

# A FOTOGRAFIA CIENTÍFICA E AS COLEÇÕES VIVAS: MEMÓRIA E CIÊNCIA

Caterina Susana Salvi<sup>1</sup>

## RESUMO:

Instrumentos científicos têm desempenhado papel fundamental para o desenvolvimento de pesquisas em ciências. Em 1890, os estudos de Hurter e Driffield sobre a sensitometria das emulsões fotográficas estabeleceram as bases científicas para a utilização da fotografia em trabalhos de pesquisa científica. A padronização do sistema fotográfico possibilitou utilizá-lo para observar, medir e calcular. Desta forma a fotografia científica permitiu um avanço significativo nas pesquisas junto às coleções vivas. E, com o desenvolvimento da fotografia digital associada à tecnologia digital, a definição de coleções vivas que, inicialmente, se referia somente às coleções vivas cultivadas ou domesticadas, como, por exemplo, às dos Jardins Botânicos, dos Jardins Zoológicos e das coleções de microrganismos, engloba atualmente também os ecossistemas e habitats naturais com toda a sua biodiversidade. Acervos fotográficos históricos e contemporâneos presentes em instituições de pesquisa e museus de ciência e tecnologia constituem importantes documentos para a pesquisa na elaboração de projetos de preservação de habitats naturais, de recuperação de áreas degradadas e de utilização sustentada dos recursos naturais.

## PALAVRAS-CHAVE:

Coleções vivas; fotografia científica; memória; ciência.

## Scientific Photography And Living Collections: Memory And Science

### ABSTRACT:

Scientific instruments have been very important for the development of scientific research. In 1890, the researches of Hurter and Driffield on the sensitometric characteristics of photographic emulsions established the scientific bases for the uses and application of photography in scientific research. The methodical use of the photographic system provides scientific results, and we can refer to this system as Scientific Photography. Images that are produced through a controlled photographic system provide data capable of measurement, calculation and observation. Scientific photography has a very significant role in the research on living collections. The development of digital photography together with digital technology can amplify the definition for living collections in biology studies. Living collections, consequently, can refer not only to those collections preserved in Botanical Gardens, Zoo Parks or Scientific Institutions, but also to natural habitats and ecosystems of living species. Historical and contemporary photographic archives that are preserved at scientific research institutions and at museums for science and technology contains very important documents to be used during scientific research works for preserving natural habitats, for recovering damaged ecosystems and for sustainable use of natural resources.

### KEYWORDS:

living collections; scientific photography; memory; science

---

<sup>1</sup> Mestranda do PPACT-MAST 2016. Programa de Mestrado Profissional em Preservação de Acervos de Ciências e Tecnologia do Museu de Astronomia e Ciências Afins do Rio de Janeiro/RJ Brasil  
[caterina@br.inter.net](mailto:caterina@br.inter.net)

## Fotografia científica e coleções vivas: história e documentação

A Convenção sobre Diversidade Biológica – CDB (1992)<sup>2</sup>, tornou imprescindível tanto a ampliação de estudos e a implantação de medidas práticas para a conservação da biodiversidade e utilização sustentável dos recursos naturais, quanto o compartilhamento a nível nacional e internacional do conhecimento resultante destes estudos e práticas. Este compartilhamento impôs a necessidade de definição de termos e conceitos para que as informações pudessem ser entendidas por todos os pares. Destaco abaixo alguns termos definidos no artigo 2 da CDB<sup>3</sup> e que são importantes para entendermos o que podemos considerar como coleções vivas.

**Condições *in situ*** significam as condições em que recursos genéticos existem em ecossistemas e habitats naturais e, no caso de espécies domesticadas ou cultivadas, nos meios onde tenham desenvolvido suas propriedades características.

**Conservação *ex situ*** significa a conservação de componentes da diversidade biológica fora de seus habitats naturais.

**Conservação *in situ*** significa a conservação de ecossistemas e habitats naturais e a manutenção e recuperação de populações viáveis de espécies em seus meios naturais e, no caso de espécies domesticadas ou cultivadas, nos meios onde tenham desenvolvido suas propriedades características.

**Diversidade biológica** significa a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas.

**Ecossistema** significa um complexo dinâmico de comunidades vegetais, animais e de microorganismos e o seu meio inorgânico que interagem como uma unidade funcional.

**Espécie domesticada ou cultivada** significa espécie em cujo processo de evolução influenciou o ser humano para atender suas necessidades.

**Habitat** significa o lugar ou tipo de local onde um organismo ou população ocorre naturalmente.

Entende-se a partir da definição acima que a “Conservação *in situ*” abrange tanto o meio ambiente natural e os seres vivos que nele são identificados, ou ainda a recuperação de seres vivos que nela habitavam, como os seres vivos domesticados ou cultivados no meio ambiente onde se desenvolveram. Ao mesmo tempo a CDB (1992) define “Conservação *ex situ*” como aquela que abrange a conservação dos seres vivos que compõe a diversidade biológica fora de seus habitats naturais.

De acordo com o Centro Nacional de Conservação da Flora (CNCFlora), criado em dezembro de 2008 e integrado à infraestrutura do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (ambas instituições também ligadas ao Ministério do Meio Ambiente do Brasil), responsável pela coordenação dos trabalhos para a avaliação de risco de extinção das espécies da flora brasileira, o termo coleções vivas é empregado para a conservação de exemplares da flora brasileira fora de seu ambiente natural, especialmente em jardins botânicos,

2 A Convenção sobre Diversidade Biológica – CDB – Cópia do Decreto Legislativo no. 2, de 5 de junho de 1992. Brasília – DF. MMA. 2000.

