

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**

**FACULDADE DE ENGENHARIA**

**CÂMPUS DE ILHA SOLTEIRA**

**NARAH VIEIRA PERES**

Zootecnista

**Estratégias de fornecimento de ração para Araras Canindé (*Ara ararauna*, LINNAEUS, 1758) em cativeiro**

**Ilha Solteira**

**2018**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA FACULDADE DE  
ENGENHARIA CÂMPUS DE ILHA SOLTEIRA**

**NARAH VIEIRA PERES**

**Estratégias de fornecimento de ração para Araras Canindé (*Ara  
ararauna*, LINNAEUS, 1758) em cativeiro**

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – UNESP como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia Animal. Área do conhecimento: Produção Animal.

**Orientadora:** Profa. Dra. Rosemeire da Silva Filardi

**Ilha Solteira**

**2018**

FICHA CATALOGRÁFICA

Desenvolvido pelo Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação

P437e Peres, Narah Vieira.  
Estratégias de fornecimento de ração para araras canindé (*Ara ararauna*, LINNAEUS, 1758) em cativeiro / Narah Vieira Peres. -- Ilha Solteira: [s.n.], 2018  
36 f. : il.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Área de conhecimento: Produção Animal, 2018

Orientador: Rosemeire da Silva Filardi  
Inclui bibliografia

1. Alimentação de araras. 2. Coeficiente de metabolização. 3. Nutrição.

*Raiane da Silva Santos*  
Raiane da Silva Santos



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Ilha Solteira

**CERTIFICADO DE APROVAÇÃO**

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: Estratégias de fornecimento de ração para Araras Canindé (Ara ararauna, LINNAEUS, 1758) em cativeiro.

**AUTORA: NARAH VIEIRA PERES**

**ORIENTADORA: ROSEMEIRE DA SILVA FILARDI**

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em CIÊNCIA E TECNOLOGIA ANIMAL, área: Produção Animal pela Comissão Examinadora:

Profa. Dra. ROSEMEIRE DA SILVA FILARDI  
Departamento de Biologia e Zootecnia / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira

Prof. Dr. ALAN PERES FERRAZ DE MELO  
Departamento de Biologia e Zootecnia / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira

Profa. Dra. VIVIANE CORREA SANTOS  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano

Ilha Solteira, 21 de dezembro de 2018



Ministério do Meio Ambiente - MMA  
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio  
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

### Autorização para atividades com finalidade científica

<b>Número: 58760-1</b>	<b>Data da Emissão: 26/06/2017 14:57</b>	<b>Data para Revalidação*: 26/07/2018</b>
* De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

#### Dados do titular

Nome: Narah Vieira Peres	CPF: 410.870.178-07
Título do Projeto: Avaliação da eficiência de dietas para Ara ararauna (LINNAEUS, 1758).	
Nome da Instituição : UNESP - CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA	CNPJ: 48.031.918/0015-20

#### Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	coleta de fezes, período 2	07/2017	07/2017
2	coleta de fezes, período 1	07/2017	07/2017
3	coleta de fezes, período 3	07/2017	08/2017

#### Observações e ressalvas

1	As atividades de campo exercidas por pessoa natural ou jurídica estrangeira, em todo o território nacional, que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, tendo por objeto coletar dados, materiais, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes da cultura nativa e cultura popular, presente e passada, obtidos por meio de recursos e técnicas que se destinem ao estudo, à difusão ou à pesquisa, estão sujeitas a autorização do Ministério de Ciência e Tecnologia.
2	Esta autorização NÃO exime o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de obter as anuências previstas em outros instrumentos legais, bem como do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade, inclusive do órgão gestor de terra indígena (FUNAI), da unidade de conservação estadual, distrital ou municipal, ou do proprietário, arrendatário, posseiro ou morador de área dentro dos limites de unidade de conservação federal cujo processo de regularização fundiária encontra-se em curso.
3	Este documento somente poderá ser utilizado para os fins previstos na Instrução Normativa ICMBio nº 03/2014 ou na Instrução Normativa ICMBio nº 10/2010, no que especifica esta Autorização, não podendo ser utilizado para fins comerciais, industriais ou esportivos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou didáticas no âmbito do ensino superior.
4	A autorização para envio ao exterior de material biológico não consignado deverá ser requerida por meio do endereço eletrônico <a href="http://www.ibama.gov.br">www.ibama.gov.br</a> (Serviços on-line - Licença para importação ou exportação de flora e fauna - CITES e não CITES).
5	O titular de licença ou autorização e os membros da sua equipe deverão optar por métodos de coleta e instrumentos de captura direcionados, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando a morte ou dano significativo a outros grupos; e empregar esforço de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade de populações do grupo taxonômico de interesse em condição in situ.
6	O titular de autorização ou de licença permanente, assim como os membros de sua equipe, quando da violação da legislação vigente, ou quando da inadequação, omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição do ato, poderá, mediante decisão motivada, ter a autorização ou licença suspensa ou revogada pelo ICMBio, nos termos da legislação brasileira em vigor.
7	Este documento não dispensa o cumprimento da legislação que dispõe sobre acesso a componente do patrimônio genético existente no território nacional, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva, ou ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, para fins de pesquisa científica, bioprospecção e desenvolvimento tecnológico. Veja maiores informações em <a href="http://www.mma.gov.br/cgen">www.mma.gov.br/cgen</a> .
8	Em caso de pesquisa em UNIDADE DE CONSERVAÇÃO, o pesquisador titular desta autorização deverá contactar a administração da unidade a fim de CONFIRMAR AS DATAS das expedições, as condições para realização das coletas e de uso da infra-estrutura da unidade.

#### Equipe

#	Nome	Função	CPF	Doc. Identidade	Nacionalidade
1	ROSEMEIRE DA SILVA FILARDI	Orientadora	112.816.708-55	18.303.898-8 SSP-SP	Brasileira

#### Locais onde as atividades de campo serão executadas

#	Município	UF	Descrição do local	Tipo
1	ILHA SOLTEIRA	SP	Centro de conservação da fauna silvestre de Ilha Solteira	Fora de UC Federal

#### Atividades X Táxons

#	Atividade	Táxons
1	Coleta/transporte de amostras biológicas ex situ	Ara ararauna

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet ([www.icmbio.gov.br/sisbio](http://www.icmbio.gov.br/sisbio)).

**Código de autenticação: 95262452**



## AGRADECIMENTOS

Eu agradeço, acima de tudo, a Deus por ter me dado forças para seguir sempre em frente. Agradeço a minha mãe que chorou muito comigo nos momentos difíceis, mas nunca me deixou desistir e a meu pai por sempre me apoiar em tudo o que eu faço.

Agradeço a minha irmã Sarah, meu cunhado Alex e minha tia Walquíria por acreditarem no meu potencial e por sempre me ouvirem nos momentos difíceis. Agradeço ao meu noivo Caio por me dar o empurrão que eu precisava para realizar esse sonho, por cuidar de mim mesmo que muito distante e por me ajudar em todos os momentos possíveis.

Agradeço a minha tia avó Teresa, minha avó Maria, meu tio Eduardo e meus primos Aimée, Dominique, Regiane e Raoul por acreditarem no meu sonho e me ajudarem da forma que puderam para alcançá-lo.

Agradeço aos meus professores e amigos Viviane, Alan, Elisângela, Gláucia, Lúcio, Sidival e Vanessa por me ajudarem nessa pesquisa e por me darem suporte emocional para seguir nas adversidades. Agradeço as minhas amigas Juliana, Beatriz, Julia, Gabriela por me incentivarem e me motivarem a fazer esse mestrado e por me inspirarem todos os dias a ser uma boa profissional. Agradeço a minha amiga Zezé, Cecília e Paula por terem me dado suporte nos momentos difíceis e por terem me incentivado a seguir em frente.

Agradeço infinitamente à minha irmã de coração Amanda, que fez por mim o que apenas uma irmã faria, abrindo sua casa e seu coração generoso com todo o amor do mundo. E por fim agradeço àquela que foi não apenas uma professora orientadora, mas uma mãe carinhosa, gentil, amorosa, cuidadosa e além de tudo uma inspiração de profissional e de pessoa, professora Rosemeire.

