



**AÇÃO DA LUZ NA PLUMÁRIA:
A COR E OS EFEITOS FOTOQUÍMICOS**

Bianca Vincente*

Resumo: A pena é matéria prima presente em diversas tipologias de acervos museológicos desde os Etnográficos e de Artes aos de História Natural. Este material é um tegumento das aves que tem colorações diversas formadas por dois processos que existem em conjunto, o estrutural e a presença de corantes. Entretanto, a radiação presente na luz, através de efeitos fotoquímicos, pode causar o desvanecimento da cor e a fragilização das penas. Sendo assim, destaca-se as peculiaridades da pena, bem como a necessidade dos profissionais de museus conhecerem os acervos e suas fragilidades, ainda mais considerando a especificidade dos acervos brasileiros e dos estudos incipientes acerca da preservação de objetos compostos por penas no Brasil.

Palavras-chave: pena; museus; efeitos fotoquímicos; preservação.

Abstract: The feather is a raw material presente in several typologies of museum collections from the Ethnographic and the Arts to the Natural History. This material is a bird tegument that has several colorations formed by two processes that exists together, the structural and the presence of colorants. However, the radiation present at the light, through photochemical effects, can cause the color fading and the embrittlement of the feathers. Therefore, the peculiarities of the feather, as well as the need of the museum professionals to know the collections and their fragilities are highlighted, even more considering the specificity of the Brazilian collections and the incipiente studies on the preservation of objects composed by feathers in Brazil.

Key-words: feather; museums; photochemical effects; preservation.



3º sebra mus

A pena, elemento obtido através de pássaros diversos, tem sido uma matéria prima bastante utilizada para múltiplas finalidades ao longo da história. Seja com o uso em utilitários, como em travesseiros, ferramenta para a escrita ou mesmo no vestuário como enfeites de chapéus, armaduras e vestes cerimoniais, é possível encontrar a presença deste material em diferentes aspectos da vida de variados grupos culturais. Apesar dessa multiplicidade de usos e consequentemente a grande presença em diferentes tipologias de acervos museológicos, como os ornitológicos, etnográficos, históricos e artísticos, ainda são poucas as pesquisas na área da preservação deste tipo de material, em especial no Brasil.

Considerando as pesquisas internacionais, principalmente norte americanas, é possível encontrar estudos específicos acerca da preservação de objeto com penas, sendo que atualmente o enfoque de tem sido principalmente o desvanecimento da cor por efeitos fotoquímicos (HUDON, 2005; PEARLSTEIN et al. 2014; RIEDLER et al. 2014). A radiação é conhecida como um dos agentes de degradação (MICHALSKI, 2004) entretanto, a forma como ocorre a ação e como proceder para reconhecer tal degradação ainda é pouco conhecida para certos materiais, como no caso das penas.

Decorrente de parte da pesquisa de mestrado acerca da conservação de arte plumária em acervos museológicos, este artigo analisa alguns dos trabalhos publicados sobre o assunto com o intuito de levantar esta problemática para os museus brasileiros com acervos de plumária indígena e outros materiais históricos, etnográficos e artísticos que necessitam ter maior atenção e cuidado sobre seus acervos.

Os efeitos da luz são cumulativos e irreversíveis e mesmo sendo um procedimento padrão na maioria das instituições buscar evitar as fontes de iluminação que são conhecidas como inadequadas para os bens culturais, entre outras atitudes voltadas para a preservação do acervo, ainda assim não é comum ter o conhecimento do motivo real dos riscos desse agente de degradação. Sendo a forma de ação da radiação e o porquê evita-la informações pouco conhecidas, esta pode ser uma das causas de omissões, descaso ou mesmo a perda não intencional de acervos.



Pena como matéria prima

Dentro dos museus as peças que são compostas por penas podem ser consideradas como peças de risco, haja vista serem de grande fragilidade. As coleções que possuem são as mais diversas pelo uso nas mais diversas esferas da vida humana. Durante toda a história ocidental houve casos específicos acerca do uso de penas especialmente no vestuário. Há registros desde a Antiguidade, onde romanos e gregos utilizavam penas de avestruz (*Struthio camelus*), em trajes militares. Um fato muito conhecido foi o uso em escalas sem precedentes de peles e penas de aves para a feitura de chapéus e leques que proliferou na indústria da moda na Europa e na América durante o século XIX. Este uso exacerbado de pássaros foi responsável por causar risco de extinção a diversas espécies de aves e posteriormente teve como reação a mobilização de grupos que se reuniam em ações protetivas destes animais (GRAEMER; KITE, 2006).

