

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE ZOOTECNIA**

**DIGESTIBILIDADE APARENTE DE RAÇÕES COMERCIAIS
PARA EMAS (*Rhea americana*) EM CATIVEIRO.**

SÃO LUÍS – MA

2017

GEORGE GABRIEL LIMA PINHEIRO

**DIGESTIBILIDADE APARENTE DE RAÇÕES COMERCIAIS
PARA EMAS (*Rhea americana*) EM CATIVEIRO.**

SÃO LUÍS - MA

2017

Pinheiro, George Gabriel Lima.

Digestibilidade aparente de ração comercial para emas (*Rhea americana*) em cativeiro / George Gabriel Lima Pinheiro. – São Luís, 2017.

34f.

Monografia (Graduação) – Curso de Zootecnia, Universidade Estadual do Maranhão, 2017.

Orientador: Profa. Dra. Maria Inez Carneiro Fernandes.

1. Ema. 2. Ração. 3. Digestibilidade aparente. I. Título.

CDU 636.085.2:598.221.2

GEORGE GABRIEL LIMA PINHEIRO

**DIGESTIBILIDADE APARENTE DE RAÇÕES COMERCIAIS
PARA EMAS (*Rhea americana*) EM CATIVEIRO.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Zootecnia como requisito
obrigatório para a obtenção do grau de Bacharel
em Zootecnia.

Aprovada em: _____/_____/_____

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Maria Inez Fernandes Carneiro - Orientadora
Departamento de Zootecnia/CCA/UEMA

Prof. Dr. Roberto Rodrigues Veloso Jr
Departamento de Zootecnia/CCA/UEMA

Prof. Dr. Helder Luís Chaves Dias
Departamento de Zootecnia/CCA/UEMA

Dedico esta, bem como todas as minhas demais conquistas, aos meus amados pais (Rubens Silva Pinheiro e Maria de Fatima Lima Pinheiro), meu irmão (Diógenes Gabriel Lima Pinheiro) e minha namorada (Lorena Carvalho Sá). Dedico também a sete pessoas que sempre foram e serão exemplos de caráter e dignidade minhas Avós Francisca Pinheiro, Vitoria Everton e in memoriam aos meus Avós Augustinho Rosa, Antônio Lima, Pedro

Serra, Maria Serra e ao Sr. Victor Carvalho.

Não existe partida para aqueles que permanecerão eternamente em nossos corações!

Vocês são muito especiais para mim. Amo muito vocês.

AGRADECIMENTOS

- Agradeço em primeiro lugar a Deus que iluminou o meu caminho durante esta caminhada;
- Aos meus pais Maria de Fatima Lima Pinheiro e Rubens Silva Pinheiro, ao meu irmão Diógenes Gabriel Lima Pinheiro, minha namorada Lorena Carvalho Sá e seus pais Ducilene Carvalho e Lourenço Sá, bem como A Dona Darly e a toda minha família que, com muito carinho e apoio, não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida.
- Aos professores Maria Inez Carneiro e Roberto Veloso. Pela paciência na orientação e incentivo que tornaram possível a conclusão desta monografia.
- Agradeço aos professores Francisco Carneiro, Mochel, Nancileny Chaves, Vera Maciel, Valene, Helder, João Soares, Osvaldo Serra, Ricardo Telles, Diego, Luciano Muniz, Darlan, Benigno, Josiane, Roberto Veloso, Inez Carneiro, Eleuza, Ester, Lucilio, “Toinha”, Leila e especial ao professor Pinheiro, que desempenharam com dedicação as aulas ministradas.
- Agradeço a professora Cleres, Valdineia, Conceição Góes, e a professora Purificação por proporcionar o conhecimento não apenas racional, mas a manifestação de caráter e afetividade da educação no processo de formação profissional, por tanto que se dedicaram a mim, não somente por terem me ensinado, mas por terem me feito aprender. A palavra mestre, nunca fará justiça aos professores dedicados aos quais sem nominar terão os meus eternos agradecimentos.
- Agradeço à todos os funcionários da Universidade Estadual do Maranhão, mas não poderia deixar de mencionar, Jorgeana (Jôjô), Raimunda (Loura), Dona Verinha, Dani, Adriana, Juliana (CCA), Nilson, Mayane e o parceiro Babilônia, que sempre me ajudaram e tiraram de algum sufoco.
- Agradeço ao Centro de Triagem de Animais Silvestres, por ter cedido suas instalações e animais para o experimento.
- Agradeço aos funcionários do CETAS, que me acompanharam e ajudaram no decorrer da pesquisa.

- Agradeço aos supervisores de estágios e funcionários da Laboratório de Nutrição Animal Dona Regina, Seu Dorgival e Dona Domingas pois souberam me conduzir nos estágios amplamente.
- Meus agradecimentos a minha namorada e amiga Lorena Carvalho e amigos Thiago Almeida, Jessica Patrícia, Simara Sá, Rafael Carvalho e Claudio Lucas, companheiros de trabalhos e irmãos na amizade que fizeram parte da minha formação e que vão continuar presentes em minha vida.
- Agradeço aos meus colegas de classe da 2012.2, por momentos inesquecíveis dentre raivas e alegrias.
- Agradeço aos estagiários do laboratório de nutrição, Sara Regina, Vinicius Ramos, Silvana Silva e Marcia Catarina por me ajudarem com as pesagens e análises das amostras, Sem esquecer do Sr. Josael do Laboratório de Física do Solo.
- Ao professor, técnico e amigo Anísio “Meu Velho” que contribuiu grande parte do conhecimento, que adquiri até hoje, sempre ensinado o que sabe com seriedade e paciência.
- Aos meus companheiros de turma do IFMA em especial meus amigos João e Ivan.
- Agradeço ao Baicoto pela amizade e os fiados nas vacas magras.
- Agradeço as tias do R.U. que sempre encheram minha bandeja.
- Agradeço a família Rocha em especial Juliane que sempre me emprestava o notebook.
- Meus agradecimentos a Seu Djalma e Dona Nivea que sempre entenderam as vezes que eu tinha que faltar o serviço.
- Agradeço a galera do Daniel, Marcia, Leandro, Valdeilson, Dona Sônia, Dona Iris, Reginaldo, Seu Riba, Diogo ao próprio Daniel e Daniele, pelo incentivo a nunca desistir e seguir sempre em frente mesmo nas dificuldades.

Obrigado!