3 CDB = Convenção da Biodiversidade Biológica – 1992.

como por exemplo, os espécimes dos arboretos. Os trabalhos que vem sendo desenvolvidos pelo CNCFlora, com a participação de uma rede de instituições nacionais e internacionais e com a adoção de metodologias científicas também estabelecidas pela International Union for Conservation of Nature (IUCN), permitiram o alcance de resultados práticos como os publicados no Livro Vermelho da Flora do Brasil e do Livro Vermelho da Flora do Brasil – Plantas Raras do Cerrado. (MARTINELLI, G. & MORAES, M.A. (orgs.), 2013). A importância destes trabalhos está diretamente voltada para atingir as metas estabelecidas pela Convenção da Diversidade Biológica (CDB) bem como a meta estabelecida na Estratégia Global para a Conservação das Plantas (GSPC<sup>4</sup>), onde a conservação ex-situ tem papel importante na preservação do patrimônio genético da biodiversidade brasileira.

De acordo com Mariante (MARIANTE et al., 2008: 34), “a conservação ex-situ de plantas no Brasil é rotineiramente realizada pela conservação de sementes em câmaras frias, pela conservação in vitro e pela conservação a campo”.

De acordo também com Mariante (MARIANTE et al., 2008: 32) os jardins botânicos vem desempenhando papel importante na conservação ex-situ, pois apesar de não conservarem os vegetais em base populacional, tem priorizado a conservação de espécies com risco de extinção, contribuindo para os trabalhos da conservação in-situ. Desta forma, na conservação das plantas, o termo “coleções vivas” se refere à conservação de exemplares de espécimes, em condições ambientais adequadas à conservação de seu patrimônio genético. Adicionalmente à priorização de cultivo de espécies com risco de extinção, o cultivo de plantas em jardins botânicos permite o desenvolvimento de estudos de fatores físico-químicos e ambientais relacionados ao desenvolvimento vegetal, diminuindo a necessidade de interferências nas condições ambientais in-situ para esta finalidade. (COSTA, 2010:12).

Na conservação da diversidade biológica de animais, plantas e microrganismos, seja em habitats naturais, domesticados ou cultivados, considera-se como patrimônio a ser preservado todos os recursos genéticos presentes nos diversos seres vivos.

Igualmente, de acordo com o Centro de Referência em Informação Ambiental (CRIA), podemos considerar como coleções vivas aquelas compostas por animais, vegetais e microrganismos, cultivados e mantidos vivos para garantir a preservação do patrimônio genético que constitui a base para o desenvolvimento científico e tecnológico nas áreas de saúde, agricultura, meio ambiente e indústria.

Jardins Botânicos, Jardins Zoológicos, Reservas Naturais e Coleções Científicas são exemplos de coleções vivas mantidas e cultivadas para a pesquisa científica de campo e de laboratório.

O conjunto de todas as coleções vivas e coleções mortas desempenham um papel fundamental para os estudos de identificação, de anatomia e de fisiologia dos seres vivos. No entanto, para a compreensão da importância do patrimônio genético contido nestas coleções, é necessário considerar a trajetória científica que proporcionou sua formação.

Tanto ao longo dos importantes trabalhos que vem sendo desenvolvidos pelo CNCFlora, para levantamentos de dados a respeito da flora brasileira, como dos trabalhos que vem sendo realizados pelo ICMBio<sup>5</sup> (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, vinculado ao Ministério do meio Ambiente) para a conservação da biodiversidade brasileira, a interpretação de imagens obtida através da utilização de diversas técnicas de registro são importantes. Estas imagens permitem a obtenção de dados tanto para a compreensão

4 GSPC = Global Strategy for Plant Conservation – 2002.

5 ICMBio = Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – 2007.

do estado de preservação em que se encontra um determinado ecossistema quanto para o planejamento de ações necessárias à sua conservação.

Os estudos nas diversas áreas de ciências biológicas não podem ser conduzidos sem a interpretação de imagens.

Os instrumentos científicos têm sido desenvolvidos com a finalidade de ampliar nossa capacidade de observação. O microscópio e o telescópio são exemplos de instrumentos científicos que foram desenvolvidos durante o século XVI com a finalidade de possibilitarem a observação e o estudo em detalhe de fenômenos da natureza impossíveis de serem analisados a olho nu.

No final do século XIX, o termo “instrumento” foi utilizado para designar aparato que permitisse a medição, observação ou cálculo de algum objeto ou fenômeno e o termo “máquina” foi empregado para designar aparato que possibilitasse a produção de energia, calor ou eletricidade. Por outro lado, o termo “científico” teria sido usado pela primeira vez em 1830, como expressão da transição da filosofia amadora dos iluministas para a do cientista profissional moderno. (HEIZER, 2005: 147-152).

Em biologia, os estudos foram significativamente intensificados com o auxílio do microscópio. O microscópio óptico foi desenvolvido no final do século XVI por Hans e Zacarias Jansen. Robert Hooke, em 1665, publicou o primeiro livro com desenhos de imagens de secções observadas ao microscópio, *Micrographia*. (JARDIM & PERES, 2014;299-318).