No Brasil o uso mais conhecido das penas é na arte plumária indígena proveniente de várias etnias. As coleções de Etnografia de museus com acervos numerosos como o Museu Nacional (RJ), o Museu Paraense Emílio Goeldi (PA), o Museu de Arqueologia e Etnologia da USP (SP), o Museu do Índio (RJ), entre outros; reúnem significativas amostras da arte plumária. Esta tipologia de peça geralmente tem a pena como matéria prima incorporada com materiais como fibras, pelos, sementes, tecidos e outros que a partir das técnicas de emplumação formam as peças plumárias. O próprio uso é muito variado, haja vista serem as penas aplicadas a brinquedos, utensílios domésticos, adornos corporais de uso diário ou uso cerimonial e mesmo aplicadas sobre o próprio corpo (NICOLA, DORTA, 1986). A plumária indígena pode ser conceituada como:

[...] conjunto de técnicas destinadas ao tratamento de matéria-prima plúmea para a manufatura de artefatos, compreendendo as técnicas de emplumação (amarração, colagem, montagem), armazenagem e transformação (ex. tapiragem), largamente utilizadas para confeccionar adornos corporais. (MOTTA, 2006, p.102)

A pena também aparece em outras tipologias de acervos como a de História Natural onde se tem coleções ornitológicas nas quais a pena costuma estar ainda acoplada a pele da ave. As formas de preparação das amostras neste tipo de coleção são extremamente específicas e são feitas voltadas principalmente para o uso em estudos científicos. No Brasil muitos museus têm esta tipologia de acervo, sendo que no Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, bem como no Museu Paraense Emílio Goeldi e no Museu Nacional que estão as maiores coleções ornitológicas (PIANCENTINI, et al. 2010, p. 13).

Outra tipologia de acervos em que é possível encontrar a presença da pena como matéria prima é na de Arte, em especial na arte contemporânea. Esta área é conhecida por utilizar uma miscelânea de materiais, entre os quais também é possível elencar a pena, seja como suporte ou material principal. Como exemplo é possível citar as obras da artista inglesa Kate MaccGwire que usa penas de pombo em esculturas que se assemelham a um fluxo de água (fig. 1) para discutir a ideia de belo e feio (DEVJACQUE, 2010).

Figura 1: Obra de arte contemporânea que faz uso de penas.



Fonte: http://obviousmag.org/archives/2010/03/esculturas_de_penas_como_fluxo_da_agua.html



3º sebra mus

Estes são apenas alguns exemplos que demonstram como a pena está presente em diversos elementos da vida cotidiana e consequentemente inseridas nos mais diversos acervos museológicos. Sendo assim, faz-se necessário que os profissionais de museu que trabalham com a preservação, seja na área de conservação preventiva, conservação curativa ou restauro desses acervos, estejam preparados para entender as demandas deste material e sejam capacitados para tomarem as decisões que beneficiem o acervo. Portanto, o conhecimento acerca da composição e estrutura, bem como das fragilidades deste material é essencial a sua preservação.