*Por mais difícil que algo possa
parecer, jamais desista antes de
tentar!*

(Autor desconhecido)

RESUMO

As emas são onívoras, quando criados em cativeiro podem ser alimentadas com ração, forragem verde e leguminosas. No entanto, a dieta baseia-se em conhecimentos empíricos e informações de pesquisas relacionadas a outras espécies. O seu desconhecimento pode ocasionar a sub ou super nutrição dos animais, influenciando negativamente a eficiência produtiva e a rentabilidade do sistema. Diante dessa abordagem, o presente estudo tem por finalidade avaliar a digestibilidade aparente de dietas utilizadas na rotina de alimentação de emas em cativeiro. O estudo foi realizado no Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS) no município de São Luís-MA. Utilizou-se no experimento duas rações para equinos em fases distintas de vida, a primeira consistiu em ração comercial balanceada para equinos jovens (Ração A) e a segunda, ração comercial balanceada para equinos adultos (Ração B). Aplicou-se o método de coleta total e as análises bromatológicas das rações e excretas, foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), Avaliou-se os Coeficientes de Digestibilidade Aparente (CDA) da Matéria Seca (MS), da Proteína Bruta (PB), da Matéria Mineral (MM) e Fibra em Detergente Neutro (FDN) das rações. Os níveis de proteína bruta das rações utilizadas foram compatíveis com a exigência da espécie. No entanto, os baixos índices de digestibilidade aparente dos nutrientes não permitem assegurar que as rações comerciais para equinos suprem as exigências nutricionais de emas.

Palavras-chave: ema, ração, digestibilidade aparente

ABSTRACT

Emas are omnivorous, when bred in captivity they can be fed with ration, green fodder and legumes. However, the diet is based on empirical knowledge and research information related to other species. Their ignorance may lead to sub or supernutrition of the animals, negatively influencing the productive efficiency and profitability of the system. In view of this approach, the present study aims to evaluate the apparent digestibility of diets used in the feeding routine of captive emas. The study was carried out at the Screening Center for Wild Animals (CETAS) in the municipality of São Luís- MA. Two rations were used for equines in different life stages, the first one consisted of balanced commercial ration for young horses (Ration A) and the second, balanced commercial ration for adult horses (Ration B). The method of total collection and the bromatological analyzes of the rations and excreta were carried out at the Laboratory of Animal Nutrition of the State University of Maranhão (UEMA). It was evaluated the Coefficients of Apparent Digestibility of Dry Matter (DM) , Crude Protein (PB), Mineral Matter (MM) and Neutral Detergent Fiber (NDF) and feed. The crude protein levels of the diets used were compatible with the requirement of the species. However, low apparent digestibility of nutrients does not ensure that commercial equine feeds supply the nutritional requirements of emas.

Key words: ema, ration, apparent digestibility

LISTA DE TABELAS

| | | |
|----------|---|----|
| Tabela 1 | Valores de referência da composição química das rações comerciais utilizadas como dietas dos animais..... | 26 |
| Tabela 2 | Exigência Nutricional da Ema..... | 27 |
| Tabela 3 | Composição química analisada das dietas..... | 28 |
| Tabela 4 | Médias da composição químicas das excretas de emas..... | 29 |
| Tabela 5 | Consumo e Digestibilidade Aparente das Rações Experimentais.... | 29 |

SUMÁRIO

| | | |
|--------------|---|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 13 |
| 2 | REVISÃO DE LITERATURA | 15 |
| 2.1 | Característica da espécie | 15 |
| 2.2 | Mercado | 16 |
| 2.3 | Produto | 18 |
| 2.3.1 | Carne | 18 |
| 2.3.2 | Penas | 19 |
| 2.3.3 | Ovos | 20 |
| 2.3.4 | Oléo | 20 |
| 2.3.5 | Couro | 21 |
| 2.3.6 | Outros produtos | 21 |
| 2.4 | Alimentação e Nutrição | 21 |
| 2.5 | Estágio Atual da Ema (<i>Rhea americana</i>) | 23 |
| 3 | OBJETIVO | 24 |
| 3.1 | Objetivo Geral | 24 |
| 3.2 | Objetivo Especifico | 24 |
| 4 | MATERIAIS E MÉTODOS | 25 |
| 5 | RESULTADO E DISCUSSÃO | 28 |
| 6 | CONCLUSÃO | 31 |
| | REFERÊNCIA | 32 |

1. INTRODUÇÃO

As emas são aves pernaltas de grande porte, de ocorrência restrita na América do Sul, não voadoras, pertencente ao grupo das ratitas, que são representados na África pela avestruz, *Struthio*, na Austrália pelo Casuar, *Casuarius*, Emu, *Dromaius novaehollandiae*, e na Nova Zelândia pelo Kiwi, *Apterix*, (SICK, 1985)

A ema é a maior e mais pesada ave brasileira, sendo que sua altura, conforme postura adotada varia de 134 a 170 cm e o seu peso atinge 34,4 kg no macho e 32 kg na fêmea (SICK, 1985). Esses animais tem se destacado por suas características adaptativas, reprodutivas, produtivas, sendo por isso, admirada e procurada por diversos mercados do mundo (BRESSAN, 2005).

Por ser um animal que proporciona vários produtos, como carne de excelente qualidade, gordura, pele, couro, plumas, entre outros, é um excelente negócio para o pequeno e o médio produtor que deseja diversificar as atividades de sua propriedade rural, uma vez que a área utilizada para a sua criação é reduzida em relação a necessária para a bovinocultura, sendo uma alternativa em relação a pecuária tradicional (BRESSAN, 2005). As emas tem potencial para se tornarem uma verdadeira máquina de transformar alimentos de qualidade inferior, produzidos em solos fracos, em proteína animal de alta qualidade e mais saudáveis que as tradicionais (ALMEIDA, 2003). Além de suas utilidades comerciais, a criação em cativeiro também auxilia na conservação da espécie, que vem sofrendo grande extermínio em seu habitat natural, devido à destruição de suas regiões de ocorrência (PEREIRA, 2008)

No Brasil, assim como na Argentina, as populações selvagens de emas são restritas a algumas reservas florestais e propriedades rurais extensivas de gado, em alguns casos protegidas pelos proprietários (CARMAN, 1973, apud BRESSAN, 2005). Dani et al. (1993) afirma que apesar de não incluída oficialmente à lista de animais ameaçados de extinção, a presença desses animais no seu habitat natural vem reduzindo consideravelmente. Em regiões onde era abundante, a ema praticamente já desapareceu. Atualmente a principal ameaça para extinção de animais silvestres, é a destruição e/ou a fragmentação de "habitats" que provoca o isolamento de populações aumentando o endocruzamento, levando a perdas genéticas consideráveis (OLIVEIRA, 1994; GUIMARÃES, 2002; citados por GÓES, 2004). As emas são onívoras, comem folhas inclusive espinhos e ardidias, frutinhas,

sementes, insetos, sobre tudo gafanhotos, e apanham quaisquer pequenos animais ao seu alcance, tais como lagartixas, rãs e cobras, mas não é propriamente onívoros (MENDES, 1985). Esses animais consomem também plantas herbáceas de folhas largas e frutos silvestres (DURIGAN e GARRIDO, 1986).

Segundo Damião, et al. (2003) quando criados em cativeiro podem ser alimentadas com ração, forragem verde e leguminosas. As emas possuem alta capacidade de converter alimentos fibrosos em carne com elevado teor de proteína, com alta qualidade e mais saudáveis que as tradicionais (ALMEIDA, 2003). De acordo com Morata et al, (2006), a dieta para emas baseia-se em conhecimentos empíricos e informações de pesquisas relacionadas a outras espécies.

