



Manejo reprodutivo de aves psitaciformes em cativeiro

Reproductive management of captive psittaciformes birds

Tiago de Oliveira Lima^{1,‡}, André Saldanha², Wilton Felipe da Silva³, Erin Caperuto de Almeida⁴

¹Criatório Jiboias Brasil, Betim-MG, Brasil.

²Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR, Brasil.

³Profissional autônomo, Curitiba-PR, Brasil.

⁴Universidade Federal de Goiás, Jataí-GO, Brasil.

Resumo

A reprodução em cativeiro das aves da ordem psittaciforme é bastante difundida nacional e internacionalmente. O manejo *ex-situ* dessas aves acontece comercialmente para animais de estimação, em programas de conservação e em instituições zoológicas. Com grande parte do conhecimento técnico extrapolado da produção de aves comerciais, é um desafio manejar eficientemente esses indivíduos, porém muito conhecimento específico tem sido desenvolvido recentemente e otimizado o manejo reprodutivo. A seleção de matrizes, o pareamento dos casais, a avaliação reprodutiva dos indivíduos e o controle dos fatores reprodutivos exógenos são alguns dos desafios na rotina de um criatório de psitacídeos. O uso do *double-clutching* associado à incubação artificial é uma estratégia que tem sido explorada para melhorar a eficiência reprodutiva dos casais e do empreendimento.

Palavras-chave: reprodução assistida, incubação, Psittacidae, pareamento, *double-clutching*.

Abstract

The reproduction of captive psittacines is widespread around the world. The ex-situ management of these species may occur commercially for pets, in conservation programs or in zoological institutions. The majority of scientific data about avian reproduction is originated from commercial species, so it is challenging to efficiently manage captive psittacines. However, a lot of specific knowledge has been developed recently to optimize psittacine reproductive husbandry. The selection of breeders, couple pairing, reproductive evaluation of the birds and control of exogenous reproductive factors are some of the challenges. The use of double-clutching associated with artificial incubation is one of the main strategies used to improve reproductive efficiency in captivity.

Keywords: Assisted reproduction, incubation, Psittacidae, pairing, double-clutching.

Introdução

A classe das Aves abrange mais 9700 espécies divididas em 27 ordens (Birdlife International, 2019). É uma classe de imensa diversidade, com variações anatômicas e fisiológicas. Os psitaciformes, as aves de bicos tortos, representam mais de 400 espécies na classe das aves, sendo que mais de 110 representam espécies com algum risco de extinção (Birdlife International, 2019). A ordem engloba a família dos Psittacidae (papagaios, araras, maritacas), dos Cacatuidae (calopsita, cacatuas) e dos Strigopidae (kea e kakapo) com distribuição pela América, Ásia e Oceania e ocorrência de diversas espécies endêmicas. O seu maior representante é a arara azul grande (*Anodorhynchus hyacinthinus*), chegando a ultrapassar 100 cm, enquanto o gênero *Micropsitta* pode chegar a apenas nove centímetros.

Dentro do mercado pet nacional, as aves canoras e ornamentais ocupam o segundo lugar perdendo somente para os cães (ABINPET, 2013). Os psitaciformes estão entre os mais procurados sendo dóceis, belos, alguns com capacidade de imitar a voz humana e de fácil adaptação em cativeiro (Renctas, 2019), sendo assim, a criação dessas aves em cativeiro é bastante difundida e explorada.

A reprodução de aves silvestres *ex situ* – em cativeiro torna os criadouros e zoológicos importantes ferramentas para manutenção e recuperação das espécies, que possibilita estudos de comportamento, desenvolvimento de técnicas zootécnicas, auxilia na produção de alimentos de origem animal e consequentemente na diminuição da caça predatória, além de contribuir indiretamente para redução da pressão do tráfico de animais silvestres (Primack e Rodrigues, 2001; Hein et al., 2004). Essa estratégia assegura reservas genéticas e demográficas, estabelecendo novas populações ou incrementando populações já existentes, além de servir como refúgio final para espécies que não tenham esperança de sobrevivência na natureza (Townsend, 2009).

Muito do que se sabe sobre a reprodução das aves é proveniente de literatura baseada em espécies domésticas e industriais como galinhas, perus e codornas. Entretanto, nas últimas décadas, bastante conhecimento específico tem sido desenvolvido, especialmente com relação aos psitacídeos na criação comercial e em programas de conservação.