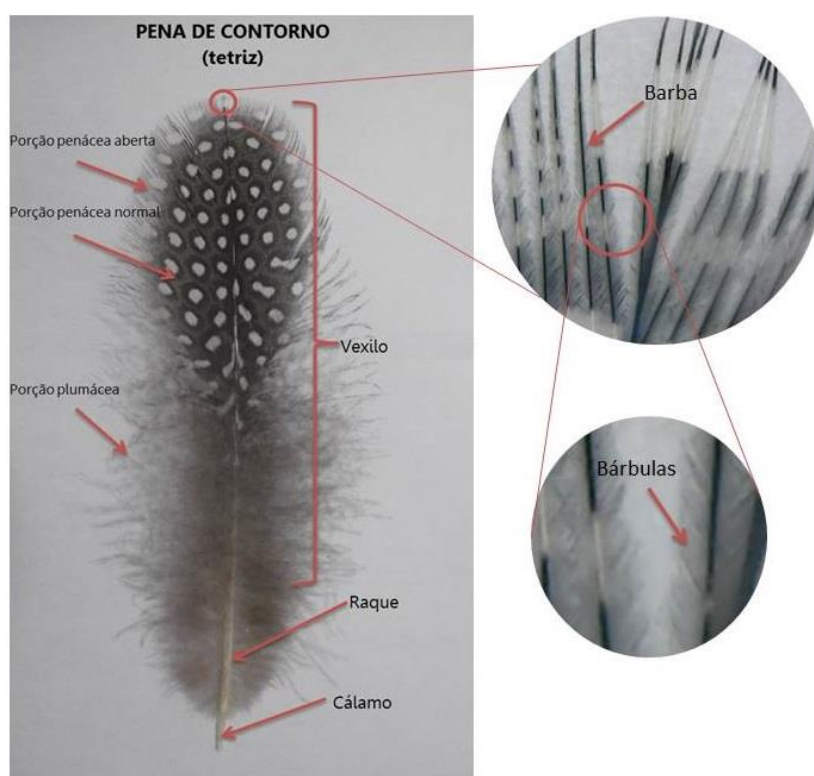
A pena como matéria prima: estrutura e formação da cor

As penas, utilizadas como matéria prima em todas estas funções, obras e acervos são tegumentos complexos e bem estruturados das aves. Uma pena é composta basicamente 91% de proteína que é a queratina, 8% de água e 1% de lipídios (BISHOP MUSEUM, 1996). No tipo de pena conhecido como pena de contorno, é possível observar uma simetria bilateral e tem aparência fusiforme. Como possível observar na figura 2 a estrutura da pena é composta por uma haste central, tendo sua parte superior chamada de raque, e a parte inferior conhecida como canhão ou cálamo. Esta raque é lateada por centenas de eixos menores chamados de barbas, sobre as quais estão outros filamentos ainda menores chamados bárbulas. Nas bárbulas é possível encontrar diminutos ganchos também chamados de barbicelas ou hámulos. As bárbulas são quase invisíveis a olho nu, porém, ao entreabrir o segmento de barbas é possível visualizar estas pequenas estruturas e perceber o efeito de Velcro causado pelas barbicelas (PROCTOR; LYNCH, 1993).

A união das barbas é conhecida como vexilo que é composto por diferentes gradações de aparência das barbas. Cada tipologia de pena irá apresentar características próprias em relação à disposição do vexilo, nas penas de voo conhecidas como rêmiges, por exemplo, o vexilo é assimétrico sendo seu lado externo estreito em relação ao lado interno para favorecer a aerodinâmica. Entre as diferentes gradações que formam o vexilo nas penas de contorno

podemos observar três etapas, a mais próxima ao cálamio é mais macia e solta, podendo ser chamada de porção plumácea, por ter aparência característica das plumas. A parte superior é composta por uma área onde há maior interligação entre as barbas deixando um aspecto mais denso, conhecida como porção penácea normal. Por fim, há o contorno externo da porção penácea normal que é um pouco menos denso e sendo assim a porção penácea aberta (PROCTOR; LYNCH, 1993).

Figura 2: Estrutura da pena



Fonte: elaborado pela autora

Considerando as coleções museológicas brasileiras, o colorido destas peças deve receber maior atenção no momento do seu acondicionamento e exposição, haja vista a



3º sebra mus

fragilidade de tais matérias primas. No caso dos acervos de arte plumária indígena e algumas peças de vestuário, as penas podem receber alguma forma de tratamento para a alteração da cor, seja através da tapiragem¹ ou mesmo de tingimento. Neste trabalho apenas a coloração natural será considerada.

As penas são diretamente relacionadas com a riqueza do colorido da plumária. Apesar de não ser o único, a coloração das penas é muitas vezes um dos principais aspectos para a manufatura das peças plumárias indígnas, por exemplo, sendo explorada tanto por sua estética quanto por seu significado.

Enxergamos as cores através da luz que é composta por todas as cores visíveis, mas ao entrar em contato com as superfícies pode ter parte de suas frequências absorvidas, deixando o restante ser refletido, sendo esta a parcela que nos é possível enxergar. Portanto, são os processos de absorção e reflexão das ondas de luz que moldam as cores como vemos. Entretanto, a forma como enxergamos pode se diferenciar por influência de diversos outros fatores que vão desde os ângulos de visão e incidência da luz, forma e estrutura das superfícies observadas e até mesmo a percepção.

