

# TÉCNICA E ÉTICA DA FOTOGRAFIA DO COMPORTAMENTO ANIMAL: DOS PIONEIROS À ERA DIGITAL

*José Sabino<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal - UNIDERP. Projeto Peixes de Bonito – UNIDERP, Rua Alexandre Herculano, 1400 - Jardim Veraneio. CEP: 79037-280. Campo Grande, MS, Brasil. E-mail: sabino-jose@uol.com.br

## RESUMO

Fotografia é uma técnica de trabalho de extraordinário valor no estudo do comportamento animal, ao permitir o registro do ambiente, do animal e, sobretudo, de seus comportamentos. Desde o início dos estudos da etologia, pioneiros da ciência do comportamento animal usavam com habilidade a ferramenta fotográfica, tanto em pesquisa como em educação pública. A documentação fotográfica auxilia na interpretação dos dados comportamentais e é útil para ilustrar apresentações ou publicações científicas. Avanços nas tecnologias das câmeras e lentes, como a inclusão de microprocessadores, autofoco, exposição automática, motor de avanço, sincronismo de flash em alta velocidade, flash TTL e, mais recentemente, registro de imagem digital, abriram possibilidades aos fotógrafos para registrar numerosos aspectos da natureza. Neste artigo, são examinados temas como a escolha dos equipamentos, tendo sempre como pano de fundo o registro de imagens de animais, com dicas práticas sobre câmeras, lentes, tripés e ferramentas da Internet para acesso ao mercado em contínua evolução. Contudo, por mais que as inovações tecnológicas tenham contribuído para facilitar o trabalho do fotógrafo-documentarista, é necessário que este mantenha seu interesse direcionado ao conhecimento do comportamento animal e respeito à natureza. Humanos têm marcada ligação com o mundo natural, em especial com a fauna; e a fotografia, mais que uma ferramenta, atua como meio de captura e exibição do mundo natural, revelando aspectos do comportamento animal que pode ser utilizada como forma de educação, sensibilização e engajamento da sociedade nessa relação com a natureza. Nesse cenário, aspectos éticos e filosóficos da busca, registro e divulgação das imagens de vida selvagem concluem este artigo.

**Palavras-chave:** Equipamento fotográfico, métodos de estudo em etologia, fotografia científica, fotografia aplicada à zoologia, comunicação em biodiversidade, divulgação científica.

## ABSTRACT

**TECHNICAL AND ETHICS OF ANIMAL BEHAVIOR PHOTOGRAPHY: FROM PIONEER TO THE DIGITAL AGE.** Photography is of extraordinary value to the study of animal behavior, as it enables capturing images of the animals in their natural habitat conditions with their behaviors. Since the earliest ethological studies, the pioneers of behavioral science made use of photographic tools with expertise, and their finds were invaluable both to research and in public education ends. Photographic evidence helps interpreting behavioral finds, and is greatly appreciated in result presentations and publications. The technological developments in cameras and lenses such as microchips, automatic focusing, auto-exposure, motor drive, high-speed flash, TTL flash, and –more recently – digital capture of images – created opportunities for photographers to record new aspects of the natural world. In the present article, I discuss over how to choose between the range of different equipments when photographing natural events, while presenting practical tips on the use of cameras, lenses, tripods, and Internet tools to meet the continuously developing market. However, although some technological innovations made nature photographers' tasks easier, they must bear in mind that animal behavior and respect for nature should come in first place. Humans are markedly connected with the natural world, and especially with wildlife. Photography in this context stands from other work tools as a resource to capture and expose the natural world and animal behavior to the general society, illustrating the awareness and deep engagement that are due towards nature. The final part of the present review focuses on the ethical and philosophical aspects of the registration and dissemination of wildlife images.

**Keywords:** Photographic gear, study methods in ethology, scientific photography, zoological photography, communication techniques, scientific communication.

## RESUMEN

**TÉCNICA Y ÉTICA EN LA FOTOGRAFIA DEL COMPORTAMIENTO ANIMAL: DE LOS PIONEROS A LA ERA DIGITAL.** La fotografía es una técnica de trabajo de extraordinario valor en el estudio del comportamiento animal, pues permite el registro del ambiente, del animal y, sobretudo, de sus comportamientos. Desde el inicio de los estudios de etología, pioneros de la ciencia del comportamiento animal usaban con habilidad la herramienta fotográfica, tanto en investigación como en educación pública. La documentación fotográfica ayuda a la interpretación de datos de comportamiento y es útil para ilustrar presentaciones o publicaciones científicas. Avances en la tecnología de las cámaras y lentes, tales como la inclusión de microprocesadores, autofocus, exposición automática, motor de avance, sincronismo de flash en alta velocidad, flash TTL y, más recientemente, registro de imagen digital, abrieron posibilidades a los fotógrafos para registrar numerosos aspectos de la naturaleza. En este artículo, son examinados temas como la escogencia de los equipos, teniendo siempre como telón de fondo el registro de imágenes de animales, incluyendo sugerencias prácticas sobre cámaras, lentes, trípodes y herramientas de internet para acceso a un mercado en continua evolución. No obstante, por más que las innovaciones tecnológicas hayan contribuido para facilitar el trabajo del fotógrafo-documentalista, es necesario que este mantenga su interés direccionado al conocimiento del comportamiento animal y el respeto a la naturaleza. Los humanos tiene una marcada conexión con el mundo natural, en especial con la fauna; y la fotografía, más que una herramienta, actúa como un medio de captura y exhibición del mundo natural, revelando aspectos del comportamiento animal que pueden ser utilizadas como forma de educación, sensibilización y compromiso de la sociedad en esa relación con la naturaleza. En ese escenario, aspectos éticos y filosóficos de la búsqueda, registro y divulgación de las imágenes de vida salvaje concluyen este artículo.

**Palabras clave:** Equipo fotográfico, métodos de estudio en etología, fotografía científica, fotografía aplicada a zoología, comunicación en biodiversidad, divulgación científica.

## INTRODUÇÃO

Pesquisas de comportamento animal são registradas por meio da fotografia desde o início dessa prática (Tinbergen 1939, 1958). Ao logo de sua vasta experiência como naturalista e franco divulgador da natureza, Nikolaas Tinbergen, um dos fundadores da Etologia, enfatizou a importância do trabalho fotográfico conectado à pesquisa etológica. Para Tinbergen, a fotografia de animais e a difusão do conhecimento científico relacionado ao comportamento tinham papel central e indissociável na atividade do etólogo (Shaffer 1992). Em troca da emoção e diversão que tinha ao observar os animais, Tinbergen expressava frequentemente seu comprometimento em relação à sociedade, que, em última instância, pagava pelo seu trabalho (Shaffer 1992). Ao longo de sua vida profissional, ele agregou vários conhecimentos com intuito de difundir os resultados de seus estudos etológicos para o público em geral e, nesse cenário, a fotografia desempenhou um papel ativo de comuni-

cação de massas (Shaffer 1992). Tinbergen afirmava continuamente aos seus alunos que metade do seu trabalho era a comunicação, destacando que a ciência é um esforço social e que os cientistas deveriam afinar-se com o público, de modo que a sociedade se interessasse e apoiasse a cultura científica. Caso contrário, todo o esforço e dinheiro empregados para sua pesquisa teriam sido em vão (Tinbergen 1958, Shaffer 1992).