A maior parte das informações sobre a fisiologia digestiva das ratitas refere-se ao emu (HERD; DAWSON, 1983-1984). O seu desconhecimento pode ocasionar a sub ou super nutrição dos animais, influenciando negativamente a eficiência produtiva e a rentabilidade do sistema. Bressan, (2005) afirma que animais alimentados somente com ração, apresentam crescimento inferior e são mais sensíveis ao frio, quando comparado com animais a pasto. No entanto o conhecimento da composição química dos alimentos, do seu conteúdo energético e da digestibilidade de cada nutriente possibilita aos nutricionistas formular dietas de custos mínimos para ótimo desempenho (MORATA ET AL2006).

Diante dessa abordagem, o presente estudo tem por finalidade avaliar a digestibilidade aparente de dietas utilizadas na rotina de alimentação de emas em cativeiro.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Características da espécie

As semelhanças morfológicas, bioquímicas, genéticas e comportamentais entre ema e avestruz (*Struthio camelus*) fazem supor que tenham uma origem comum e que sua separação tenha ocorrido há 80 milhões de anos, no período mesozoico, quando se completou a divisão das placas tectônicas, que deram origem à América do Sul e à África (DANI et al., 1993).

A ema pertence ao Filo dos Cordatas, Classe Aves, à Ordem Rheiforme e a Família Rheidae (CICCO, 2001).

As Ratitas são aves que não voam. São incapazes de voar, não possuem musculatura no peito para voo e nem quilha sobre o osso esterno (SICK, 1997), e tampouco possuem ossos pneumáticos. Segundo Hudson (1927) citado por Dani et al, 1993, essa regressão ao voo é determinada pela atrofia das clavículas e pela fusão dos ossos coracóides com as escapulas.

As asas são rudimentares e apresentam dedos vestigiais (ANDERLONI, 1998). São grandes para manter o contrapeso, manter a termoregulação e para o acasalamento (HOPKINS, 1995), serve também para a corte nupcial e conquista de território nos machos (SILVA, 2001).

As Ratitas possuem algumas características anatômicas específicas, que as diferenciam das outras aves, como por exemplo: ausência de músculos peitorais e quilha no osso esterno; incapacidade de voo; capacidade de separação de urina e fezes; ausência de glândula uropigiana, entre outras (FOWLER, 1991).

A cloaca é visível à distância como uma mancha escura, e os machos, como nas outras Ratitas, abrigam um grande falo, que é frequentemente visível, análogo ao pênis dos mamíferos, mas não homólogo (SICK, 1985). Não há uretra no falo aviário, e ele não possui função urinária (FOWLER, 1991).

A ema possui um corpo ovoide, com a porção posterior cônica. A altura varia de 1,34 m a 1,70 m; o dimorfismo sexual é muito discreto, o macho é maior que a fêmea, tendo a cor negra um pouco mais acentuada e em maior extensão na base do pescoço, peito anterior e parte mediana do dorso anterior. A plumagem dos jovens é similar a dos adultos (GIANNONI, 1996).

As emas são aves sociais, vivem em bandos e podem viver até 40 anos de idade (ALMEIDA, 2003). São aves mansas quando não perseguidas, porém, assustadas, correm em grande velocidade, dando grandes passadas (SILVA, 2001). Descansam sentadas sobre os tarsos, às vezes em decúbito ventral com as pernas esticadas para trás. Dormem com o pescoço esticado horizontalmente no chão ou dobrado para as costas. Durante o auge do calor ofegam de bico entreaberto, refrescando-se. Gostam de tomar banho, são dotadas de vista aguda e, graças aos olhos salientes, conseguem ver para todos os lados (ALMEIDA, 2003).

Seu hábito alimentar é prevalentemente vegetariano (HUCHZERMEYER, 1998). Alguns autores classificam estas aves como onívoras (GROEBBELS, 1932, citado por GIANNONI, 1996), pelo fato de ter sido relatado alguns vestígios de insetos dentro do proventrículo dos avestruzes. Estas aves têm ausência quase total de paladar, isto faz com que elas possam ingerir qualquer alimento ou objeto porém na natureza são seletivos, preferindo ervas anuais tenras, ricas em umidade e proteína bruta. Alimentar-se de insetos pode fornecer uma fonte adicional de proteínas de alta qualidade para filhotes de avestruzes (SOUZA, 2005).

2.2 Mercado

Sendo a ema ainda considerada um animal nativo silvestre, sua criação, sob o ponto de vista ambiental, está disciplinado pelo IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) e sob o ponto de vista sanitário, seu controle está na alçada do MAPA (Ministro da Agricultura e Pecuária e Abastecimento). Para sua exploração comercial, deverão ser obedecidas as portarias específicas desses dois órgãos (HOSKEN, 2003).

Em passado recente, o mercado mais favorável era o comércio de reprodutores, mas, nos últimos tempos, a indústria está atingindo um patamar em que o aumento da disponibilidade de aves resultou em um decréscimo no preço destes animais, criando um mercado para o abate, necessário para o amadurecimento da indústria. Atualmente, os principais produtos da indústria da ema são a carne, o couro e as plumas (TOLEDO, 2003).

Na década de 1990, a exploração comercial de ratitas foi considerada o maior sucesso do *agrobusiness* nos Estados Unidos. Acompanhando a tendência mundial, embora esta seja uma atividade nova, o interesse pela exploração de avestruzes e

emas no Brasil vem crescendo, devido à boa qualidade dos produtos oriundos destes animais. A criação de emas vem se tornando uma pecuária alternativa no Brasil devido à boa qualidade dos produtos oriundos dessas aves e também pelo fato de estes animais serem dóceis e sociáveis, o que facilita seu manejo (PEIXOTO,2003). No Brasil, a ema por ser uma ave nativa, os custos com a formação do plantel são menores, por não dependerem de importação, porém, o pequeno número de produtores de matrizes dificulta o início da criação (GIANNONI, 1998).

Na última década tem aumentado o interesse da população pelo consumo de carne de animais selvagens, associado ao fato de melhoria da alimentação, o que tem despertado curiosidade de produtores pela criação racional das ratitas (FIGUEIREDO ET AL. 2006).

A criação comercial de ema é uma alternativa de diversificação e/ou integração de sistemas produtivos dentro da propriedade, respeitando-se os conceitos de produção economicamente viável, ecologicamente sustentável e socialmente justa. Para se obter sucesso na criação de emas, é importante que o criador conte com respaldo técnico-científico nas áreas de nutrição, reprodução, genética, sanidade, ambiência, etologia e manejo, denominados fatores produtivos, os quais fornecem subsídios para melhorar os desempenhos reprodutivo e produtivo dos sistemas de criação (MORATA, 2006)

Atualmente, a criação comercial de emas é uma alternativa pecuária reconhecida pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (Mapa). Por se tratar de um animal silvestre, a atividade é controlada pelo Ibama, que proíbe sua caça. O comércio da carne só é permitido de animais oriundos de criatórios comerciais registrados junto aos órgãos competentes (Ibama/Mapa/Anvisa) (PEIXOTO,2003).