Nas penas a formação de cor é comumente dividida entre a coloração estrutural e a coloração por corantes (PROCTOR, LYNCH, 1993; HUDON, 2005; RIEDLER et al., 2014). A coloração por corantes é decorrente da absorção de específicas ondas de luz por determinados elementos bioquímicos presentes na composição da pena, como os carotenoides, a melanina, os psittacofulvins e as porfirinas, sendo que visualizamos as cores que não são absorvidas. Por outro lado, a coloração estrutural está associada à dispersão sofrida pela luz em nanoestruturas biológicas de diferentes índices de refração.

¹ Técnica permite ao artífice obter uma pena de coloração diferente da originalmente apresentada pelo pássaro através de uma descoloração artificial da plumagem feito através do arranque das penas, principalmente de araras e papagaios sendo, posteriormente, passando no local ou fazendo os pássaros ingerirem substâncias de origem vegetal ou animal, o que fazem com que a plumagem originalmente verde ou azul nasça de uma cor amarela (DORTA, CURY, 2000).



3º sebra mus

Apesar de tal divisão ser feita de modo a facilitar o entendimento da formação da cor nas penas, é importante destacar que ela se refere às predominâncias encontradas e não na exclusividade de um modo de produção de cor. Portanto, as penas com coloração por corantes também possuem influência da cor formada em sua estrutura, enquanto que as com predominância de coloração estrutural geralmente estão associadas aos corantes. As únicas penas que podem não ser consideradas uma mistura das duas formas são aquelas totalmente brancas que consequentemente vem a ser apenas estruturais (RIEDLER et al. 2014).

A coloração das penas das aves é feita através do absorver e refletir da luz diferentemente de acordo com os distintos corantes e suas abundâncias. As cores decorrentes de corantes podem ser endógenas, que são metabolizados pelo organismo do animal, ou exógenas, os quais são obtidos através da dieta alimentar (RIEDLER et al. 2014). Entre os corantes exógenos podemos elencar os carotenoides, os quais estão entre os principais corantes naturais, enquanto que entre os endógenos, podemos destacar a melatonina. É possível conhecer melhor os corantes na tabela 1.

Carotenoides são responsáveis pela coloração vermelha, amarela e laranja de frutas, flores, fungos, bactérias, algas, assim como dos animais (MORAIS, 2006), entre eles diversas espécies de aves. Estes elementos são sensíveis à luz, ao calor, ao oxigênio, à umidade e acidez, agentes externos que podem provocar a isomerização. Apesar desta fragilidade, também há outros mecanismos na pena que permitem a proteção dos carotenoides, como a própria queratina que ajuda a inibir a oxidação (RIEDLER et al. 2014).

Outro corante é a melanina, um dos mais comuns nas penas. Diferente do carotenoide, a melanina é um corante endógeno, ou seja, não depende de sua ingestão através da alimentação. Este importante corante é responsável pela maioria das cores escuras como o marrom, preto, castanho amarelado e alguns tons de marrom avermelhado que variam de acordo com a quantidade, variedade e distribuição de melanina na pena. Diferentes tipos de melaninas estão presentes em uma única pena, sendo que todas as penas melanizadas têm grânulos tanto de eumelanina quanto de phaeomelanina e a proporção destes que irá



determinar a cor da estrutura. A melanina, além de contribuir para a coloração da pena também auxilia na resistência da pena, fortalecendo sua estrutura, especialmente a eumelanina (RIEDLER et al, 2014).

Além da melanina e dos carotenoides, que são os corantes mais conhecidos, há outros como a porfirina e os psittacofulvins. Os psittacofulvins são corantes exclusivos da ordem dos psitacíformes, que contém mais de 360 espécies das famílias *Psittacidae*, *Strigopidae* e *Cacatuidae*, como os papagaios, cacatuas e araras. Estes corantes são responsáveis pela cor vermelha, laranja e amarela, destas aves. São corantes endógenos, ao seja, não dependem da alimentação do pássaro.

As porfirinas são responsáveis por diversas cores como rosa, marrom, vermelho e verde. Existem duas classes de porfirinas nas penas, as naturais e as metaloporfirinas, sendo a última diferente por conter ferro ou cobre, como por exemplo, alguns corantes presentes na família do turacos como o turacin e o turacoverdin, responsáveis pelo vermelho e o verde, respectivamente (RIEDLER, et al. 2014). As porfirinas geralmente são encontradas apenas em novas penas, e é observada uma grande instabilidade fotoquímica nestes corantes, com exceção do turacin que, é quimicamente estável.