A fotografia científica em etologia tem uso e aplicações diversas, dado que possibilita o registro da espécie, do local de estudo, dos métodos e equipamentos utilizados, além da análise de diversas etapas do comportamento e sua interpretação pormenorizada. Fotos de comportamento são necessárias, ainda, para ilustrar publicações científicas, para exposições públicas como aulas, palestras e exposições e no apoio à difusão do conhecimento etológico para a sociedade (Lehner 1996, Sabino 1999a). Hoje, o material fotográfico científico pode ser veiculado de forma ágil em diferentes mídias, seja impressa, eletrônica ou digital,

de maneira que as imagens dos comportamentos sejam apresentadas a diferentes públicos (Lehner 1996, Elder *et al.* 1998, Sabino 1999b, Weston 2005). Tecnicamente, imagens de comportamento animal devem ser nítidas, bem compostas, fidedignas e, se necessário, passíveis de reprodução (Angel 1982, Lehner 1996, Sabino 1999b).

A tecnologia empregada nos equipamentos fotográficos avançou muito nos últimos tempos, sobretudo nas décadas de 1990 e 2000, com inclusão de inovações microeletrônicas nas câmeras e objetivas, até a introdução e popularização do registro digital das imagens (Fitzharris 1990, Piazza 1992, Peterson 1993, Sabino 1999b, Sheppard 2003, Weston 2005). Esses avanços tecnológicos, como autofoco, exposição automática, estabilização de imagem, sincronismo de flash em alta velocidade, flash TTL (Through The Lens) e, mais recentemente, da imagem digital, abriram possibilidades ao fotógrafo-documentarista focar sua atenção, sobretudo no comportamento animal e registrar numerosos aspectos do mundo natural, atividades estas tecnicamente inconcebíveis pouco tempo atrás. Contudo, por mais que os avanços das tecnologias tenham contribuído para facilitar o trabalho do fotógrafo-documentarista, é necessário que este mantenha seu foco e interesse direcionado ao conhecimento do comportamento animal e, notadamente, o respeito à natureza.

De maneira geral, a inclusão da tecnologia digital facilitou o acesso aos equipamentos e popularizou ainda mais a fotografia de natureza e de animais (Sheppard 2003, Weston 2005). No âmbito dos fotógrafos profissionais de vida selvagem, mesmo com certa relutância em adotar inicialmente a tecnologia digital, é muito comum hoje a maioria deles ceder ao uso das câmeras digitais. Essa revolução digital possibilitou, além da redução drástica dos custos para a produção das fotografias, que vários pontos do trabalho se tornassem mais práticos, destacando-se a possibilidade de conferência imediata do registro fotográfico no campo, a facilidade de armazenamento e organização das fotos, o tratamento de imagem por computador e a agilidade no compartilhamento das imagens. Assim, a aversão tem sido, aos poucos, superada pelas notórias vantagens do meio digital. Contudo, mesmo com todos os benefícios das novas mídias

digitais, não significa que a fotografia clássica, feita com registro fotoquímico, tenha acabado (Sheppard 2003), embora sua diminuição seja radical. Como exemplo pessoal, desde que inicie meus trabalhos com “Câmeras Digitais Reflex” (D-SLR), no início de 2006, reduzi em cerca de 90% o uso de filmes, ficando essa técnica restrita a trabalhos que demandam alta definição de imagem, com uso de filmes diapositivos (cromos).

A despeito de haver mesmo uma revolução no campo das tecnologias de computação e eletrônica, as imagens digitais continuam sendo fotografias e, tal e qual afirma Sheppard (2003), penso que a tecnologia digital veio para revigorar a arte fotográfica, e não dar a ela um toque funesto ou sinistro, como açodadamente alguns puristas afirmam. Da mesma forma que a fotografia colorida não extinguiu a preto e branco, é muito possível que a foto digital não acabará com a imagem fotoquímica convencional.

Por mais que as inovações tecnológicas tenham contribuído para facilitar, acelerar e baratear o aprendizado e o trabalho do fotógrafo-documentarista, é necessário que estes mantenham seu interesse constantemente direcionado a expandir seu conhecimento sobre o comportamento animal. Ao fotógrafo-documentarista, resta ainda uma desafiadora e prazerosa tarefa: em um mundo inundado por imagens, sem dúvida é necessário educar o próprio olhar e observar, a seu modo, o que todos vêm mas ninguém ainda distinguiu sob sua óptica. Não há equipamento que substitua o olhar crítico e inventivo do fotógrafo, por mais sofisticado que seja. Cabe, então, imprimir uma visão pessoal e criativa sobre os temas da natureza.

## **BREVE HISTÓRIA DA FOTOGRAFIA DE ANIMAIS**

Nem sempre foi tão fácil fotografar animais e seus comportamentos. O que hoje, em muitos casos, parece banal e simples, no passado pode ter sido uma enorme aventura, cujos protagonistas tiveram que passar por experiências não muito confortáveis e até desprazerosas, carregando equipamentos de campo da ordem de 20 a 25kg (Dugmore 1903, Shiras III 1935, Piazza 1992).

Na segunda metade do século XIX, além dos equipamentos primitivos, era necessário preparar

o material fotossensível no campo, o que obrigava o fotógrafo a levar adicionalmente um verdadeiro laboratório para o campo. Naquele período, o tempo de exposição da emulsão fotográfica era em torno de 10 segundos (Piazza 1992), uma eternidade em termos de fotografia de animais, fato que certamente inviabilizava a maioria dos registros. Dentre os pioneiros, é impossível não mencionar os britânicos Richard e Cherry Kearton, criativos precursores das fotografias de aves, e Arthur R. Dugmore (Figura 1), um dos primeiros a fazer fotografias de animais africanos, firmemente guardado por seu escudeiro, James Clark (Piazza 1992). Esta última dupla relata a divertida – e perigosa – espreita noturna para fotografar leões famintos e agitados, atraídos por isca de carne de zebra. As imagens eram produzidas enquanto os fotógrafos estavam escondidos numa simples touceira de vegetação a menos de dez metros da cena a ser fotografada (Piazza 1992). Ao se aproximar da carne, o leão tocava em um fio e fazia disparar o relâmpago do flash primitivo, evento que espantava o felino para longe. Em seguida, Dugmore abandonava o abrigo de vegetação para fazer a complexa operação de recarga da câmera e do disparador do flash, enquanto Clark o protegia com sua inseparável carabina (Piazza 1992). Os esforços inventivos de Dugmore não se restringiram às prosaicas aventuras africanas: coube a ele igualmente criar dispositivos e técnicas para fotografia de aves, répteis, anfíbios, peixes e insetos (Dugmore 1903).

Ainda merecem destaques alguns dos fundadores da National Geographic Society, nos Estados Unidos da América. George Shiras III e sua mulher, Wallihan, formaram possivelmente o primeiro casal de fotógrafos-naturalistas (Shiras III 1935, Piazza 1992). Essa combinação se mostraria virtuosa e produtiva ao longo da história. O casal Shiras percorreu em uma canoa a região dos Grandes Lagos, na divisa dos Estados Unidos com o Canadá, e produziu as primeiras fotografias noturnas de animais utilizando flash que se tem registro nas Américas, levando em consideração o período que vai do início ao final do século XIX (Shiras III 1935). Extremamente inovador, Shiras desenvolveu criativos mecanismos de disparo para um e dois flashes, fotografias a partir de abrigos e canoas, disparador de foto à distância entre outras importantes invenções.



