudo do estado de conservação dessa obra e da busca de conhecimentos no campo da química, engenharia de materiais e de práticas de restauração de suportes diferentes, conseguiu-se realizar a restauração proposta.

Sujidades e oxidações foram removidas, devolvendo-se à prata seu aspecto original, mas sem sua remoção completa, o que significaria apagar as marcas de sua passagem no tempo. Salienta-se que as experiências com o uso da Tioureia foram importantes para a avaliação de sua aplicabilidade na limpeza dos objetos em prata, uma vez que os artigos existentes não indicam com clareza as aplicações práticas desse produto. Os resultados desse processo alertaram para os riscos referentes às propriedades desse composto que provocam o surgimento de manchas amareladas e escurecidas de difícil remoção (vide anexo B). Diante disso não se recomenda o uso da Tioureia.

O suporte foi complementado, mantendo-se a proposta de utilizar uma resina epóxi como adesivo que conferisse às hastes resistência suficiente para que a peça fosse remontada, sem o risco de oxidações nessas áreas. O uso da folha de prata como recurso para a apresentação estética das áreas de complementação foi eficaz, pois proporcionou um equilíbrio visual adequado à coroa e abre possibilidades de estudos específicos nesse campo. A haste nº2 foi parafusada à coroa possibilitando a distribuição equilibrada do peso entre as hastes. E finalmente, foi aplicada uma camada de proteção sobre a obra – anteriormente ausente – contra futuras oxidações e outros agentes de degradação. Salienta-se que tanto o adesivo utilizado na complementação como a folha de prata usada na apresentação estética são reversíveis, assim como os produtos utilizados como interface e camada de proteção.

Salienta-se que uma documentação detalhada de intervenções desta obra, assim como todas as demais obras a serem conservadas ou restauradas deve sempre ser mantida e preservada.

Sentiu-se no desenvolvimento desta monografia a carência de referências detalhadas no que tange a prática de restaurações em metais; assim sendo, espera-se que este trabalho sirva como fonte de consulta a estudantes e profissionais da área e incentive o surgimento de pesquisas futuras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÁVILA, Affonso; GONTIJO, João Marcos Machado; MACHADO, Reinaldo Guedes. Barroco Mineiro: Glossário de Arquitetura e Ornamentação. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro, 1996, 3ª ed., 232p.

ASDERAKI-TZOUMERKIOTI, Eleni. Ancient and modern joining techniques on a bronze Hellenistic urn. In: **Proceedings of “Holding it all together: ancient and modern approaches to joining, repair and consolidation”**. London: Archetype, 2008, The British Museum. p. 173-176.

ATKINS, Peter; JONES, Loretta. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BARDI, Pietro Maria. **A Arte da Prata no Brasil**. São Paulo: Sudameris, 1979.

BRANDI, Cesare. **Teoria da Restauração**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2004.

CARDOSO, Mariana Oliveira. **Study of a 9th century Silver Earrings Set from Mikulčice: Corrosion, Conservation and Maintenance**. Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa. 2010.

CHEVALIER, Jean; GHEERBRANT, Alain. **Dicionários de Símbolos**. Rio de Janeiro: José Olympio, 2007.

Code of Ethics and Guidelines for Practice. American Institute for Conservation of Historic and Artistic Works (AIC), 2003. Disponível em: <http://www.conservation-us.org/index.cfm?fuseaction=page.viewPage&PageID=858&d:%5CCCFusionMX7%5Cverity%5CData%5Cdumy.txt> Acesso em: 21 Jan. 2013.

COLOMBO FILHO, Egydio. Sobre os Objetos Barrocos. In TIRAPELI, Percival (Org.). **Arte Sacra Colonial**. São Paulo: Editora UNESP, Imprensa Oficial do Estado, 2001.

CONSIDINE, Brian B.; PODANY, Jerry; SCOTT, David A (editors). **Ancient and Historic metals: conservation and scientific research/ Proceedings of a Symposium**. The Getty Conservation Institute, 1994.

COSTA, Virginia. A oxidação de objetos de prata e alguns aspectos de sua conservação. In: Congresso da ABRACOR, X, 2000, São Paulo. Anais do X Congresso: Desafios da

Preservação do Patrimônio Cultural. São Paulo: Associação Brasileira de Conservadores-Restauradores de Bens Culturais, 2000. p. 77-82.

