

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA  
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

CAROLINE ANSBACH

AVALIAÇÃO DO EFEITO GERADO NAS FEZES PELA ALTERAÇÃO DA  
CONCENTRAÇÃO DE EXTRATIVO NÃO NITROGENADO NA DIETA DA *Lontra*  
*Longicaudis* (OTFERS, 1818) SOB CUIDADOS HUMANOS NO OCEANIC  
AQUARIUM, BALNEÁRIO CAMBORIÚ - SC

PONTA GROSSA  
2022

CAROLINE ANSBACH

AVALIAÇÃO DO EFEITO GERADO NAS FEZES PELA ALTERAÇÃO DA  
CONCENTRAÇÃO DE EXTRATIVO NÃO NITROGENADO NA DIETA DA *Lontra*  
*Longicaudis* (OTFERS, 1818) SOB CUIDADOS HUMANOS NO OCEANIC  
AQUARIUM, BALNEÁRIO CAMBORIÚ - SC

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado  
como requisito para obtenção do título de  
graduação do curso de Bacharelado de  
Zootecnia na Universidade Estadual de Ponta  
Grossa.

Orientador: Dr. Roberto Ferreira Artoni.

Co-orientador: Dr. Federico Argemi.

PONTA GROSSA

2022

CAROLINE ANSBACH

AVALIAÇÃO DO EFEITO GERADO NAS FEZES PELA ALTERAÇÃO DA  
CONCENTRAÇÃO DE EXTRATIVO NÃO NITROGENADO NA DIETA DA *Lontra*  
*Longicaudis* (OTFERS, 1818) SOB CUIDADOS HUMANOS NO OCEANIC  
AQUARIUM, BALNEÁRIO CAMBORIÚ - SC

Trabalho de conclusão de curso apresentado para obtenção do título de graduação na  
Universidade Estadual de Ponta Grossa, Área de Zootecnia

Ponta Grossa, 25 de fevereiro de 2022

Prof. Dr. Roberto Ferreira Artoni – Orientador

Doutor em Genética e Evolução

Universidade Estadual de Ponta Grossa

Dr. Federico Argemi – Membro da Banca

Doutor em Biodiversidade e Biologia Experimental

Universidade de Buenos Aires

Melanie Ferreira Leite Jacintho Rabello – Membro da Banca

Departamento de Clínica Cirurgia e Manejo de Fauna, Silvestres e Pets não  
convencionais

Universidade Federal de Uberlândia

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a minha família, meus pais, avós, tios, e irmão por todo apoio e auxílio, pelo amor incondicional. Por se fazerem presentes mesmo distante fisicamente. Por acreditarem em mim, por incentivaram as realizações dos meus sonhos e por constituírem parte essencial do ser que sou hoje.

Ao meu orientador prof. Dr. Roberto, por permitir seguir com um projeto onde o tema principal não se encaixa na sua linha de pesquisa. Por me orientar, me deixar a vontade para trabalhar e estar disponível sempre dando novas ideias e não desanimando a cada obstáculo encontrado.

Ao Murilo, por me apresentar o tema deste trabalho, pela orientação, por todos os conselhos e ensinamentos sobre nutrição. Pela parceria durante todo processo de desenvolvimento desse estudo. Agradeço também por todo auxílio crítico na escrita, correções e mudanças propostas para que o trabalho tivesse qualidade. Por sempre estar disposto a compartilhar de seu conhecimento e sempre solícito a sanar todas as minhas dúvidas.

A equipe do Oceanic Aquarium, Lucas, André e Federico, por permitir a realização desse trabalho sem objeções, me incentivando e auxiliando durante todo desenvolvimento e disponibilizando o espaço e animais para esse estudo.

A todos os tratadores do aquário, Julia, Renata, Gabriela, Rômulo, Bruna e Maira que executaram as coletas de amostra quando eu não estava presente. Vocês são responsáveis por esse projeto ser finalizado com sucesso, qualidade e precisão.

A Luciane, que me emprestou sua bicicleta e me enviava as refeições do dia, permitindo que com a economia em transporte e alimentação eu conseguisse prolongar minha estadia em Balneário Camboriú e concluísse minha pesquisa. Obrigada por todo cuidado e zelo que teve comigo, fazendo eu me sentir da família e deixando toda situação mais leve.

Por fim, e não menos importante, aos meus amigos, cujos nomes todos são impossíveis de serem citados. Agradecimentos especiais a Isabella, Verônica, que tornaram meus dias mais coloridos. Obrigada pelos abraços apertados e acolhidas carinhosas. Ao Daniel, por toda lembrança e presença durante minha estadia longe e por gentilmente ter revisado o *abstract*.

Ao meu amigo Alison e meu antigo vizinho Bruno por me ajudarem no auxílio crítico e análises estatísticas do presente trabalho, bem como na co-orientação do mesmo.

## RESUMO

Pertencente à família *Mustelidae*, a lontra é classificada como piscívora, mas com o hábito alimentar variando de acordo com o ambiente em que vive, podendo apresentar hábitos generalistas ao consumir itens alimentares de diferentes origens, porém, priorizam peixes e crustáceos, com certa seletividade nas espécies de sua preferência. Uma das maneiras de determinar o hábito alimentar desse animal é através da avaliação fecal: a partir dela é possível determinar qual alimento foi ingerido e quanto dele pode ter sido aproveitado pelo animal. Outra característica das excretas é que sua forma e consistência podem ser consideradas indicadoras de possíveis alterações no trato gastrointestinal e algumas implicações na saúde do animal. O escore de condição fecal pode ser um bom indicativo para auxiliar na avaliação de como uma dieta pode estar afetando os animais. Dessa forma, a caracterização fecal de lontras constitui uma ferramenta auxiliar para tratadores na tomada de decisões em relação à nutrição e manejo no dia a dia, como também nos aspectos sanitários relacionados à criação desses animais. Esse trabalho tem por objetivo avaliar o escore fecal de lontras do Oceanic Aquarium frente a mudanças na porcentagem de Extrativo Não Nitrogenado (ENN) fornecidos a elas em três dietas.

**Palavras-chave:** Extrativo Não Nitrogenado. *Lontra longicaudis*. Escore Fecal. Nutrição. Dieta.

## **ABSTRACT**

Belonging to the Mustelidae family, the otter is classified as piscivorous, but its food habits vary according to the environment in which it lives and may present generalist habits when consuming food items from different origins, however, different fish and crustaceans, with a certain selectivity in the species of its preference. One of the ways to determine the eating habits of this animal is through fecal evaluation: it is possible to determine what food was ingested and how much may have been used by the animal. Another feature of the excreta is that its shape and consistence can be considered as indicators of changes in the gastrointestinal tract and some changes in the health of the animal. The fecal condition score can be a good indicator to help assess how a diet may be affecting the animals. In this way, a fecal characterization of otters is an auxiliary tool for zookeepers in making decisions regarding nutrition and day-to-day management, as well as in the sanitary aspects related to the creation of these animals. This study aims to evaluate otter's fecal score from Oceanic Aquarium facing the changes in the percentage of Non-Nitrogen Extractive (NNE) supplied to the otters in three diets.

**Keywords:** Non-Nitrogen Extractive. Longicaudis otter. Fecal Score. Nutrition. Diet.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 – Morfologia externa da *Lontra longicaudis*. (A) Morfologia do crânio e características da cabeça, (B) Características morfológicas em diferentes aspectos.
- Figura 2 – Ilustração da Distribuição Geográfica da *Lontra longicaudis* na América Latina. (A) Segundo Larivière (1999) [Preto- Local de Ocorrência], (B) Segundo Rheingantz et al. (2014) [Pontos Vermelhos – Plotagem dos Registros de Ocorrência].
- Figura 3 – Tabela com exemplo e descrição da determinação do escore fecal de lontras utilizada para esse estudo.