O microscópio possibilitou a observação de estruturas e fenômenos característicos dos seres vivos em escala muito reduzida. Com o auxílio de referências métricas que podiam ser visualizadas junto às preparações dos espécimes que eram observados com o microscópio óptico, era possível identificá-los, medi-los e quantificá-los. A magnificação das lentes do microscópio também permitiu calcular as dimensões das estruturas e fenômenos observados.

Todas estas observações, efetuadas a olho nu ou com o auxílio do microscópio, precisam ser registradas. O registro foi inicialmente realizado somente através de desenho a mão livre, copiando-se as estruturas e fenômenos observados. A realização destes desenhos demandava habilidade e tempo. Ao longo dos séculos XVIII e XIX, pesquisas foram realizadas visando à obtenção de um processo que possibilitasse a captura ou o registro, diretamente em uma superfície, das imagens projetadas através dos instrumentos ópticos de observação.

Paralelamente, também desde o século XVIII, realizaram-se estudos das características da luz solar e dos fenômenos químicos dos materiais que se alteravam quando expostos à luz. Buscava-se a possibilidade de fixar diretamente no papel, com a utilização de uma substância fotossensível, a imagem projetada pelo microscópio. É importante salientar que em outras áreas da ciência, como a astronomia, também se almejava poder registrar diretamente em uma superfície a imagem observada através do telescópio. O anúncio da fotografia em agosto de 1839, confirmando e divulgando o processo fotoquímico desenvolvido por Louis Jacques Mandé Daguerre e Joseph Nicéphore Niépce para fixação da imagem sobre superfície sensível – o daguerreótipo –, deu partida a uma série de pesquisas para utilização do processo fotográfico no desenvolvimento de pesquisas científicas.

O processo fotográfico acoplado aos instrumentos científicos já existentes foi largamente utilizado desde o anúncio da fotografia em 1839. William Henry Fox Talbot, em 1837, já havia experimentado obter registros de imagens de secções de plantas projetadas pelo microscópio. No entanto, os resultados obtidos através de seu processo negativo/positivo em suporte papel não tinham definição significativa.

O processo positivo direto da daguerreotipia resultava em imagens muito bem definidas sobre placas metálicas. Os primeiros daguerreótipos de seções de plantas foram obtidos pelo cientista vienense, o físico Andreas Ritter von Ettingshausen. Em 1844-45 os médicos Alfred Donné e Léon Foucault produziram o primeiro livro de biomedicina ilustrado com gravuras realizadas a partir de daguerreótipos produzidos com imagens projetadas pelo microscópio. No entanto, os daguerreótipos não eram facilmente reproduzidos, sua reprodução dependia das habilidades de um desenhista que os copiava para a produção de uma matriz a fim de poderem ser impressos como gravuras. O desenvolvimento posterior do processo de colódio úmido para obtenção de imagens fotográficas permitiu a produção de registros que podiam ser reproduzidos com maior facilidade, através do processo de negativos em vidro. Maddox, médico inglês, que na década de 1870 foi o primeiro a desenvolver emulsões fotográficas a base de gelatina e de brometo de prata, também se dedicava à fotografia através do microscópio e se empenhou em divulgar e aprimorar esta técnica. Em 1877, em Berlin na Alemanha, o médico e bacteriologista Robert Koch obteve as primeiras fotomicrografias de bactérias e, durante os quatro anos seguintes, apresentava estas fotomicrografias nas palestras conferidas junto ao Congresso Internacional de Medicina para dar suporte às considerações de sua teoria sobre doenças causadas por estes microrganismos. (JARDIM & PERES, 2014;299-318).

Paralelamente a estas experiências, se desenvolviam estudos sobre os fatores físico-químicos envolvidos no processo fotográfico. O comportamento dos sais de prata sob a ação de diversas intensidades e comprimentos de onda das radiações eletromagnéticas da luz solar, a ação do vapor de mercúrio e de outros químicos na fixação da imagem produzida pela luz, deram continuidade ao desenvolvimento das bases científicas da fotografia.



Fotografia 1: *Vochysia oppugnata* nas Laranjeiras, 27 de dezembro de 1940. (L0044 N0698) - Acervo Museu do Meio Ambiente/JBRJ.

No entanto, para que o processo fotográfico pudesse ser aplicado em pesquisas científicas, fazia-se necessário a padronização dos parâmetros envolvidos nos processos de produção dos registros fotográficos, para que estes pudessem ser corretamente interpretados e comparados. Em 1890, os estudos de Hurter e Driffield sobre a sensitometria das emulsões fotográficas estabeleceram as bases científicas para a utilização da fotografia em trabalhos de pesquisa científica (EDER, 1978, p.453-454). Com base nestes estudos, o sistema fotográfico pôde ser padronizado desde o momento da exposição e processamento químico do filme até sua reprodução em papel fotográfico.

Considerando como exemplo o Jardim Botânico do Rio de Janeiro, criado em 1808, a importância da utilização da fotografia nas atividades de pesquisa científica é confirmada em 1890, logo após a proclamação da república, quando o decreto n. 518 de 23

de junho de 1890 determina, entre outros atos, a criação de um museu onde deveriam ser guardados desenhos e fotografias relativos ao reino vegetal (LAMARÃO, et.al., 2008:41-86).