COSTA, Virginia. **The deterioration of silver alloys and some aspects of their conservation.** Disponível em:

https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CD0QFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww.viks.sk%2Fchk%2Fevincon8.doc&ei=N9cGUenXJsTLrQHxNlCIDg&usq=AFQjCNFBak_sXUP0MsA6QINedkrSldg1PA&bvm=bv.41524429,d.aWM&cad=rja Acesso em: 15 Nov. 2012

CUNHA, Claudia dos Reis. **Alöis Riegl e ‘O culto moderno dos monumentos’.** *Revista CPC*, São Paulo, v.1, n.2, maio/out, 2006.

Defining the Conservator: Essential Competences. American Institute for Conservation os Historic and Artistic Works (AIC),2003.

DÍAZ, Johanna Rivera. Restauración y conservación de metales arqueológicos subacuáticos: plata y bronce – Objetos provenientes del naufragio del galeón español San Diego. **In: Congresso Latino-Americano de Restauração de Metais**, 2, 2005, Rio de Janeiro. Anais de 2º Congresso Latino-americano de Restauração de Metais. Rio de Janeiro: MAST, 2005. p. 249-257.

FERNANDES, Luciano de Oliveira. O Ciclo Barroco-Rococó em Minas Gerais: uma tipologia. In: **Encontro Memorial do Instituto de Ciências Humanas e Sociais: Nossas Letras na História da Educação**, 2, 2009, Ouro Preto. Anais do II Encontro Memorial do Instituto de Ciências Humanas e Sociais: Nossas Letras na História da Educação. Ouro Preto: Editora da Universidade Federal de Ouro Preto, 2009.

FIGUEIREDO JUNIOR, João Cura D’ars de. **Química aplicada à conservação e restauração de bens culturais: uma introdução.** Belo Horizonte: São Jerônimo, 2012.

FONSECA, Nelson Laje. **Restauração de duas pinturas portuguesas sobre metal pertencentes à coleção Brasileira da UFMG.** *Escola de Belas Artes, Universidade Federal de Minas Gerais*, Belo Horizonte, 2005.

GRANATO, Marcus; ROCHA, Cláudia Regina Alves; SANTOS, Claudia Penha dos (organizadores). **Conservação de Acervos.** *Museu de Astronomia e Ciências Afins*. Rio de Janeiro: MAST, 2007.

LAPOULIDE, J. **Diccionario Gráfico de Arte y Oficios Artísticos.** Buenos Aires: José Monteso, 1963, 1 v.

OLIVEIRA, Myriam Andrade Ribeiro de. **O Rococó Religioso no Brasil e seus antecedentes europeus**. São Paulo: Cosac & Naify, 2003.

REVILLA, Federico. **Diccionario de Iconografia y Sombologia**. Madrid: Catedra, 1995.

RODRIGUES, Filomena. Sanctus, Sanctus, Sanctus. **In: Conservação e Restauro: Cadernos**, 4, 2006, Lisboa. Lisboa: Instituto Português de Conservação e Restauro, 2006, p. 15-.

RUSKIN, John. **A Lâmpada da Memória**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2008.

SCOTT, David A. **Metallography and microstructure of ancient and historic metals**. Los Angeles: The Getty Conservation Institute, 1991.

TÍMÁR-BALÁZSY, Ágnes; EASTOP, Dinah. Materiais de armazenamento e exposição. In: MENDES, Marylka; SILVEIRA, Luciana; BEVILAQUA, Fatima; BAPTISTA, Antonio Carlos Nunez (Org.). **Conservação: conceitos e práticas**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2001, p. 141-184.

TÉTREAUULT, Jean. Materiais de exposição: os bons, os maus e os feios. In: MENDES, Marylka; SILVEIRA, Luciana; BEVILAQUA, Fatima; BAPTISTA, Antonio Carlos Nunez (Org.). **Conservação: conceitos e práticas**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2001, p. 95-112.

VASCONCELOS, Diogo de. **História Antiga de Minas Gerais**. Belo Horizonte: Itatiaia, 1974.