[‡]Correspondência: tiagolimabio@gmail.com

Recebido: 26 de março de 2019

Aceito: 9 de abril de 2019



Genética, dimorfismo sexual e sexagem

Muitas espécies de aves não apresentam dimorfismo sexual evidente, mas alguns psitacídeos o apresentam, como o Periquito-australiano (*Melopsittacus undulatus*), nos quais a cera, porção superior à narina, é azulada nos machos e amarronzada nas fêmeas; o Papagaio Eclectus (*Eclectus roratus*) nos quais os machos são verdes e as fêmeas vermelhas; ou os Ring-necks (*Psittacula krameri*) em que os machos apresentam penas formando um colar ao redor do pescoço.

Outras espécies de interesse reprodutivo são sexadas por visualização direta das gônadas - videocelioscopia, ou exame de DNA por PCR dos alelos sexuais Z e W. A biologia molecular é o atual exame de eleição devido à menor invasibilidade do procedimento e o baixo custo de realização (Cerit e Avanus, 2007).

Mecanismos Reprodutivos

As aves apresentam diferentes estratégias reprodutivas, podendo ser sazonais ou não. Essa variação é determinada pela sensibilidade da espécie aos estímulos ambientais para reprodução. Os mecanismos de controle reprodutivo podem ser divididos em endógenos e exógenos. Os fatores endógenos são de difícil entendimento e de limitada manipulação humana, mas são evidentes em aves de mesma espécie, sob manejos similares com respostas reprodutivas distintas.

Os fatores exógenos podem ser estratificados em preditivos, suplementares, integrantes e modificantes. O principal fator preditivo conhecido para maioria das espécies é o fotoperíodo (Johnson e Woods, 2007). Com o aumento das horas de sol na primavera há maior crescimento vegetal, oferta de alimentos e melhora nas condições ambientais para reprodução. Isto é suplementado por outros fatores como umidade e precipitação. Ainda como fatores suplementares, pode-se citar a nutrição - disponibilidade e abundância de alimentos energéticos para consumo, especialmente o aumento de gorduras e carboidratos na dieta, e os comportamentos sociais - presença de um parceiro, caracteres sexuais como plumagem nupcial e comportamentos de corte nas suas variadas apresentações.

Os fatores integrantes associam os já citados de maneira eficiente, por exemplo integram o pareamento do casal com cortejo e cópula efetivas. Por fim, os fatores modificantes dizem respeito a influências externas no processo reprodutivo, como predação do parceiro, ninho, ovos e/ou filhotes, eventos altamente estressantes, interrupção na disponibilidade de alimentos, patologias, e podem prejudicar o processo reprodutivo podendo levar à cessação imediata e completa do processo. Todos esses fatores exógenos refletem diretamente no sistema hormonal reprodutivo da ave, modulando o eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal (Pollock e Orosz, 2002).

Comportamento de postura

O comportamento de postura das aves segue dois padrões variáveis entre as espécies, aves de posturas fixas ou postura contínua (Dale-Kennedy, 1991). As aves de postura contínua mantêm oviposição caso os ovos sejam retirados, enquanto as aves de posturas fixas apenas botam uma quantidade determinada de ovos por postura. Essa diferença permite, no cativeiro, realizar o *double-chutching*, isto é, a remoção dos ovos do ninho para estimular as espécies de postura contínua, como os psitacíformes, a manter a oviposição e otimizar a reprodução do casal. Com o uso dessa estratégia, se faz necessária a incubação artificial dos ovos e o manejo dos filhotes.

O comportamento de incubação dos ovos nas aves majoritariamente é realizado exclusivamente pela fêmea, em algumas espécies pelo casal e em poucos casos pelo macho. As calopsitas (*Nymphicus hollandicus*) são um exemplo de psitacídeo com incubação mista, enquanto as Cacatuas, em sua maioria, a incubação é comportamento exclusivo da fêmea (Deeming, 2002).

Usualmente, as aves de postura fixa iniciam a incubação apenas após a ninhada estar completa, resultando na eclosão dos filhotes em um período de tempo próximo. Já muitas das espécies de postura contínua, inclusive os psitacíformes, iniciam a incubação logo após a postura do primeiro ovo (incubação assíncrona), o que faz com que os filhotes eclodam de maneira sucessiva de acordo com a ordem de postura. Essa diferença dificulta a conservação dos ovos para incubação sincronizada, pois os embriões já possuem um certo grau de desenvolvimento quando da retirada dos ovos, o que reduz a viabilidade embrionária com o armazenamento ao longo dos dias.