Os espécimes das coleções vivas presentes no arboreto foram amplamente fotografados durante a segunda metade do século XIX por fotógrafos como George Leuzinger, Albert Henschel, Marc Ferrez, Henrique Klumb e Juan Gutierrez (TURAZZI, 1995:145). Estes fotógrafos tanto documentaram o Jardim Botânico como parte integrante dos locais de interesse da cidade, como também realizaram, em alguns casos, trabalhos de documentação científica. Nestas fotografias podemos verificar que o registro era realizado de modo a evidenciar não somente as características morfológicas externas do espécime ou espécimes retratados, mas também foram acrescentadas informações, como sua identificação, incluindo o letreiro com sua nomenclatura, e, às vezes também, incluindo uma figura humana para conferir escala ao espécime documentado. (Fotografia 1).

Desta forma, é preciso diferenciar claramente dois termos quando consideramos a fotografia em estudos de ciências: o primeiro se refere à ciência fotográfica, isto é, o estudo da ciência da fotografia e o segundo à fotografia científica, isto é, a utilização do processo fotográfico aplicado à pesquisa científica.

O acervo fotográfico histórico do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio Janeiro, criado em 1910 (ROCHA, 2008:131-143), contém registros que evidenciam estudos para padronização dos registros fotográficos aplicados às pesquisas da instituição. Como, por exemplo, o registro que retrata tiras de papel com diversas cores. Provavelmente, trata-se, de um estudo de reprodução de cores, para uma possível identificação das mesmas nas fotografias preto-e-branco da época. Verificamos também em outros registros a utilização de iluminação específica para evidenciar a textura externa do espécime ou de

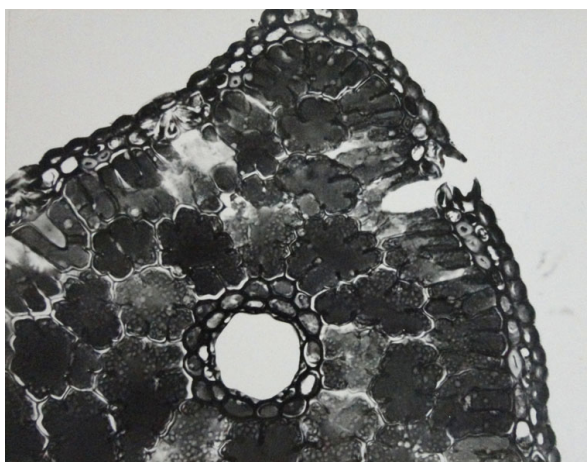


Fotografia 2: Limão. *Citrus communis*. Autor: R. Delforge. Data: 24/02/1942. (CLE\_EI63\_F001)  
Acervo Museu do Meio Ambiente/JBRJ.

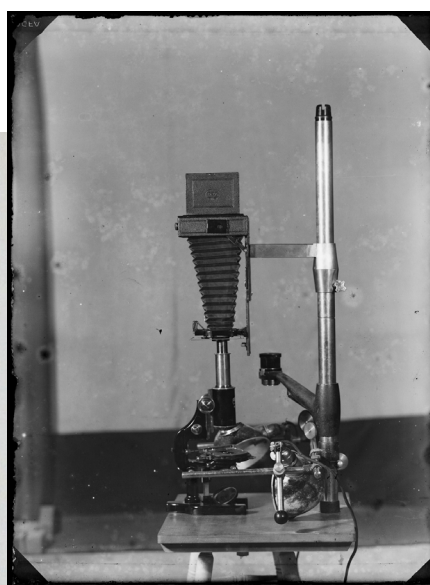
composições na cena com segundo plano homogêneo a fim de evidenciar no registro as características específicas de uma determinada espécie em estudo. (SALVI; 2012: 27). (Fotografia 2).

Registros em meio aquático realizados em meados do século XIX também evidenciaram a necessidade de aprimoramento do processo fotográfico a fim de registrar com maior precisão as características da biodiversidade que eram observadas durante as pesquisas científicas desenvolvidas nestes habitats (MARTÍNEZ, 2014: 1029-1047). O autor relata os ensaios fotográficos submarinos empreendidos por biólogos durante experiências realizadas em estações marinhas no final do século XIX, evidenciando as adaptações que se faziam necessárias a fim de obter registros os mais precisos possíveis.

Também em registros de campo, nos diversos habitats naturais ou cultivados, é necessário compreender o processo fotográfico e o equipamento em uso a fim de controlar devidamente os parâmetros para obtenção de uma imagem que evidencie o que se observa. O mesmo ocorre quando se utiliza o microscópio óptico, ou seja, desde a preparação do espécime, que necessita ser delgado o suficiente e corado adequadamente para que a iluminação do microscópio seja eficaz, até o estabelecimento da iluminação que também necessita ser direcionada corretamente (iluminação Köhler) a fim de não produzir artefatos falsos. A iluminação, ao atravessar o objeto em estudo, deve evidenciar com precisão as estruturas e fenômenos em observação. (Figuras 3 e 4).



Fotografia 3: Corte transversal de folha, fotomicrografia. (Caterina Salvi, 1983).



Fotografia 4: Câmera fotográfica acoplada ao microscópio. Autor e data não identificados. (L161\_N0312) – Acervo Museu do Meio Ambiente / JBRJ.