VILAR, Walter. **Química E Tecnologia De Poliuretanos**. Rio de Janeiro: Vilar Consultoria, 2004. Disponível em: <http://www.poliuretanos.com.br/livro/livro.htm> Acesso em: 03 Fev. 2013.

VIÑAS, Salvador Muñoz. **Teoría Contemporánea de la Restauración**. Madri: Editorial Síntese, 2004.

WHARTON, Glenn. **The Cleaning and Lacquering of Museum Silver**. 1989.

ANEXO A – LAUDO DE ANÁLISES MICROQUÍMICAS



LACICOR - Laboratório de Ciência da Conservação

RELATÓRIO DE ANÁLISES

IDENTIFICAÇÃO

Obra: Coroa de Nossa Senhora

Autor: Anônimo

Data: Séc. XVIII

Proprietário:

Técnica: Escultura em metal

Procedência:

Número de origem CECOR:

Local e data da coleta de amostras: Atelier de Restauração / CECOR – 13/11/2012

Responsável pela amostragem: Prof. João Cura D'Ars Figueiredo Junior

Responsabilidade Técnica: Prof. João Cura D'Ars Figueiredo Junior

Aluna: Bárbara Mesquita – Aluna do curso de graduação em Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis

Número de matrícula: 2009070741

Orientador: Prof.a Alessandra Rosado

OBJETIVOS

Identificar os materiais constituintes da obra.

METODOLOGIA

Coletar amostras de pontos específicos da obra para solução de questões referentes à mesma, através de análise de materiais constituintes e identificação de pigmentos presentes.

MÉTODOS ANALÍTICOS

Os métodos analíticos utilizado foram:

- Ensaios microanalíticos por via-úmida.
-

RESULTADOS

Tabela 2 - Relação das amostras retiradas e materiais identificados

Local de amostragem	Amostra	Resultado
Esfera localizada abaixo da cruz. Amostra metálica em pó obtida por raspagem.	1	Identificou-se a presença do elemento cobre. O material é uma liga de cobre.
Haste de sustentação. Amostra metálica em pó obtida por raspagem.	2	Identificou-se a presença do elemento prata.
Imagem de querubim. Amostra metálica em pó obtida por raspagem.	3	Identificou-se a presença do elemento cobre. O material é uma liga de cobre.

ANEXOS



Figura 1 – Obra com indicação dos pontos de retirada da amostra 1.



Figura 2 – Obra com indicação dos pontos de retirada da amostra 2.



Figura 3 – Obra com indicação dos pontos de retirada da amostra 3.

Prof. João Cura D'Ars de Figueiredo Junior

ANEXO B – PROPRIEDADES QUÍMICAS DA TIOURÉIA

Ao longo do desenvolvimento deste estudo, pôde-se observar as particularidades do tratamento de limpeza utilizando a tiouréia como principal reagente. Como resultado, obteve-se: remoção das oxidações do suporte e surgimento de manchas.

Ambos os resultados podem ser explicados pelas propriedades químicas da tiouréia e através do detalhamento de sua reação com a prata oxidada.

A tiouréia é uma substância encontrada em produtos de limpeza de prata e também pode ser utilizada pura. É aplicada em remoções de oxidações constituídas por Ag_2S . Quando em contato com a prata oxidada, a tiouréia se liga a ela através de pares de elétrons dos átomos NH_2 , liberando o um átomo de enxofre, originariamente ligado à prata. Entretanto, ela também age como um ligante quelato bidentado, fixando-se (FIGUEIREDO JÚNIOR, 2012, p. 57).

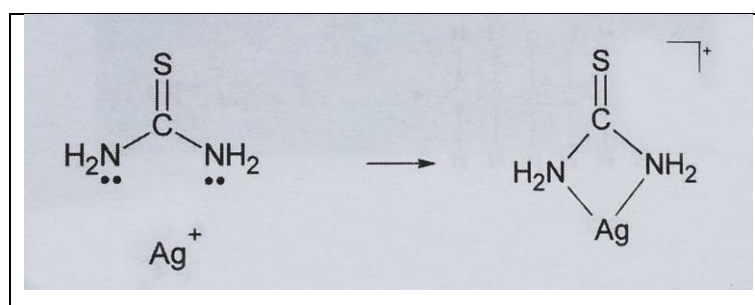


Figura 1 – Reação entre a molécula da tiouréia e a prata. Fonte: FIGUEIREDO JUNIOR, João Cura D'ars de. Química aplicada à conservação e restauração de bens culturais: uma introdução. Belo Horizonte: São Jerônimo, 2012.