Reprodução Assistida

Inseminação Artificial

A inseminação artificial (IA) é descrita dentre as aves, entretanto não é muito praticada na rotina do cativeiro. Há relatos em casuares, grou, mutuns, perus, pavões, patos, gansos, águias, gaviões, falcões, pombos e psitacídeos (Samour, 2004). As razões para realização de inseminação artificial normalmente envolvem infertilidade e direcionamento genético.

A disseminação genética de um macho específico pode ser promovida, bem como o uso do sêmen de mais de um macho em uma única fêmea para incrementar a diversidade genética. O primeiro gargalo da IA em aves é a



coleta do sêmen, pois as aves não apresentam pênis ou glândulas acessórias, portanto a coleta do sêmen deve ser feita das porções finais do sistema reprodutivo. Algumas técnicas descritas envolvem massagem cloacal, eletroejaculação e condicionamento (Joyner, 1994; Samour, 2004; Blanco et al., 2009; Lierz et al., 2013).

Com o sêmen coletado, deve-se considerar o momento adequado para a IA, pois a fertilização do oócito ocorre em até 48 horas após a ovulação, portanto, deve-se conhecer o momento reprodutivo da fêmea para uma boa taxa de sucesso. Considera-se ainda, as glândulas armazenadoras de sêmen presentes no infundíbulo ou na junção uterovaginal das fêmeas, isto faz com que uma única inseminação seja capaz de produzir alguns ovos férteis, mesmo que com menor eficiência. Os locais para IA na fêmea variam e a deposição do sêmen pode ser realizada no urodeu, na vagina ou na junção uterovaginal, com o auxílio de uma seringa ou um capilar (Blanco et al., 2009). A deposição do sêmen mais próxima ao infundíbulo é preferível, entretanto deve-se considerar o risco de lesões uterinas.

O manejo dos indivíduos para aplicação da IA não é simples e sua eficácia pode ser prejudicada quando considera-se animais sujeitos a altos níveis de estresse, como aves de vida livre. Outro fator limitante é a contaminação do sêmen por excretas devido ao caráter anatômico da cloaca, portanto a técnica e o processo de coleta do sêmen bem como o protocolo da IA devem ser considerados a cada situação.

Incubação artificial

A incubação dos ovos de aves criadas em cativeiro pode ser de maneira natural (que consiste na choca do ovo pela ave) ou artificial (que é através da retirada dos ovos do ninho para colocá-los em incubadoras eletrônicas) (Almeida, 2003). A incubação artificial é uma prática antiga, há indícios que os egípcios e chineses no século IV a.C. já incubavam grande quantidade de ovos (Sales, 2005).

Embora a incubação artificial acarrete um maior investimento devido à demanda de tempo, instalações, equipamentos e uma equipe treinada (Allgayer e Cziulik, 2007; Cobb, 2008), a opção por esse método permite incubar vários ovos simultaneamente, maximizando a produção (Wageningen et al., 2011). Além disso, proporciona maior quantidade de ovos por casais, já que se pode explorar o *double-clutching*, como citado anteriormente.

O método de incubação selecionado não interfere na fertilidade do casal, mas sim na eficiência reprodutiva, aumentando o número de ovos postos. Contudo, para obter bons resultados são precisos muitos cuidados desde o manejo das matrizes até a eclosão dos ovos (Brito, 2006). É necessário o controle sanitário do plantel e da coleta dos ovos, pois o manejo inadequado pode resultar em ovos contaminados e óbitos embrionários (Matos, 2006). A limpeza dos ovos deve ser feita o mais rápido possível e com produtos específicos, mesmo que estejam aparentemente limpos. A assepsia deve ser estendida a toda sala de incubação, pois é onde ocorrerá a maior parte do desenvolvimento embrionário (Rotta et al., 2001). As incubadoras e nascedouros devem ser frequentemente higienizados para evitar a contaminação de todos os ovos por agentes patogênicos durante o processo.

Os principais patógenos encontrados no setor de incubação são: *Escherichia coli*, *Aspergillus fumigatus*, *Salmonella spp.* e *Pseudomonas spp.*. Esses microrganismos podem penetrar nos ovos pelos poros e comprometer o desenvolvimento do embrião (Cardoso e Tessari, 2009). Os ovos precisam ser examinados através de ovoscopia antes e durante a incubação para verificar fertilidade, qualidade e defeitos na casca como rachaduras, rugosidade e despigmentação, além de acompanhar o desenvolvimento do embrião (Macari e Gonzales, 2003).