Tabela 1: Corantes presentes nas penas e suas respectivas cores

Alguns corantes presentes nas penas e suas respectivas cores		
Melanina	<i>Eumelanina</i>	Preto Cinza Marrom escuro
	<i>Phaeomelanina</i>	Marrom claro Vermelho tijolo

		Amarelo opaco
Carotenoides	<i>Lutein (a xanthophyll), zeaxanthin, beta-carotene</i>	Amarelo brilhante
	<i>Astaxanthin, rhoxanthin, canthaxanthin</i>	Vermelho brilhante
Porfirinas	<i>Turacoverdin</i>	Verde
	<i>Turacin</i>	Vermelho
	<i>Coproporfirina III</i>	Marrom, marrom avermelhado

Fonte: Baseado em Proctor e Lynch (1993)

Por outro lado, a coloração estrutural, diferente da coloração com corantes, não é obtida através da absorção de comprimentos de onda, mas de sua dispersão coerente ou incoerente causada por questões estruturais da pena. A coloração estrutural também pode ser subdividida em duas outras categorias a iridescente e a não iridescente, sendo classificada assim por mudar ou não a cor em diferentes ângulos de visão ou iluminação (HUDON, 2005). Algumas das cores e sua formação podem ser observadas na tabela 2. As cores não iridescentes são produzidas na estrutura das barbas, e, não possuem uma estrutura altamente organizada como no caso das iridescentes. Em geral, a coloração estrutural não iridescente está associada aos corantes para gerar a tonalidade visível das penas.

As cores estruturais iridescentes estão vinculadas principalmente a grânulos de melanina abundantes nas bárbulas de pássaros com este tipo de coloração e com a



organização complexa de suas nanoestruturas. Neste tipo de coloração é possível observar a mudança de cor que varia dependendo do ângulo de iluminação e da posição do observador. Para a formação deste tipo de cor é necessário que a pena tenha uma estrutura complexa de camadas nas paredes de suas células que através de uma organização específica e ordenada de componentes com diferentes índices de refração alternados é capaz de causar o efeito de iridescência ao refletir a luz (PROCTOR, LYNCH, 1993; RIEDLER et al, 2014).

Tabela 2: Formação da coloração predominantemente estrutural

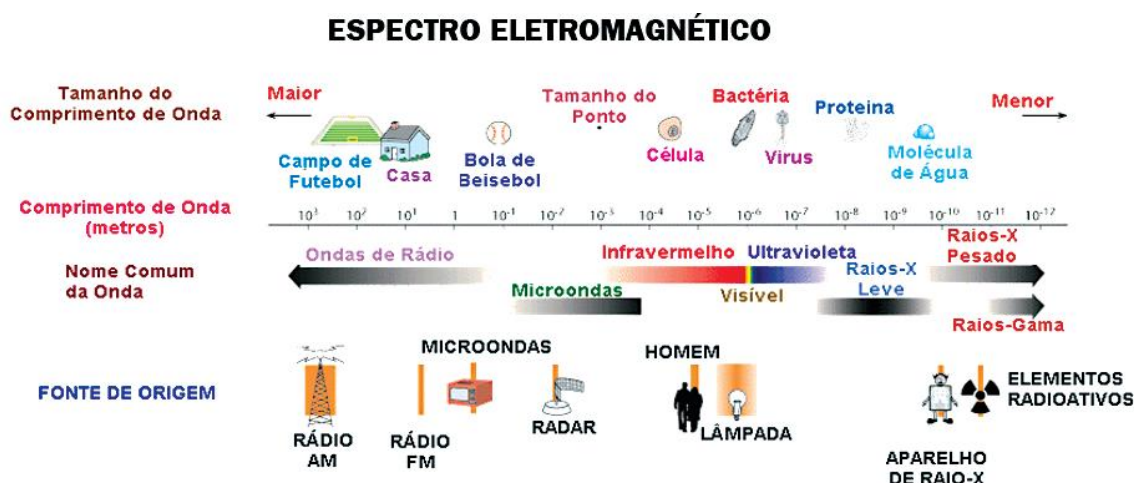
Formação da coloração predominantemente estrutural	
Branco	Estrutural apenas
Azul	Estrutural, raramente causado por corantes
Verde	Geralmente estrutural, porém algumas vezes é causada pela combinação do amarelo (carotenoide) e preto (melanina)
Cores iridescentes	Principalmente estrutural, embora os grânulos de melanina sejam quase sempre abundantes em penas iridescentes

Fonte: Baseado em Proctor e Lynch (1993)

Efeitos da luz na plumária: desvanecimento da cor e fragilização da matéria.