No Brasil, a produção primária vem sofrendo uma série de problemas econômicos, que leva o produtor a buscar através da diversificação, sua sobrevivência. Entre as opções existentes, a criação de emas apresenta-se como uma realidade de resultados comprovados em diversos países (ALMEIDA, 2003).

2.3 Produtos

A ema é um animal versátil podendo oferecer vários produtos e subprodutos, o couro é utilizado para confecção de roupas, calçados, pastas, bolsas, carteiras e estofados de automóveis, cuja industrialização agrega mais valor ao produto final atingindo excelente cotação no mercado internacional; os ovos inférteis são consumidos ou vendidos para artesanato; as fezes são transformadas em húmus para comercialização, dependendo do sistema de criação. As unhas podem ser comercializadas para artesanato e a gordura é utilizada na fabricação de cosméticos, medicamentos, shampoo e suplementos alimentares em outros países (HOSKEN E SILVEIRA, 2003)

Atualmente, os principais produtos da indústria da ema são a carne, o couro e as plumas (TOLEDO, 2003). Mas, para a ema ser considerada um animal economicamente viável, é preciso caracterizar os rendimentos de seus produtos, como carne magra, gordura e ossos (SALES, 1997).

2.3.1 Carne

O maior mercado consumidor está nos Estados Unidos e Canadá, onde está carne e encontrada facilmente em supermercados, na forma de embutidos, hambúrguer entre outros. O preço da carne nos Estados Unidos varia de US\$ 11,5 a US\$ 15,1 a libra (0,45 kg), dependendo do corte. No Brasil, existe um grande interesse por carne de animais silvestres e a carne da ema entra inserida nesse segmento com o estímulo do trabalho de marketing e com a diminuição dos custos de produção, a tendência é que essa carne saudável e saborosa encontre grande espaço no mercado interno e externo (HOSKEN, 2003).

Segundo Sales et al.(1997) um aspectos importantes na carne de ratitas em relação à carne bovina como baixa concentração de ácidos graxos saturados e alta porcentagem de ácidos graxos poli-insaturados (n-3 e n-6). A gordura aparente das ratitas, em especial emu e ema, apresentam propriedades terapêuticas: analgésica, anti-inflamatória, cicatrizante, suplemento nutricional, entre outras (FEZLER, 1994).

A ema produz de 10 a 13 quilos de carne vermelha, magra, com baixíssimos níveis de colesterol e calorias, o que a faz ser reconhecida internacionalmente como “A carne vermelha saudável”. A carne da ema tem como característica única que a

difere das outras o conteúdo de menos de 1,0% de lipídios, e estes, tem em abundância de ácidos graxos polinsaturados do tipo “Ômega 3” que diminuem a pressão arterial, melhoram a elasticidade das artérias e influem positivamente na prevenção e redução de tumores. A capacidade de correr desses animais faz com que seus músculos, gerem grande quantidade de ATP (Trifosfato de Adenosina), fonte de energia. Nos Estados Unidos, é produzido um concentrado proteico (extrato de carne) de carcaça de ema as, que é utilizado como integrador alimentício em pessoas que necessitam complementos energéticos ou vitamínicos, (ALMEIDA, 2003).

A ema (*Rhea americana*) apresenta um rendimento bastante satisfatório em relação aos produtos de interesse econômico, como a carne (40,5%). Esta, em função da composição centesimal, pode ser consumida como fonte de proteína animal (22,81%), com baixo teor de lipídios (1,59%). Além de apresentar baixo conteúdo de colágeno, o que proporciona uma carne muito macia e teor de colesterol semelhante à carne de outras espécies. Pode, portanto, ser divulgada como produto saudável, em relação às doenças cardíacas que são consideradas um grande problema de saúde pública (Pereira et al., 2006). A não marmorização da carne pela ausência de gordura, faz com que essa deva ser cozida rapidamente, para evitar seu endurecimento (CILLERS, 1995).

2.3.2. Penas

Um dos principais produtos dos principais produtos obtidos das emas são as penas, as quais, dentre outros fins, são utilizadas na informática para limpeza de microchips e circuitos integrados, por não transportarem carga elétrica (SILVA, 2001). No Brasil é muito utilizada desde a antiguidade por muitos povos, inclusive índios. Atualmente são utilizadas por carnavalescos plumas de avestruz pela falta da pluma de ema no mercado (HOSKEN, 2003).

Segundo Hosken, 2003, as penas de maior interesse comercial são as penas da asa, pois são as maiores. Deve-se cortar as penas de somente uma asa, com auxílio de uma tesoura, a partir dos 10-12 meses de idade, sem a necessidade de se abater a ave. De acordo com Moura (2010) a retirada de penas implica na captura das emas e, mesmo sendo uma espécie silvestre com poucas gerações em cativeiro, não há registros sobre o efeito do estresse por captura sobre seus aspectos

produtivos e reprodutivos. Uma maneira de diminuir o estresse da ave é realizar o corte das plumas durante a noite, com ave encapuzada e presa ao tronco de contenção (HOSKEN, 2003).

2.3.3 Ovos

Os ovos não-fertilizado pode ser utilizado na alimentação da mesma maneira que o ovo de galinha doméstica. Além disso, pode ser usado na fabricação de vacinas e em outros usos farmacológicos, além de participarem da composição de cosméticos, como xampu. As cascas dos ovos, quebradas ou integras, podem ser pintadas e trabalhadas, criando-se várias peças decorativas (HOSKEN, 2003)

Os ovos são brancos e pesam em torno de 600 gramas. Eles eclodem em 38 a 42 dias e todos no mesmo dia. Os que não eclodem são colocados para fora do ninho ou são deixados para trás, servindo de alimento para predadores (lagartos, lobo-guará, felinos e gaviões) ou sendo adotados por outro grupo de emas (CARNEIRO, 2009).

O ovo de Ema pode ser consumido normalmente, é muito saudável. Os ovos inférteis também podem ser vendidos para artesanato ou para outros fins, por uma média de R\$ 10,00. Ovos férteis podem ser vendidos por R\$ 50,00, para outros criatórios que irão incubá-los (PITOMBO, 2013).

2.3.4 Óleo

É utilizado em diversos países, pelas indústrias cosmetologia e farmacêutica, de excelente qualidade por possuir propriedades medicinais. Um animal adulto de 25 quilos produz 2kg de gordura bruta que gera 1,6l a 1,8l de óleo purificado (PITOMBO, 2013). O óleo da ema é biodegradável, apresentando-se líquido em baixas temperaturas e necessitando de pouco processamento, suas principais propriedades são a penetrabilidade na pele, a ação anti-inflamatória e hidratante (HOSKEN, 2003).