O processo de incubação artificial é baseado no controle de variáveis físicas ambientais importantes no desenvolvimento embrionário, as principais são: temperatura, umidade, trocas gasosas e viragem dos ovos. A temperatura é um dos fatores que mais afeta o desenvolvimento embrionário, determinando a taxa de metabolismo e consequentemente o grau do desenvolvimento. A temperatura ideal depende da espécie, sendo utilizado em média 37,2 a 37,5°C para psitacídeos (Alda, 1994). Oscilações demasiadas na temperatura podem retardar ou antecipar a eclosão e causar deficiência na formação embrionária podendo ser fatal (Macari e Gonzales, 2003).

A umidade é outro parâmetro importante e pode variar de 30% a 60% dependendo da espécie e da espessura da casca do ovo. A água é o constituinte básico do ovo e durante o desenvolvimento embrionário perde-se umidade através dos poros da casca. O fluxo da água é sempre do local mais úmido, que normalmente é o interior do ovo, para parte mais seca, que é o ambiente. A umidade perdida dependerá da umidade do ambiente externo (Barbosa, 2011). Sendo assim, os ovos precisam ser pesados antes da incubação e semanalmente enquanto estiver incubando, avaliando a perda de peso que deve ser de 14% a 22% durante o período total de incubação. Quando a perda de água é menor que o recomendado fica comprometida a entrada de oxigênio no ovo, retarda a eclosão, e há risco de o embrião aspirar líquido no momento de nascer devido ao excesso de umidade, diminuindo as chances de sobrevivência. A perda acima do valor ideal pode levar à morte por desidratação.

As trocas gasosas ocorrem por difusão através dos poros da casca sendo provocada pela diferença de concentração entre O₂ na parte exterior do ovo e CO₂ proveniente do metabolismo do embrião (Boleli, 2003). Existem máquinas que possuem sistema de ventilação, o que garante a circulação de ar e devem ser reguladas de acordo com o fabricante (Rotta et al., 2011). A entrada de O₂ é simultâneo e proporcional à saída de CO₂ e água, havendo pouca umidade o aporte de O₂ é prejudicado e o metabolismo é reduzido acarretando problemas como baixo peso ao nascer (Walsh et al., 1995).

A posição do ovo e a frequência de viragem influenciam diretamente no desenvolvimento embrionário. Os ovos de psitacídeos devem ser incubados na horizontal e dependendo da incubadora devem ser colocados com a extremidade mais estreita voltada para baixo (Macari e Gonzales, 2003). A viragem deve ser realizada a cada hora



num ângulo de 20° a 45° durante todo o processo de incubação até três dias antes do nascimento (Neves, 2005). Esse tipo de manejo reduz a possibilidade de mal posicionamento do embrião, promove acúmulo de proteínas no líquido amniótico, movimentando o embrião no albúmen para evitar aderência à casca, auxilia no desenvolvimento de capilares e membranas embrionárias e facilita as trocas gasosas (Macari e Gonzales, 2003).

O ovo deve ficar na incubadora até três dias antes da eclosão prevista e então deve ser transferido para o nascedouro. Os procedimentos são complementares aos executados na incubação e os fatores físicos devem ser reajustados de acordo com essa fase. A temperatura deve ser em torno de 0,5°C menor que na incubadora, enquanto a umidade deve ficar de 1% a 2% maior para que as membranas da casca fiquem macias e maleáveis, evitando que colabem sobre o filhote na hora do nascimento.

A entrada e saída de ar também devem ser reguladas para manter o nível ideal de oxigênio (Macari e Gonzales, 2003). A perda de água progressiva promove o surgimento e o aumento da câmara de ar na extremidade maior do ovo e quando o filhote está prestes a nascer ele perfura a membrana interna da casca e começa respirar o ar contido nessa câmara, assim ele consegue inflar os pulmões pela primeira vez (Salazar, 2000). Nesse estágio ele passa a exigir uma quantidade maior de oxigênio e o processo de difusão não consegue mais suprir essas necessidades, resultando em hipóxia, o que estimula o filhote a bicar a casca do ovo e eclodir (Rahn et al., 1979). A eclosão deve acontecer naturalmente, caso contrário é necessário o nascimento assistido para tentar evitar o óbito da ave (Almeida, 2003).