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Variedade de alimentos ofertados durante o período de estudo.

Tabela 2 – Porcentagem decrescente de ENN fornecida em cada dieta.

Tabela 3 – Composição e quantidade da dieta 1 durante quinze dias.

Tabela 4 – Composição e quantidade da dieta 2 durante quinze dias.

Tabela 5 – Composição e quantidade da dieta 3 durante quinze dias.

Tabela 6 – Quantidade e escore de cada excreta da Dieta 1 por dia.

Tabela 7 – Quantidade e escore de cada excreta da Dieta 2 por dia.

Tabela 8 – Quantidade e escore de cada excreta da Dieta 3 por dia.

Tabela 9 – Valores das análises comparadas em grupo entre as dietas.

## **LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico 1 – Dieta 1 vista através da análise do escore fecal.

Gráfico 2 – Dieta 2 vista através da análise do escore fecal.

Gráfico 3 – Dieta 3 vista através da análise do escore fecal.

Gráfico 4 – Diferença modal entre as dietas vista através da análise do escore fecal.

## **LISTA DE ABREVIações**

ENN – Extrativo Não Nitrogenado.

MS – Matéria Seca.

N – Número.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	13
1.1 LONTRA NEOTROPICAL, <i>Lontra longicaudis</i> (OLFERS, 1818).....	13
1.1.1 Características Biológicas.....	13
1.1.2 Distribuição Geográfica.....	15
1.1.3 Impactos e Status de Conservação.....	16
1.1.4 Lontra Sobre Cuidados Humanos.....	17
1.1.5 Metabolismo .....	18
1.1.6 Hábitos Alimentares e Fisiologia Digestiva .....	18
<b>2. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>23</b>
<b>3. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>27</b>
<b>4. CONCLUSÕES</b> .....	<b>32</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>33</b>

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1 LONTRA NEOTROPICAL, *Lontra longicaudis* (OLFERS, 1818)

Pertencentes a Ordem Carnivora, as Lontras são mamíferos da Família Mustelidae e Subfamília Lutrinae, abrange sete gêneros e 13 espécies, onde quatro são do gênero Lontra (*L. canadensis*, *L. provocax*, *L. felina* e *L. longicaudis*), tais são endêmicas do continente americano (Foster-Turley et al., 1990; Larivière, 1999).

As lontras estudadas nesse trabalho é a Lontra Neotropical (*Lontra longicaudis*), espécie com maior distribuição geográfica desse gênero e única encontrada no Brasil, coexistindo junto com outra espécie de Lutrinae, a Ariranha (*Pteronura brasiliensis*) ela também pode ser vista desde o norte do México até o sul do Uruguai (Larivière, 1999; Rheingantz et al., 2014).

#### 1.1.1 Características Biológicas

Por se tratar de um animal semiaquático que vive em locais margeados por corpos d'água e é considerado o mamífero mais bem adaptado a este ambiente (Macías-Sánchez & Aranda, 1999), podendo ser encontrado em locais de água doce como, rios, lagos, lagoas, pequenos afluentes e açudes, quanto locais de água salgada e salobra como, baías, lagoas, enseadas e estuários (Carvalho-Junior et al., 2005; Quadros, 2009).

A reprodução da *L. longicaudis* é feita em tocas de origem natural como, cavidades em barrancos, sob raízes de árvores e rochas sobrepostas em margens dos rios, podem usufruir de tocas feitas por outros animais e também artificiais como pontes e manilhas fluviais (Chanin, 2003; Quadros, 2009).

A variância de horários de maior atividade é notada de acordo com o ambiente em que reside, sendo mais comum o hábito noturno e crepuscular, o que torna raro seu avistamento em campo (Emmons & Feer, 1997; Larivière, 1999; Rheingantz et al., 2012).

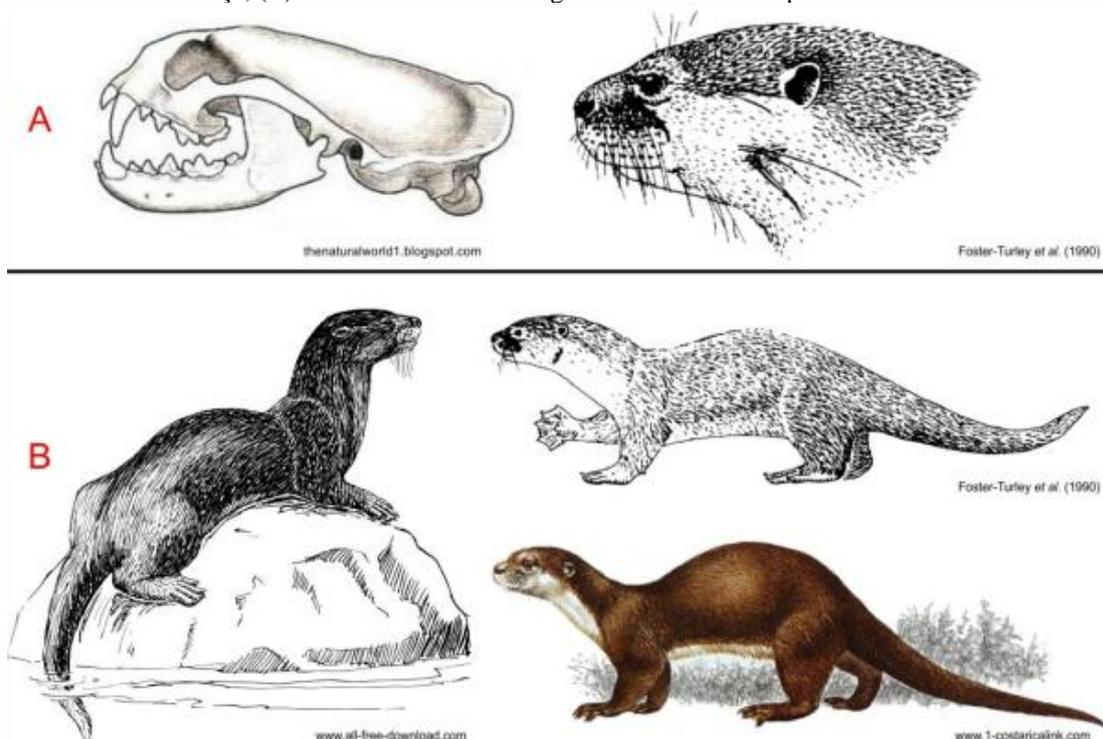
Existe uma notável variação morfológica entre as 13 espécies de lontra que se dá pela grande variedade de habitats em que as espécies são encontradas. O corpo e crânio da Lontra Neotropical (Figura 1) é alongado, com orelhas pouco expostas e baixa proporção externa, uma cauda longa e patas com membranas interdigitais, servindo para uma boa hidrodinâmica. Sua pelagem curta e densa ajuda na impermeabilização e na retenção de calor, seus dentes e garras possuem uma disposição que serve para captura e fixação de suas presas (Emmons & Feer, 1997; Larivière, 1999; Reis et al., 2011).