## RESUMO

Os estudos abordando a nutrição e alimentação de aves silvestres em cativeiro são bastante escassos. Os psitacídeos representam um grande grupo de aves que necessitam de atenção quanto aos aspectos conservacionistas devido ao tráfico e à grande perda de seu habitat natural. Devido a esses fatores atualmente o número de araras em zoológicos e centros de conservação é grande. A alimentação correta dessas aves em cativeiro representa um desafio, isso por possuírem alta sensibilidade gustativa, o que causa certa seletividade na alimentação e desperdício de ração. Objetivou-se avaliar diferentes estratégias de fornecimento de uma ração comercial associada à banana para Arara Canindé (*Ara ararauna*). O experimento foi realizado no Centro de Conservação da Fauna Silvestre, no município de Ilha Solteira, Estado de São Paulo. Foram utilizadas 8 Araras Canindé (*Ara ararauna*) alojadas individualmente em gaiolas adaptadas para coleta de excretas (0,75 x 0,75 x 1,0 m) e sobras ou desperdício de alimento. As aves foram distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado com 4 tratamentos e medida repetida no tempo, totalizando seis repetições por tratamento (24 unidades experimentais). Os tratamentos avaliaram quatro estratégias de alimentação de araras: ração comercial; associação de 70% de ração comercial com 30% de banana; associação de 50% de ração comercial com 50% de banana e ração comercial moída aglomerada à banana (50% ração, 50% banana). As dietas que apresentaram a banana tiveram um maior consumo total de alimento, porém quando oferecidas separadamente limitaram o consumo de ração. Os coeficientes de metabolização aparente dos nutrientes das dietas foram análogos aos encontrados na literatura. Todas as estratégias de alimentação das araras foram economicamente viáveis, entretanto a mistura da ração com a banana (aglomerado) deve ser vista como uma estratégia esporádica, uma forma de enriquecimento ambiental, uma vez sua alta palatabilidade pode levar ao consumo de alimento em excesso, além do fato de ser uma alternativa de baixa praticidade.

**Palavras-chave:** Alimentação de araras. Coeficiente de metabolização. Nutrição.

## ABSTRACT

Studies addressing the nutrition and feeding of wild birds in captivity are rather scarce. Macaws represent a large group of birds that need attention to conservation issues due to trafficking and the great loss of their natural habitat. Due to these factors currently, the number of macaws in zoos and conservation centers is great. The correct feeding of these birds in captivity poses a challenge because they have a high gustatory sensitivity, which causes certain selectivity in feed and wastage of feed. The objective of this study was to evaluate different strategies for supplying a commercial ration associated with the banana for Arara Canindé (*Ara ararauna*). The experiment was carried out at the Wild Fauna Conservation Center, in Ilha Solteira city, State of São Paulo. Eight Araras Canindé (*Ara ararauna*) were housed individually in cages adapted for collection of excrement (0.75 x 0.75 x 1.0 m) and leftovers or food waste. The birds were distributed in a completely randomized design with four treatments during three periods of five days of harvest, with seven days of adaptation between harvests, totaling six replicates per treatment (24 experimental units). The treatments evaluated four strategies of macaw feeding: commercial ration; association of 70% commercial ration with 30% of banana; 50% commercial ration with 50% banana and ground commercial ration agglomerated with banana (50% ration, 50% banana). The diets that had fruit had a higher total food consumption, but when offered separately, they limited the feed consumption. The apparent metabolizable coefficients of the diets were similar to those found in the literature. All diets are economically viable. However, mixing the ration with the banana (agglomerate) should be considered as a sporadic strategy, a form of environmental enrichment, since its high palatability can lead to excess food consumption, besides being an alternative of low practicality.

**Keywords:** Macaws feed. Metabolization coefficients. Nutrition.



## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Descrição dos tratamentos .....	22
<b>Tabela 2</b> – Níveis de garantia da ração comercial para grandes psitacídeos .....	23
<b>Tabela 3:</b> Composição química analisada da ração, banana e aglomerado .....	25
<b>Tabela 4:</b> Médias, valores de P e coeficiente de variação para consumo de ração (g/ave/dia), consumo de fruta (g/ave/dia), consumo de alimento (g/ave/dia) .....	26
<b>Tabela 5:</b> Médias, valores de P e coeficiente de variação para ingestão de MN (g/ave/dia e g/kg <sup>0,75</sup> /dia), ingestão MS (g/ave/dia e g/kg <sup>0,75</sup> /dia), ingestão PB (g/ave/dia e g/kg <sup>0,75</sup> /dia), ingestão EE (g/ave/dia e g/kg <sup>0,75</sup> /dia), ingestão FB (g/ave/dia e g/kg <sup>0,75</sup> /dia) .....	28
<b>Tabela 8:</b> Coeficientes de metabolização aparente (CMA) da MS, PB, EE, FB e CZ.....	29
<b>Tabela 9:</b> Médias, valores de P e coeficiente de variação para quantidade diária de alimento gasto (ave/dia), desperdício de alimento (%) e custo diário com alimentação (ave/dia) .....	31

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1-</b> Arara Canindé do Centro de Conservação da Fauna Silvestre- Ilha Solteira.....	12
<b>Figura 2:</b> Gaiola utilizada durante o experimento.....	20
<b>Figura 3:</b> Enriquecimento ambiental com correntes de ferro.....	21
<b>Figura 4:</b> Confeção do aglomerado de ração, banana e água.....	22

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	12
2.1	ASPÉCTOS BIOLÓGICOS .....	12
2.2	SITUAÇÃO DA ARARA CANINDÉ.....	13
2.3	FISIOLOGIA: HAABITO E COMPORTAMENTO ALIMENTAR.....	14
2.4	NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO DE ARARAS.....	17
2.5	ENSAIO DE DIGESTIBILIDADE PARA AVES SILVESTRES.....	17
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	19
3.1	OBJETIVOS GERAIS .....	19
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	19
<b>4</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	20
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	25
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	32
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	33

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil é um país muito rico em psitacídeos, aves admiradas por suas cores exuberantes e capacidade de imitar sons. Porém o tráfico de animais e a perda do habitat natural vêm causando declínio da população e até extinção de algumas espécies como a *Anodorhynchus glaucus* (arara-azul-pequena) que não é encontrada na natureza há mais de 80 anos. Além disso as baixas taxas de reprodução, longo tempo para atingir a maturidade sexual e baixa sobrevivência de filhotes contribuem para a decadência dessas aves na natureza.

Em 1997 o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) normatizou a criação de espécies silvestres e nativas bem como a comercialização de animais in vivo através das portarias 117 e 118 de 15 de outubro de 1997 (IBAMA, 1998), desde então o número de psitacídeos em cativeiro tem aumentado.

Em 2008 a Instrução Normativa número 169 foi estabelecida com o intuito de instruir e normatizar as categorias de uso e manejo da fauna silvestre em cativeiro em território brasileiro, visando atender às finalidades socioculturais, de pesquisa científica, de conservação, de exposição, de manutenção, de criação, de reprodução, de comercialização, de abate e de beneficiamento de produtos e subprodutos, constantes do Cadastro Técnico Federal (CTF) de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Naturais, regulamentando as seguintes categorias: jardim zoológico; centro de triagem; centro de reabilitação; mantenedor de fauna silvestre; criadouro científico de fauna silvestre para fins de pesquisa; criadouro científico de fauna silvestre para fins de conservação; criadouro comercial de fauna silvestre; estabelecimento comercial de fauna silvestre; abatedouro e frigorífico de fauna silvestre (INSTRUÇÃO NORMATIVA IBAMA, 2008).

Atualmente é possível encontrar essas aves sendo comercializadas legalmente com a autorização do IBAMA, o que tem aumentado o número de psitacídeos em cativeiro. Porém é preciso que haja uma preocupação com a nutrição adequada dessas aves para garantir o bem estar e até a reprodução em cativeiro quando desejada.

A nutrição é a base do manejo animal e é fundamental para garantir a prevenção de doenças, crescimento, reprodução e longevidade de qualquer espécie. Os estudos sobre as exigências nutricionais de aves silvestres ainda é escasso e o número de araras em zoológicos vem crescendo continuamente. Contudo é importante se pensar no fornecimento de dietas que possam permitir à aves uma forma de interação com os

alimentos, próximo do comportamento que elas demonstrariam em seu habitat natural. Além disso é preciso levar em conta as preferências da ave e utilizar o momento da alimentação não apenas como forma de nutrição, mas também como uma maneira de aliviar a tensão do cativeiro, como forma de enriquecimento ambiental.