Manejo reprodutivo prático de psitacídeos em cativeiro

Seleção dos reprodutores

A idade à reprodução nos psitacídeos é um parâmetro de difícil estabelecimento, podendo variar em psitacídeos de pequeno porte de um a três anos e aves de médio porte, como papagaios (*Amazona spp.*), de três a seis anos. Quando não se sabe a idade dos animais, caso eles não sejam nascidos em cativeiro e sim recebidos por destinações de órgãos ambientais, é possível realizar uma estimativa da situação reprodutiva do indivíduo por meio de videocelioscopia. Entretanto, esse manejo exige uma condição técnica e financeira que nem sempre está ao alcance dos criatórios, tornando pareamento coletivo uma opção interessante.

Nesse contexto, o manejo reprodutivo dos psitacídeos em cativeiro tem seu início na seleção das matrizes e formação dos casais, o pareamento. A escolha das matrizes pode ter diversas razões, como o potencial zootécnico, mutações, suprir uma demanda específica do plantel ou simplesmente renovar o plantel, sendo que em cada cenário a introdução da matriz poderá ser diferente.

Quando se trabalha com muitas aves, o pareamento coletivo costuma ser utilizado. Diversos animais são incluídos em um recinto amplo, o recinto de pareamento, a partir do momento que são identificados dois indivíduos pareados, o casal é encaminhado para o recinto de reprodução. O pareamento em grupo permite as aves selecionarem seus parceiros voluntariamente e apresenta maiores taxas de sucesso na formação de casais, além de isentar o criador de sexar todos os indivíduos. Entretanto não é rara a formação de casais homossexuais ou algumas aves restarem sozinhas ao final do processo. Normalmente as aves que restam sozinhas não atingiram a maturidade sexual ou já saíram da fase reprodutiva, porém sem o auxílio da videocelioscopia a confirmação desse diagnóstico é limitada.

Na prática o que se observa é que para cada dez casais de papagaio, pareados e selecionados, é necessário que se tenha no viveiro cerca de 20 casais, o que mostra que para a manutenção de um plantel de reprodutores é necessário um grande número de animais no criatório. Esse cenário se contrapõe à criação industrial de aves, em que o sistema é altamente intensivo e eficiente. Quando trabalha-se com aves silvestres, sejam nativas ou exóticas, depara-se com uma grande heterogeneidade e um valor biológico maior dos indivíduos, especialmente em zoológicos e programas de conservação. Essa realidade é um dos motivos do alto valor agregado de um filhote de psitacídeo oriundo de um criatório regularizado e especializado.

No caso de animais com objetivos específicos (mutações ou demanda pontual) o pareamento direcionado é utilizado, isto é, o macho e a fêmea são inseridos no mesmo recinto para formação do casal e início da reprodução. O pareamento direcionado garante ao criador um controle genético pleno de seu plantel, favorecendo a produção de determinadas mutações ou perfis genéticos. Essa estratégia é essencial quando o criatório trabalha uma linhagem determinada da espécie e busca aperfeiçoamento nesse quesito. Outra justificativa diz respeito aos programas de conservação nos quais a saúde genética do plantel é essencial.

Os psitacídeos possuem a fama de serem monogâmicos, porém isso não é um fato na criação em cativeiro, apesar de usualmente se dedicarem a um único parceiro durante a vida, algumas espécies apresentam comportamento poligâmico (Martínez et al., 2013; Heinsohn e Legge, 2003) quando criadas em grupos e a troca de parceiros durante a vida ocorre (Trillmich, 1976b) no cativeiro, principalmente quando do óbito de uma das aves. Após pareadas, as aves podem levar meses a anos para iniciar a vida reprodutiva com postura e incubação de ovos. Para algumas espécies de araras é esperado o período de três a cinco anos para início da postura, incubação e criação dos filhotes com sucesso, mais uma vez refletindo no valor agregado dos filhotes pelo investimento de longo prazo nas matrizes.



Comportamento reprodutivo

É possível observar que houve sucesso no pareamento das aves através dos comportamentos apresentados, os animais passam a compartilhar alimentos, executam a limpeza das penas entre si e permanecem em proximidade constante (Trillmich, 1976a). Cabe ressaltar que apresentar sinais de pareamento não significa sucesso na reprodução do casal, esse é apenas o primeiro fator reprodutivo no criatório, um fator exógeno suplementar. A partir desse momento, deve-se considerar que esse casal seja heterossexual, que possua potencial reprodutivo, que será capaz de expressar físico e comportamentalmente a reprodução, que são aves férteis e saudáveis e que não apresentarão nenhum distúrbio reprodutivo, como abandono de ninho ou quebra de ovos. Muitas vezes todas essas confirmações apenas serão evidenciadas ao longo dos anos e um casal em que foi investido recursos financeiros e tempo apresentará alguma incapacidade reprodutiva apenas numa fase final do processo, dispendendo custos ao criador sem retorno.