O átomo de enxofre livre pode ser facilmente removido com água, porém a tiouréia está coordenada com a prata, sendo sua remoção extremamente difícil. Dessa forma, com o passar do tempo, a tiouréia não removida oxida, gerando as manchas amareladas. O enxofre presente na molécula de tiouréia também pode reagir com a prata, ocasionando manchas escuras. Ambas as manchas foram observadas anteriormente neste trabalho.

ANEXO C – FOTOS DE DETALHES DA COROA ANTES E APÓS RESTAURAÇÃO

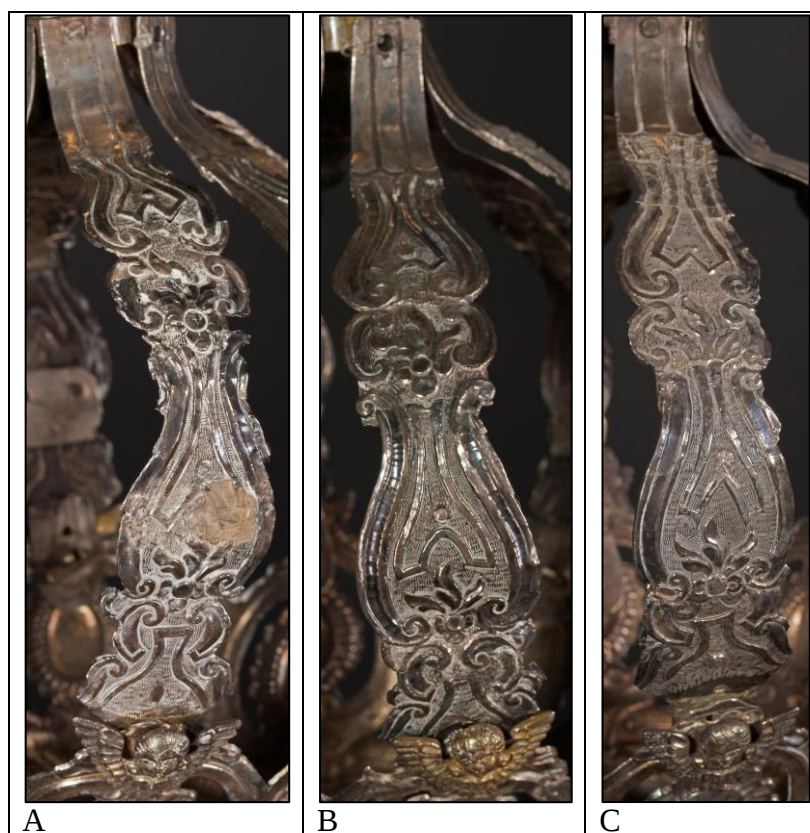


Figura 1 – Antes da Restauração – Face exterior: A – Haste nº1, B – Haste nº2, C – Haste nº3