**Figura 1.** Arthur R. Dugmore com seu equipamento fotográfico portátil, datado de 1909, em meio a expedição à África. Este equipamento pesava perto de 20kg. Note a carabina a tiracolo, para uso em caso de perigo (Fonte: Piazza 1992).

*Figure 1.* Arthur R. Dugmore carrying his portable photographic camera during an expedition to Africa in 1909. The weight of the whole apparatus was about 20kg. Note the musket ready for use in case of danger. Obtained from Piazza 1992.

Evidentemente, a história da fotografia de animais é muito mais extensa do que se pode apresentar aqui e sua vastidão cobriria certamente um livro. Aqui destaco apenas alguns pioneiros, verdadeiros ícones da primeira geração de fotógrafos de animais. Contudo, ao longo dessa fascinante e desafiadora história, não é possível deixar de mencionar a profunda contribuição que muitos dos fotógrafos da *National Geographic Society* deram para os avanços técnicos dessa área, desde a fundação da sociedade em 1888 (Shiras III 1935, Livingston 1988). Um dos primeiros fotógrafos empregados pela *National Geographic*, que depois se tornaria seu chefe de laboratório, foi Charles Martin, profissional de numerosas aptidões, perfeccionista e responsável por conseguir – dentre tantos avanços

– a primeira fotografia submarina colorida, em 1927 (Livington 1988). Do outro lado do Atlântico, fotógrafos britânicos contribuíram profundamente para o desenvolvimento de toda uma vasta cultura de fotografia de animais em vida selvagem, cujos resultados se consolidaram em instituições do vulto da *Oxford Scientific Films* (<http://ww3.osf.co.uk/>) e em periódicos tradicionais como a *BBC Wildlife Magazine* (<http://www.bbcwildlifemagazine.com/>), a mais influente e respeitada revista de divulgação sobre técnicas fotográficas de vida animal no mundo.

Após essa fase inicial, arrojada e inventiva, profundamente marcada pela criação e aperfeiçoamento de equipamentos, há um segundo momento, em que é possível delinear a maneira como os precursores da Etologia fizeram uso da fotografia, agora como ferramenta de trabalho. Nesta etapa, a genialidade do ‘Maestro’ Niko Tinbergen se destaca, tanto pela capacidade criativa, como pela maneira encantadora de usar imagens de animais para sensibilizar a sociedade em geral (Shaffer 1992, Kruuk 2003). Após a Segunda Guerra Mundial, Tinbergen se fixa em Oxford e, além da autoridade em comportamento animal, transforma-se em célebre documentarista, cujas imagens de vida selvagem inspiram todo um campo da biologia e da comunicação social (Shaffer 1992, Kruuk 2003). Não há dúvida que a fascinante e envolvente biografia de Niko Tinbergen, e seu impacto sobre todos nós da área de Etologia, foi extraordinariamente potencializada por suas habilidades como competente comunicador, produtor de filmes e fotógrafo de comportamento animal (Shaffer 1992, Kruuk 2003).

No Brasil, ao relatar a história recente da fotografia científica de animais, não se pode deixar de mencionar a marcante e inspiradora presença do biólogo Ivan Sazima. Ao trabalhar com grupos tão distintos quanto morcegos, beija-flores, abelhas, serpentes, tartarugas, tubarões, golfinhos e peixes ósseos e uma profícua rede de colaboradores (ex. Sazima 1986, 1989, Sazima & Sazima 1989, Pombal-Júnior *et al.* 1994, Sabino & Sazima 1999, Sazima & Moura 2000, Buzato *et al.* 2001, Marques *et al.* 2002, Krajewski *et al.* 2004, Sazima 2006, Zuanon *et al.* 2006, Sazima *et al.* 2007, Silva-Júnior *et al.* 2007, Proietti *et al.* 2008), Sazima usa de forma intensa o registro fotográfico para documentar suas pesquisas. Por meio de aproximadamente duas centenas de publicações científicas, a admirável figura de

Ivan Sazima faz um retrato perspicaz e até mesmo intimista da biodiversidade do Brasil, atuando como extraordinário fotógrafo e ainda como divulgador de ciência. Seu entusiasmo, requinte, apuro estético e dedicação à investigação etológica são fontes de criação permanente e inspiração para toda uma ‘legião’ de alunos e seguidores que se tornaram – de modo similar – documentaristas de suas pesquisas.

## EQUIPAMENTOS FOTOGRÁFICOS

### CÂMERA

Qual câmera eu devo comprar para fotografar animais? Que equipamento fotográfico você usa? Essas são, sem dúvida, as perguntas que mais ouvi ao longo de aproximadamente 40 cursos de fotografia que ministrei nos últimos 15 anos. As respostas não são simples e demandam outras tantas questões para solucionar as dúvidas, especialmente no intrincado e complexo mercado de equipamentos fotográficos, em contínua evolução ocasionada, sobretudo pela competição entre os produtos (Sabino 1999c).

Contudo, há algumas linhas de raciocínio que orientam tais escolhas. A prioridade na seleção da câmera e lentes deve ser baseada na linha de trabalho que se pretende desenvolver. Que grupo de animais será objeto de trabalho? Quanto tenho de recursos financeiros para investir? Cada tipo de câmera e lentes imprime um estilo, qualidades técnicas e, muitas vezes, limitações, próprias ao seu formato, que chamaremos aqui de plataforma.

Podemos diferenciar essencialmente duas linhas gerais de plataformas: as câmeras que usam filmes e aquelas que capturam imagens digitais. A partir dessa definição inicial, e hoje o caminho aponta decididamente para as digitais, é necessário escolher outra categoria de equipamento: existem as câmeras ditas “Digitais Compactas” e as “Câmeras Digitais Reflex” (*Digital Single Lens Reflex*, D-SLR). Essa última categoria, sem dúvida, envolve toda uma gama de equipamentos e acessórios cujas possibilidades e alternativas permitem um trabalho profissional de documentação de fauna (Sheppard 2003, Weston 2005). As câmeras digitais compactas têm seu valor no registro de certos tipos de animais e seus comportamentos, mas seguramente são mais limitadas que as D-SLR. Se você já possui equipamento SLR (*Single Lens Reflex*) que usa filme, recomendo que se

mantenha o mesmo fabricante, visto que na maioria dos casos é possível reutilizar as objetivas.

Na categoria D-SLR, a imagem entra através da objetiva, é refletida por um sistema de espelhos e vai para o visor da câmera (ocular). Pelo visor, o fotógrafo enquadra o tema, compõe a imagem e verifica o foco, que pode ser manual ou automático. Na maioria das D-SLRs não é possível fazer a foto olhando pelo painel LCD, como se faz nas digitais compactas. O LCD (*Liquid Crystal Display*) serve para conferir a foto, posteriormente ao registro, além de acessar menus, apagar arquivos, entre outras facilidades. No exato instante do disparo da foto, o espelho é levantado e, concomitantemente, abre-se uma cortina quando então o sensor é exposto à luz por uma fração de segundos para que a imagem seja captada. Como vantagens, as câmeras D-SLR não apresentam erro de paralaxe, permitem o uso de objetivas de diferentes distâncias focais (desde grande-angulares até as longas teleobjetivas) e o fato de o que se observa na ocular ser a mesma imagem que vai impressionar o sensor de imagem digital ou o filme químico (Angel 1982, Fitzharris 1990, Peterson 1993, Sheppard 2003, Weston 2005).