O óleo bruto de ema é de fácil obtenção, uma vez que a sua gordura de origem acumula-se na cavidade abdominal e sobre o lombo na extremidade caudal, sendo facilmente separada da carne, apresentando-se líquido em baixas temperaturas (VICTPORA, 2006).

Estudos comprovam que a gordura da Ema constituem-se numa das menores moléculas conhecidas pela ciência. Através desse princípio e largamente utilizada como veículo para vacinas e insulina. Possui também aplicações antirreumáticas, anti-inflamatórias e antialérgica. E o muito utilizada na indústria 10 farmacêutica e cosmética, devido ao seu alto índice de penetração na derme e epiderme.

Em estudos realizados por Victporia, (2006), os resultados obtidos para o óleo bruto de ema foram similares ao apresentado pelo óleo de arroz, em relação aos itens avaliados. Em relação ao óleo, os valores encontrados foram os seguintes: para o índice de iodo 81,05%, índice de refração de 1,47, acidez de 3,68 e para o índice de peróxido 169,7.

2.3.5 Couro

O couro das emas é amplamente utilizados no mundo da moda, graças a sua grande resistência, flexibilidade e beleza. É aplicados na fabricação de calçados, balsas, cintos e demais acessórios. Este produto aceita bem as colorações, sendo naturalmente desenhado, devido aos orifícios dos cálamos, onde fica a inserção da pluma (HOSKEN, 2003). Uma ema produz cerca de 0,6 m² de couro de excelente qualidade. Também a couro das patas e muito valorizado, e é empregado na confecção de sapatos (DAMIÃO et al, 2003). O couro cru das patas da ema, são adquiridos a R\$ 10,00 cada peça. Pelo fato de possuir uma indústria coureira bastante desenvolvida, o Brasil apresenta grande potencial para colocação no mercado de variados produtos, feitos a partir de couro de ema (HOSKEN, 2003).

2.3.6 Outros Produtos

O fígado da ema pode ser utilizado na fabricação de patês, ou preparo como fígado bovino. As unhas podem ser trabalhadas e utilizadas como artesanato (HOSKEN, 2003).

2.4 Alimentação e nutrição

Segundo Gunski (1992) as ratitas de forma geral não são seletiva em relação a alimentação, pois é quase total a ausência de paladar, o que faz com que esse

animal consome muitas coisas que veem pela frente. E esse comportamento faz com que esses animais acabem ingerindo objetos indesejáveis, principalmente objetos brilhantes que chamem a atenção do animal, o que pode ocasionar problemas no trato digestivo do animal podendo levá-lo a morte (SILVA, 2001). Esses animais também ingerem pequenas pedras ou qualquer coisa que possa ajudá-los a trituração dos alimentos (SICK, 1985).

Graças a especializações morfológicas e comportamentais e alimentares (onívora) esses animais são capazes de explorar os mais diversos tipos de alimento, consumindo uma gama variada. Contudo, existem peculiaridades que as distinguem de outras espécies de aves, principalmente no que diz respeito ao sistema digestivo, pois apresenta o bico chato e largo, o que torna este tipo de bico adequado para engolir alimentos inteiros e não para tirar pedaços (LIMA, 2014).

A alimentação fornecida às emas é simples, constituída de vegetais, roedores e serpentes. Para uma dieta balanceada, pode-se oferecer pastagens e rações comerciais ou mesmo misturas feitas no próprio local da criação. Essas aves gostam de capim, cana, milho, mandioca, abóbora, pequi, soja, além de frutas e leguminosas (LAZIA, 2012). Segundo Silva (2001) a quantidade de ração depende da qualidade e da quantidade da forrageira, porém se a ração for de boa qualidade pode-se estabelecer manejos alimentares de acordo com o peso do animal, ou seja, animais com mais de 5 meses devem consumir 4% do seu peso vivo em quantidade de ração. Silva, (2001) afirma que a formulação de dietas para emas baseia-se em conhecimentos de experimentos com outras espécies, como avestruz, emu, frangos e poedeiras. Como a produção de rações balanceadas para emas ainda engatinha no Brasil por falta de pesquisa e pelo consequente desconhecimento das verdadeiras necessidades nutricionais do animal e também pelo alto preço das rações comerciais existentes, a estratégia que se adota com êxito é a utilização de um programa alimentar variado com volumoso e concentrado (HOSKEN, 2003).

De acordo com Morata (2004), no Brasil, várias formas de alimentação, níveis nutricionais e dados sobre nutrição de aves domésticas como o avestruz e o emu são utilizados para formular dietas para ema o que pode ocasionar perdas no desempenho do animal, bem como elevar os custos de produção provenientes da alimentação.

2.5 Estágio atual da Ema

As emas habitavam originalmente grande parte do território brasileiro, e podiam ser encontradas em quase todo o território nacional, excetuando-se as ilhas ou arquipélagos. Só não ocorriam em matas fechadas dos biomas da Mata Atlântica e Amazônia. Hoje são menos abundantes devido principalmente destruição do hábitat natural para agropecuária e ocupação humana; a contaminação por agrotóxicos que, ingeridos, comprometem a saúde do animal e de sua prole; e a caça predatória por comerem sementes e brotos ou para retirada de suas penas para a fabricação de adornos, espanadores e adereços para fantasias de carnaval (AGUIAR, 2004).

A *Rhea americana*, encontra-se listada no anexo II da convenção sobre o comercio internacional das espécies da flora e fauna em perigo de extinção (CITES, 2003 citado por MOURA, 2010). O aspecto mais sério do perigo ambiental é a extinção das espécies, as comunidades podem ser degradadas e confinadas a um espaço limitado, mas à medida que as espécies originais sobrevivam, ainda será possível reconstituir as comunidades (PRIMACK E RODRIGUES, 2001 citado por MOURA 2010). As emas dependem de extensas áreas com paisagens abertas e semiabertas, coincidindo com os ambientes de compôs naturais e cerrado que tem sido em pastagens e áreas agrícolas (TOSSULINO et at, 2006).

Espécies grandes, como a ema, parecem ser mais susceptíveis à extinção do que espécies pequenas populações menores, baixas taxas reprodutivas, grandes áreas de vida e estar presente no topo das cadeias tróficas são fatores sugeridos por Gaston & Blackburn (1995) e Cardillo (2003) citados por Azevedo (2010) para o maior risco à extinção das espécies grandes em comparação com as espécies pequenas.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

- Avaliar a digestibilidade de rações comerciais utilizadas para equinos na alimentação de emas adultas em cativeiro.