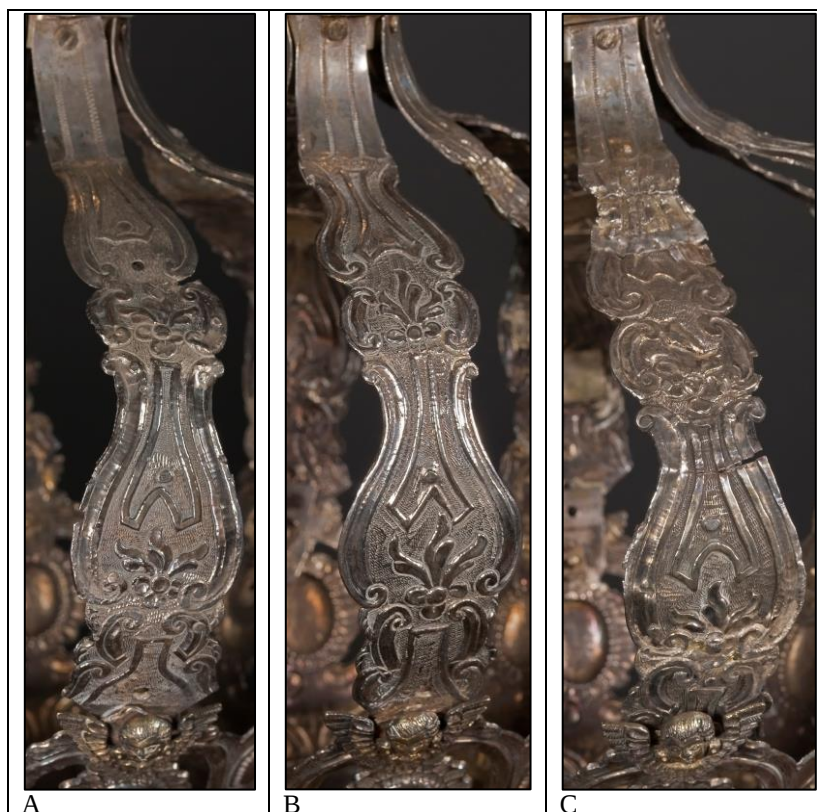


Figura 2 – Antes da Restauração – Face exterior: A – Haste nº4, B – Haste nº5, C – Haste nº6



Figura 3 – Antes da Restauração – Face interna: A – Haste nº1, B – Haste nº2, C – Haste nº3



Figura 4 – Antes da Restauração – Face interna: A – Haste nº4, B – Haste nº5, C – Haste nº6