Ao contrário da Ariranha (*P. brasiliensis*) a Lontra Neotropical possui hábito solitário, ocorrendo contato em grupo apenas em época reprodutiva e de cuidado parental da cria. Sua comunicação é feita através da vocalização com diferentes sons e frequência. A demarcação de território é realizada por meio do odor de um muco liberado junto com as fezes liberado normalmente dentro das tocas e lugares conspícuos (Larivière, 1999; Quadros, 2009, 2012).

Geralmente as fêmeas são 20 a 25% menores que os machos, e possuem uma gestação de dois meses e parem entre um a cinco filhotes de mais ou menos 130 gramas, sua lactação dura dois a quatro meses de vida dos filhotes, sendo o fim dos cuidados parentais por volta de um ano de vida completados pelo filhote, a maturidade sexual das lontras se inicia entre o segundo e terceiro ano de vida (Larivière, 1999).

Por mais que já tenham classificado o hábito alimentar das Lontras Neotropical como piscívora (e.g. Pardini, 1998), já se sabe que estas possuem uma enorme variedade de presas em sua dieta, sendo encontradas se alimentando de crustáceos, moluscos, anfíbios, répteis, aves, pequenos mamíferos, insetos e raramente frutos (Colares & Waldemarin, 2000; Quadros & Monteiro-Filho, 2000, 2001; Louzada-Silva et al., 2003; Alarcon & Simões-Lopes, 2004; Kasper et al., 2004; Uchôa et al., 2004; Barbosa et al., 2007; Quintela et al., 2008; Sousa et al., 2013).

**FIGURA 1** – Morfologia externa da *Lontra longicaudis*. (A) Morfologia do crânio e características da cabeça, (B) Características morfológicas em diferentes aspectos.



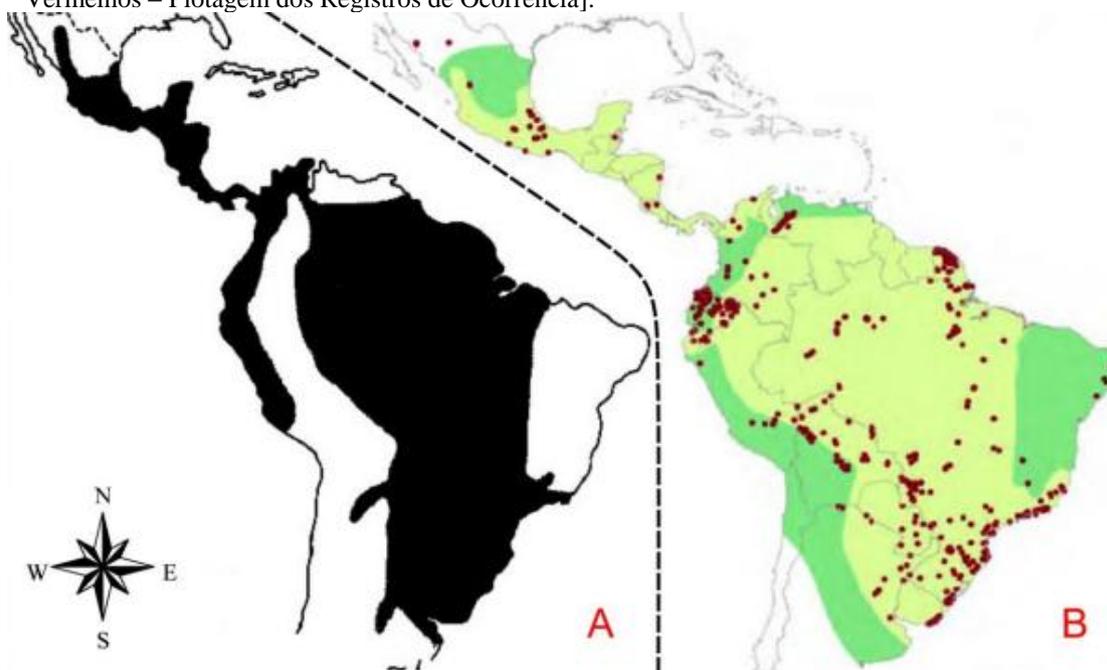
**Fontes:** Apresentadas na ilustração.

### 1.1.2 Distribuição Geográfica

Como já mencionado acima, a *L. longicaudis* possui uma ampla distribuição geográfica, sendo a mais ampla entre as espécies de lontra da América Latina, encontrada por toda região Neotropical (Larivière, 1999; Rheingantz et al., 2014). Em mapas referentes a sua distribuição, como no trabalho de Larivière (1999) (Figura 2a) a *L. longicaudis* pode ser avistada desde o norte do México até a província de Buenos Aires no Centro da Argentina, além de abranger toda a região do Uruguai, Paraguai, Suriname, Guianas e países continentais da América Central, além de grande parte do Brasil. Não foram registradas no Chile, Sul e Oeste da Argentina, Norte da Venezuela, Nordeste do Brasil, Perú, México, Bolívia, Equador e Colômbia.

Em contrapartida, Rheingantz et al. (2014) (Figura 2b) compilaram, em um mapa, 565 ocorrências de registros da Lontra Neotropical, demonstrando novos locais de sua ocorrência nas regiões Nordeste do Brasil, Norte venezuelano, extremo Norte do México, Perú, Equador e Colômbia.

**FIGURA 2** – Ilustração da Distribuição Geográfica da *Lontra longicaudis* na América Latina. (A) Segundo Larivière (1999) [Preto- Local de Ocorrência], (B) Segundo Rheingantz et al. (2014) [Pontos Vermelhos – Plotagem dos Registros de Ocorrência].



**Fonte:** A- Modif. de Larivière (1999); B- Modif. de Rheingantz et al. (2014).

Pelo Brasil a Lontra Neotropical está distribuída por quase todo território nacional, abrangendo cinco dos seis biomas terrestres como, Amazônia, Cerrado, Pantanal, Floresta Atlântica e Campos Sulinos, não abrangendo apenas a Caatinga (Larivière, 1999; Quadros, 2009; Reis et al., 2011). Contudo, registros recentes feitos por Dantas & Donato (2011) e Mendonça & Mendonça (2012) no estado do Sergipe, Nordeste brasileiro

mostraram que mesmo com clima árido da região ocorreram registros da espécie, mas sempre associadas a áreas alagadas ou cavernas.

### **1.1.3 Impactos e Status de Conservação**

Devido ao enorme interesse em sua pele, as lontras são historicamente visadas pelos caçadores, além de conflitos antrópicos gerados por predação de peixes de pescadores e piscicultores (Abade et al., 2007; Waldemarin & Alvarez, 2008; Quadros, 2009).

Em 1950 e 1965 no Brasil foi registrado o valor de 3710 peles exportadas, onde também teve redução nos números devido as leis de crime ambiental de 1998 (lei nº 9.605/98), diminuindo a caça em âmbito geral (Quadros, 2009).

Alguns dados mostram que entre 1959 e 1972 ocorreu uma exportação de mais de 113 mil peles na Amazônia peruana (Quadros, 2009). Já no ano de 1985 ocorreu uma redução nas exportações devida à criação de leis e fiscalizações que diminuíram parte da caça (Urban, 1998; Larivière, 1999; Quadros, 2009).

Mesmo com a diminuição da caça, outros aspectos ainda influenciam na redução da população desta espécie, sendo o homem responsável por esses fatores de forma direta e indireta, é o caso da pesca seletiva, introdução de peixes exóticos e dragagem de rios, que acaba influenciando a disponibilidade de oferta de presas. Outros fatores também são os desmatamentos e bioacúmulo de uso abundante e descontrolado de agrotóxicos organoclorados e metais pesados que contaminam os rios e a cadeia trófica (Josef et al., 2007; Quadros, 2009).