Desde o início da era das câmeras digitais, algumas características têm feito da aquisição do equipamento uma verdadeira corrida pelos lançamentos. Algumas particularidades valem a pena avaliar, outras são verdadeiras 'arapucas' de mercado que apenas incentivam o gasto, sem uma recompensa expressiva. Uma das características que mais chamam a atenção é a resolução da imagem, cuja unidade é definida em megapixel. Ela determina a quantidade de informação que o sensor é capaz de captar, e cinco megapixels é o bastante para a maioria das situações de trabalho. Na maioria dos casos, não faz sentido – do ponto de vista de impressão gráfica em publicações – que a câmera trabalhe muito acima de cinco megapixels, mesmo que possa fazê-lo. O mesmo é válido para impressão de imagens de até 13X18cm em pôsteres ou para projeções em sala de aula a partir de programas de apresentação (como *Power Point* na plataforma *Windows*, ou *Keynote* para a plataforma *Macintosh*). Para o caso de se fazer impressões de tamanhos maiores que os convencionais 10X15cm ou 13X 18cm é necessário gravar imagens em maior definição. Acima de cinco (5) megapixels, os arquivos aumentam muito de

tamanho e o fotógrafo ocupará mais rapidamente a memória do cartão de gravação de imagens. Fotografias com oito (8) ou dez (10) megapixels se justificam, ainda, em algumas situações em que há a necessidade de recortar a imagem (*cropping*) sem perda de qualidade ou então são demandadas ampliações grandes, da ordem de 40X60cm.

Mais que o tamanho da imagem, para câmeras digitais que se pretenda usar para foto de comportamento de animais, importa que o equipamento tenha uma alta velocidade de captura da imagem e transferência de arquivo ao cartão de memória. Outras necessidades evidentes são: resistência à umidade, poeira e choques mecânicos, que são bem comuns no trabalho de campo.

Características adicionais, como diferentes zonas de leitura de luz, telas LCDs nítida, brilhante e de formato grande (com 2,5 ou 3,0 polegadas de lado) e recursos de estabilização de imagem são, adicionalmente, de grande utilidade. Equipamentos de referência das plataformas D-SLR para uso no campo têm evoluído em direção à blindagem contra poeira, umidade e ondas eletromagnéticas, com selagem de partes mais sensíveis e uso de materiais nobres, como fibra de carbono, ligas de magnésio ou titânio.

Não se trata de publicidade afirmar que câmeras das marcas Nikon e Canon são, sem dúvida, as mais usadas por profissionais no mundo todo da área de fotografia de natureza. Essa tradição vem de conhecimento disseminado especialmente pelo fotojornalismo, de que as duas marcas apresentam forte resistência em condições adversas de uso, ampla gama de acessórios e boa assistência técnica. As séries Canon Mark e Nikon D3 representam o melhor que a indústria fotográfica já sintetizou para oferecer quando se trata de qualidade de imagem, robustez e inovação tecnológica de engenharia óptica, independentemente da marca que se escolha. Para não correr o risco de citar modelos, que trocam de especificações e evoluem com a agilidade do mundo digital, aqui optei por citar os links para os sites dos fabricantes, que têm atualizações contínuas (Tabela 1). Equipamentos de outras marcas como Sony, Olympus e Pentax também têm seu lugar no mercado e merecem ser avaliados no momento da escolha (Tabela 1).

A despeito do preço muitas vezes restritivo para se adquirir equipamentos D-SLR, a boa novidade é que o valor das câmeras digitais vem caindo

**Tabela 1.** Quadro com endereços de sites da Internet, contendo alguns dos principais fabricantes de equipamentos fotográficos.  
*Table 1.* Some of the main photo equipment manufacturers with their web page addresses.

Fabricante	Endereço da Internet	Características
Nikon	<a href="http://www.nikonusa.com">http://www.nikonusa.com</a>	Equipamentos de referência para fotografia digital e convencional, excelentes para trabalho profissional de natureza.
Canon	<a href="http://www.usa.canon.com">http://www.usa.canon.com</a>	Equipamentos de referência para fotografia digital e convencional, excelentes para trabalho profissional de natureza.
Sony	<a href="http://www.sony.com">http://www.sony.com</a> e <a href="http://www.sonystyle.com">http://www.sonystyle.com</a>	Equipamentos para fotografia digital, com equipamentos com boa relação custo-benefício.
Olympus	<a href="http://www.olympusamerica.com">http://www.olympusamerica.com</a>	Equipamentos para fotografia digital, com tradição em foto científica de laboratório, especialmente com uso de microscopia e estereomicroscopia.
Pentax	<a href="http://www.pentaximaging.com">http://www.pentaximaging.com</a>	Equipamentos para fotografia digital, com equipamentos com boa relação custo-benefício.

constantemente, e a variedade dos modelos permite que se escolha câmeras a partir de poucas centenas de dólares, diferentemente do que havia no mercado há poucos anos, quando o acesso a uma D-SLR só era possível mediante o desembolso de valores da ordem de US\$ 6 mil a US\$ 8 mil, no mercado norte-americano.

Se a intenção um dia é aprender a usar todo o potencial da câmera e melhorar as fotos, procure, ainda, câmeras que possuam modos de exposição manuais. Eles dão mais controle sobre as fotos e, na maioria das vezes, estão presentes em câmeras um pouco melhores (Sheppard 2003, Weston 2005). Depois de conhecer as diferentes características entre as câmeras fotográficas e seus formatos básicos, fica mais simples decidir qual equipamento será o ideal para cumprir nossas expectativas de trabalho, nas diferentes áreas da documentação e difusão de comportamento animal.

### OBJETIVAS

Como mencionado, mesmo na era digital, fotografia ainda é feita com a luz que passa através da lente e é gravada em um sensor, ou em um filme – se ainda for no clássico sistema fotoquímico. Então, na hora de escolher uma câmera, bem como suas objetivas, temos de levar em consideração praticamente os mesmos fatores que utilizávamos no passado, e só mais alguns extras que vieram com a tecnologia.

Para fotografia de animais, uma característica que ainda continua essencial é a luminosidade da objetiva: é altamente desejável que a lente seja luminosa, ou seja, que tenha números  $f$  abaixo de  $f$  3.0. Quanto

menores os números  $f$ , tanto mais luminosa é a objetiva e, portanto, ela é mais adequada para uso em condições de baixa luminosidade.

Outra característica essencial na escolha das objetivas é a distância focal. De modo simplificado, pode-se definir distância focal como o comprimento focal das objetivas, que determina o grau de ampliação do fragmento da cena no filme (ou sensor digital) e seu ângulo de abrangência. Distância focal ou comprimento focal é a distância do primeiro elemento óptico de uma objetiva até o plano focal do filme ou sensor digital (Angel 1982, Fitzharris 1990, Peterson 1993).