A fotografia também permitiu evidenciar o registro de fenômenos que, apesar de visíveis, não conseguimos detalhar. As experiências fotográficas de Eadweard Muybridge, em 1860, no estudo do movimento de animais revelaram as potencialidades que a câmera fotográfica teria como instrumento para estas pesquisas. (BROOKMAN, 2010). Desta forma, podemos considerar que a máquina fotográfica é tanto capaz de produzir registros essencialmente figurativos, como também, de acordo com sua utilização, ser empregada como instrumento estritamente científico, possibilitando cálculo, medição e observação.

Em vegetais, por exemplo, o desabrochar de flores pode ser visualizado de forma contínua através da técnica denominada em inglês como “Time Lapse Photography”. Neste caso as fotografias são realizadas em intervalos de tempos determinados. Quando estes registros são visualizados em projeções sobrepostas, em intervalos de tempo significativamente menores do que aqueles utilizados para o registro do fenômeno, podemos visualizar o movimento realizado pelas estruturas da flor ao longo do processo de desabrochar de maneira contínua e com maiores detalhes. Por outro lado, mantendo a câmera fotográfica sempre no mesmo local e realizando as anotações referentes aos intervalos de tempo em que os registros forem efetuados, podemos entender o desenvolvimento das várias fases deste processo.

Outra aplicação da fotografia que pode ser utilizada em projetos para o levantamento da fauna existente em ecossistemas ou habitats naturais como parques e reservas florestais, se refere a utilização de câmeras “trap”. Estas câmeras tem um sensor de presença que realiza o registro quando animais se deslocam dentro da área de alcance do sensor. Esta metodologia também denominada “armadilhamento fotográfico” foi utilizada, por exemplo, no Projeto de Manejo da RPPN Leão da Montanha – SC. Neste projeto esta técnica fotográfica foi utilizada para identificação dos mamíferos de médio e grande porte (CASTILHO et al., 2010).

A constatação quanto a sensibilidade das emulsões fotográficas aos raios-X e as experiências que resultaram neste campo, possibilitaram também o desenvolvimento dos estudos na área de genética, alcançando os avanços que são aplicados em estudos de taxonomia, em estudos de biotecnologia e de engenharia genética.

O desenvolvimento dos microscópios eletrônicos, por sua vez, permitiu análises de estruturas e fenômenos com maior precisão de detalhes.

O desenvolvimento da fotografia digital também possibilitou registros com maior precisão de detalhes e processamento das imagens em menor tempo. Na fotografia digital a luz incidente atinge uma superfície tênue de silício, com os fótons incidentes excitando os elétrons desta superfície. A medição de todas as cargas elétricas recebidas permite reconstruir a imagem registrada. Este dispositivo denominado Charge Coupled Device (CCD) é um detector eletrônico de imagens (MOURÃO, 2004: 66-67).

Com o desenvolvimento da fotografia digital, associada à tecnologia digital, podemos hoje estudar os seres vivos obtendo uma quantidade maior de informações em menor tempo. A fotografia digital torna mais eficiente o estudo e monitoramento de ecossistemas e de áreas cultivadas. A tecnologia digital possibilita a transferência on line das informações captadas por uma câmera digital acoplada a um determinado indivíduo de uma espécie, permitindo a visualização do registro praticamente em tempo real. Desta forma, o estudo dos hábitos dos indivíduos pode ser conduzido com maior quantidade e qualidade de informações, obtidas em tempo mais curto. Todos estes avanços nas técnicas de pesquisa e registro de imagens propiciam também uma maior troca de informações entre os pesquisadores.

Mesmo com a possibilidade que a tecnologia digital nos propicia quanto ao monitoramento à distância de ecossistemas e de alguns de seus indivíduos, as coleções vivas cultivadas, como Jardins Botânicos, Jardins Zoológicos e Coleções de Micro-organismos, são imprescindíveis para o estudo científico, por permitir um conhecimento aprofundado e detalhado das características anatômicas, fisiológicas e genéticas das espécies.



## Fotografia científica e coleções vivas: pesquisa e memória

A criação e a preservação de coleções vivas nativas ou cultivadas, esteve relacionada, num primeiro momento, às necessidades de conhecermos as características e fenômenos dos seres vivos, com a finalidade de podermos nos beneficiar de seus recursos.

As coleções vivas cultivadas desempenham, para a pesquisa científica, a possibilidade de acompanhar o desenvolvimento e realizar pesquisas com espécies individualizadas.

Ao longo dos estudos científicos que se desenvolvem nestas instituições mantenedoras de coleções vivas, outras coleções são formadas, como, por exemplo, coleções de lâminas com amostras para observação no microscópio, de cadernos com anotações de trabalhos de laboratório e de campo, de animais taxidermizados, de animais conservados em meio líquido, de plantas secas – exsiccatas – em herbários e de registros fotográficos realizados nos trabalhos de laboratório e de campo.

A fotografia científica de campo se refere à fotografia realizada nos ecossistemas ou habitats naturais e no meio ambiente onde as espécies são cultivadas ou domesticadas. Nestes registros, o interesse pode estar tanto no conjunto das espécies presentes em determinada área do ecossistema, como em algumas espécies determinadas.