Para entender a ação da luz nas peças de museus e neste caso em especial a pena, é necessário conhecer alguns aspectos do espectro eletromagnético, haja vista que ao falarmos da radiação como agente de degradação não é apenas se referindo a ação da luz visível, mas também abarca outros níveis de radiação. Podemos classificar três principais faixas deste espectro que são a radiação infravermelha (entre 100.000 nm e 700nm); a luz visível (entre 400nm e 700nm) e a radiação ultravioleta (entre 400nm e 10nm). Cada uma dessas faixas afeta os bens materiais de uma forma específica de acordo com a interação com átomos e moléculas que ocorre de acordo com as energias de radiação (SOUZA, 2008, p. 13). As diferentes formas de radiação podem ser melhor observadas no espectro eletromagnético da figura 3.

Figura 3: espectro eletromagnético



Fonte: SOUZA, 2008, p. 14.

Quanto maior o comprimento de onda maior a energia da radiação e quanto maior essa energia mais prejudicial é a radiação. A radiação ultravioleta pode ser vista como mais



3º sebra mus

prejudicial, assim como a radiação da luz visível, tudo dependendo dos níveis encontrados de acordo com os comprimentos de onda. A radiação infravermelha, por outro lado, apesar de não ser tão prejudicial diretamente sobre o objeto, causa o aumento de temperatura. A presença de radiação UV afeta especialmente os materiais orgânicos e pode causar alterações químicas e físicas (SOUZA, 2008). A medição do nível de UV na luz visível é calculada através da medida de microwatts por lúmen ($\mu\text{W}/\text{lúmen}$), sendo que atualmente o nível aceitável para bens patrimoniais é de $75 \mu\text{W}/\text{lúmen}$ (TEIXEIRA, GHIZONI, 2012).

Além da quantidade de UV, também deve ser medida a luminescência, que é a quantidade de luz visível que chega a uma superfície (SOUZA, 2008, p. 20), indicada pelo lux (lúmens por m^2). Comumente são tidas três faixas de níveis de lux para os materiais sendo que para os mais resistentes a ação da radiação da luz visível o indicado é de no máximo 300 lux, como por exemplo as pedras e metais; já um nível intermediário é de 150 lux para objetos em madeira e gesso; aos mais frágeis, nos quais se enquadram objetos com plumas e penas, o máximo indicado é de 50 lux (ALAMBERT et al. 1998)

O desvanecimento da cor causado pela luz é possivelmente a forma de degradação mais estudada atualmente dentre os pesquisadores em plumária, como é possível observar em trabalhos como Hudon (2005) Pearlstein et al. (2014); Pearlstein et al. (2015); Riedler et al. (2014). Mesmo sendo vista nesse contexto como nociva para as penas, devemos considerar o papel dubio deste agente, pois, “para a Conservação Preventiva, a luz deve ser entendida de várias maneiras: tanto como agente que permite ao observador apreciar uma obra de arte através de suas cores, textura e brilho, como também um dos mais importantes agentes de degradação.” (SOUZA, 2008, p. 13).

Para entender a ação da luz sobre a cor das penas é preciso entender a formação de cor na pena, que, conforme anteriormente explicado, é através de corantes e pela conformação estrutural de nanoestruturas das penas. A principal forma ação da radiação sobre a cor é através da energia contida nas ondas de luz que atinge as penas e começa a quebrar suas ligações moleculares. Essa quebra resulta em desbotamento da cor ou alterações visuais do



3º sebra mus

objeto, e dependendo do elemento presente na pena pode ocorrer através das reações de oxidação e isomerização. Estas são, por exemplo, as principais formas de degradação do carotenoide, haja vista estes processos causar danos ao carotenoide e com isso podem levar a mudanças na coloração das penas (RIEDLER et al. 2014).