As objetivas são classificadas em sete (7) grandes grupos: super-angulares, grande-angulares, normais, macros (ou micros), teleobjetivas e super teleobjetivas (Tabela 2). Para facilitar a compreensão dos diferentes usos de comprimentos focais, estes estão exemplificados em relação ao formato D-SLR ou filme SLR 35 mm.

A partir da categorização das objetivas, o fotógrafo pode escolher seu conjunto básico de equipamentos ópticos. Da mesma forma que as câmeras, as objetivas devem ser resistentes à entrada de poeira e umidade e, evidentemente, serem compatíveis com o corpo da máquina fotográfica (marcas de objetivas e corpos de máquinas são de uso específico; dedicados uns aos outros). Como as objetivas construídas com rigor e precisão têm preços elevados, muitas vezes são mais caras que as próprias câmeras, elas devem ser escolhidas após cuidadosa avaliação. Mas não é possível fazer economia nesse quesito: em óptica, como em qualquer instrumento de precisão, qualidade é essencial. É importante fazer a escolha das objetivas

**Tabela 2.** Classificação das objetivas, desde as super-angulares, grande-angulares, normais, teleobjetivas, super teleobjetivas e macro (ou micro).

\* DF = Distância Focal

**Table 2.** Different types and specific uses of photographic lenses, ranging from wide-angle lenses, normal lenses, telephoto lenses, super telephoto lenses and macro (and micro) lenses. DF = focal distance.

Objetivas	Tamanho da lente (DF)*	Tipo de uso
<b>Super-angulares</b> Distância focal curtíssima	14mm, 15mm, 16mm, 18mm e 20mm	Em fotografia de natureza, têm uso específico para registro de paisagens e fotografias amplas de ambientes.
<b>Grande-angulares</b> Distância focal curta	24mm, 28mm e 35mm	Em fotografia de natureza, são usadas em registro de paisagem e fotografias de ambientes.
<b>Normais</b>	50mm, 55mm e 60mm	São assim chamadas por manter, em relação ao olho humano, a mesma perspectiva e proporções da vista desarmada. As objetivas padrão equipavam as câmeras, antes da era digital.
<b>Teleobjetivas</b> Distância focal longa	80mm, 90mm, 100mm, 105mm, 135mm, 180mm e 200mm	As teleobjetivas curtas, de 75 a 135 mm, são as mais indicadas para a realização de retratos de animais, pois possuem equilíbrio exato nas proporções naturais e, ao mesmo tempo, a capacidade de isolar o tema da interferência acentuada dos fundos.
<b>Super Teleobjetivas</b> Distância focal longa	300mm, 400mm, 500mm, 600mm, 800mm e 1000mm	Têm poderoso fator de magnificação. As teleobjetivas longas são muito usadas em fotografia de vida selvagem, especialmente para aves e mamíferos, cuja distância de fuga não permite muito a aproximação do fotógrafo.
<b>Objetivas zoom</b> Distância focal variável	17~35mm, 35~70mm, 24~120mm, 28~200mm, 100~300mm, 300~600mm	Cobrem praticamente todos os comprimentos focais. São objetivas que têm um projeto de construção óptica que permite a variação do seu comprimento focal. Apesar do conforto e baixo custo relativo que este sistema pode trazer ao fotógrafo, sua qualidade não pode ser comparada à das objetivas fixas. As razões são várias: excessiva dispersão da luz resultante dos muitos elementos ópticos que compõem os zooms, excesso de cintilações internas entre esses mesmos elementos (perda de contraste e definição da imagem por reflexos) e maior fragilidade. A perda da luminosidade determina objetivas “escuras”, com muita limitação de aberturas máximas.
<b>Macro ou micro</b> Longo curso do anel de focalização	50mm, 60mm, 90mm e 105mm são as mais comuns.	Estas objetivas dispõem de um sistema de longo curso do anel de foco, com reagrupamento do conjunto óptico, que possibilita o enfoque em grandes aproximações de objetos a uma escala de até 1:1, ou seja, um objeto de 20mm de tamanho real ocupará exatamente este tamanho no visor e, conseqüentemente, no fotograma ou sensor digital.

sempre com base em indústrias com tradição no mercado. Outra recomendação: de nada adianta uma objetiva de primeira linha junto de uma câmera de referência, se na frente do sistema for acoplado um filtro de qualidade inferior, cuja função básica é filtrar seletivamente determinados espectros luminosos, além de proteger a objetiva contra poeira e até pequenos choques mecânicos. Ao comprar um filtro, escolha aqueles de cristal óptico com tratamento anti-reflexos (*multi-coating*) e não de vidro de qualidade inferior. Dentre os filtros mais usados em fotografia de animais, é comum empregar o UV e o polarizador.

## DICAS PRÁTICAS PARA FOTOGRAFIA DE COMPORTAMENTO ANIMAL OBJETIVAS USUAIS

As objetivas que mais uso em meu trabalho de fotografia de comportamento animal são as macros

(ou micros) (60mm e 105mm) e a super teleobjetiva 300mm. Esta última é de extraordinária utilidade para fotografias de aves e mamíferos, que não permitem aproximação do fotógrafo. Muitas vezes, combino a 300mm com um tele-conversor (2X) que permite ‘dobrar’ a distância focal, por meio de uma lente interna desse acessório. Nesse caso, ocorre perda de nitidez e o sistema fica mecanicamente instável, o que demanda o uso obrigatório de tripé ou, no mínimo, de monopé.

Em muitos casos, a aproximação dos animais para o registro fotográfico requer cautela para não causar estresse nos mesmos. Isso é especialmente verdadeiro em se tratando de aves com filhotes em ninhos (há países cuja legislação inclusive proíbe esse tipo de fotografia). Nesse caso, é essencial informar-se dessas regras para não desobedecer a esses princípios legais. Obviamente, conhecer os ciclos de vida, hábitos e áreas preferenciais são etapas elementares para

produção desse tipo de imagem. Roupas de coloração tênue, como cores cáqui, verde, ou até camufladas são as mais recomendadas e de grande utilidade (Angel 1982, Fitzharris 1990, Peterson 1993).

As objetivas macro (ou micro) permitem registrar componentes do mundo natural a partir de uma riqueza de detalhes sobre a qual não estamos acostumados a olhar (Sabino 2000). Desde a sutil leveza do deslocamento de uma perereca à textura das escamas da asa de uma borboleta, ao olho reticulado de uma serpente à pele colorida de um peixe recifal, tudo isso fica ao alcance dessas poderosas objetivas. Estas são apenas algumas das numerosas imagens que podemos reproduzir com as objetivas macro (ou micro) e seus acessórios.

### MACROFOTOGRAFIA

Tecnicamente, uma imagem só é considerada como macrofotografia quando o objeto fotografado fica registrado no filme em seu tamanho real ou maior. Assim, um sapinho que mede dois centímetros de comprimento deve ficar registrado no fotograma, no mínimo, com os mesmos dois centímetros para que a imagem seja considerada uma macrofotografia. É a chamada razão 1:1 (o primeiro número corresponde ao tamanho do registro no filme ou sensor digital e o segundo algarismo refere-se ao tamanho real do objeto). Alguns fabricantes, como a Nikon, chamam as objetivas que permitem a relação 1:1 de 'objetivas micro' (Sabino 2000).