Vimos nas considerações acima que a técnica fotográfica a ser aplicada está relacionada à(s) característica(s) ou fenômeno(s) que se deseja registrar. Vimos também que a técnica está relacionada ao controle dos parâmetros envolvidos no ato de fotografar, a fim de que os registros possam ser corretamente interpretados, para que seus conteúdos possam ser estudados, comparados, compartilhados e divulgados. Tanto na fotografia analógica quanto na fotografia digital é necessário considerar as características ópticas das lentes, a iluminação da cena e as características físicas ou físico-químicas do material sensível a ser utilizado.

A contribuição da fotografia de campo para o estudo do desenvolvimento morfológico e comportamental das espécies que compõe determinado ecossistema natural ou meio ambiente onde são cultivadas se deve ao fato de permitir o acompanhamento das transformações dos seres vivos, isoladamente e em seu conjunto. O posicionamento, por exemplo, da câmera fotográfica em coordenadas pré-estabelecidas, visando efetuar registros em intervalos de tempo determinado, resulta em fotografias que evidenciam as transformações que ocorrem no ecossistema ou meio ambiente em estudo. Neste caso, quanto mais antigos forem os registros de ecossistemas naturais ou cultivados, haverá a possibilidade de realizar estudos quanto às transformações ocorridas em um intervalo de tempo mais longo.

Se neste intervalo de tempo forem também realizadas anotações e estudos dos fatores ambientais presentes no ecossistema ou meio ambiente, o entendimento com relação às transformações ocorridas será ampliado. O entendimento destas transformações nos auxiliará não só na preservação do ecossistema ou meio ambiente, mas também no estudo de nossa relação com a natureza para torna-la mais equilibrada e sustentável.

Como exemplo, podemos citar o Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, conforme analisado por Rocha (ROCHA, 2008: 141). A autora discute a potencialidade de análise que pode resultar quando diferentes olhares são propostos para os registros do acervo fotográfico histórico do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Quando pesquisadores internos

e externos da instituição observaram as fotografias do acervo histórico que retratavam determinada espécie de bambu, verificaram que seu estado atual no arboreto evidenciava a ocorrência de certa involução nesta espécie. Estas análises a partir das fotografias do acervo resultaram na elaboração de um projeto de revitalização e manejo para esta família de vegetais.

Outro exemplo de importância da pesquisa em biologia, auxiliada pelos registros fotográficos, foi a criação da primeira Reserva de Desenvolvimento Sustentável da Amazônia, a Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá. Os estudos iniciados em 1980 pelo biólogo José Marcio Ayres na região dos rios do Médio Solimões identificaram a presença do primata Uacari-branco (*Cacajao calvus calvus*). Luiz Claudio Marigo, fotógrafo especializado em registros da natureza, realizou extenso trabalho fotográfico na região onde se desenvolviam os estudos de José Marcio Ayres contribuindo para a criação em 1986 da Estação Ecológica Mamirauá (EEM) pela então Secretaria do Meio Ambiente. Em 1990 o grupo de pesquisadores da Sociedade Civil Mamirauá elabora um plano de manejo da Reserva Mamirauá para a permanência das populações ribeirinhas que habitavam em sua área protegida. Em 1996 a Estação Ecológica Mamirauá passou à categoria de Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, (RDSM). A Reserva Mamirauá é a primeira unidade de conservação criada na categoria de uso sustentado. A Sociedade Civil Mamirauá publica, em 1996, o primeiro plano de manejo da Reserva Mamirauá e coordena o Projeto Corredores Ecológicos do Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil (PPG7). As experiências desenvolvidas na Reserva Mamirauá trazem resultados importantes quanto aos aspectos que devem ser considerados para o desenvolvimento de modelos que porventura possam ser aplicados em outras unidades de conservação do tipo sustentado na região Amazônica. Em 1999 com os objetivos de perpetuar a unidade de conservação e incrementar suas atividades institucionais e administrativas, a Sociedade Civil Mamirauá propõe a criação do Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá. (QUEIROZ, 2005). (Fotografia 5).



Fotografia 5: Sapucaia (*Lecythis pisonis*) na cheia, na comunidade de Boca do Mamirauá. Foto de Luiz Claudio Marigo (MELLO, 2002: 18-19).

Fotografias em acervos históricos de ecossistemas naturais e cultivados constituem documentos importantes para o estudo das transformações que ocorrem na biodiversidade destes ecossistemas face à ocupação humana. O Projeto “*Recolleting Landscapes*” que se desenvolve na Bélgica utiliza a fotografia como meio de documentação para identificação e discussão das transformações que vem ocorrendo na paisagem de diversas localidades da região dos Flandres, a partir de um extenso registro fotográfico realizado entre 1904 e 1911 por Jean Massart. Jean Massart (1865-1925), professor e diretor do Instituto Botânico Léo Errera da Universidade de Bruxelas, foi o coordenador da Missão Massart ao Brasil – Missão Biológica Belga ao Brasil, realizada entre 1922-1923. (HEIZER, A.L., 2008: 849-864). Os registros fotográficos realizados entre 1904 e 1911 se relacionam a um trabalho sobre criação de reservas naturais na Bélgica para a publicação do livro “*Pour la Protection de la Nature em Belgique*” de autoria de Jean Massart em 1912, conforme já analisado por HEIZER, A.L., (2011: 13-22).