Dessa forma, para se balancear uma dieta para essas aves são considerados os poucos estudos pertinentes à espécie ou família, ou até as exigências nutricionais das aves domésticas, porém, ainda não há nenhuma evidencia que aponte a granulometria correta ou a melhor forma de oferecer o alimento visando menor desperdício e viabilidade da dieta.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 ASPÉCTOS BIOLÓGICOS

A família *Psittacidae* é constituída por 78 gêneros distribuídos por 344 espécies de aves distribuídas na área tropical do planeta e se espalham pelas áreas subtropicais e frias. Das 344 espécies 71 estão muito perto da extinção e 36 ameaçadas (LISBOA, 2014). Distribuídas por todos os biomas brasileiros, especialmente em florestas, são reconhecidas para o Brasil seis espécies de araras verdadeiras: três *Anodorhynchus*: *hyacinthinus* (LATHAM, 1790), *leari* (BONAPARTE, 1856) e *glaucus* (VIEILLOT, 1816) e três *Ara*: *ararauna* (LINNAEUS, 1758), *macao* (LINNAEUS, 1758) e *chloropiera* (GRAY, 1859).

As araras-canindé (*Ara ararauna*) possuem cerca de 80 cm podendo pesar até 1,5 kg e apresentam as penas da parte superior azuis e da parte inferior amarela; possuem fileiras de penas faciais e garganta de coloração negra (Figura 1). Habitam Várzeas com buritizais, babaçuais, etc., e possuem um alcance de cerca de 10.200.000 km<sup>2</sup>, encontradas atualmente desde o Panamá até o sudeste do Brasil. Em território brasileiro são encontradas no Cerrado, Amazônia e Pantanal (SICK, 1997).

**Figura 1-** Arara Canindé do Centro de Conservação da Fauna Silvestre- Ilha Solteira



**Fonte:** Próprio Autor

Não há dimorfismo sexual entre psitacídeos, salvo raras exceções: o *Triclaria malachitacea* e algumas aves dos gêneros *Pionopsitta*, *Touit*, *Psilopsiagon* e *Forpus* (SAAD, 2003).

Essas araras fazem seus ninhos em troncos ocos de palmeiras e outras árvores, cavando buracos em troncos mortos ou ainda verdes que apresentem áreas mortas. Durante a corte pousam lado a lado sobre a cavidade do tronco com rituais de exibição de plumagem. Ocorrem vocalizações, bater de bicos, pequenos empurrões corporais e em certas ocasiões levantam um dos pés em direção ao parceiro. Põem de 1 a 5 ovos que são chocados principalmente pelas fêmeas e apresentam um tamanho relativamente pequeno (48,5 mm de comprimento e 37,0 mm de largura), coloração branca e aspecto arredondado. Esses ovos são depositados sobre a serragem que cobre o fundo da cavidade do tronco (BIANCHI, 1998). O período de incubação dura de cerca de 28 dias.

## 2.2 SITUAÇÃO DA ARARA CANINDÉ

O tráfico de animais no Brasil fica atrás apenas do tráfico de drogas e movimentação em torno de R\$ 3 bilhões. As aves são os animais mais traficados sendo que 90% dos animais apreendidos são passeriformes, 6% psitacídeos e 4% aves das demais ordens (REDE NACIONAL DE COMBATE AO TRÁFICO DE ANIMAIS SILVESTRES-RENTAS, 2001).

Dentre os vários destinos do tráfico, um dos mais cruéis é o tráfico para colecionadores, pois prioriza as espécies ameaçadas; quanto mais raro for o animal, maior será seu valor de mercado. Os principais colecionadores particulares da fauna silvestre brasileira situam-se na Europa (Alemanha, Portugal, Holanda, Bélgica, Itália, Suíça, França, Reino Unido e Espanha), Ásia (Singapura, Hong Kong, Japão e Filipinas) e América do Norte (EUA e Canadá). A arara Canindé é uma das espécies mais procuradas por colecionadores (RENTAS, 2001).

As famílias *Psittacidae*, *Strigopidae* e *Cacatuidae* compõem a ordem dos psitacídeos que possui no mundo por volta de 90 espécies ameaçadas de extinção. Dentre estas, a família *Psittacidae* é a mais ameaçada (COLLAR, 2000). Quanto à Arara Canindé, mesmo havendo um declínio de cerca de 30% de sua população nos últimos anos (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2017), a espécie não é considerada ameaçada de extinção no momento (CONVENTION ON INTERNATIONAL TRADE IN ENDANGERED

SPECIES OF WILD FAUNA AND FLORA, 2017), porém em regiões da Bolívia, Paraguai e na região sul do Brasil é considerada extinta (SICK, 1997).

Esta espécie tem uma faixa extremamente grande de distribuição e, portanto, não aborda os limiares para vulneráveis sob o critério de tamanho de alcance (extensão de ocorrência menor que 20.000 km<sup>2</sup> combinada a outros fatores). Apesar do fato de que a tendência da população parece diminuir, o declínio não é considerado suficientemente rápido para aproximar os limiares de vulneráveis sob o critério de tendência da população (mais de 30% de declínio em dez anos ou três gerações). O tamanho da população não foi quantificado, mas não se acredita abordar os limiares para vulneráveis sob o critério de tamanho da população (menos de 10.000 indivíduos maduros com declínio contínuo estimado em mais de 10% em dez anos ou três gerações, ou com uma estrutura de população especificada). Por estas razões, a espécie é avaliada como pouco preocupante (BIRDLIF INTERNATIONAL, 2016), mas apesar disso ocupa o 12º lugar no ranking das espécies mais caçadas na Amazônia (RENCTAS 2017).

### 2.3 FISIOLOGIA: HÁBITO E COMPORTAMENTO ALIMENTAR

A anatomia digestiva de um animal geralmente reflete o tipo de dieta que consome. As estratégias de alimentação das espécies de psitacídeos (granívoras, frugívoras, nectarívoras e omnívoras) se refletem na morfologia gastrointestinal dessas aves (KOUSSTOS; MATSON; KLASING, 2001).

As araras procuram seus alimentos tanto em copas de árvores como em arbustos frutíferos; tem o comportamento de trepar na ramaria utilizando o bico como um terceiro pé e usam os membros para levar a comida até a boca. Possuem uma articulação adaptada na parte superior da mandíbula com o crânio (articulação naso-frontal) que permite uma maior abertura do bico além de absorver o choque associado à quebra de sementes e bicadas. O formato do bico é arredondado, capaz de romper sementes e cocos duros (SICK, 1997) e, além disso, apresentam especializações morfológicas, fisiológicas e comportamentais, que permitem a utilização de várias fontes alimentares (POUGH; HEISER; MCFARLAND, 1999).

Em qualquer espécie a ingestão de alimento depende de fatores intrínsecos (reações bioquímicas e neuroendócrinas e concentração de nutrientes no sangue promovendo a fome ou a saciedade) e extrínsecos ao animal (características ligadas ao



alimento) (BERNARDIS; BELLINGER, 1996), harmonizando informações fisiológicas do meio interno com o meio externo (CASTRO; PLUNKETT, 2001).

Os animais associam as propriedades sensoriais dos alimentos com as consequências metabólicas de sua ingestão. Cada espécie possui um sentido dominante, mas a maioria delas pode utilizar qualquer sentido, seja visão, olfato ou as propriedades físicas do alimento na boca (textura e palatabilidade) (FORBES, 2007).

No caso dos psitacídeos o sentido mais utilizado na seleção de alimentos é o paladar, já que essas aves possuem um grande número de papilas gustativas (300 a 400) e as mais diferenciadas de todas as aves, pois podem discernir as mesmas qualidades gustativas que os humanos, ou seja, salgado, azedo, amargo e doce, sendo-lhes o amargo repulsivo e o doce atrativo. A *Ara ararauna* tem preferência pelos frutos de buriti (*Mauritia vinifera*), pequi (*Caryocar brasiliensis*), cocos de bacuri e por palmeiras como *Astrocarium*, *bactris* e *Maximilianan* (SICK, 1997).

Diferindo das outras espécies de aves, os psittaciformes apresentam um tubo digestório semelhante aos demais psitacídeos e não apresentam cecos (SANTOS, 2012), o que provavelmente pode levar a uma maior taxa de passagem do alimento, diminuindo a digestibilidade do alimento e da dieta (SAAD, 2003).

## 2.4 NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO DE ARARAS

Pouco se sabe sobre a dieta dos psitacídeos neotropicais em vida livre, em decorrência de algumas espécies dificilmente serem vistas se alimentando, devido à coloração das penas que se camufla no ambiente e à alimentação que é feita nos estratos mais altos da vegetação (GALETTI, 2002). Raramente pode-se reproduzir em cativeiro a dieta de vida livre dessas aves devido à variedade de alimentos, disponibilidade sazonal e custos (KOUTSOS et al., 2001).