Demonstrando como as marcas da ação da luz se mantêm nas peças de plumária um dos testes utilizados no estudo desenvolvido pela University of California, Los Angeles (UCLA) e o Getty Conservation Institute (GCI), utilizou o teste de fluorescência visível induzida por UV². Técnica utilizada em diversos tipos de materiais desde ossos, têxteis e pinturas, este teste, unido a outros exames, permite que se obtenha informações sobre identificação de material e sobre as condições em que se encontra o artefato (CONSERVE O GRAM, 2000). No estudo de UCLA/GCI foi possível constatar que a técnica, ao ser utilizada na plumária, auxiliou na identificação de certos mecanismos de formação das cores nas penas e além disso foi capaz de destacar evidências de danos causados por efeitos fotoquímicos.

Com testes realizados em penas brancas de um peru branco doméstico (*Meleagris gallopavo*) e penas de um íbis-escarlate (*Eudocimus ruber*), sendo estas mantidos em diferentes ambientes de iluminação controlada para o envelhecimento e posteriormente expostas ao teste com fluorescência induzida por UV, foi constatado que é possível perceber alterações mesmo com exposições limitadas da pena a radiação ultravioleta. Seja durante a vida de uso cultural ou nos museus, esta exposição leva a alterações químicas na queratina da pena e que com longos períodos de exposição a esta radiação foi possível observar alterações dramáticas tanto de cor como de fragilização em ambas as amostras de penas (PEARLSTEIN et al, 2014).

² Conforme explicado com o espectro eletro magnético, a radiação ultravioleta não é visível a olho nu, entretanto, quando é emitido por uma lâmpada de ultravioleta para a superfície de um objeto pode algumas vezes se transformar em cores visíveis e são estas cores conhecidas como a fluorescência visível induzida por ultravioleta e apesar dos danos já apontados pela ação da radiação de ultravioleta este teste não é considerado como destrutivo haja vista a quantidade absorvida pela peça durante o teste ser mínima (CONSERVE O GRAM, 2000).



3º sebra mus

Logo, é possível perceber que este desvanecimento da cor por exposição à luz é o dano mais evidente, isso porque visualmente percebido, porém já está agindo sobre o objeto mesmo antes de sua visualização a olho nu. Sendo que tais danos são graduais e irreversíveis, pois como, explicitado anteriormente, os efeitos da luz sobre as superfícies são cumulativos. Entretanto, como demonstrado na pesquisa supracitada a luz também pode causar outros tipos de avarias como a fragilização das penas por danificar a queratina. Normalmente a primeira indicação deste tipo de dano é o desprendimento de pequenos pedaços das barbas que se quebram (BISHOP MUSEUM, 1996).

Algumas possíveis considerações

Considerando que são acervos museológicos, a solução não é guardar as peças sem nenhum acesso a iluminação, haja vista ser algo possível e indicado para objetos em reservas técnicas, porém inviável em caso de exposição. Algumas medidas práticas são indicadas em manuais de conservação preventiva como Teixeira e Ghizoni (2012) e Costa (2006). Entre as principais medidas presentes em ambos casos podemos elencar o uso de filtros contra UV em lâmpadas fluorescentes; evitar expor os objetos diretamente sob os raios solares podendo fazer uso de cortinas e persianas; manter as luzes apagadas quando não houve visita; lâmpadas incandescentes devem ficar longe do acervo.

Estas recomendações, apesar de serem próximas ao que se entende como um bom senso muitas vezes não têm suas utilidades compreendidas e são vistas como pouco necessárias. Entretanto, assim como os objetos compostos por penas cada material vai ter sua forma de reagir a ação da radiação e, portanto, faz-se necessário uma ação de conscientização dos profissionais de museus de conhecer seus acervos e suas fragilidades, bem como a ação dos diferentes agentes de degradação sobre eles.

Outrossim, é apontada a necessidade de haver maiores esforços dos museus e profissionais brasileiros que atuam diretamente sobre a preservação de acervos para promover



3º sebra mus

e difundir estudos acerca de materiais mais específicos como a pena. É indubitável que cada material tem especificidades que não necessariamente correspondem a uma tipologia de acervo como um todo, e é essencial compreender que nossos acervos de plumária e nossas aves brasileiras utilizadas para sua feitura têm suas peculiaridades que devem ser estudadas e consequentemente mais bem preservadas.