O projeto “*Recolleting Landscapes*” propõe a re-fotografia de 60 localidades fotografadas por Jean Massart entre 1904 e 1911. A re-fotografia (termo utilizado pelos criadores do projeto) a partir dos mesmos locais e pontos de vista utilizados por Jean Massart, foi realizada em 1980, em 2004 e em 2014. Através da exposição comparativa destas fotografias são conduzidas discussões com profissionais de diversas áreas (cultura, história, arquitetura e sociologia), com alunos em atividades de ensino, e com o público em geral para identificar e refletir sobre os fatores que causaram as transformações dos ecossistemas e das paisagens registradas nestas imagens ao longo destes anos.

As fotografias expostas lado a lado permitem a identificação imediata das transformações ocorridas, remetendo tanto às reflexões sobre as causas destas modificações como às reflexões quanto às possíveis ações futuras.

### Conclusão

O conceito de coleções vivas, tradicionalmente, esteve relacionado ao cultivo ou domesticação de espécies vegetais, animais e de micro-organismos com o objetivo de estudar suas características morfológicas, anatômicas, fisiológicas, citológicas e genéticas com a finalidade de utilização de seus recursos para fins econômicos e sociais.

O desenvolvimento de instrumentos científicos desde o século XVI teve papel fundamental para aumentar a capacidade de visualização de estruturas e fenômenos impossíveis de serem observados a olho nu.

A partir do anúncio da fotografia, seu desenvolvimento, como ciência e instrumento científico de documentação e de pesquisa, tem contribuído na ampliação do conhecimento de coleções vivas, na preservação de ecossistemas não somente possibilitando o registro dos fenômenos observados com maior precisão e em menor tempo, como também possibilitando a visualização e o registro de fenômenos não visíveis.

O desenvolvimento da fotografia digital e da tecnologia digital permite a coleta de maior quantidade e qualidade de informações e, em tempo ainda menor do que é possível com a fotografia analógica. Ao mesmo tempo a tecnologia digital aliada a fotografia digital permitiu estudar à distância o comportamento de seres vivos em seus ecossistemas naturais. Desta forma, o conceito de coleções vivas ampliou-se para incluir os ecossistemas e habitats naturais e não somente as coleções cultivadas e domesticadas. A tecnologia digital, por exemplo, através da utilização de instrumentos como o GPS e de câmeras fotográficas, permite acompanhar o deslocamento de animais registrando suas características ambientais.

Ao longo das reflexões apresentadas, o termo “coleções vivas” tem sido utilizado para o grupo de organismos mantidos vivos fora de seu habitat natural, tendo o papel importante de participar na preservação do patrimônio genético da biodiversidade, ora pela manutenção do cultivo de espécies com risco de extinção, ora por possibilitar o estudo científico de características anatômicas e fisiológicas de espécies sem a necessidade de intervenção em seus habitats naturais. Em jardins botânicos e jardins zoológicos a coleção de plantas e animais também se encontra exposta para a apreciação pelo público. Fazendo uma analogia com a definição de coleção conforme apresentada por POMIAN, (1984: 53): “qualquer conjunto de objetos naturais ou artificiais mantidos temporária ou definitivamente fora do circuito das atividades econômicas, sujeitos a uma proteção especial num local fechado preparado para este fim, e expostos ao olhar do público”, verificamos que o termo “coleções vivas” se adequa a esta definição, com exceção do fato de que sua manutenção tem também importância fundamental na preservação de atividades econômicas, pois tem a função de conservação *ex-situ* do patrimônio genético. Este patrimônio contribui, por exemplo, para a manutenção de atividades agrícolas, e, conseqüentemente, a manutenção de atividades econômicas. Por outro lado, as atribuições de arquivo necessárias ao controle dos indivíduos (ou itens) pertencentes às coleções como, identificação, catalogação e descrição, também são necessárias para a manutenção e estudo das coleções vivas. No entanto, com o desenvolvimento da ciência fotográfica, da aplicação da fotografia no estudo dos seres vivos, e com o desenvolvimento da tecnologia digital, como, por exemplo, o uso de marcadores do tipo GPS em seres vivos e do uso da tecnologia de geoprocessamento, é possível realizar o mapeamento e cadastro de seres vivos em seus habitats naturais. Podemos assim considerar a ampliação da definição de coleções vivas para abranger também o grupo de seres vivos, animais, vegetais e microorganismos em seus habitats naturais, uma vez que o desenvolvimento tecnológico tem possibilitado a identificação, cadastro e acompanhamento de espécimes vivos diretamente nos seus habitats naturais.

Se considerarmos os acervos fotográficos históricos, presentes em instituições de ciência e tecnologia, compostos por conjuntos de registros de imagens de ambientes naturais, na maioria das vezes, não mais existentes, verificaremos que estas coleções de imagens fotográficas têm função análoga às das coleções vivas *ex-situ*. Pois através do estudo destes registros é possível identificar espécies que se encontram em risco de extinção ou se extinguíram, e com as anotações dos registros de campo efetuadas no momento da tomada do registro fotográfico é possível também a obter informações adicionais sobre os espécimes.

Desta forma, podemos concluir que coleções vivas em jardins botânicos, jardins zoológicos e em centros e instituições de pesquisa, conjuntamente com os acervos fotográficos históricos aí preservados, reúnem informações importantes para o desenvolvimento de trabalhos relativos à compreensão das transformações ambientais e à preservação da biodiversidade. Coleções vivas e coleções de fotografias são partes integrantes de condições necessárias à conservação *in-situ*.