É importante que a alimentação seja variada, buscando evitar a carência nutricional. Entretanto, é errôneo supor que quanto maior o número de itens alimentares, melhor será a dieta, uma vez que aves como os psitacídeos podem ser extremamente seletivas (PACHALY, 1992). A alta seletividade em papagaios (*Amazona sp.*) pode fazer com que a dieta oferecida seja nutricionalmente heterogênea e não balanceada (CARCIOFI et al., 2003), devido ao fato das aves serem incapazes de balancear sua dieta ingerindo seletivamente o alimento mais palatável, o que pode levar à obesidade, problemas reprodutivos e deficiência nutricional (CARCIOFI; SAAD, 2001; CARCIOFI et al., 2003).

Uma dieta mais palatável oferecida ao Papagaio Verdadeiro (*Amazona aestiva*) influencia num maior consumo, porém se a dieta possui alto teor de energia metabolizável, o consumo médio de matéria seca pode ser influenciado negativamente (SAAD et al., 2007a).

A maioria dessas aves em cativeiro ainda é alimentada com mistura de sementes, predominantemente sementes de girassol, porém uma dieta composta apenas por essas misturas de sementes é prejudicial à sua saúde e longevidade devido o excesso de gordura e níveis de aminoácidos e vitaminas inadequados. São comuns os casos de papagaios que após vários anos de cativeiro e alimentação a base de girassol ficam doentes por falta de vitaminas e aminoácidos (PERECIN et al., 2011), principalmente os que são criados como animais de estimação em ambiente doméstico por pessoas que carecem de informações sobre a nutrição adequada das aves.

Para formulação de dietas para aves silvestres muitas vezes são utilizadas informações nutricionais de aves domésticas, isso devido à escassez de informações específicas. Entretanto, é preciso levar em conta as diferenças de digestibilidade e de valores energéticos decorrentes das variações fisiológicas entre aves domésticas e aves silvestres (SAAD, 2003).

No caso das araras, as dietas devem ser formuladas com base na energia metabolizável, pois o aumento da energia e gordura das rações leva ao aumento nos níveis séricos de glicose, colesterol e triglicerídeos, demonstrando que o excesso de gordura e energia pode causar danos metabólicos para Araras Canindé (VELOSO JÚNIOR, 2011), além de problemas reprodutivos e acúmulos de gordura em regiões como abdômen, períneo, tórax e fígado (SAAD; MACHADO, 2000).

O cálculo da necessidade energética para a manutenção de um animal endotérmico é feito a partir da taxa metabólica basal que é a quantidade de energia necessária para manter as funções vitais e pode ser calculado através da fórmula:  $TMB = a \cdot M^{0,75}$  onde **a** é o valor da taxa metabólica baseado na temperatura corporal média dos grandes grupos taxonômicos e **M** é o peso vivo do animal (KLEIBER, 1932; WITHERS, 1992). A Taxa Metabólica Basal (TMB) dos psitacídeos depende do clima térmico da origem da espécie, mas não está relacionada aos hábitos alimentares ou disponibilidade de água. As espécies originárias de climas tropicais têm TMB similar aos demais passeriformes, enquanto espécies originárias do clima temperado da Nova Zelândia e Austrália possuem uma TMB 21% maior que as espécies tropicais (BUTTEMER et al., 1986).

A necessidade de proteína bruta para calopsitas e periquitos é provavelmente de 11% ou menos se for utilizada uma fonte de proteína de alta qualidade ou se a proteína vegetal for suplementada com o primeiro aminoácido limitante (o aminoácido encontrado na menor proporção comparada com as exigências dietéticas) (KOUTSOS et al., 2001). Entre as espécies aviárias granívoras a deposição proteica aumenta com o aumento do tamanho corporal (KLASING, 1998); assim sendo, níveis mais altos de proteína podem ser requeridos por araras e outros psitacídeos maiores (KOUTSOS; MATSON; KLASING, 2001), ficando entre 10 a 15% para o papagaio do congo (KOUTSOS et al., 2001). O consumo diário de proteína dos psitacídeos é cerca de 10,2g PB/kg<sup>0,75</sup>/dia para Arara Canindé (VELOSO JÚNIOR et al., 2014), e 9,52g PB/kg PC/dia para Papagaio Verdadeiro (SAAD, 2003).

Resultados indicam que a energia, proteína e cálcio são mais baixos em psitacídeos do que em aves domésticas durante todas as fases do ciclo de vida. Evidências experimentais e clínicas demonstram que as dietas baseadas em itens alimentares domésticos são nutricionalmente incompletas e devem ser fortificadas com uma variedade de aminoácidos, vitaminas e minerais. O uso de pellets formulados para serem nutricionalmente completos como componente dietético tem se mostrado ótimo para o crescimento e a reprodução de muitos psitacídeos em cativeiro (KOUTSOS; MATSON; KLASING, 2001).

No que se refere a Arara Canindé, as rações peletizadas são melhores que as extrusadas, pois possuem menor desperdício de ração e maior redução dos níveis séricos de glicose e colesterol (VELOSO JUNIOR, 2014). Contudo, é sabido que essas aves tendem a desperdiçar alimento, portanto a quantidade fornecida deverá ser maior do que a consumida (LÜCKER, 1995).

O estudo da nutrição desses animais pode vir a auxiliar na dieta de espécies ameaçadas como a Ararapiranga (*Ara macao*) e todas as espécies do gênero *Anodorhynchus* (Arara azul grande, Arara azul-de-lear e Arara azul pequena).

## 2.5 ENSAIO DE DIGESTIBILIDADE EM AVES SILVESTRES

Os experimentos de digestibilidade foram elaborados para determinar a biodisponibilidade dos nutrientes com o objetivo de conhecer o uso dos nutrientes presentes em um alimento e definir seu valor nutricional. Porém essa disponibilidade dos

nutrientes é afetada pela espécie, dieta, nível de consumo, necessidade nutricional, tipo de trato gastrointestinal, idade, temperatura do ambiente, estado fisiológico, processamento do alimento, estresse, doenças e parasitas (CARCIOFI, 1996).

A digestibilidade pode ser quantificada através da colheita total de fezes ou o uso de indicadores (SALES; JANSSENS, 2003). Em muitos casos, devido às dificuldades ou impossibilidade de realização da coleta total de fezes para determinação da digestibilidade, tem-se recorrido ao emprego de substâncias inertes conhecidas como indicadores (SILVA, 1990). Essas substâncias indigestíveis são utilizadas para determinar um fator de indigestibilidade e, com este, determinar a quantidade de excreta ou fezes correspondente a uma unidade de ração consumida. Depois disso é feito o cálculo da quantidade de nutriente aproveitada pelo animal (SAKOMURA; ROSTAGNO, 2016).

Quanto ao método da colheita total de excretas a ave é alimentada com uma dieta de composição conhecida, sendo quantificada a ingestão de alimento e a produção total de excretas. Desta forma é realizado um balanço entre a quantidade de nutriente ingerido e excretado e a diferença corresponde aos nutrientes efetivamente digeridos e absorvidos. Esse método considera que a excreta produzida em determinado período de tempo é correspondente ao alimento ingerido no mesmo período. Existem erros inerentes a este pressuposto, pois as taxas de ingestão e excreção variam. Todavia, em períodos de colheita de três ou mais dias esse erro diminui (CARCIOFI, 1996).

Estes ensaios biológicos incluem um período de tempo para adaptar o animal à mudança de dieta e retirar do aparelho digestório a alimentação anterior. Períodos de um dia têm sido propostos como suficientes para galinhas, exceto para alimentos mais fibrosos, nos quais são utilizados períodos maiores (SIBBALD, 1982).

### 3. OBJETIVOS

#### 3.1 OBJETIVOS GERAIS

Avaliar a eficiência de utilização de diferentes formas de administração de uma ração comercial de grandes psitacídeos associada à banana para Arara Canindé (*Arara ararauna*).

#### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Quantificar o consumo, desperdício e dispêndio total de ração, da banana e da ração associada à banana (aglomerado);
- b) A partir dos teores de matéria seca, fibra bruta (FB), proteína bruta(PB), cinzas (CZ) e extrato etéreo (EE), estimar os coeficientes de metabolização aparente (CMA) através de ensaio metabólico;
- c) Avaliar economicamente qual a melhor forma de fornecer uma dieta para essas aves em cativeiro.

#### 4. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Centro de Conservação da Fauna Silvestre de Ilha Solteira (CCFS), e possui autorização do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO) número 58760-1 emitido em 26-06-2017.