Fatores como mudanças de características naturais dos rios também acabam provocando impacto sobre as populações de lontras, é o caso da construção de usinas hidroelétricas, que alteram características biológicas e também físico-químicas do ambiente aquático, criando barreiras geográficas pelas barragens e influenciando na dinâmica populacional da espécie (Quadros, 2009; Quadros, 2012; Santos & Reis, 2012).

Tanto as alterações naturais como as antrópicas no habitat das lontras pode ser considerado um fator que influencia na sua conservação, pois, com a falta ou ausência de refúgio e limitação de presas naturais, verifica-se uma clara fuga desses animais para áreas antrópicas, para alimentar-se em pisciculturas e águas que possam estar contaminadas, além de correrem risco de serem atropeladas, atacadas por cães e acabar

contraíndo doenças desses animais domésticos (Abade et al., 2007; Waldemarin & Alvarez, 2008; Quadros, 2009; Quintela, 2012).

As últimas atualizações feitas na Lista Vermelha da IUCN a *Lontra longicaudis* se enquadra na categoria Dados Deficientes (DD) por falta de estudos populacionais que confirmem sua real extensão de ocorrência e sua abundância. Alguns indícios indicam que elas poderiam se encaixar na categoria de ameaçada, mas devido a sua grande extensão geográfica juntamente com a falta de estudos impossibilitam essa afirmação (Waldemarin & Alvarez, 2008).

A revisão feita em 2008 da Lista Vermelha da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção a *L. longicaudis*, se enquadra na categoria como Vulnerável (VU) nos estados do Rio Grande do Sul (2002), Paraná (2004) e Minas Gerais (1998), os outros estados não possuem informações referente a espécie em sua lista (Chiarello et al., 2008).

Atualizações recentes feitas na Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção realizada pela Portaria nº 444 de 17 de dezembro de 2014 a *L. longicaudis* não está inclusa, indicando que a nível nacional não faz parte da categoria de ameaçada (Brasil, 2014).

#### **1.1.4 Lontra Sob Cuidados Humanos**

Segundo Carthy (1980), o comportamento é definido como aquilo que é percebido referente as reações de um animal sob o ambiente em que está, e que por sua vez, o influencia em fatores externos variáveis.

Muitos fatores são responsáveis pelo início e o fim de um processo comportamental. A relação direta entre um estímulo e resposta está ligada ao fato de estarem nesse processo fatores como a genética do animal, estado fisiológico, e a experiência adquirida. Por conseguinte, a motivação do animal e a prontidão de sua resposta a um estímulo não são constantes, mas se alteram devido ao estado hormonal do animal, o grau de fome, período do dia, comportamento precedente, etc. Alguns especialistas propõem que o comportamento dos animais é voltado para assegurar seu estado fisiológico estável ou então um ótimo, para determinada ocasião (Carthy 1980).

É necessário compreender que o comportamento natural de um indivíduo pode se alterar com relação ao ambiente e a circunstância onde o animal se encontra, como é o caso de animais mantidos sob cuidado humano. Isso indica que o comportamento vai além das características estruturais, e é desenvolvido com o ambiente e o “feedback” do mesmo (Carthy 1980).

O comportamento animal tem variações entre as espécies. Poucas são as espécies que não convivem em sociedade, pois na maioria das vezes, precisam de no mínimo um parceiro da mesma espécie. Muitos são os animais que se agrupam permanente ou temporariamente. Sendo exigido para esses grupos um grau de adaptação comportamental, para garantir a coesão do grupo. Para os vertebrados, inclusive os mamíferos, é de extrema importância a experiência de comportamento social e intervém das relações feitas entre os parceiros, seja casal, mãe e filho, ou entre adultos, na forma de hierarquia de dominância (Carthy 1980).

Um estudo feito por Salvo Souza & Best (1982) sobre o comportamento das ariranhas do Zoológico de Brasília conclui que tais iniciam as atividades pela manhã de forma lenta, onde aos poucos vão aumentando com maior vigor, sendo as atividades: nadar rapidamente de um lado a outro dentro do viveiro e vocalização intensa. Após o alimento ser ofertado a ingestão é realizada com alta voracidade, e quando saciadas, iniciam seu período de repouso ou diminuem sua atividade. Com o passar do tempo iniciam suas atividades novamente, e o ciclo se repete, retirando a parte de pouca atividade e incluindo atividades de alto custo energético. O fato é explicado pelo pressentimento da noite pelo animal e necessidade de gasto energético com manutenção do grupo social – brincadeiras, corte, higiene.

### **1.1.5 Metabolismo**

As taxas metabólicas de um mustelídeo são elevadas e não possuem armazenamento de muita gordura, devido a isso eles precisam manter seu balanço energético sempre em curto prazo. Fazendo seu comportamento se alterar para determinar a sequência e duração de suas atividades, o que faz com que o animal tente encontrar um ponto ideal entre seus gastos e consumo (Salvo Souza & Best 1982; Carter & Rosas 1997).

A quantidade gasta de energia pelo animal precisar estar em equilíbrio com o alimento ingerido por ele, sendo necessário o predador capaz de conseguir avaliar o valor que sua preza possui em termos de energia que ela proporciona (Salvo Souza & Best 1982).

### **1.1.6 Hábitos Alimentares e Fisiologia Digestiva**

A principal preza das lontras são peixes, como: : traíras (*Hoplias sp*), cangatis (*Trachycoryste sp*), tamoatás (*Hoploternum sp*), tilápias (*Tilapia sp*), carás (*Cichlasoma sp*), matrinchans (*Brycon sp*), surubins (*Pseudoplatystoma sp*), e ocasionalmente

crustáceos, anfíbios, mamíferos, insetos e pássaros (Salvo Souza & Best 1982; Helder - José & Ker de Andrade 1997; Pardini 1998).

Lontras de rio consomem uma quantidade equivalente a um quilo e meio de comida por dia, isso é igual a doze por cento do seu peso (Marshall 1986).

Quando o alimento é ofertado vivo, as lontras mantidas sob cuidado humano costumam matar mais peixes do que consomem, fator este que não é observado em animais de vida livre (Salvo Souza & Best 1982).

A fisiologia digestiva das lontras ainda é pouco elucidada. Não havendo estudos aprofundados sobre o assunto, sua nutrição sob cuidado humano é dificultosa no momento da formulação da sua dieta, visto que não se sabe ao certo seu requerimento nutricional por falta de estudos e formulas que a determine com mais precisão. Uma das respostas para isso pode ser pelo fato de que a realização de pesquisas nutricionais em zoológicos e afins é difícil devido a várias limitações, incluindo tamanhos populacionais pequenos, dificuldades de manejo de animais e tipos de dieta. Além disso, o design de habitat para animais, o desafio de alimentar os animais individualmente enquanto respeitando os grupos sociais formados, e o tempo necessário para a equipe de tratadores realizar os testes de digestibilidade muitas vezes os tornam muito difíceis ou impossíveis de conduzir (Vester et al., 2008).

Porém, alguns requerimentos já existem e estão presentes no Otter (Lutrinae) Care Manual, disponibilizado pela Associação de Zoológicos e Aquários (AZA). Nele os critérios de formulação das dietas são pensados para atender às necessidades nutricionais das lontras, ecologia alimentar, bem como histórias naturais para garantir que os padrões e comportamentos alimentares específicos de cada espécie sejam estimulados.