3.2 Objetivos Específicos

- Determinar o coeficiente de digestibilidade aparente de rações comerciais utilizadas para equinos na alimentação de emas adultas em cativeiro.
- Analisar a composição química da Matéria Seca (MS), Proteína Bruta (PB) e Fibra em Detergente Neutro (FDN) nas rações comerciais peletizadas utilizadas para equinos na alimentação de emas adultas em cativeiro.
- Determinar a digestibilidade da Matéria Seca (MS), Proteína Bruta (PB) e Fibra em Detergente Neutro (FDN) nas rações comerciais utilizadas para equinos na alimentação de emas adultas em cativeiro.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS) no município de São Luís-MA. Foram utilizados 2 emas (*Rhea americana*) alojadas em baia coletiva medindo 4 x3 m, com piso cimentado, as laterais teladas até o teto, coberta por cortinas plásticas, cobertura de telhas de cerâmica, equipada com comedouro e bebedouro com iluminação natural durante o período experimental.

Utilizou-se no experimento duas rações para equinos em fases distintas de vida, a primeira consistiu em ração comercial balanceada para equinos jovens (Ração A) e a segunda, ração comercial balanceada para equinos adultos (Ração B).

O período experimental consistiu em 18 dias sendo oito dias para cada ração experimental, divididos em 5 dias para adaptação das aves as rações experimentais e 4 dias destinados a coleta total de excretas e 4 dias de transição entre as dietas. Nesse período a água e ração foram oferecidas *ad libitum*.

Os animais alimentavam-se uma vez ao dia às 8:00 h, as sobras de alimentos foram coletadas e pesadas em balança de precisão de 1 g, identificadas e coletado amostras para análises laboratoriais. Como marcador fecal utilizou-se o óxido férrico acrescido em 1,0 % às rações, no início e no final do experimento sendo pulverizado sobre a ração. Aplicou-se o método de coleta total de excretas (método tradicional) descrito por Sibbald e Slinger (1963) citado por Sakomura e Rostagno, (2007) que consiste no princípio de mensurar o total de alimento consumido e o total de excretas produzidos durante um certo período de tempo. As excretas foram coletadas duas vezes ao dia, pesadas, acondicionadas em sacos plásticos, vedadas, identificadas individualmente datadas e mantidas em congelador a -10°C para análises laboratoriais.

Ao término do experimento, foi determinada a quantidade de ração consumida pela unidade experimental, durante os quatro dias de coleta do experimento. Para a moagem, as excretas foram descongeladas e homogeneizadas por dia, e levadas a estufa ventilada a 65°C. Alíquotas foram retiradas de cada amostra/ dia, as quais foram analisadas juntamente com as dietas, segundo a metodologia descrita por Weende – AOAC, (1984), e Van Soest, (1970).

As análises bromatológicas foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) seguindo a metodologia já citada

anteriormente.

Avaliou-se os Coeficientes de Digestibilidade Aparente (CDA) da Matéria Seca (MS), da Proteína Bruta (PB) e Fibra em Detergente Neutro (FDN) e das rações.

Para determinação da digestibilidade aparente foi utilizada a formula:

$$\text{CDA\%} = \frac{\text{Nutriente Consumido} - \text{Nutriente Excretado}}{\text{Nutriente Consumido}} \times 100$$

Tabela 1 – Valores de referência da composição química das rações comerciais utilizadas como dietas dos animais

| ¹ Valor calculado | ^{1.1} Ração potrilho (%) | ^{1.2} Ração equino (%) |
|-------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| Umidade (máx.) | 12,0 | 12,0 |
| Proteína bruta (min.) | 18,0 | 12,0 |
| Extrato etéreo (min.) | 4,0 | 4,0 |
| Matéria fibrosa (máx.) | 11,0 | 15,0 |
| Fibra detergente ácido (máx.) | 13,2 | 18,2 |
| Matéria mineral (máx.) | 11,0 | 12,0 |
| Cálcio (min.) | 1,5 | 1,5 |
| Fósforo | 0,7 | 0,5 |

¹Ração comercial para equinos;

^{1.1}Supra Potrilhos; ^{1.2}Supra Procavalo Melaço Laminado.

Tabela 2 – Exigência nutricional da ema

| Nutriente | (%) |
|-------------------|---------------|
| Proteína Bruta | 14 – 20 |
| Fibra | 9 – 12 |
| Gordura | 3 -5 |
| Energia (kcal/kg) | 2.000 – 2.300 |
| Cálcio | 2,0 - 3,5 |
| Fosforo | 1,0 – 1,2 |

Fonte: Hosken (2003).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 3 estão apresentados os resultados obtidos das análises laboratoriais das rações comerciais para equinos utilizadas como dietas experimentais de emas em cativeiro.

Tabela 3. Composição química analisada das dietas

| ¹ Nutriente | Ração A (%) | Ração B (%) |
|-------------------------|-------------|-------------|
| Umidade | 8,0 | 9,0 |
| Matéria Seca | 92,0 | 91,0 |
| Proteína bruta | 17,0 | 12,0 |
| Extrato etéreo | 8,0 | 4,0 |
| Fibra detergente neutro | 35,0 | 36,0 |
| Matéria mineral | 11,0 | 14,0 |

¹ Análises realizadas no Laboratório de Nutrição Animal da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA);

RAÇÃO A= Ração de Potrilhos, RAÇÃO B= Ração de Equinos Adultos

Os dados se aproximam daqueles contidos na apresentação comercial das rações no que se refere aos teores de proteína bruta. A quantidade de proteína na ração também é fator importante relacionado à nutrição das emas e níveis muito altos não são necessários, pois não apresentam diferenças significativas no crescimentos das aves, quando comparados à níveis médios de proteína na ração (CABRERA et al., 2007).

Para Hosken (2003), dietas contendo valores de proteína bruta de 14% a 20% atendem as exigências de emas mantidas em cativeiro.

Na Tabela 4 estão apresentados os resultados obtidos das análises laboratoriais para as médias da composição químicas das excretas de emas.

Tabela 4. Médias da composição químicas das excretas de emas

| ¹ Nutriente | Ração A (%) | Ração B (%) |
|-------------------------|-------------|-------------|
| Umidade | 29,0 | 30,5 |
| Matéria Seca | 71,0 | 69,5 |
| Proteína bruta | 15,0 | 11,5 |
| Extrato etéreo | 5,0 | 4,5 |
| Fibra detergente neutro | 37,5 | 41,0 |
| Matéria mineral | 10,0 | 12,0 |

¹ Análise realizadas no Laboratório de Nutrição Animal da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA);

RAÇÃO A= Ração de Potrilhos, RAÇÃO B= Ração de Equinos Adulto

Na Tabela 5 estão apresentados os resultados obtidos para consumo e digestibilidade aparente das rações experimentais

Tabela 5 – Consumo e Digestibilidade Aparente das rações experimentais.

| RAÇÃO | CMS | DAMS | DAPB | DAFDN | DAEE |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| A | 0,734 | 37,02 | 50,04 | 29,22 | 57,30 |
| B | 1,356 | 41,16 | 41,80 | 37,31 | 34,55 |

RAÇÃO A= Ração de Potrilhos 18% PB; RAÇÃO B= Ração de Equinos Adultos 12% PB; CMS= Consumo de Matéria Seca; DAMS= Digestibilidade Aparente da Matéria Seca; DAPB= Digestibilidade Aparente da Proteína Bruta; DAFDN= Digestibilidade Aparente da Fibra em Detergente Neutro; DAEE= Digestibilidade Aparente do Extrato Etéreo.