Foram utilizadas oito Araras Canindé (*Ara ararauna*) em idade adulta e de ambos os sexos com o peso médio de  $1,015 \pm 0,12$  kg. As aves foram distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado com medida repetida no tempo. Foram distribuídos quatro tratamentos durante três períodos de quatro dias de coleta, com sete dias de adaptação entre coletas, totalizando seis repetições por tratamento (24 unidades experimentais).

As araras foram alojadas em gaiolas (0,75 x 0,75 x 1m) contendo poleiros, comedouros para ração e fruta, bebedouro, bandejas recobertas com saco plástico adaptadas para coleta de excretas e sobras de alimentos (Figura 2).

Cada gaiola também possuía uma corrente de ferro com uma argola na ponta como forma de enriquecimento ambiental para evitar o ócio (Figura 3).

**Figura 2:** Gaiola utilizada durante o experimento



**Fonte:** do próprio autor.

**Figura 3:** Enriquecimento ambiental com correntes de ferro



**Fonte:** do próprio autor

Os valores médios de temperatura e umidade relativa obtidos durante o período experimental foram 24,2°C e 54%, respectivamente.

A recomendação nutricional para a manutenção de psitacídeos indica uma ração com 3.200 a 4.200 kcal EB/kg e 12% de PB (na matéria natural) (ASSOCIATION OF AMERICAN FEED CONTROL OFFICIALS INCORPORATED-AAFCO, 1998), perfil obtido pela ração utilizada no experimento (4.150 kcal EB/kg e 16% PB) atendendo às necessidades da ave. Apesar da banana não ter a riqueza nutricional da ração, ela aumenta a palatabilidade da dieta e permite uma melhor interação do animal com o alimento, dessa forma foi utilizada a banana nanica com cerca de 920 kcal EB/kg e 1,4% de PB (na matéria natural) (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS- UNICAMP, 2011.).

A quantidade de energia utilizada nas dietas foi baseada na Taxa Metabólica Basal que é cerca de 129 kcal. Esse valor foi multiplicado por 2 para garantir a manutenção da ave totalizando cerca 258 kcal. Empregando esse número foram formuladas dietas de 400 kcal diárias, para além de atender a necessidade da ave, prever o desperdício, evitando que as aves tivessem qualquer restrição alimentar.

Os tratamentos constaram de quatro estratégias de alimentação de araras: ração comercial (RC), associação de 70% de ração comercial extrusada com 30% de banana (BN); associação de 50% de ração comercial com 50% de banana e aglomerado constituído por 50% de ração comercial moída e 50% de banana (Tabela 3).

O aglomerado foi feito todos os dias pouco antes de ser oferecido aos animais para que não perdesse sua qualidade nutricional, sendo constituído de 80 g de ração, 80 g de banana e 30 g de água. Para isso a ração comercial foi moída em moinho na granulometria de 1 mm. No preparo do aglomerado foi considerado sempre 5% a mais de cada um dos ingredientes para o caso de perdas. A ração moída foi adicionada à banana esmagada manualmente e à água (Figura 4).

A ração comercial foi adquirida por R\$ 18,33/kg (US\$ 5,88) e a banana por R\$ 2,30/kg (US\$ 0,74). A banana foi utilizada sem casca e disponibilizada em comedouro e as sobras e desperdícios da ração, da fruta ou aglomerado eram quantificados diariamente. Os níveis de garantia da ração utilizada são apresentados na Tabela 4.

**Tabela 1:** Descrição dos tratamentos experimentais

Tratamentos	Ração	70 RC+30 BN	50 RC+50 BN	Aglomerado
<b>Ração</b> (g/ave/dia)	105	95	80	80
<b>Banana</b> (g/ave/dia)	---	40	80	80

Fonte: do próprio autor.

**Figura 4:** Confeção do aglomerado de ração, banana e água.



Fonte: do próprio autor.



**Tabela 2** – Níveis de garantia da ração comercial extrusada informado pelo fabricante.

Níveis de garantia (*)	Ração Comercial
Umidade máx. (%)	11,00
Proteína bruta mín. (%)	16,00
Extrato etéreo mín. (%)	5,00
Matéria fibrosa máx. (%)	3,50
Matéria mineral (%)	7,00
Diâmetro do grânulo (mm)	12
Preço (R\$/kg)	18,33

Nota: \*Matéria natural.

\*\*Composição da ração: Milho integral moído, arroz, soja integral extrusada, farelo de soja, grão de aveia, ovo desidratado, protenose de milho, farelo de trigo, polpa de beterraba, extrato de leveduras (fonte de nucleotídeos), levedura seca de cerveja, farinha de atum, coco ralado, semente de linhaça, fibra de ervilha, farinha de alga (*Schizochytrium* sp), fosfato bicálcico, calcário calcítico, óleo de girassol, óleo de soja, óleo de palmiste, óleo de salmão, cloreto de sódio (sal comum), mananoligossacarídeos, beta-glucanas, frutoligossacarídeos, premix vitamínico mineral aminoácido (farelo de milho degerminado, aditivos adsorventes de toxinas, extrato de cardo-mariano, DL-metionina, vitamina A, vitamina D3, vitamina B1, vitamina B6, vitamina B2, vitamina B12, vitamina C, vitamina E, vitamina K3, niacina, cloreto de colina, ácido fólico, pantotenato de cálcio, biotina, inositol, zinco aminoácido quelato, sulfato de cobre, cobre aminoácido quelato, iodato de cálcio, monóxido de manganês, manganês aminoácido quelato, sulfato de zinco, sulfato de cobalto), aditivo fungistático, ferro quelatado, beta-caroteno, luteína, levedura enriquecida de selênio, corante natural de cúrcuma, aroma de coco, aditivo antioxidante natural a base de extrato de alecrim.

**Fonte:** do próprio autor.

Assim que as aves foram alojadas nas gaiolas houve um período de oito dias de adaptação ao ambiente, onde todas as aves receberam apenas ração. Para cada período de coleta considerou-se um período de sete dias de adaptação à dieta, quatro dias de colheita de excretas e entre os períodos ocorreu um descanso de três dias.

Nos dias de coleta foram contabilizados os consumos de ração, fruta e aglomerado bem como a produção de excretas e o desperdício de ração, banana e aglomerado. A coleta das sobras de alimento (sobra no comedouro e desperdício) e das excretas foram feitas duas vezes ao dia (7h00 e 17h00). As excretas foram pesadas, armazenadas em sacos plásticos identificados e em seguida congeladas a - 20°C. As sobras de ração, banana e aglomerado foram separadas e quantificadas.

As amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Bromatologia do Departamento de Biologia e Zootecnia da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Unesp, Campus de Ilha Solteira, onde determinou-se os teores de matéria seca (MS -%), nitrogênio (N - %), extrato

etéreo (EE - %), fibra bruta (FB - %) e cinzas (CZ - %) de acordo com as metodologias descritas por Silva e Queiroz (2006).

Foi quantificado o consumo voluntário das dietas (g/ave/dia), quantidade de alimento gasto (alimento consumido + sobras, g/ave/dia), custo com alimentação (dispêndio de alimento x preço do kg de ração, R\$/ave/dia), desperdício de alimento (% desperdício = gramas de alimento desperdiçado/ gramas de alimento consumido) ingestão de matéria natural (IMN, g/kg<sup>0,75</sup>), ingestão de matéria seca (IMS, g/kg<sup>0,75</sup>), ingestão de proteína (IPB, g/kg<sup>0,75</sup>) e os coeficientes de metabolização aparente (CMA, %) da PB, EE, FB e CZ das dietas.

O CMA de cada nutriente foi obtido através da fórmula:

$$CMA \text{ nutriente} = \frac{\text{nutriente ingerido} - \text{nutriente excretado}}{\text{nutriente ingerido}} \times 100$$

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey com probabilidade de 5%.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 5 apresenta-se a composição química determinada da ração comercial, banana e aglomerado utilizados no ensaio metabólico. Os valores determinados para a ração comercial indicam que, à exceção do teor de extrato etéreo, os valores atendem aos níveis declarados pelo fabricante. A ração foi declarada com no mínimo 3,5% de extrato etéreo, porém nas análises o valor médio encontrado foi 3,06%. O aglomerado apresentou um maior teor de umidade e menor teor de proteína, extrato etéreo, cinzas e fibra bruta comparado a ração.

**Tabela 3:** Composição química analisada da ração, banana e aglomerado.

Teores (%)*	Ração	Banana	Aglomerado
Umidade	5,99	73,80	51,01
Proteína bruta	17,52	1,40	7,71
Extrato etéreo	3,06	0,10	1,02
Cinzas	4,89	0,80	2,39
Fibra bruta	2,59	1,90	0,97

Nota: \* Com base na matéria natural.