Os valores nutricionais alvo para lontras são baseados em várias fontes. O gato é normalmente usado para estabelecer diretrizes nutricionais para animais carnívoros. O Conselho Nacional de Pesquisa (NRC) (1986, 2006), *Association of American Feed Control Officials* (AAFCO) (1994) e *Waltham Center for Pet Nutrition* (Earle & Smith 1993) forneceram recomendações para gatos. Uma quantidade limitada de informações é fornecido pela publicação *NRC for mink and foxes* (1982), que representa os requisitos de outras espécies de mustelídeos.

A formulação da dieta deve levar em conta as preferências dos animais, peso corporal, exercício, condição física, mudanças ambientais/sazonais, considerações comportamentais, disponibilidade de itens da dieta, trato gastrointestinal morfologia e necessidades nutricionais reais (AZA Small Carnivore TAG 2009).

Essencialmente piscívoras, as lontras têm altas taxas metabólicas, digestão rápida e foram encontradas gastando 41-60% de seu tempo envolvido em atividades de alimentação ou forrageamento (Hoover & Tyler 1986; Davis et al. 1992; Kruuk 1995). Duplaix-Hall (1975) descobriu que as lontras (não identificadas espécies) na natureza raramente comiam mais do que cerca de 500 g de comida de cada vez e que consumiam aproximadamente 20% do seu próprio peso corporal diariamente. Kruuk (1995) revisou seus e outros resultados de estudos indicando que populações *ex situ* de *Lutra lutra* consumindo entre 11,9-15% de seu peso corporal manteve um peso saudável. Ben-David et al. (2000, 2001a e b) relataram sucesso usando 10% em *L. canadensis* (população *ex situ*) como um guia para a base de sua dieta de manutenção.

Em um estudo populacional *ex situ*, Carter e Rosas (1997) determinaram que um adulto consumiu cerca de 10% (intervalo de 6-16%) do seu peso corporal diariamente e um sub-adulto consumiu 13,4% (intervalo 8-18,9%). Estudos anteriores (Zeller 1960; Best 1985) relataram achados semelhantes com adultos e subadultos consumindo diariamente 7-9,6% e 12,9% do seu peso corporal, respectivamente. As quantidades ingeridas podem variar com o ar a temperatura e o nível de atividade, mas se a comida for recusada por um dia, isso pode ser um sinal de doença. O excesso de ganho ou perda de peso e as quantidades diárias e os tipos de alimentos ingeridos devem ser monitorados e registrados (Sykes-Gatz 2005).

A formulação, preparação e entrega de todas as dietas devem ser de qualidade e quantidade adequada para atender às necessidades do animal, necessidades psicológicas e comportamentais (Accreditation AZA Padrão 2.6.3). Os alimentos devem ser adquiridos em lojas confiáveis, fontes sustentáveis e bem geridas. A análise nutricional dos alimentos deve ser testada e registrada regularmente.

A dieta das lontras do Oceanic Aquarium foi formulada com base em sua necessidade energética de manutenção e estimado valores fixos no fornecimento de peixes e ração. Nesse estudo foi aplicado três dietas com valores que regredem na porcentagem da ração (Extrativo Não Nitrogenado (ENN)) para futura avaliação do escore fecal.

Sabemos que os amidos são carboidratos complexos que possuem ligações  $\alpha$ -glicosídicas e, portanto, são digeridas enzimaticamente pela  $\alpha$ -amilase no intestino delgado de mamíferos. O amido na maioria das rações integra a maior fonte de energia fornecida para cães e gatos (Cheeke, 1999). Podendo chegar a constituir 40 a 55% da matéria seca da ração (Kronfeld, 1975), atribuindo de 30 a 60% da sua energia

metabolizável. As características nutritivas dependem da composição dos açúcares presentes, do tipo de ligações químicas, dos fatores físico-químicos da digestão (Van Soest, 1994), além do seu processamento (Holste et al., 1989; Wolter et al., 1998).

Apesar dos monogástricos possuírem suscetibilidade à ação enzimática, existe uma porção do amido que possui resistência à hidrólise. A digestibilidade do amido tem influência por sua forma física, interação entre a proteína e o amido, integridade de grânulos e presença de fatores antinutricionais, como o tanino (Rooney & Pflugfelder, 1986).

A digestão incompleta do amido pode ser separada em fatores intrínsecos e extrínsecos (Englyst et al., 1992). Nos fatores intrínsecos podemos destacar a inacessibilidade física do amido que ocorre quando tal se encontra contido em uma estrutura celular, como é o caso dos grãos e sementes integrais inteiras ou parcialmente moídas, impedindo o acesso e ação da enzima. Outro fator é a resistência dos grânulos a ação enzimática, isso depende da composição do grão em amilopectina e amilose, além da estrutura cristalina que é classificada de acordo com a difração aos raios-X em formas A, B e C, onde o grânulo A é o menos resistente à ação da enzima do que os grânulos B e C. Por fim, o outro fator intrínseco que interfere na digestão do amido é a formação de amido retrogrado, que nada mais é do que o amido formado durante o processo de gelatinização, fazendo ele se recrystalizar nas formas B e C, que são as formas mais resistentes à digestão (Englyst & Cummings, 1990; Annison & Topping, 1994; Englyst et al., 1996; Lobo & Silva, 2003).

Já os fatores extrínsecos que possuem influência na digestibilidade do amido no intestino delgado se destacam principalmente, o tempo de passagem intestinal, a concentração de amilase disponível para a quebra do amido e por fim, a presença de outros componentes da dieta que possam acarretar em retardo no processo de hidrólise enzimática (Englyst & Cummings, 1990; Englyst et al., 2003).

Um exemplo de estudo sobre a digestibilidade do amido em ração foi realizado por Murray et al. (1999) a partir da comparação da digestibilidade de farinhas de cevada, batata, sorgo, milho, arroz e trigo. Onde os resultados encontrados mostraram uma digestibilidade ileal do amido acima de 99% para todas as fontes testadas, porém ocorreu alteração na qualidade de fezes, digestão de proteína e matéria orgânica entre as diferentes fontes de amido, isso destaca a importância da fonte de amido sobre a digestão geral da ração.

A consistência das fezes está correlacionada com a quantidade de água, ou seja, quanto mais água se encontra nas fezes, mais moles e malformadas essas se tornam. Por outro lado, fezes com baixo teor de água indica uma maior retenção fecal e possíveis distúrbios digestivos. Um exemplo para essas situações é o caso de rações com farinha de carne e ossos que leva os animais a produzirem fezes com um teor reduzido de água, isso se explica pelo fato de possuírem um alto teor de digestibilidade aparente de matéria orgânica e também pelo maior teor de matéria mineral deste ingrediente. Já rações que contem glúten de milho e farinha de vísceras de frango produziram fezes com umidade intermediária e por outro lado, rações com farelo de soja levaram a produção de fezes com maior teor de água, isso pode ser explicado devido a decorrência de um coeficiente de digestibilidade aparente menor da matéria orgânica e dos extrativos não nitrogenados (Cowell et al, 2000).

Uma das maneiras de determinar o hábito alimentar dos animais é através da avaliação fecal, a partir dela é possível determinar qual alimento foi ingerido e o quanto dele pode ter sido aproveitado pelo organismo do animal. A excreção final (defecação) dos produtos não absorvidos pelo organismo é definida como a eliminação dos resíduos (fezes) do trato gastrointestinal. Após passar pelo intestino grosso, esses resíduos alimentares presentes no aparelho digestivo, se acumulam no cólon, e por meio de movimentos peristálticos chegam até o reto, onde são eliminados pelo ânus como fezes (Teixeira, 1996).