Entretanto, há toda uma gama de aumentos que pode ser incluída no universo daquilo que chamamos de fotografia de aproximação. As objetivas normais, de 50mm ou 55mm de distância focal, produzem imagens com uma relação de cerca de 1:10, ou seja, um objeto com tamanho real de 10cm pode ser registrado com um tamanho máximo de 1cm na no fotograma.

Para fins práticos, podemos chamar de fotografia de aproximação as razões que variam de 1:10 a 1:2 (esta última, registra a metade do tamanho real). Entre as razões 1:2 e 1:1 podemos chamar de close-up extremo. Apenas as objetivas macro (ou micro), que permitem o registro em tamanho real produzem a verdadeira macrofotografia, que compreende razões que variam entre 1:1 (tamanho real) e 10:1 (ampliação de 10 vezes no filme ou sensor). Em aumentos maiores, acima de 30 vezes de aumento (30:1) ou mais, quando se usa microscópio ou estereomicroscópio

para tomar as imagens, podemos chamar de fotomicrografia. Existem ainda os aumentos da ordem 20 ou 30 mil vezes, conseguidos em microscopia eletrônica, usados, por exemplo, para fotografar detalhes de células de animais ou plantas (Sabino 2000).

Uma das maiores dificuldades que o fotógrafo enfrenta para produzir imagens em macrofotografia é uma brutal redução da profundidade de campo, que em muitos casos fica restrita a poucos milímetros. Por exemplo, ao fotografar a cabeça de um pequeno lagarto, com luz natural e usando aberturas  $f/4$  ou  $f/2.8$ , a profundidade fica reduzida para cerca de 2mm. Para reduzir este efeito, deve-se empregar flash e trabalhar com aberturas  $f/22$  ou  $f/32$ . Assim, a magnitude da área de foco amplia-se para cerca de 3 ou 4mm. Outra dica para abrandar o efeito da redução da profundidade de campo em macrofoto é procurar posicionar os objetos (animais) paralelamente ao plano do fotograma, dispondo o assunto alinhado ao plano focal.

Ao usar flash, surge um novo problema que é a iluminação não homogênea em diferentes partes da foto e a projeção de sombras. Para atenuar esse outro inconveniente, emprego dois (2) flashes, sincronizados por cabos externos ou por células fotoelétricas (Sabino 2000).

### TRIPÉ E MONOPÉ

Um bom tripé é considerado um acessório indispensável a um fotógrafo que pretenda atravessar a linha da fotografia amadora para a profissional. A qualidade das fotografias aumenta muito com o uso correto do tripé ou mesmo de um monopé, que devem ser robustos e estáveis. A explicação para a melhora da qualidade da imagem é simples: esses suportes evitam que a foto fique tremida, mesmo com o uso de baixas velocidades de disparo ou uso de objetivas com distância focal grandes, como uma supertele de 300mm ou mais (Angel 1982, Fitzharris 1990, Peterson 1993).

Também podem ser utilizados para gerar efeitos fotográficos de alto impacto visual: fotografia em baixa velocidade de temas em movimento, como imagens de cachoeiras em que a água aparece como um véu ou de aves em deslocamento com fundo sem nitidez. Para fotografia de paisagens ou ambientes, quando há tempo para observar, escolher a luz e a composição mais adequada e, finalmente, fazer todas as regulagens na câmera, recomendo fortemente o

uso do tripé. Por outro lado, na fotografia de ação, como de animais em movimento rápido, o monopé é mais adequado, pela sua mobilidade (Angel 1982, Fitzharris 1990, Peterson 1993).

Um componente importante do tripé é sua ‘cabeça’. Ela faz muita diferença no resultado final: deve ser do tipo *ball head*, articulável e que aceita movimentos ágeis para todos os planos e que tenha trava de liberação rápida da cabeça (*quick release*). Aqui também a qualidade do produto é fundamental: você vai ter que carregar esse acessório nas costas, então quanto mais leve melhor. O ideal é que seja de fibra de carbono, mas há também bons modelos de alumínio, mais baratos que os primeiros. A marca mais tradicional de tripés para fotografia de natureza é a *Manfrotto*.

#### ATUALIZAÇÃO TECNOLÓGICA CONTINUADA

Finalmente, no quesito equipamentos e acessórios, é importante manter-se atualizado. Para isso, a recomendação é básica: leitura constante de livros e revistas especializadas e hoje, também, acesso a sites de fotógrafos de vida selvagem.

Uma feira mundial de equipamentos fotográficos acontece a cada dois anos, na cidade de Colônia, Alemanha: é a célebre *Photokina*, reconhecida mundialmente como a ‘Meca’ dos produtos fotográficos. A *Photokina* traz o que há de mais moderno em termos de inovações tecnológicas e determina a dinâmica e o crescimento do mercado fotográfico mundial. Nesse panorama de evolução constante, ali são apresentados também tendências e conceitos sobre temas de alta relevância para a fotografia contemporânea como captura, armazenamento e tratamento de imagem, juntamente com os suportes gráficos e tecnologia da informação aplicada à fotografia.

#### VALORES DA BIODIVERSIDADE: QUAL A LIGAÇÃO COM A FOTOGRAFIA?

A biodiversidade compõe a essência de muitas atividades humanas. A importância e a valoração da biodiversidade, contudo, ultrapassa os limites das definições econômicas e técnicas. Para muitos, cálculos econômicos, embora úteis, podem ocultar as razões fundamentais para a conservação da diversidade do Mundo Natural (Wilson 1997, 2002). As relações

entre a sociedade e a diversidade biológica, especialmente o respeito que os humanos demonstram por outras espécies e pelos ambientes naturais, são fortemente influenciadas por valores morais, culturais, religiosos e estéticos. Estes valores são a essência da conservação da biodiversidade. Conservamos porque é belo. Aqui entra, com toda expressão, a fotografia.

A despeito de os economistas e gestores públicos terem métodos para calcular o valor dos recursos bióticos, espécies podem ter ‘valor de mercadoria’ (*commodity value*), ‘valor de amenidade’ (*amenity value*) e ‘valor moral’ (*moral value*) (Wilson 1997). O ‘valor de mercadoria’ é facilmente compreendido, porque certa espécie ou seus derivados podem ser comprados e vendidos no mercado. Nessa categoria entram aqueles organismos que podem ser diretamente comercializados – usados na agricultura, pecuária, pesca, aquicultura e medicina fitoterápica – ou aqueles cujos componentes naturais servem para elaboração de modelos sintéticos, especialmente na indústria farmacêutica ou de cosméticos (Wilson 2002).

Uma espécie tem ‘valor de amenidade’ se a sua existência desenvolve alguma experiência ou valor não-material em nossas vidas (Wilson 1997). Ecoturismo, pesca, observação de aves ou fotografia de natureza trazem junto de si um grande valor de mercado associado às espécies. Contudo, a experiência de observar um exemplar de uma espécie carismática – como uma arara-azul, uma tartaruga-marinha ou um tamanduá-bandeira – promove um estímulo emocional e estético, e a esse sentimento é atribuído o ‘valor de amenidade’ (Wilson 1997).