Fonte: do próprio autor.

O nível de proteína determinado no aglomerado foi 7,71%, portanto 4,29% abaixo do teor recomendado para psitacídeos (AAFCO, 1998). Quanto ao baixo valor de extrato etéreo, pode ser que tenha comprometido o nível de energia da dieta, porém, não há nenhuma recomendação definida para o nível de energia na dieta de psitacídeos (SAAD, 2003). Apesar de não haver um valor recomendado, é sabido que o excesso de energia e gordura pode causar prejuízos metabólicos para Araras Canindé (VELOSO JUNIOR, 2011).

Na Tabela 6 são apresentados os valores de consumo de ração (g/ave/dia), consumo de fruta (g/ave/dia) e consumo de alimento (g/ave/dia). Observa-se que as estratégias de alimentação influenciaram ( $P < 0,01$ ) nas respostas de consumo de ração, consumo de fruta e consumo de alimento.

O maior consumo de ração foi apresentado pelas aves que receberam apenas ração ( $P > 0,05$ ), já que este tratamento possuía apenas essa opção para a ave e em maior

quantidade. Nos tratamentos com oferta da banana em separado as aves apresentavam o comportamento de consumir primeiro a banana em sua totalidade e só após ingerir a ração.

Para o consumo de banana observou-se a questão da preferência das aves pela fruta, uma vez que o menor consumo de banana ( $P < 0,05$ ) ocorreu onde esta foi ofertada em menor quantidade (70% RC + 30% de banana). No tratamento com 50% de banana fornecido em separado, a totalidade de fruta só não foi consumida pelo fato de ter ocorrido pequenas desperdícios da mesma.

**Tabela 4:** Médias, P valor e coeficiente de variação para consumo de ração (g/ave/dia), consumo de fruta (g/ave/dia) e consumo de alimento (g/ave/dia)

<b>Alimentação</b>	<b>Ração</b>	<b>70 RC + 30 BN</b>	<b>50 RC+ 50 BN</b>	<b>Aglomerado</b>	<b>P valor</b>	<b>CV (%)</b>
		(g/ave/dia)				
Consumo de ração	58,92 a	46,79 b	45,67 b	--	0,0006	17,50
consumo de fruta	--	37,46 b	73,13 a	--	0,0000	13,34
Consumo de alimento	58,92 d	86,79 c	118,79 b	166,79 a	0,0000	9,94

Nota: Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**Fonte:** do próprio autor.

Quanto ao consumo total de alimento, a ração quando oferecida de forma exclusiva apresentou ( $P < 0,05$ ) o menor valor, o que pode ser explicado pela ausência da fruta no tratamento, já que esta aumenta a palatabilidade da dieta estimulando o consumo. Desta forma o fornecimento do aglomerado promoveu o maior consumo ( $P < 0,05$ ) devido sua alta palatabilidade e atratividade para as araras, uma vez que quando as aves avistavam o aglomerado ficavam inquietas e assim que ele era ofertado, era consumido.

A banana contribuiu para o maior consumo de alimento, quanto maior a porcentagem de banana na dieta, maior foi o consumo das aves. Porém, a inclusão da banana fez com que o consumo da ração das araras diminuísse devido à preferência da ave pela fruta, com exceção do tratamento com oferta do aglomerado, pois nesta forma de oferecimento as araras não podiam selecionar a banana. Nos tratamentos onde a banana foi oferecida separada da ração (30%BN e 50%BN) as aves ingeriram primeiro a banana e depois a ração, esta alta seletividade pode levar a uma dieta heterogênea e não balanceada (CARCIOFI et al., 2003), pois elas ingerem seletivamente o alimento mais palatável, o que

em proporções inadequadas pode levar à obesidade, problemas reprodutivos e deficiência nutricional (CARCIOFI; SAAD, 2001; CARCIOFI et al., 2003).

Num experimento com papagaios verdadeiros pesando de 350 g a 450 g, consumindo uma dieta composta apenas por ração, o consumo diário de ração/ave/dia foi cerca de 22,84 g representando 57,1 g/kg PV (SAAD, 2003), enquanto que em outro experimento semelhante realizado com a mesma espécie consumindo apenas ração, o consumo ração/ave/dia foi em média 27,07g ou 62,3 g/kg PV (SOUZA, 2016). No presente experimento araras pesando em média 962 g consumiram cerca de 58,92 g/ave/dia, representando 61,2 g/kg PV. Comparando o consumo dessas duas espécies, proporcionalmente ao peso verifica-se que os valores são bastante próximos.

Na Tabela 7 são apresentados os valores de ingestão diária de matéria natural (MN), matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) e fibra bruta (FB). Observa-se que as diferentes estratégias de alimentação promoveram diferenças ( $P < 0,01$ ) na ingestão de matéria natural, matéria seca, proteína bruta e fibra bruta, não influenciando ( $P > 0,05$ ) a ingestão de EE.

Os valores de ingestão de MN (g/ave/dia e  $\text{g/kg}^{0,75}$ /dia) do aglomerado foram superiores em relação aos demais tratamentos ( $P < 0,05$ ), isso pode ser explicado pela sua alta palatabilidade que influenciou a ave a ingerir o alimento em maior quantidade. Quanto aos valores de MN (g/ave/dia e  $\text{g/kg}^{0,75}$ /dia) dos demais tratamentos, podemos observar que aqueles que possuíam a fruta obtiveram maior consumo ( $P < 0,05$ ) em relação ao tratamento apenas com o fornecimento de ração.

Quanto a ingestão de MS (g/ave/dia e  $\text{g/kg}^{0,75}$ /dia) o aglomerado determinou a maior ingestão ( $P < 0,05$ ), enquanto nas demais estratégias de alimentação os valores foram próximos entre si ( $P > 0,05$ ). Esse resultado é semelhante ao obtido num estudo com Papagaios Verdadeiros, onde os tratamentos que possuíam fruta associada à ração obtiveram uma maior ingestão de MS (SOUZA, 2016).

A ingestão média de MS observada para as araras alimentadas exclusivamente com ração foi de 55,05  $\text{g/kg}^{0,75}$ /dia, valor próximo a média de 62  $\text{g/kg}^{0,75}$ /dia obtida por Veloso Júnior et al. (2014) para Araras Canindé recebendo rações com diferentes níveis de fibra (2,66 e 12,38% FB) e diferentes processamentos (extrusão ou peletização).

**Tabela 5:** Médias, valores de P e coeficiente de variação das ingestões diárias (g/ave/dia e g/kg<sup>0,75</sup>/dia) de MN, MS, PB, EE e FB.

	Estratégias de alimentação				P valor	CV (%)
	Ração	70 RC + 30 BN	50 RC + 50 BN	Aglomerado		
<b>Ing. MN</b> (g/ave/dia)	58,92 d	86,79 c	118,79 b	166,79 a	0,0000	9,94
<b>Ing. MN</b> (g/kg <sup>0,75</sup> /dia)	58,56 d	90,07 c	120,19 b	167,65 a	0,0000	13,03
<b>Ing. MS</b> (g/ave/dia)	55,39 b	53,80 b	62,09 b	81,72 a	0,0001	12,83
<b>Ing. MS</b> (g/kg <sup>0,75</sup> /dia)	55,05 b	55,78 b	62,63 b	82,15 a	0,0003	14,24
<b>Ing. PB</b> (g/ave/dia)	10,33ab	8,72 b	9,03 b	12,86 a	0,0011	14,90
<b>Ing. PB</b> (g/kg <sup>0,75</sup> /dia)	10,26 ab	9,05 b	9,09 b	12,92 a	0,0030	15,92
<b>Ing. EE</b> (g/ave/dia)	1,80	1,47	1,47	1,70	0,9460	15,96
<b>Ing. EE</b> (g/kg <sup>0,75</sup> /dia)	1,79	1,52	1,48	1,71	0,1866	16,55
<b>Ing. FB</b> (g/ave/dia)	1,53 c	1,93 b	2,57 a	1,61 bc	0,0000	10,16
<b>Ing. FB</b> (g/kg <sup>0,75</sup> /dia)	1,52 c	2,00 b	2,60 a	1,62 bc	0,0000	12,11

Nota: Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Dados obtidos na pesquisa.