Os acervos fotográficos históricos e as coleções vivas presentes em instituições de pesquisa e ensino em biologia contêm registros de espécies isoladas e de ecossistemas que podem ser comparados com registros atuais, auxiliando na elaboração de projetos de preservação de habitats naturais, de recuperação de áreas degradadas e de utilização sustentada dos recursos naturais.

## Bibliografia

BROOKMAN, P. *Eadweard Muybridge*. London & Göttingen: Tate & Steidl Publishers, 2010. p. 359. il.

CASTILHO, Dr. P. V. (coord.); MACCARINI, T. (biol.); MANTOVANI, Dr. A.; NAKA, Dr. L. N. *Plano de manejo da Reserva Particular do Patrimônio Natural Leão da Montanha*. Uburici-SC. 2010.

COSTA, M.L.M. Nova da. Conservação *Ex-situ*. In: *Workshop de Treinamento para a Análise de dados da Flora Brasileira*. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. CNCFlora, 2014. 23 p.

EDER, Josef Maria. *History of Photography*. Translated by Edward Epstean, Hon. F.P.S. New York. Dover Publications, Inc. 1978. 860p.

HEIZER, A. L. . Jean Massart e a criação das reservas naturelles na Bélgica na primeira década do século XX. In: *Cadernos de Pesquisa do CDHIS*, v. 24, p. 13-22.: il. 2011.

HEIZER, A. L. . Notícias sobre uma expedição: Jean Massart e a missão biológica belga ao Brasil, 1922-1923. In: *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*. v. 15, p. 849-864, 2008

HEIZER, A. L. *Observar o Céu e medir a Terra. Instrumentos científicos e a participação do Império do Brasil na Exposição de Paris*. Tese apresentada ao Instituto de Geociências como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Ciências. Campinas, SP. 2005. 233 p. : il.

(<http://www.cria.org.br/cgee/col/>)

(<http://www.icmbio.gov.br/portal/>)

(<http://www.recolletinglandscapes.be/en-algemeenhistory>). (<https://www.youtube.com/watch?v=bNQFLkVBwPw>).

JARDIM, M.E. e PERES, P. Photographing microscopic preparations in the nineteenth century: Techniques and instrumentation. In: *Scientific Studies in the History of Science: Studies in transfer, use and preservation*. Granato, M. e Lourenço, M. L. MAST. Rio de Janeiro. 2014. 394 p.: il.

LAMARÃO, S.T. de N. e SOUZA, L. O. G. Jardim Botânico: Dois séculos de história. In: *Jardim Botânico do Rio de Janeiro 1808-2008*. Rio de Janeiro: Artepadilla, 2008, p.41-86.

MARIANTE, A.da S., SAMPAIO, M.J.A. e INGLIS, M.C.V. Informe nacional sobre a situação dos recursos fitogenéticos para a alimentação e a agricultura do Brasil. Brasília – DF. Embrapa: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2008, 155p.

MARTINELLI, G., MESSINA, T. E SANTOS FILHO, L.(orgs.). *Livro Vermelho da Flora do Brasil-Plantas Raras do Cerrado*. Rio de Janeiro. Andrea Jakobsson: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro: CNCFlora, 2014. 320 p.

MARTINELLI, G. & MORAES, M.A.(orgs.). *Livro Vermelho da Flora do Brasil*. Rio de Janeiro. Andrea Jakobsson: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013. 1100 p.

MARTÍNEZ, A. “Um souvenir de los paisajes submarinos”: la fotografía subacuática y los limites de la visibilidad fotográfica, 1890-1910. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, Rio de Janeiro, v.21, n.3, jul-set. 2014, p.1029-1047.

MASSART, Jean. *Pour la Protection de la Nature em Belgique*. Bruxelles. H. Lamertin, Libraire Éditeur. 1912.

- MELLO, Thiago de. Mimirauá; fotos de Luiz Claudio Marigo. – rev. – Tefé: Sociedade Civil Mamrauá., 2002. 128 p. il. Color.
- MOURÃO, R. R. de F. *O que é ser astrônomo: memórias profissionais de Ronaldo Mourão; em depoimento a Jorge Calife*. Rio de Janeiro. Editora Record. 2004.
- POMIAN, K. Coleção. In: Enciclopedia Einaudi – Memória – História. Lisboa. Imprensa Nacional, Casa da Moeda. 1984. v. 1, p.51-86.
- QUEIROZ, H. L. A Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mimirauá. In: *Estudos Avançados 19 (54)*. 2005, p.183-203.
- ROCHA, L. M. G. de M. “O acervo fotográfico do JBRJ”. In: *200 Anos Jardim Botânico do Rio de Janeiro 1808-2008*. Rio de Janeiro, 2008, p.131-143.
- SALVI, C.S. *A fotografia científica no acervo fotográfico histórico do Museu do Meio Ambiente do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: MAST, 2012. vi, 67p., il. Monografia de final de curso (especialização).
- TURAZZI, M. I. *Poses e trejeitos: a fotografia e as exposições na era do espetáculo – 1839-1889*. Rio de Janeiro: Rocco, 1995. 309p. il.

Artigo recebido em janeiro de 2016. Aprovado em abril de 2016