Figura 5 – Antes da Restauração: A – Querubim nº1, B – Querubim nº2

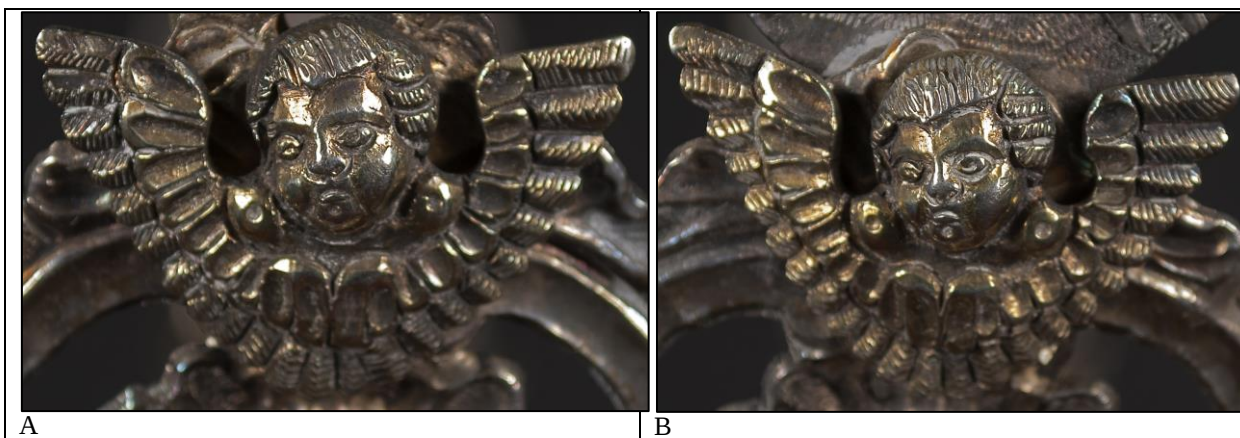


Figura 6 – Antes da Restauração: A – Querubim nº3, B – Querubim nº4



Figura 7 – Antes da Restauração: A – Querubim nº5, B – Querubim nº6

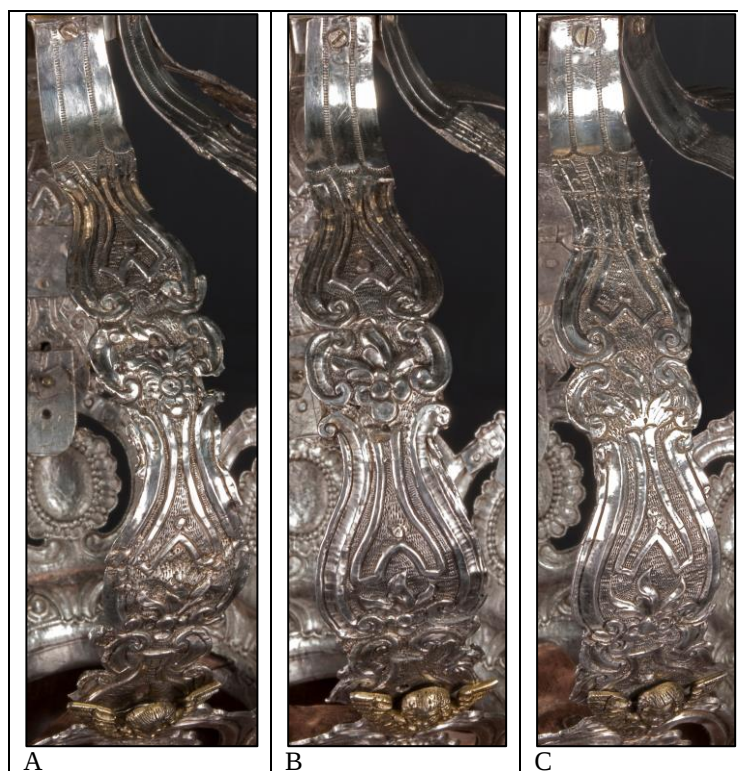


Figura 8 – Após Restauração – Face exterior: A – Haste nº1, B – Haste nº2, C – Haste nº3



Figura 9 – Após Restauração – Face exterior: A – Haste nº4, B – Haste nº5, C – Haste nº6



Figura 10 – Após Restauração – Face interna: A – Haste nº1, B – Haste nº2, C – Haste nº3



Figura 11 – Após Restauração – Face interna: A – Haste nº4, B – Haste nº5, C – Haste nº6



Figura 12 – Após Restauração: A – Querubim nº1, B – Querubim nº2



Figura 13 – Após Restauração: A – Querubim nº3, B – Querubim nº4

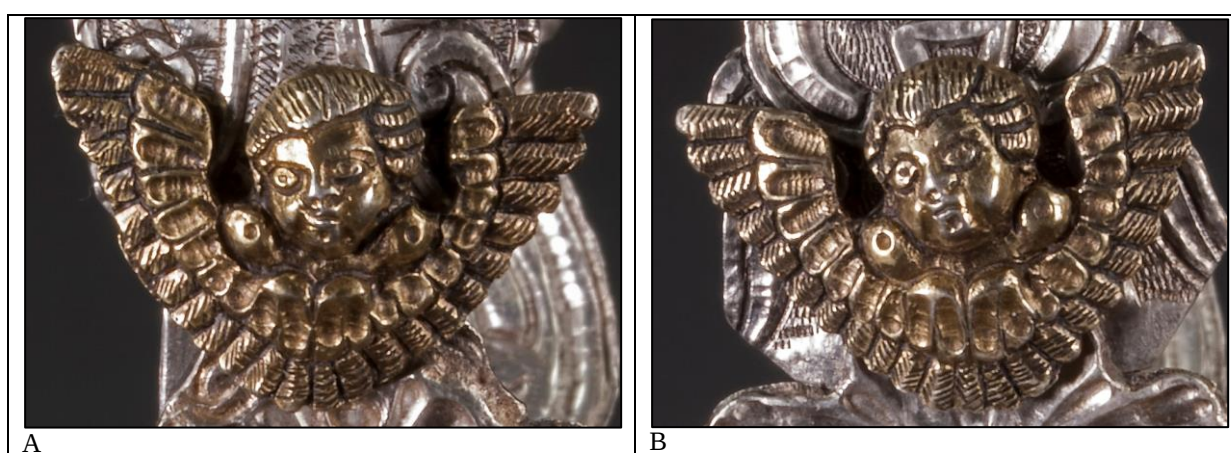


Figura 14 – Após Restauração: A – Querubim nº5, B – Querubim nº6