Finalmente, espécies têm ‘valor moral’. Essa definição é a mais complexa, pois está sujeita ao referencial do observador, que se altera de um conjunto de valores sociais para outro. Entretanto, de modo bem simples, as espécies têm seu valor pelo próprio fato de existirem, independentemente de o homem atribuir qualquer tipo de valor a elas (Wilson 2002). Para ficar restrito a um único exemplo, enquanto na Índia os bovinos são sagrados, no Brasil são criados em larga escala para abate e consumo humano.

#### BIOFILIA

Tendo recursos materiais e tempo de lazer suficiente, uma grande parte da população se dedica a atividades ligadas diretamente ao ambiente natural,

como acampar, caçar, pescar, observar aves, praticar jardinagem, criar peixes ornamentais, fotografar animais ou simplesmente caminhar à beira-mar ou em trilhas de parques (Wilson 2002). Nos Estados Unidos e Canadá, as pessoas mais visitam zoológicos e aquários do que assistem a todos os acontecimentos esportivos juntos (Wilson 2002). No Brasil são extremamente comuns os congestionamentos gigantescos que precedem os feriados e atormentam a vida dos turistas que procuram praias ou regiões serranas. A essa busca primitiva de proximidade com a natureza e ligação emocional inata com outros organismos vivos, Edward Wilson chama de biofilia (Wilson 1984).

Ao procurar por ambientes selvagens, por terras pouco maculadas pela ocupação humana, por locais em estado selvagem, os seres humanos, muitas vezes inconscientemente, resgatam sua natureza e, sob uma perspectiva evolutiva, recuperam também elementos da paz interior que são perdidos no cotidiano. O contato com a natureza revigora nossas energias e paz de espírito em tempos conturbados como o que vivemos. Uma das reações mais marcantes aos atentados de 11 de setembro de 2001 nos Estados Unidos foi o acentuado aumento da visitação aos parques nacionais daquele país (National Park Service 2001). Esse exemplo deixa visível o poder restaurador da natureza, que ajuda a cicatrizar angústias e revigora as pessoas. A esse valor estético, que as espécies e seus ambientes são capazes de despertar em nós, denominamos biofilia, que tem amplas relações com o ‘valor de amenidade’.

A fotografia de animais e seus curiosos comportamentos seguramente ajudam a humanidade a conectar-se com a infinidade de seres e seus ambientes naturais. Mais que isso, as imagens do mundo natural permitem ao homem sentir a grande afinidade que tem com a biodiversidade. De modo amplo, este sentimento genuíno de contemplar o mundo natural é tomado de instinto primitivo e nos leva a uma conclusão otimista: quanto maior a compreensão que tivermos dos organismos e sua natureza, mais os valorizaremos, e daremos mais valor a nossa própria existência (Wilson 1984, 2002).

## **POTENCIAL MOBILIZADOR DA FOTOGRAFIA**

O Brasil dispõe de espaços precários e insuficientes de divulgação da sua vastíssima biodiversidade. Há

raras e admiráveis exceções, como exposições de museus (ex., Museu de Ciências da PUC-RS e mais modestamente, Museu de Zoologia de São Paulo) e centros de interpretação ambiental (ex., Estação Natureza da Fundação Boticário, em Curitiba/PR e Corumbá/MS) que poderiam balizar a ampliação para novos ambientes similares. São também raras as atividades organizadas nas escolas que estimulam o ensino/aprendizado sobre Etologia e biodiversidade, embora alguns veículos da mídia tenham aumentado sua atuação para essa importante área da difusão científica. Nesse cenário de antagonismos e assimetrias, a fotografia aplicada à Etologia tem grande potencial educativo e mobilizador da sociedade, sobretudo entre os jovens. Os ensinamentos de Níkolaa Tinbergen (Shaffer 1992) continuam absolutamente atuais e aplicáveis à realidade brasileira, de tal forma que a difusão do conhecimento etológico apresenta forte apelo de encantamento e sedução junto às pessoas leigas.

A correta divulgação dos resultados da Ciência e Tecnologia é atividade das mais complexas a ser realizada por jornalistas e profissionais que atuam na interface entre produção do saber e difusão de fatos e fenômenos que ocorrem, no caso deste artigo, no campo do comportamento animal. A informação científica e tecnológica, com foco em Etologia, veiculada a leigos deve ser de fácil compreensão e trabalhada de forma metódica para ser bem absorvida pela sociedade.

Ao mesmo tempo, essa informação deve ser fiel aos princípios científicos de sua origem. Bons exemplos não faltam: experiências afortunadas como as da BBC Wildlife Magazine e National Geographic mostram que ciência pode ser popular caso seja bem difundida e esteticamente atraente. Nesse sentido, a grande lacuna na compreensão do conhecimento científico influi até no valor que a sociedade dá à ciência. A beleza das imagens de fauna e da flora pode cooperar para abrandar essa lacuna.

Uma reflexão aponta, ainda, que as tecnologias de fotografia digital, combinadas aos ágeis processos de comunicação com caráter de rede e à ligação inata que temos com os animais, podem contribuir para disseminar o conhecimento etológico de ‘forma viral’. Nesse caminho, há uma grande preocupação e um desafio conceitual, que é a forma como o conhecimento é assimilado pelo público, fato que

deve sempre pautar as ações de quem repassa a informação à sociedade. Informações qualificadas, sem distorções ou sensacionalismo, irão ajudar as pessoas a se “alfabetizarem” em ciência de modo geral e em Etologia de modo específico. Neste campo, a fotografia desempenha, como enfatizado no decorrer do artigo, um profundo e icônico papel.

O ano de 2009 contém profundas marcas para a história da Biologia: nele se celebram os 200 anos do nascimento de Charles R. Darwin e os 150 anos do lançamento da primeira edição do livro “A Origem das Espécies”, obra essencial para explicação da diversidade biológica. Espero que não somente ao longo de 2009, mas por meio do legado desta celebração, seja estimulada a criação de programas de difusão e de educação em longo prazo que levem ao engajamento da sociedade na conservação da biodiversidade brasileira. Ainda no sentido de ampliar as ações de divulgação junto ao grande público, a criação desses programas de difusão de fauna e de comportamento animal poderia ser feita de modo articulado entre governo e iniciativa privada, para melhorar essa profunda deficiência de conhecimento em diferentes regiões brasileiras. Com efeito, informações atraentes, junto de ações educacionais com forte apelo iconográfico fornecido pelas imagens da fauna, levariam ao envolvimento do público e ao engajamento dos jovens na conservação da biodiversidade. Essas ações educativas poderiam, ainda, despertar novos talentos para a ciência do comportamento animal, por meio de atividades locais, regionais e nacionais.

Todas as pessoas têm o direito de ser bem informadas, mesmo dos complexos temas de ciência e tecnologia. Com essa premissa atendida, podem debater criticamente, refletir como cidadãos e perceber o impacto que a Etologia e a biodiversidade têm em suas vidas diárias, fatos que, categoricamente, as ajudariam a compreender melhor como o conhecimento científico pode contribuir para uma sociedade mais pacífica e respeitosa pelo Mundo Natural.

## REFERÊNCIAS

ANGEL, H. 1982. *A Fotografia da Natureza*. Publiclub, Lisboa. 168p.

BUZATO, S.; SAZIMA, M. & SAZIMA, I. 2001. Hummingbird-pollinated floras at three Atlantic forest sites. *Biotropica*, 32: 824-841.