Manejo de ninho

A inserção do ninho no recinto durante a época reprodutiva da espécie funciona como fator suplementar para desencadear a reprodução, os ninhos para os psitacídeos são preferencialmente de madeira podendo ser vertical ou horizontal, algumas espécies expressam preferências, mas a maioria se adapta bem à diversos modelos (Olah et al., 2013). Os ninhos horizontais são divididos em uma ante-sala e uma sala, a segunda recebe o substrato e é o local da postura, incubação e nascimento dos filhotes. Algumas espécies como cacatuas podem apresentar comportamento agressivo dentro do casal e ninhos em “U” invertido, com dois orifícios de entrada/saída, podem ser uma solução.

Os psitacídeos de postura contínua iniciam a incubação dos ovos tão logo a postura do primeiro ovo. A postura ocorre normalmente no início da manhã ou no entardecer e são os horários para ronda nos ninhos caso seja optado pela remoção dos ovos para incubação artificial e estímulo do *double-clutching*. Algumas aves realizam posturas de até 40 ovos por estação com esse manejo.

Logo que os ovos são removidos do ninho, devem ser adequadamente higienizados com solução própria e em temperatura fisiológica da incubação e então encaminhados para o manejo de incubação artificial. Os ovos já limpos são pesados antes do início da incubação. Ao longo da incubação os ovos são pesados rotineiramente para controle da perda de peso e a avaliação por ovoscopia pode indicar a fertilidade do ovo a partir do terceiro dia em psitacídeos. Caso a incubação natural seja preconizada, a ovoscopia pode ser realizada no ninho para confirmação de fertilidade.

Para finalizar a estação reprodutiva, os casais são deixados com os ovos até alcançarem uma ninhada completa e normalmente são estimulados a incubar e criar esses filhotes naturalmente, sendo este um comportamento essencial para manutenção da reprodução em alta performance, além de promover o bem-estar animal, visto que possibilita a prática de habilidades parentais e evita a frustração da retirada contínua de ovos. Vale ressaltar que uma ave sendo submetida à prática de *double-clutching* deve ser monitorada continuamente e receber um manejo que suporte uma produção de ovos de alta performance, portanto uma condição sanitária e nutricional ideal.

Manejo nutricional

Em vida livre, observa-se que o pareamento começa no período chuvoso, onde a oferta de alimentos gordurosos é maior. Nesse contexto, em cativeiro, o manejo nutricional durante a época de reprodução deve sofrer um incremento principalmente de gorduras e carboidratos, agindo como fator suplementar no eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal das aves. Entretanto, aves que apresentam sinais de obesidade não devem ser selecionadas para reprodução, é necessário que o escore corporal seja ajustado previamente.

Ressalta-se que esse manejo alimentar deve ser diferente entre espécies, pois há variação muito grande da época de nidificação. Aves que reproduzem na primavera, por exemplo, a oferta de dietas com alto teor de energia deve começar em julho ou agosto, para iniciar as posturas em agosto ou setembro.

A água deve ser fornecida à vontade, sendo de boa procedência e devidamente tratada se julgado necessário. Sempre que possível a água do criatório deve ser analisada previamente ao início da estação reprodutiva, indicando suas características físicas e presença de patógenos como *Giardia sp.*

É preconizado o fornecimento de ração extrusada balanceada para a espécie pela manhã e a suplementação com frutas, verduras e outros alimentos pela tarde. Essa suplementação não possui intuito apenas nutricional, mas também como enriquecimento ambiental, diminuindo a previsibilidade da rotina de um criatório comercial e também explorando o etograma dos indivíduos. O manejo nutricional de reprodução deve ser mantido enquanto as aves estiverem com os filhotes no ninho, afinal a alimentação dos filhotes é diretamente dependente da dieta oferecida aos pais. Ao longo do crescimento dos filhotes essa dieta deve ser retornada à de manutenção progressivamente, atuando como inibição da atividade reprodutiva. Atualmente o mercado já oferece diversas opções de ração extrusadas com apresentações de manutenção e reprodução para papagaios, araras e outros psitacídeos, facilitando o manejo.