A caracterização de excreção fecal e fezes, são relativos e dependentes das funções do aparelho digestivo como um todo, além dos tipos e formas de alimentos ingeridos. Dentre essas funções destaca-se o fornecimento ao organismo, de uma maneira contínua, nutrientes, água e eletrólitos; armazenamento por determinado período de tempo e liberação parcial para processamento e digestão; preparação dos nutrientes para serem absorvidos; absorção dos produtos da digestão; e eliminação dos produtos não digeridos (Teixeira, 1996).

As excretas, sua forma e consistência dizem um pouco sobre possíveis ocorrências de alterações no trato gastrointestinal e algumas implicações na saúde do animal. Se as fezes estão moles, podem indicar que está ocorrendo excesso de carboidratos (amido) na fonte alimentar, fazendo com que estas sejam excretadas com uma quantidade superior de água, dando a elas um aspecto mole. Por outro lado, se as fezes são muito firmes, sugere-se que há excesso fibras na dieta (Litherland, 2007).

O escore de condição fecal pode ser um bom indicativo para auxiliar a avaliação de como uma mudança na dieta possa estar afetando os animais. Certamente, em curtos períodos uma pequena variação é aceitável, porém os animais devem apresentar consistência de fezes adequadas, normalmente firmes e bem formadas, sem grandes variações de semana para semana (Litherland, 2007). Desta forma, a caracterização fecal de lontras constitui uma ferramenta auxiliar para tratadores na tomada de decisões em relação à nutrição e manejo no dia a dia, como também no aspecto sanitário relacionados à criação desses animais.

Neste trabalho o objetivo é avaliar os efeitos gerados nas fezes frente a diferentes concentrações de ENN a partir do fornecimento de três dietas contendo níveis reduzidos sucessivamente de ração.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

O presente estudo foi realizado no Oceanic Aquarium na cidade de Balneário Camboriú que está situada na região litorânea do Estado de Santa Catarina.

Os animais de estudo tratam-se de duas lontras Neotropical macho, adultas, residentes em um habitat no aquário, projetado especialmente para atender todas as necessidades básicas dos animais.

A preparação dos alimentos eram realizadas de acordo com todos os regulamentos federais, estaduais e locais relevantes. A formulação, preparação e entrega de todas as dietas eram feitas seguindo a qualidade e quantidade adequada para atender às necessidades dos animais, necessidades psicológicas e comportamentais (AZA Small Carnivore TAG 2009). Os alimentos eram adquiridos em lojas confiáveis, fontes sustentáveis e bem geridas. A análise nutricional dos alimentos era testada e registrada regularmente.

Os horários de alimentação foram definidos com base no estilo de alimentação desses animais ser frequente, em pequenas quantidades e geralmente possuem alto nível de atividade. Com isso as lontras eram alimentadas três vezes ao dia (incluindo feeds de enriquecimento ou treinamento). Isso evitava o consumo de alimentos estragados e melhorava sua digestão rápida (Ormseth & Ben-David 2000), além de estimular o aumento da atividade nestas espécies geralmente ativas e curiosas, permitindo que ocupem seu tempo ocioso.

Além de fornecer quantidades menores com frequência, era dada uma vez por semana uma porção da dieta como parte de atividades de enriquecimento ou treinamento de criação.

A variabilidade alimentar oferecida rotineiramente às lontras continham uma diversidade de peixes e outras carnes como parte de sua dieta ou como enriquecimento. Sendo nesse estudo ofertado cinco tipos diferentes de fontes de proteína por semana, sem contar a ração fornecida diariamente (tabela 1). Isso é pensado para evitar que a falta de um nutriente presente em um alimento específico implique na saúde nutricional do animal, onde a diversidade na alimentação ajuda a fornecer todos os nutrientes em quantidade adequada, além de possibilitar que a dieta seja o mais próximo da encontrada em vida livre, com uma ampla variedade de escolha.

**TABELA 1** – Variedade de alimentos ofertados durante o período de estudo.

Dia da Semana	Ingredientes
Segunda-feira	Ração + Sardinha
Terça-feira	Ração + Frango
Quarta-feira	Ração + Maria-Luíza
Quinta-feira	Ração + Filé de Tilápia
Sexta-feira	Ração + Sardinha
Sábado	Ração + Siri
Domingo	Ração + Tilápia Inteira

**Fonte:** Oceanic Aquarium.

Já a ração ofertada é a de gato, e é fornecida para garantir que todos os nutrientes necessários para sua saúde estão sendo ofertados a elas, visto que é um alimento completo e balanceado. Os valores nutricionais alvo para lontras são baseados em várias fontes, sendo o gato o animal usado para estabelecer diretrizes nutricionais para animais carnívoros com base no Conselho Nacional de Pesquisa (NRC) (1986, 2006), *Association of American Feed Control Officials (AAFCO)* (1994) e *Waltham Center for Pet Nutrition* (Earle & Smith 1993) que forneceram recomendações para gatos.

Foram realizadas três dietas com diferentes porcentagens de inclusão de ENN (ração) na matéria seca (MS) (Tabela 2). Cada dieta foi testada e avaliada durante um período de quinze dias.

**TABELA 2** – Porcentagem decrescente de ENN fornecida em cada dieta.

Dietas	Porcentagem da Ração em MS
1	60%
2	40%
3	20%

**Fonte:** Oceanic Aquarium.

A composição das dietas variou conforme o dia da semana, a ração sofria alteração em quantidade entre as dietas, sendo determinado um valor fixo em cada uma, os demais ingredientes variavam conforme o dia (Tabela 3, 4 e 5), sendo:

**TABELA 3** – Composição e quantidade da dieta 1 durante quinze dias.

Dieta 1			
Dia da Semana	Ingredientes	Quantidade por Dia	Quantidade por Refeição/ indivíduo
Segunda-feira	Ração + Sardinha	126g + 332g	42g + 110g
Terça-feira	Ração + Frango	126g + 300g	42g + 100g
Quarta-feira	Ração + Maria-Luíza	132g + 461g	44g + 154g
Quinta-feira	Ração + Filé de Tilápia	126g + 360g	42g + 120g
Sexta-feira	Ração + Sardinha	126g + 332g	42g + 110g
Sábado	Ração + Siri	132g + 384g	44g + 128g
Domingo	Ração + Tilápia Inteira	120g + 252g	40g + 254g

**Fonte:** Oceanic Aquarium.

**TABELA 4** – Composição e quantidade da dieta 2 durante quinze dias.

Dieta 2			
Dia da Semana	Ingredientes	Quantidade por Dia	Quantidade por Refeição/ indivíduo
Segunda-feira	Ração + Sardinha	84g + 497g	28g + 166g
Terça-feira	Ração + Frango	84g + 452g	28g + 150g
Quarta-feira	Ração + Maria-Luíza	90g + 708g	30g + 236g
Quinta-feira	Ração + Filé de Tilápia	85g + 535g	28g + 178g
Sexta-feira	Ração + Sardinha	84g + 497g	28g + 166g
Sábado	Ração + Siri	89g + 585g	30g + 195g
Domingo	Ração + Tilápia Inteira	77g + 367g	26g + 122g