Os dados de digestibilidade aparente das dietas mostraram, no geral, valores muito inferiores aos esperados para animais monogástrico herbívoro como a ema, provavelmente os elevados teores de material fibroso, 37,5% (Ração A) e 41,0% (Ração B) de FDN tenham interferido para esses resultados.

Rodvalho, (2011) utilizando uma ração experimental concentrada a base de milho e soja, encontrou valores de digestibilidade aparente de 89,89 % (DAMS) sendo aproximadamente o dobro da digestibilidade das rações experimentais utilizadas no referido ensaio. Segundo VAN SOEST (1994) a adição de fontes vegetais, ricas em polissacarídeos não amiláceos e carboidratos estruturais, na dieta de animais não-ruminantes, podem levar a uma redução na digestibilidade de alguns nutrientes de tal

dieta, pois as fibras são capazes de formar compostos com água, deixando a digesta mais viscosa e dificultando a ação das enzimas digestivas.

Por outro lado, o número de publicações disponíveis é muito escasso e as divulgações são incompletas o que dificulta aplicações comparativas diretas com este trabalho. Entretanto, Monteiro et al. (2009), ao estudar o sistema digestório de avestruz, observou características anatômicas que permitem a comparação com outras aves, com os ruminantes e outros herbívoros.

Com relação a digestibilidade aparente dos nutrientes, houve diferença na capacidade de digestão para a proteína bruta e o extrato etéreo entre os tipos de ração, Ração A (Ração de Potrilho) e Ração B (Ração de Equinos Adultos). No entanto não se pode afirmar se essas diferenças são significativas, nas condições em que foi realizado o presente estudo.

Da mesma forma, observou-se diferenças nos valores de consumo de matéria seca (CMS), 0,734g para emas que receberam a ração A e 1,356g para as que receberam Ração B. Essa diferença no consumo médio de matéria seca da ração A em relação a ração B possivelmente se deu também pelo aumento dos teores de fibra que provoca diluição da energia da dieta, levando a um aumento compensatório no consumo para que atinja os níveis energéticos exigidos para o crescimento, desenvolvimento e produção (WARPECHOWSKI, 1996).

Silva (1993), trabalhando com dietas contendo diferentes níveis de fibras para coelhos, observou que o consumo de ração cresceu linearmente com o aumento do nível de fibra na ração, pois reduziu digestibilidade da energia.

Segundo Lopez-Calleja e Bozinovic, (2000) O emu que pertence ao mesmo grupos da ema aparentemente digere cerca de 35% da fibra ingerida na dieta, sendo que a maior parte do processo fermentativo ocorre na porção distal do intestino delgado, e paralelamente, as necessidades em energia e proteína são menores, quando comparados às outras espécies de aves não-herbívoras.

6. CONCLUSÃO

Os níveis de proteína bruta das rações utilizadas foram compatíveis com a exigência da espécie. No entanto, os baixos índices de digestibilidade aparente dos nutrientes não permitem assegurar que as rações comerciais para equinos suprem as exigências nutricionais de emas.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, L. M. S.; MAURO, R. A. **Ema- *Rhea americana*. Fauna e flora do cerrado.** Campo Grande, junho 2004. Disponível em: <<http://cloud.cnpqg.embrapa.br/faunaeflora/passaros/ema/>>. Acesso em: 21, julho 2017.
- ALMEIDA, M. A. **Influência dos sistemas artificial e natural de incubação e criação de emas (*Realmente americana*) nos índices produtivos de criadores do Estado de São Paulo.** 2003.75p. Dissertação (mestrado reprodução animal) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo.
- ANDERLONI, G. **La cria del avestruz.** Editorial Mundi-Prensa, 1998.177p.
- AZEVEDO, C. S. **Ecologia, comportamental e manejo de emas (*Rhea americana*, RHEIDAE, AVES).** UFMG, 2010, 207p. Dissertação (Doutorado em Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre) - Universidade Federal de Minas Gerais, 2010.
- BRESSAN, W, S. **Ambiente térmico, qualidade do ar, bem-estar e desempenho produtivo de emas (*Rhea americana*) confinadas, em fase de crescimento.** Viçosa: UFV, 2005. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa 2005.
- CABRERA, M.C.; DEL PUERTO, M.; OLIVERO, R.; GODOY, Y.E.; MALCEÑIDO, W.; BENTANCUR, O.; SAADOUN, A. **Growth of greater Rhea (*Rhea americana*) males and females fed with different protein levels.** Archives Zootecnia, v.56, n. 216, p. 971-974, 2007
- CARNEIRO, E. Ema – uma ave do cerrado. Disponível em: <<http://www.caliandradocerrado.com.br/2009/07/uma-ave-do-cerrado.html>>, Acessado em 27 de outubro de 2017.
- CICCO, L. H. S. Saúde animal. Ema. Ela é criada pelo pai. 2001. Disponível em: <<http://www.saudeanimal.com.br/2015/11/30/ema-ela-e-criada-pelo-pai>> Acessado em 26 de outubro de 2017.
- CILLIERS, S. C. Nutrient requirements and feedstuff values. **In: Ostrich production – a South African prespective.** South Africa. Univ. Stellenbosch, p. 34-51, 1995.
- DAMIÃO, B. T. **Projeto de criação de emas.** Curitiba: Universidade Tuiuti Paraná, 2003.
- DANI, S. ANDRADE, M. A.; AZEREDO, R.; SILVA, E.A.; SILVEIRA, J. A. **A ema (*Rhea americana*) biologia, manejo e conservação.** Belo Horizonte: ACANGAU, 1993. 136p.
- DURIGAN, G.; GARRIDO, M. A. O. **Criação de ema (*Rhea americana*) em cativeiro.** Boletim técnico do Instituto Federal Florestal, São Paulo. v.40, n.2, p 77-78,1986.