Manejo sanitário

Anualmente todo plantel do criatório deve ser monitorado sanitariamente para as principais patologias conhecidas previamente à estação reprodutiva. O painel de exames é variável de acordo com a localidade e especificidades de cada criatório, entretanto alguns exames são de simples realização e devem ser adotados como rotina. O exame coproparasitológico pode ser realizado em forma de *pool* onde o casal será examinado em uma única amostra de fezes. Vermifugação deve então ser realizada anualmente, antes da estação reprodutiva, baseada nos achados do exame. O controle de pragas também é de importância na criação em cativeiro de psitacídeos, visto que os ninhos podem ser alvo de abelhas para estabelecimento da colmeia, podendo levar ao óbito de filhotes e matrizes (Kilpp et al., 2014). Roedores são frequentemente associados à predação de ovos e filhotes no ninho e devem ser controlados conforme a realidade do empreendimento.

Considerações finais

É possível constatar a representatividade mundial e nacional dos psitacíformes como animais de estimação e como espécies conservadas, mas no contrassenso desta realidade estão as informações técnico-científicas que ficam aquém das necessidades dos estabelecimentos onde esses animais são criados. Este artigo visou contribuir, como um estímulo, ao explicitar medidas de manejo reprodutivas fundamentais e que podem ser exploradas ainda de forma mais aprofundada a fim de otimizar o sistema produtivo.

Referências

- Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação (ABINPET).** São Paulo. 2013. Disponível em: <<http://abinpet.org.br/mercado>>. Acesso em: 10 fev. 2019.
- Alda TRBL.** Causas de mortalidade embrionária e deformidades de embrião. In: Pinheiro, R.M. Manejo da Incubação, Campinas, SP: FACTA. p.169-176, 1994.
- Allgayer M, Cziulik M.** Reprodução de psitacídeos em cativeiro. Rev Bras Reprod Anim, v.31, p.344-350, 2007.
- Almeida MA.** Influências dos Sistemas Artificial e Natural de Incubação e Criação de Emas (*Rhea americana*) nos indícios produtivos de criadouros do Estado de São Paulo. 2003. 75f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, São Paulo, 2003.
- Barbosa VM.** Efeitos do momento de transferência para o nascedouro e da idade da matriz pesada sobre o status fisiológico de embriões e pintos, rendimento da incubação e desempenho de progênie. 2011. 118f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, Belo Horizonte, 2011.
- Birdlife Internacional.** Birds on the IUCN red List. Disponível em: <http://www.birdlife.org/action/science/species/global_species_programme/red_list.html>. Acesso em 20 mar. 2019.
- Blanco JM, Wildt DE, Höfle U, Voelker W, Donoghue AM.** Implementing artificial insemination as an effective tool for ex situ conservation of endangered avian species. Theriogenology, v.71, p.200-213, 2009.
- Boleli IC.** Estresse, mortalidade e malformações embrionárias. In: Macari M, Gonzales E. Manejo da incubação. Campinas: FACTA, 2003. p.394-434.
- Brito AB.** Problemas Microbiológicos na Incubação Artificial. 2006. Disponível em: <<https://polinutri.com.br/upload/artigo/183.pdf>>. Acesso em 18 fev. 2019.
- Cardoso ALSP, Tessari ENC.** Importância do controle bacteriológico e micológico em incubatório, 2009. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2009_3/control/index.htm>. Acesso em 18 fev. 2019.
- Cerit H, Avanus K.** Sex identification in avian species using DNA typing methods. World's Poultry Science Journal, v.63, p.91-100, 2007.
- Cobb-Vantress.com.** Guia Manejo de Incubação, 2008. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/avicultura/files/2012/04/Guia_incuba%C3%A7%C3%A3o_Cobb.pdf>. Acesso em 18 fev 2019.
- Dale-Kennedy E.** Determinate and Indeterminate Egg-Laying Patterns: A Review. The Condor, v.93, p.106-124, 1991.
- Deeming DC.** Behaviour patterns during incubation. In: DEEMING, D. C. Avian incubation: behaviour, environment, and evolution. Oxford: Oxford University Press, 2002. Cap.6, p.63-87.
- Hein G, Brianese RH.** Modelo Emater de Produção de Tilápia. 2004. Disponível em: <<http://www.almanaquedocampo.com.br/imagens/files/Til%C3%A1pia%20emater.pdf>>. Acesso em 18 fev. 2019.
- Heinsohn R, Legge S.** Breeding biology of the reverse-dichromatic, co-operative parrot *Eclectus roratus*. J Zool, Lond, v.259, p.197-208, 2003.
- Johnson AL, Woods DC.** Ovarian dynamics and follicle development. In: Jamieson BGM. Reproductive biology and phylogeny of birds – Part A. Enfield: Science Publishers, Cap.6, p. 243-277, 2007.
- Joyner KL.** Theriogenology. In: Ritchie BW, Harrison GJ, Harrison LR. Avian medicine – principles and application. Lake Worth: Wingers Publishing, Cap.29, p.748-784, 1994.
- Kilpp JC, Prestes NP, Martinez J, Rezende E, Batistella T.** Instalação de caixas-ninho como estratégia para a conservação do papagaio-charão (Amazona pretrei). Ornithologia, v.6(2), p.128-135, 2014.
- Lierz M, Reinschmidt M., Müller H, Wink M, Neumann D.** A novel method for semen collection and artificial