**Fonte:** Oceanic Aquarium.

**TABELA 5** – Composição e quantidade da dieta 3 durante quinze dias.

Dieta 3			
Dia da Semana	Ingredientes	Quantidade por Dia	Quantidade por Refeição/ indivíduo
Segunda-feira	Ração + Sardinha	42g + 660g	14g + 220g
Terça-feira	Ração + Frango	42g + 600g	14g + 200g
Quarta-feira	Ração + Maria-Luíza	42g + 966g	14g + 322g
Quinta-feira	Ração + Filé de Tilápia	42g + 714g	14g + 238g
Sexta-feira	Ração + Sardinha	42g + 660g	14g + 220g
Sábado	Ração + Siri	42g + 794g	14g + 266g
Domingo	Ração + Tilápia Inteira	38g + 476g	12g + 476g

**Fonte:** Oceanic Aquarium.

O início da aplicação da Dieta 1 começou no dia 29 de novembro com término no dia 13 de dezembro. A avaliação das fezes teve início um dia após o começo da aplicação da primeira dieta, ou seja, início dia 30 de novembro. O início da segunda e terceira dieta eram sempre um dia depois do final da dieta anterior, sendo a Dieta 2 iniciada dia 14 de dezembro com final dia 28 de dezembro, e a Dieta 3 com início dia 29 de dezembro e final dia 13 de janeiro. Já as avaliações do escore das fezes da Dieta 2 iniciaram dia 15 de dezembro e final dia 29. Já a avaliação do escore fecal da Dieta 3 teve início dia 30 de dezembro e final dia 13 de janeiro.

Foi estabelecido previamente um tabela com cinco tipos de escore fecais das lontras do Oceanic Aquarium para comparação diária a mudanças feitas na dieta (Figura

3). Os escores foram determinados e escolhidos a partir de diferentes excretas encontradas no recinto das lontras do aquário, visto que, por se tratarem de animais sob cuidados humanos elas possuem uma alimentação diferente das lontras de vida livre, que possuem uma dieta com mais variedade, impedindo que a comparação das excretas de lontras de vida livre sejam usadas para comparar com lontras sob cuidados humanos, devido a grande diferença nas condições que se encontram. Outro motivo é devido ao fato de ainda não existirem estudos focados sobre as diferentes consistências de excretas de lontras referente a nutrição e digestão dos alimentos que consomem.

As avaliações das fezes eram feitas diariamente de forma visual, após registro fotográfico de cada excreta se anotava o escore atribuído a ela. O padrão seguido para determinar o escore de cada fezes foi realizado a partir da tabela (Figura 3) com exemplos de cinco fezes, encontradas no próprio recinto das lontras, no período de dez dias antes do início do estudo.

**FIGURA 3** – Tabela com exemplo e descrição da determinação do escore fecal de lontras utilizada para esse estudo.



Fonte – Oceanic Aquarium.

As análises estatísticas dos dados gerados a partir das respostas foram realizadas através do teste de variância não paramétrico Kruskal Wallis e Mann Whitney por não haver uma padronização no número de excretas, sendo assim, foi utilizado a moda de cada dia, adotando um nível que significância de  $\alpha$  0,05. A moda das variações dos escores fecais de cada dia e comparação entre as dietas pode ser visualizada de forma dinâmica no Gráfico 1.

O procedimento para se testar a hipótese é coletar uma amostra de cada excreta, atribuindo a ela um escore e verificar se as estimativas dos parâmetros são estatisticamente iguais. Ou seja, a diferença entre os escores das dietas não é grande a ponto de não aceitar da hipótese nula.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através de observação direta durante o período de 45 dias, foram registradas as ocorrências dos escores fecais das lontras com o intuito de verificar se a diferença na porcentagem de ENN das três dietas iria mostrar alterações no escore fecal entre as dietas.

As tabelas abaixo (Tabela 6, 7 e 8) mostram as ocorrências dos escores fecais registradas diariamente durante a aplicação de cada dieta. Como é possível verificar, a quantidade de escore número dois foi o mais expressivo durante todo o experimento. Com dito anteriormente e mostrado na figura 3, a excreta ideal é entre os valores 3 e 4, sendo ela bem formada, úmida e que não deixa marca ao ser coletada. Excretas fora desse padrão podem indicar que existe algum fator ou condição que possa estar lesando a correta formação dessas fezes e possivelmente saúde do animal (Litherland, 2007). Uma das hipóteses de a grande maioria das fezes ser de escore dois é a quantidade de ENN ofertado na dieta das lontras, para isso foi pensado em três dietas com porcentagens reduzidas de ENN para verificar possíveis alterações no escore fecal delas.

Como visualmente o estudo não indicou mudança na média entre as ocorrências dos diferentes escores, foi realizado duas análises estatísticas para verificar com mais exatidão se as mudanças realizadas na dieta das lontras surtiram diferença na consistência das fezes.

**TABELA 6** – Quantidade e escore de cada excreta da Dieta 1 por dia. (continuação)

		Dieta 1																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Dias	Nº de Fezes	Escore Fecal																
30/11/2012		2	2	2	2	2	2	2	2									
01/12/2021		3	3	2	2	2	1											
02/12/2021		2	2															
03/12/2021		3	1	2	2	2	2	1	3	1	1							
04/12/2021		2	2	2	3	2	2	3	3	3	2	2	2	2				
05/12/2021		3	2	2	2	3	3	1	2	2	3	2	4	3	4	2		
06/12/2021		2	2	1	1	2	2	2	2	4	2	2	3	2	2	2		
07/12/2021		2	2	2	2	1	3	2	2	2	2	3						



**TABELA 8** – Quantidade e escore de cada excreta da Dieta 3 por dia. (continuação)

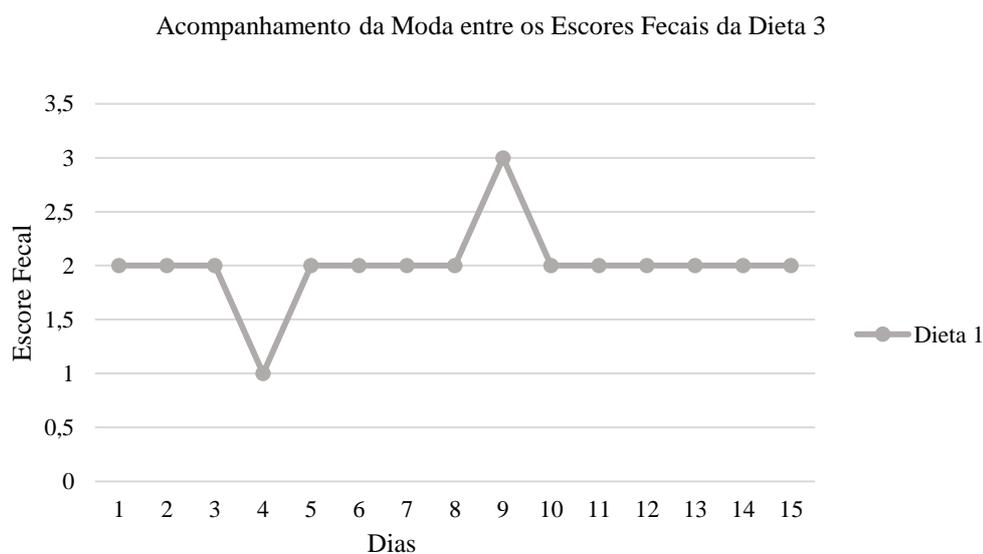
		Dieta 3																
Dias	Nº de Fezes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	Escore Fecal																	
06/01/2022		2	3	2	2	2	4	1	2	3	2	1	1	4				
07/01/2022		2	2	1	2	2	1	1	2									
08/01/2022		3	3	2	1	2	1	4	3	3	3	3						
09/01/2022		1	2	2	3	3	3	4	2	1	3	3	3	4	3	3		
10/01/2022		4	2	4	1													
11/01/2022		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2				
12/01/2022		2	2	1	1	1	2	1	2	2	1							
13/01/2022		1	1	1	2	2	2	3	2	4	4	1	2	2				
14/01/2022		3	4	1	3	2	2	2	4									
15/01/2022		3	3	2	2	1	2	3	3	3	2	4						