Para a ingestão de proteína (g/ave/dia e g/kg<sup>0,75</sup>/dia) ocorreram diferenças (P<0,05) apenas entre o tratamento com o aglomerado (maior ingestão de PB) e aqueles onde a ração foi associada à fruta (menor ingestão de PB), sendo a ingestão de PB semelhante entre os tratamentos com aglomerado e ração exclusiva. A maior ingestão de PB observada no fornecimento de aglomerado ou fornecimento exclusivo de ração é explicada pela impossibilidade de escolha das araras pela fruta (Tabela 6). De forma diferente, o fornecimento em separado de ração e banana permitiu às aves primeiro consumirem o alimento mais palatável, a banana (1,40% PB), e só depois a ração (17,52% de PB), determinando, portanto, menor ingestão de PB.

Os valores de ingestão diária de proteína bruta oscilaram entre 9,05 a 12,91 g/kg<sup>0,75</sup>/dia, relativamente próximos ao ganho médio de 10,2 g/kg<sup>0,75</sup>/dia apresentado por Veloso Júnior et al. (2014) trabalhando com Araras Canindé.

Embora a ingestão de extrato etéreo não tenha sido influenciada pelas estratégias de alimentação, vale destacar que a de ingestão de EE (1,48 a 1,79 g/ kg<sup>0,75</sup>/dia) do presente estudo foi inferior aos 6,00±0,3 g/kg<sup>0,75</sup>/dia apontado por Veloso Junior et al. (2014). De certa forma a maior ingestão no referido estudo é decorrente do maior nível de extrato etéreo nas rações (média de 10,2%), uma vez que no presente estudo o nível de extrato etéreo da ração e do aglomerado foi de 3,06 e 1,02%, respectivamente.

Os coeficientes de metabolização aparente (CMA) da MS, PB, EE, FB e CZ são apresentados na Tabela 8, onde podemos perceber que, com exceção do CMA da fibra bruta, não houve diferença significativa ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos.

O CMA médio da MS obtido neste estudo (75,66%) é muito próximo ao observado para Araras Canindé (78,1%) submetidas à dieta exclusiva de ração processada por extrusão ou peletização e diferentes níveis de fibra (VELOSO JÚNIOR et al., 2014). O CMA da MS também ficou muito próximo do valor para Papagaio Verdadeiro (74,66%) em estudo que avaliou diferentes tipos de rações e inclusão de banana (SOUZA, 2016).

**Tabela 6:** Coeficientes de metabolização aparente (CMA) da MS, PB, EE, FB e CZ

	Estratégias de alimentação				P valor	CV (%)
	Ração	70 RC + 30 BN	50 RC + 50 BN	Aglomerado		
	(%)					
<b>CMA-MS</b>	72,70	74,44	76,78	78,72	0,1057	2,28
<b>CMA-PB</b>	41,96	41,55	43,01	51,93	0,1016	17,17
<b>CMA-EE</b>	88,84	87,97	86,69	83,71	0,0665	1,63
<b>CMA- FB</b>	25,45 b	51,54 a	60,88 a	24,47 b	0,0000	25,43
<b>CMA-CZ</b>	24,09	27,14	30,31	34,09	0,5720	26,00

Nota: Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: do próprio autor.

O valor médio do CMA do EE obtido no presente estudo foi de 86,80%, valor este próximo dos encontrados para grandes psitacídeos por Saad et al. (2007b) e Souza (2016), de 92,67 e 82,18% respectivamente.

Quanto ao CMA da FB, os tratamentos em que a fruta foi fornecida em separado da ração (70RC + 30BN e 50 RC+ 50BN) obtiveram os maiores valores ( $P<0,05$ ),

enquanto os menores valores foram observados nos tratamentos com oferta exclusiva de ração ou do aglomerado (ração e fruta formando um alimento). O CMA da FB no tratamento que utilizou apenas ração foi de 25,31%, valor próximo de 25,21%, valor relatado por Souza (2016) para Papagaio Verdadeiro. Já nos tratamentos em que a fruta foi administrada separada os CMA-Fibra foram um pouco mais elevados. Estudos com Papagaio Verdadeiro também demonstram um aumento do CMA das Fibra em dietas com adição de fruta. Uma dieta a base de ração comercial para psitacídeos com CM-Fibra de 29,99%, com a adição de 35g/ave/dia de banana passou a ter um CM-Fibra de 49,87% (SOUZA, 2016). Apesar do aglomerado possuir a banana em sua composição, ele determinou um CM-FB de 24,45%, semelhante ao obtido pelo tratamento composto apenas por ração e muito abaixo do obtido pelos tratamentos em que a banana era oferecida separadamente.

No presente estudo a menor digestibilidade da fibra bruta esteve relacionada à maior ingestão de ração (Tabela 5) observada tanto no tratamento com fornecimento exclusivo de ração ou de aglomerado. Observou-se também que nestes tratamentos a ingestão total de fibra bruta (Tabela 7) foi inferior em relação aos tratamentos onde a ração e fruta foram ofertados em separado, sendo neste caso evidenciado a melhoria no CMA da fibra bruta quando se adicionou banana à dieta (Tabela 8). Entretanto a incorporação da banana à ração moída, formando um aglomerado homogêneo não promoveu melhor digestibilidade da fibra, provavelmente pelo fato da ração ter sido triturada e o volume total de alimento neste tratamento ter sido maior, a velocidade de trânsito também aumentou, impedindo uma melhor ação das enzimas digestivas principalmente sobre as fibras da ração.

Para o CMA das cinzas não ocorreu diferença entre os dos tratamentos ( $P > 0,05$ ). O valor médio do CMA das cinzas observado no presente estudo, de 29%, é semelhante ao relatado por Souza (2016), de 28,89% para papagaios recebendo exclusivamente ração para psitacídeos, demonstrando assim a semelhança no aproveitamento de nutrientes entre as duas espécies.

Na Tabela 9 estão apresentadas as médias de quantidade de alimento gasto (quantidade ingerida + desperdício, g/ave/dia), custo com alimentação (R\$/ave/dia e US\$/ave/dia) e desperdício (g de desperdício / g alimento consumido, %).



**Tabela 7:** Médias, valores de P e coeficiente de variação para quantidade diária de alimento gasto (ave/dia), custo diário com alimentação (ave/dia) e desperdício de alimento (%)

	Estratégias de alimentação				P valor	CV (%)
	Ração	70 RC + 30 BN	50 RC + 50 BN	Aglomerado		
Quantidade de alimento (g/ave/dia)	81,00 d	177,79 b	146,08 c	179,17 a	0,0000	11,36
Desperdício de alimento (%)	21,03 ab	24,84 b	17,06 ab	6,51 a	0,0231	54,04
Custo com alimentação (US\$/ave/dia)	0,48	0,49	0,45	0,45	0,7855	17,03
Custo com alimentação (R\$/ave/dia)	1,49	1,52	1,40	1,40	0,7746	16,66

Nota: Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: do próprio autor.

No que se refere à quantidade total de alimento gasto diariamente (consumo real e desperdícios) observou-se diferença ( $P < 0,01$ ) entre todos os tratamentos. O fornecimento da ração exclusiva foi a que determinou menor quantidade gasta ( $P < 0,05$ ) enquanto a aglomeração da ração com a fruta o maior gasto (maior quantidade de alimento). Esse maior valor do aglomerado está relacionado com a alta palatabilidade dele e com seu formato que facilitou o consumo pelas aves fazendo com que o desperdício fosse menor ( $P < 0,05$ ) neste tratamento em relação ao tratamento composto por 70 RC + 30 BN.

Não houve diferença entre o custo das dietas ( $P > 0,05$ ), demonstrando que todas são financeiramente viáveis para a criação em cativeiro, porém, é preciso ressaltar que devido o aglomerado ser um alimento altamente palatável, seu oferecimento a longo prazo em grandes quantidades pode levar o animal a obesidade. Dessa forma, o aglomerado deve ser ofertado esporadicamente mantendo as mesmas proporções de ração e banana, porém em menores quantidades. Além disso, devido a necessidade de moer a ração antes de sua confecção, o aglomerado não é um alimento muito prático para ser ofertado todos os dias. Apesar das ressalvas, esse alimento pode ser uma boa alternativa para um enriquecimento ambiental, podendo ser ofertado em determinados dias da semana, visto que é altamente palatável para essas aves.

## 6. CONCLUSÃO

Todas as dietas foram bem aproveitadas pelas Araras Canindé sem o comprometimento na digestibilidade dos nutrientes, demonstrando-se economicamente viáveis, porém o tratamento 70 RC + 30 BN é o mais recomendado devido a banana estar em menor proporção evitando que a ave ingira a fruta em excesso e diminua a ingestão de ração. Embora a utilização da estratégia de fornecimento de ração e fruta na forma de um aglomerado possa representar risco de excesso de ingestão de nutrientes quando utilizado diariamente, além de não ser um procedimento prático, pode ser uma boa alternativa para ser ofertada em determinados dias da semana, podendo representar um enriquecimento ambiental às aves em cativeiro.