- FEZLER, D. **Rhea Oil: The most versatile and useful product of the *Rhea americana***. Grand Cypress Ranch, route 1 box 97B, Jacksonville, Copyright, 1994.
- FIGUEIREDO M.A., Xavier-Silva B., Bath F.V.C., Babinski M.A. & Chagas M.A. 2006. **Aspectos morfológicos e topográficos do fígado de avestruz (*Struthio camelus*)**. *Revta Port. Ciênc. Vet.* 101:557-558.
- FOWLER, M. E. Comparative clinical anatomy of ratites. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, v. 22, n. 2, p. 204-227, 1991.
- GIANNONI, M. L. **Emas e Avestruzes – uma alternativa para o produtor rural**. Funep. Jaboticabal, SP.1996. 49p.
- GIANNONI, M.L. **Viabilidade da exploração de ratitas em São Paulo**. *Biológico*, São Paulo, v.1, n 2, p.91-96, jul/dez,1998.
- GÓES, P. A. A. **Características reprodutivas de emas machos (*Rhea americana*) criadas em cativeiro no estado de São Paulo**. São Paulo USP, 2004, 79p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade de São Paulo, 2004.
- GUNSKI, R. J. **Análise citogenética e algumas considerações biológicas da espécie *Rhea americana* – Ema (Aves: *Rheidae*)**. Jaboticabal: UNESP, 1992. 129p.
- HARD, R.M.; DALTON, T. J. **Digestion in the emu: low energy and nitrogen requirements of this large ratite bird**. *Comperative Biochemistry Physiology*, V. 75, n 1, p 41-45, 1993.
- HOSKEN, F. M., SILVEIRA, A. C. **Criação de emas. Coleção animais silvestres**. Viçosa: Aprenda fácil, 2003. 366p.
- HOSPKINS, B.A.; CONSTANTINESCU, G. M. **Anatomy ostriches, emu and rheas**. In (C. Drenowatz, Ed.) *The Ratite Encyclopedia*. Ostrich, emu and Rhea SanAntônio, Texas: Ratite Recorda Incorporate pp. 31-62. 1995.
- HUCHZERMEYER F.W., 1998. **Diseases of ostriches and other ratites**. Onderstepoort -República da África do Sul. Traduzido por GIANNONI, M.L.
- LAZIA, B. **Vantagens da criação de emas**. Disponível em:<<http://www.portalagropecuario.com.br/animais-silvestres/vantagens-da-criacao-de-emas/>>. Acesso em: 20 de jul. 2017.
- LIMA, D. A. S. D.; LIMA, W. C.; RODRIGUES, M. C. R.; ABREU, L. P.; BARBOSA, Y. G. S. **Corpo estranho esofágico em ema (*Rhea americana*)**. *Enciclopédia biosfera*, Centro Científico Conhecer – Goiânia, v.10, n 19, 2014. 610p.
- LOPEZ-CALLEJA, V. & BOZINOVIC, F. **Ecologia energética y nutricional en aves herbívoras pequeñas**. *Rev. chil. hist. nat.*, v: 73, n: 3, p:411-420, 2000.
- MENDES, B.V. **Alternativas tecnológicas para a agropecuária do semiárido**. 2 ed.

São Paulo: Nobel, 1985. V.1 171 p.

MONTEIRO, C.M.R.; SOUZA, N.T.M.; CARVALHO, R.G.; SOUZA, W.M. **Análise histológica do trato gastrointestinal de avestruzes jovens (*Struchio camelus*, Linnaeus, 1758)**. Biotemas, v.22. n.3, p. 149-155, 2009.

MORATA, R. L. **Valores energéticos e digestibilidade de nutrientes de alguns alimentos para emas**. Viçosa, MG: UFV, 2004. 38p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) -Universidade Federal de Viçosa, 2004.

MORATA, R. L.; MACHADO, T. M. M.; ALBINO, L. F. T.; ROSTAGNO, H. S.; DETMAN, E.; FERNANDES, L. T. O.; PARENTE, H. N.; ANTUNES, K. V.; ALMEIDA A. C.; CSERMAK J. A. C. **Técnica de avaliação dos valores energéticos e dos coeficientes de digestibilidade de alguns alimentos para emas (*Rhea americana*) em crescimento**. Revista Brasileira de Zootecnia, V. 35, n. 4, p. 1381-1388,2006.

PEIXOTO, T. **Pesquisadores da UENF investigam parasitologia destes animais para ajudar produtores** 2013. Disponível em:< <http://uenfciencia.blogspot.com.br/2013/10/criacao-de-emas.html>>. Acesso em: 18 de jul. 2017.

PEREIRA, A. V.; ROMANELLI, F.P.; SCRIBONI, A. B.; ORLANDINI, F. P. **Rendimento do abate e composição da carne de ema (*Rhea americana*)**. Ciência Tecnologia de Alimentos. Vol. 26 n.3 Campinas Jul/Set.2006.

PEREIRA, F. S. **Sistema de produção de emas (*Rhea americana*) nos criatórios comerciais da Região Sul do Brasil**. Universidade Federal de Santa Catarina 2008.

PITOMBO, R. **Criação comercial de emas**. Junho de 2013. Disponível em: < <http://coisadezootecnista.blogspot.com.br/2013/06/criacao-comercial-de-emas.html> >. Acesso em: 21 de julho de 2017.

RODOVALHO, V. T.; PAULINO, M. L. M.; SILVA, C. H. **Estudo comparativo da digestibilidade de filhotes de ema (*Rhea americana*)**. Ensaios e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde, vol. 15, núm. 1, 2011, pp. 55-70 Universidade Anhanguera, Campo Grande, Brasil.

SAKOMURA, N. K. ROSTAGNO, H. S. **Métodos de pesquisa em nutrição de monogástricos**. Jaboticabal: Funep, 2007 283p.

SALES, J.; et al. **Carcase and components yields of rheas**. British Poultry Science, v. 38, n. 4, p. 378-380, Sept. 1997.

SANDOVALDO, G. M. **Dinâmica hormonal e reprodução de emas (*Rhea americana*) criadas em cativeiro**. UFP, 2010. 66p. Dissertação (Doutorado em Ciência Animal) -Universidade Federal do Piauí, 2010.

SICK, H. **Ornitologia brasileira: uma introdução**. Brasília: Universidade de Brasília , 1985. 482 p.

SILVA, J. B. G. **Criação de emas.** Guaíba: Agropecuária, 2001. 144p.

SOUZA, J. D. S. **Nutrição e alimentação de avestruzes.** Revista eletrônica Nutrime , v2, nº6, p. 284 – 286, novembro/dezembro 2005.

SWART, D.; MACKIE, R. I.; HAYES, J. P. **Influence of live mass, rate of passage and site of digestion on energy metabolism and fibre digestion in the ostrich (*Struthio camelus var. domesticus*)**. South African Journal of Animal Science, v. 23, n. 5/6, p. 119- 126, 1993.

TOLEDO, L. R.; TAVARES, D. **Emas: opção nativa**. *Globo Rural*, v18, n. 208. P. 28 -37,2003.

TOSSULINO, M. G. P.; MARQUES, D. N. **Fauna do Paraná em extinção**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 2006 272p.

VAN SOEST, P. J. **Nutricional Ecology of The Ruminat**. Ithaca: Cornell University, 1994. 474p.

VICTPORA, M. C. M. **Estudo da carne e óleo de ema (*Rhea americana*)** - FURG, 2006. Dissertação (Pós-Graduação em Engenharia e Ciências de Alimentos) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

WARPECHOWSKI, M. B. **Efeito da fibra insolúvel da dieta sobre a passagem no trato gastrintestinal de aves intactas, cecetomizadas e fistuladas no íleo terminal**.1996. 125p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) -Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.