- insemination in large parrots (Psittaciformes). *Scientific Reports*, v.3, Article number: 2066, 2013.
- Macari M, Gonzales, E.** (Eds). *Manejo da Incubação*. Campinas: FACTA, 2003. p.71-190.
- Martínez JJ, de Aranzamendi MC, Masello JF, Bucher EH.** Genetic evidence of extra-pair paternity and intraspecific brood parasitism in the monk parakeet. *Front Zool*, v.10, p.68, 2013.
- Matos PCM.** Curso de Criação Comercial de Avestruzes. 2006. Disponível em: <http://www.agrocurso.org.br/pdf/avestruzes_apostila2006.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2019.
- Neves ACRS.** Maximização do Fluxo Operacional em Incubatório Comerciais. In: VII Simpósio Goiano de Avicultura e II Simpósio Goiano de Suinocultura - Avesui Centro-Oeste, 2005, Goiânia. Anais.... Goiânia: CNPSA. 2005.
- Olah G, Vigo G, Heinsohn R, Brightsmith, DJ.** Nest site selection and efficacy of artificial nests for breeding success of Scarlet Macaws *Ara macao macao* in lowland Peru. *Journal for Nature Conservation*, v.22, p.176-185, 2013
- Pollock CG, Orosz SE.** Avian reproductive anatomy, physiology and endocrinology. *Vet Clin Exot Anim*, v.5, p.441-474, 2002.
- Primack RB, Rodrigues E.** *Biologia da conservação*. Londrina: [s.n.], 328p, 2001.
- Rahn H, Ar A, Paganelli C.** How Bird Eggs Breathe. *Scientific American*, v.46, p.38-45, 1979.
- Renctas** -1º Relatório Nacional sobre o Tráfico de Fauna Silvestre. Disponível em: <http://www.renctas.org.br/wp-content/uploads/2014/02/REL_RENCTAS_pt_final.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2019.
- Rotta DM, Siquira GP, Costa KV, Silva LF, Zancan FT.** Manejo de avestruzes da cria a produção, 2011. Disponível em: <<http://atividaderural.com.br/artigos/568e826c1e804.pdf>>. Acesso: em 20 mar. 2019.
- Salazar AI.** El proceso de incubación. *Avic Profes*, v.18, p.26-30, 2000.
- Sales MN.** Criação de galinhas em sistemas agroecológicos. Vitória: Incaper, 284p, 2005.
- Samour JH.** Semen Collection, Spermatozoa Cryopreservation, and Artificial Insemination in Nondomestic Birds. *Journal of Avian Medicine and Surgery*, v.18, p.219-223, 2004.
- Townsend CR.** *Fundamentos em ecologia*. Londrina: Artmed, 576p, 2009.
- Trillmich F.** Spatial Proximity and Mate-specific Behaviour in a Flock of Budgerigars (*Melopsittacus undulatus*; Aves, Psittacidae). *Tierpsychol.*, v.41, p.307-331, 1976a.
- Trillmich F.** The Influence of Separation on the Pair Bond in Budgerigar (*Melopsittacus undulatus*; Aves, Psittacidae), v.41, p. 396-408, 1976b.
- Wageningen.** Melhoria da Incubação de ovos e criação de pintos. Fundação Agromisa e CTA, n.34, 88p, 2011.
- Walsh TJ, Rizk RE, Brake, J.** Effects of temperature and carbon dioxide on albumen mortality of long stored hatching eggs. *Poult Sci*, v.74, p. 1403-1410, 1995.
-