## REFERÊNCIAS

- ASSOCIATION OF AMERICAN FEED CONTROL OFFICIALS INCORPORATED-AAFCO. Nutrition expert panel review: new rules for feeding pet birds. **Feed Management**, Sea Isle City, v. 49, n. 2, p. 3, 1998.
- BENEZ, S. M. **Aves: criação, clínica, teoria, prática: silvestres, ornamentais, avinhados**. 4. ed. Ribeirão Preto: Tecmedd, 2004. 600 p.
- BERNARDIS, L. L.; BELLINGER, L. L. The lateral hypothalamic area revised: ingestive behavior. *Neurosciense*. **Neurosciense Biobehav Review**, [S. l.], v. 20, n. 2, p.189-287, 1996.
- BIANCHI, C. A. C. **Biologia Reprodutiva da Arara Canindé (*Ara araraúna*, *Psittacidae*) no Parque Nacional das Emas, GO**. 1998. 75 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Instituto de Biologia da Universidade de Brasília, Brasília, DF, 1998.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2016. *Ara ararauna*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T22685539A93078598. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T22685539A93078598>. Downloaded on **13 January 2018**.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. **Threatened birds of the world 2008: State of the world's birds**. Disponível em: <http://www.birdlife.org/datazone>. Acesso em: 08 jun. 2017.
- BUTTEMER, W. A. et al. Time-budgettest imates of avian energy expenditure: physiological and meteorological consideration. **Physiological Zoology**, Chicago, v. 2, n. 59, p.131-149, 1986.
- CARCIOFI, A. C. **Avaliação de dieta à base de sementes e frutas para papagaios (*Amazona sp*): determinações da seletividade dos alimentos, consumo, composição nutricional, digestibilidade e energia metabolizável**. 1996. 104 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição Animal) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.
- CARCIOFI, A. et al. Evaluation of fruit-seed based diets for parrots (*Amazona sp*): II- Determination of digestibility, nitrogen balance, consumption and metabolizable energy. **Ars Veterinária**, Jaboticabal, v. 19, n. 3, p. 288-293, 2003.
- CARCIOFI, A. C.; SAAD, C. E. P. Nutrition and nutritional problems in wild animal In: FOWLER, M. E.; CUBAS, Z. S. (Ed.). **Biology, medicine, and surgery of South American Wild Animals**. Ames, IA: Iowa State University Press, 2001. p. 425-434.
- CASTRO, J. M.; PLUNKETT, S. S. How genes control real world intake: palatability–intake relationships. **Nutrition**, [S. l.], v. 17, n. 3, p.266-268, 2001.
- COLLAR, N. J. Globally threatened parrots: criteria, characteristic and cures. **International Zoo Year Book**, Londres, v. 37, p.21-35, 2000.

CONVENTION ON INTERNATIONAL TRADE IN ENDANGERED SPECIES OF WILD FAUNA AND FLORA. 2017, Disponível em: <<https://www.cites.org/eng/app/appendices.php>>. Acesso em: 09 maio 2017.

FORBS, J. M. **voluntary food intake and diet selection in farm animals**. 2. ed. Wallingford: Cabi, 2007. 453 p.

GALETTI, M. Métodos para avaliar a dieta de psitacídeos. In: GALETTI, M.; PIZO, M. A. **Ecologia e conservação de psitacídeos no Brasil**. Belo Horizonte: Melapsittacus Publicações Científicas, 2002. p. 99-112.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. **Lei dos Crimes Ambientais**. Instrução normativa IBAMA Nº 169, de 20 de fevereiro de 2008 (Revogada pela Instrução Normativa Ibama 07/2015, de 30 de abril de 2015). Brasília, DF, 2008.

KLEIBER, M. Body size and metabolism. **Hilgardia**, [S. l.], v. 6, n. 11, p.315-353, 1932.

KOUTSOS, E. A. et al. Adult Cockatiels (*Nymphicus hollandicus*) Metabolically Adapt to High Protein Diets. **Journal of Nutrition**, Rockville, v. 7, n. 131, p. 2014-2020, 2001.

KOUTSOS, E. A.; MATSON, Kevin D.; KLASING, Kirk C.. Nutrition of Birds in the Order Psittaciformes: A Review. **Journal of Avian Medicine and Surgery**, [S. l.], v. 15, n. 4, p.257-275, 2001.

LISBOA, F. **Psitacídeos: Tudo o que Precisa Saber**. [S. l.], 2014. Disponível em: <<https://www.mundodosanimais.pt/aves/psitacideos/#o-que-sao>>. Acesso em: 07 jun. 2018.

LÜCKER, H. Biology, Breeding, and Keeping of the Hyacinthine Macaw (*Anodorhynchus hyacinthinus*). **Pädagogik**, Alemanha, v. 3, p. 53-60, 1995.

PACHALY, J. R. Medicina de animais selvagens. **Apostila**. Curitiba: CRMV, 1992. 209 p.

PERECIN, F. et al. **Manual informativo sobre posse responsável de psitacídeos**. Botucatu: Unesp, 2011.

POUGH, F. H.; HEISER, J. B.; MCFARLAND, W. N. **A vida dos vertebrados**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 1999. 798 p.

REDE NACIONAL DE COMBATE AO TRÁFICO DE ANIMAIS SILVESTRES-RENTAS. **Primeiro relatório nacional sobre o tráfico de fauna silvestre**. Brasília, DF: RENTAS, 2001. 108 p.

SAAD, C. E. P. **Avaliação de alimentos e determinação das necessidades de proteína para manutenção de papagaios verdadeiros (*Amazona aestiva*)**. 2003. 160 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2003.

- SAAD, C. E. P. et al. Avaliação do gasto e consumo voluntário de rações balanceadas e semente de girassol para papagaios-verdadeiros (*Amazona aestiva*). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 4, p. 1176-1183, 2007a.
- SAAD, C. E. P. et al. Avaliação nutricional de rações comerciais e semente de girassol para papagaios-verdadeiros (*Amazona aestiva*). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 5, p. 1493-1499, 2007b.
- SAAD, C. E. P.; MACHADO, P. A. R. Utilização de óleos e gorduras em rações para aves ornamentais e silvestres. **Revista Sul Americana de Ornitofilia**, Belo Horizonte, v. 4, p. 23-26, 2000.
- SALES, J.; JANSSENS, G. The use of markers to determine energy metabolizability and nutrient digestibility in avian species. **World's Poultry Science**, Cambridge, v. 59, p. 314-327, 2003.
- SANTOS, A. L. Q. et al. Anatomia comparada do tubo digestório de diferentes aves da ordem Psittaciformes. **Pubvet**, [S. l.], v. 6, n. 13, 1344, 2012.
- SAKOMURA, N. K.; ROSTAGNO, H. S. **Métodos de pesquisa em nutrição de monogástricos**. 2. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2016. 262 p.
- SIBBALD, I. R.; MORSE, P. M. Effects of the nitrogen correction and of feed intake on true metabolizable energy values. **Poultry Science**, Cary, [S. l.], n. 62, p. 138-142, 1982.
- SICK, H. **Ornitologia brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. 862 p.
- SILVA, D.J. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 2. ed. Viçosa, MG: UFV, 1990. 165 p.
- SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3ed. Viçosa, MG: UFV, 2006. 235 p.
- SOUZA, L. O. **Avaliação da eficiência nutricional e econômica de dietas para papagaios verdadeiros (*Amazona aestiva*) em cativeiro**. 2016. 41 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Animal) - Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2016.
- UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS - UNICAMP. **Tabela brasileira de composição de alimentos - TACO**. 4. ed. rev. e ampl. Campinas: UNICAMP/NEPA, 2011. 161 p. Disponível em: <<http://www.unicamp.br/nepa/taco/tabela.php?ativo=tabela>>. Acesso em: 01 set. 2018.
- VELOSO JÚNIOR, R. R. **Nível de fibra e tipo de processamento na digestibilidade, ingestão e parâmetros bioquímicos da Arara Canindé (*Ara ararauna* L. – aves, psittacidae)**. 2011. 106 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2011.

VELOSO JUNIOR, R. R. et al. Effects of food processing and fibre content on the digestibility, energy intake and biochemical parameters of Blue-and-gold macaws (*Ararauna* L. – Aves, Psittacidae). **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, [S. l.], n. 98, p. 251-261, 2014.

WITHERS, P C. **Comparative animal physiology**. Fort Worth: Saunders College Publishing, 1992. 949 p.