DUGMORE, A.R. 1903. *Nature and the Camera: how to photograph live birds and their nests; animals wild and tame; reptiles; insects; fish and other aquatic forms; flowers, trees, and fungi*. Doubleday, Page and Company. New York. <http://www.archive.org/stream/natureandcamera01dugmgoog>. (Acesso em 06/11/2008).

ELDER, J.; COFFIN, C. & FARRIOR, M. 1998. *Engaging the Public on Biodiversity: A Road Map for Education and Communication Strategies*. The Biodiversity Project. Madison, Wisconsin. 116p.

FITZHARRIS, T. 1990. *The Audubon Society Guide to Nature Photography*. Little, Brown and Company, Boston. 167p.

KRAJEWSKI, J.P.; BONALDO, R.M.; SAZIMA, C. & SAZIMA, I. 2004. The association of the goatfish *Mulloidichthys martinicus* with the grunt *Haemulon chrysargyreum*: an example of protective mimicry. *Biota Neotropica*, 4: 1-4.

KRUUK, H. 2003. *Niko's Nature: A life of Niko Tinbergen and his science of animal behaviour*. Oxford University Press, Oxford. 391p.

LEHNER, P.N. 1996. *Handbook of Ethological Methods*. 2<sup>nd</sup> Edition. Cambridge University Press. Cambridge. 672p.

LIVINGTON, J. (Org.) 1988. *A Arte Fotográfica da National Geographic*. Corcoran Gallery & National Geographic Society. (Portuguese Edition), Washington DC. 289p.

MARQUES, O.A.V.; MARTINS, M. & SAZIMA, I. 2002. A new insular species of pitviper from Brazil, with comments on evolutionary biology and conservation of the *Bothrops jararaca* group (Serpentes, Viperidae). *Herpetologica*, 58: 303-312.

NATIONAL PARK SERVICE. *September 11, 2001 Remembrance*. <http://www.nps.gov/remembrance/start.html>. Acesso em 13/09/2007.

PETERSON, B. M. 1993. *Nikon Guide to Wildlife Photography*. Silver Pixel Press. Rochester. 176p.

PIAZZA, L. 1992. *Manual Prático de Fotografia*. Dinalivro, Lisboa. 220p.

POMBAL JÚNIOR, J.P.; SAZIMA, I. & HADDAD, C.F.B. 1994. Breeding behavior of the pumpkin toadlet *Brachycephalus ephippium* (Brachycephalidae). *Journal of Herpetology*, 28: 516-519.

PROIETTI, M.; REISSER, J.; KINAS, P. & SAZIMA, I. 2008. Photographic identification of sea turtles: method description and validation, with an estimation of tag loss. *Endangered Species Research*, 5: 73-82.

- SABINO, J. 1999a. Comportamento de peixes de riachos: métodos para uma abordagem naturalística. *Oecologia Brasiliensis*, 6: 183-208.
- SABINO, J. 1999b. Como se forma um fotógrafo de natureza? *Photo & Camera Magazine*, ano 1, 3: 12-19.
- SABINO, J. 1999c. Como escolher uma câmera para fotografar o mundo natural? *Photo & Camera Magazine*, ano 1, 4: 24-26.
- SABINO, J. 2000. Aventura no Microcosmo. *Photo & Camera Magazine*, ano 1, 7: 60-67.
- SABINO, J. & SAZIMA, I. 1999. Association between fruit-eating fish and foraging monkeys in southwestern Brazil. *Ichthyological Explorations of Freshwaters*, 10: 309-312.
- SAZIMA, C.; KRAJEWSKI, J.P.; BONALDO, R. M. & SAZIMA, I. 2007. Nuclear-follower foraging associations of reef fishes and other animals at an oceanic island. *Environmental Biology of Fishes*, 80: 351-361.
- SAZIMA, I. 1986. Similarities in feeding behaviour between some marine and freshwater fishes in two tropical communities. *Journal of Fish Biology*, 29: 53-65.
- SAZIMA, I. 1989. Comportamento alimentar da jararaca, *Bothrops jararaca*: encontros provocados na natureza. *Ciência e Cultura*, 41: 500-505.
- SAZIMA, I. 2006. Photographic records, mistaken identifications, and their further use: the case of the diskfish *Echeneis naucrates* on a spinner dolphin. *Neotropical Ichthyology*, 4: 457-460
- SAZIMA, I. & MOURA, R.L. 2000. Shark (*Carcharhinus perezi*), cleaned by the goby (*Elacatinus randalli*), at Fernando de Noronha Archipelago, western South Atlantic. *Copeia*, 2000: 297-299.
- SAZIMA, I. & SAZIMA, M. 1989. Mamangavas e irapuás (Apoidea): visitas, interações e conseqüências para polinização do maracujá (Passifloraceae). *Revista Brasileira de Entomologia*, 33: 109-118.
- SHAFFER, L. 1992. The Tinbergen Legacy in Photography and Film. In: *The Tinbergen Legacy*. Marian Stamp Dawkins, Tim Halliday & Richard Dawkins. Chapman & Hall. London. 146p.
- SHEPPARD, R. 2003. *Guia Prático: Fotografia Digital - National Geographic*. Editora Abril. São Paulo. 162p.
- SHIRAS III, G. 1935. *Hunting Wild Life with Camera and Flashlight: A Record of Sixty Five years Visits to the Woods and Waters of North America*. Two Book Set: Volume I, Lake Superior Region and Volume II, Wild Life of Coasts Islands and Mountains (Hardcover). National Geographic Society. Washington DC. 450p.
- SILVA-JÚNIOR, J.M.; SILVA, F.J.L.; SAZIMA, C. & SAZIMA, I. 2007. Trophic relationships of the spinner dolphin at Fernando de Noronha Archipelago, SW Atlantic. *Scientia Marina*, 71: 505-511.
- TINBERGEN, N. 1939. Field observations of East Greenland birds, 2. The behaviour of the Snow Bunting (*Plectrophenax nivalis subnivalis* (Brehm)) in spring. *Transactions of the Linnean Society of London*, 5: 1-94.
- TINBERGEN, N. 1958. *Curious naturalists*. Country Life, London. 406p.
- WILSON, E.O. 1984. *Biophilia: the human bond with other species*. Harvard University Press, Cambridge, MA. 283p.
- WILSON, E.O. (org.). 1997. *Biodiversidade*. Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro. 519p.
- WILSON, E.O. 2002. *O futuro da vida: um estudo da biosfera para a proteção de todas as espécies, inclusive a humana*. Editora Campus, Rio de Janeiro. 242p.
- WESTON, C. 2005. *Digital Wildlife Photography*. Photographers' Institute Press. East Sussex. UK. 175p.
- ZUANON, J.; CARVALHO, L.N. & SAZIMA, I. 2006. A chamaeleon characin: the plant-clinging and colour-changing *Ammocryptocharax elegans* (Characidiinae: Crenuchidae). *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 7: 225-232.

Submetido em 11/11/2008.

Aceito em 19/12/2008.

---

A versão colorida dos artigos e as normas para publicação  
deste número estão disponíveis no site da *Oecologia Brasiliensis*:  
**<http://www.oecologia.biologia.ufrj.br/>**

---