Referências bibliográficas

ALAMBERT, Clara Correia d'; MONTEIRO, Marina Garrido; FERREIRA, Silvia Regina. **Conservação: Postura e Procedimentos**. São Paulo: Secretaria de Estado de Cultura, 1998.

BISHOP MUSEUM. **The care of Feathers**. USA, 1996.

CONSERVE O GRAM. **The Use Of Ultraviolet Induced Visible-Fluorescence In The Examination Of Museum Objects, Part I**. N 1/9. National Park Service. Dezembro, 2000.

COSTA, Evanise Pascoa. **Princípios básicos da Museologia**. Curitiba: Coordenação do Sistema Estadual de Museus/ Secretaria de Estado da Cultura, 2006. 100p.

DEVJACQUE, Dan. Kate MaccGwire – Esculturas de penas. Obvious. 2010. Disponível em: http://obviousmag.org/archives/2010/03/esculturas_de_penas_como_fluxo_da_agua.html Acesso em 26 de Ago de 2017.

DORTA, Sonia F.; CURY, Marília X. **A plumária indígena brasileira**: no Museu de Arqueologia e Etnologia da USP. 2 ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo; MAE/Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2000. (Uspiana- Brasil 500 anos).

GRAEMER, Rudi; KITE, Marion. The tanning, dressing and conservation of exotic, aquatic and feathered skins. In: KITE, Marion; THOMSON, Roy. **Conservation of leather and related materials**. Butterworth-Heinemann: Oxford, 2006.

HUDON, Jocelyn. **Considerations in Conservation of Feathers and Hair, Particularity their Pigments**. CAC/ACCR 31st annual conference. Jasper, 2005.

MICHALSKI, Stefan. Conservação e Preservação do acervo. In: **Como Gerir um Museu: Manual Prático**. Paris: ICOM; Unesco, 2004. P.55-98.



MORAIS, Flávia Luisa de. **Carotenóides**: Características Biológicas e Químicas. Monografia do Curso de Qualidade em Alimentos. Brasília, DF. Março de 2006.

MOTTA, Dilza Fonseca da. **Tesouro de cultura material dos índios no Brasil**. Rio de Janeiro: Museu do Índio, 2006.

PEARLSTEIN, Ellen; HUGHS, Melissa; MAZUREK, Joy; MCGRAW, Kevin; PESME, Christel; GARCIA-GARIBAY, Miguel. **Correlations between photochemical damage and UV fluorescence of feathers**. ICOM-CC. 17 Triennial Conference. Ethnographic collections. Melbourne, 2014.

PEARLSTEIN, Ellen; HUGHS, Melissa; MAZUREK, Joy; MCGRAW, Kevin; PESME, Christel; RIEDLER, Renée; GLEESON, Molly. Ultraviolet-induced visible fluorescence and chemical analysis as tools for examining featherwork. **Journal of the American Institute for Conservation**, vol. 54, n. 3, 2015. p. 149-167.

PIANCETINI, Vítor de Queiroz; SILVEIRA, Luís Fábio; STRAUBE, e Fernando Costa. A coleta de aves e a sua preservação em coleções científicas. **Ornitologia e Conservação: Ciência Aplicada, Técnicas de Pesquisa e Levantamento**. 2010. Disponível em: <http://www.ib.usp.br/~lfsilveira/pdf/1_2010_coleta.pdf> Acesso em 26 de ago de 2017.

PROCTOR, Noble S.; LYNCH, Patrick J. **Manual of ornithology**: avian structure & function. New Haven and London: Yale University, 1993.

RIEDLER, Renée; PESME, Christel; DRUZIK, James; GLEESON, Molly; PEARLSTEIN, Ellen. A review of color-producing mechanisms in feathers and their influence on preventive conservation strategies. **Journal of the American Institute for Conservation**. Vol. 53, n 1. 2014. p. 44-65.

SOUZA, Luiz Antônio Cruz. **Conservação preventiva**: controle ambiental. Belo Horizonte: LACICOR-EBA-UFMG, 2008. (Tópicos em conservação preventiva; 5)

TEIXEIRA, Lia; GHIZONI, Vanilde. **Conservação Preventiva de acervos**. Florianópolis: FCC, 2012.



3°
sebra
mus

VOITKEVICH, A. A. **The feathers and plumage of birds.** New York: October House Inc., 1966.