**Fonte** – Oceanic Aquarium.

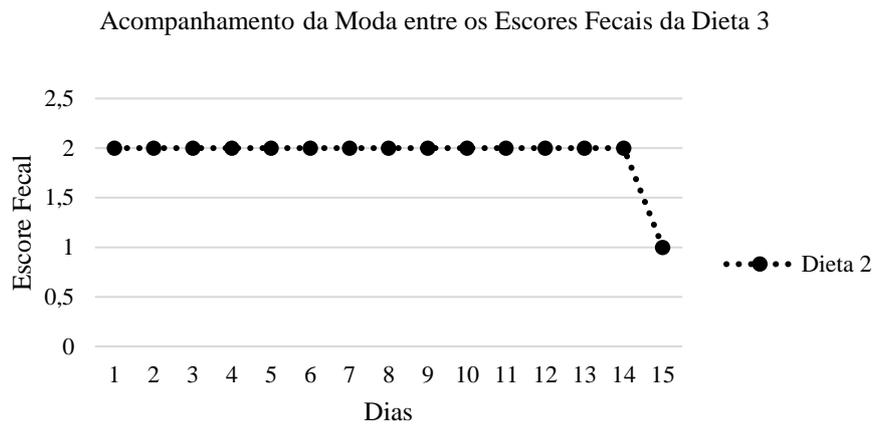
**Nota:** Os números de cada excreta se referem ao valor do escore atribuído a ela.

A análise estatística de Kruskal Wallis obteve o resultado de  $-p = 0,9042$ .

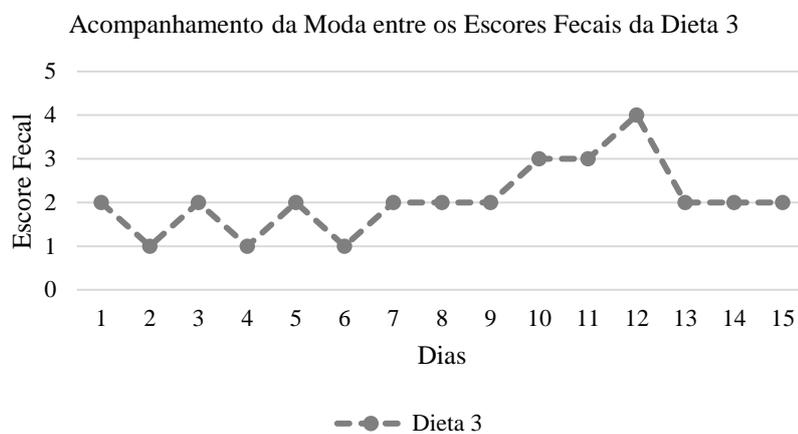
A hipótese nula afirma que as medianas da população para estas dietas são todas iguais, ou seja, como os valores de  $-p$  são superiores ao nível de significância de 0,05, aceita-se a hipótese nula e deduz que as medianas se equivalem. Concluindo que as diferenças entre as medianas não são estatisticamente significativas. Isso nos revela que a diferença na porcentagem de ENN das três dietas não alterou o escore fecal das lontras, ou seja, o ENN não é o causador das fezes possuírem um escore não desejado na maioria das amostras observadas.

**GRAFICO 1** – Dieta 1 vista através da análise do escore fecal.

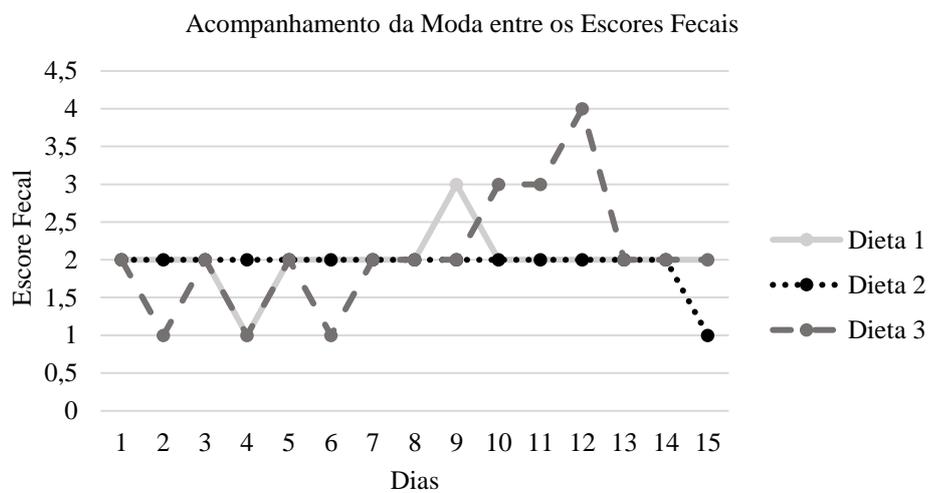
**Fonte:** Oceanic Aquarium.

**GRAFICO 2 – Dieta 2 vista através da análise do escore fecal.**

Fonte: Oceanic Aquarium.

**GRAFICO 3 – Dieta 3 vista através da análise do escore fecal.**

Fonte: Oceanic Aquarium.

**GRAFICO 4 – Diferença modal entre as dietas vista através da análise do escore fecal.**

Fonte: Oceanic Aquarium.

Não obstante foi realizado outro teste estatístico para comprovar que a diferença encontrada entre os escores fecais das três dietas não apresentaram mudança significativa. Para isso foi realizado o teste de Mann Whitney, indicado para comparação de dois grupos não pareados para se verificar se pertencem ou não à mesma população. Desta maneira as modas de cada dieta foram comparadas em grupos: Dieta 1 com Dieta 2; Dieta 1 com Dieta 3; Dieta 2 com Dieta 3. Os resultados obtidos indicaram que a nível de confiança de 95% os grupos comparados não apresentaram diferença significativa em nenhuma das análises (Tabela 9). Com isso a hipótese nula afirma que não há diferença nos escores fecais entre todos os grupos de dietas testadas. Como o valor de p maior em todas as análises a nível de significância de  $\alpha$  0,05, a decisão é aceitar a hipótese nula e concluir que os escores fecais das três dietas são iguais.

**TABELA 9** – Valores das análises comparadas em grupo entre as dietas.

Resultado do teste de Mann Whitney	
Grupos Comparados	Valor de -p
Dieta 1 x Dieta 2	0.5882
Dieta 1 x Dieta 3	0.723
Dieta 2 x Dieta 3	0.5048

**Fonte:** Oceanic Aquarium.

#### **4. CONCLUSÕES**

O estudo realizado durante 45 dias que consistiu em aplicar dietas com alterações nos valores das porcentagens de ENN não apresentaram mudanças no escore fecal das lontras do Oceanic Aquarium, ou seja, a Dieta 1 com níveis de inclusão de 60% de ENN, a Dieta 2 com inclusão de 40% de ENN e a Dieta 3 com 20% de ENN não mostraram diferença visual e estatística entre as amostras de escore fecal.

O escore 2 foi o mais relatado durante todo o estudo. Isso indica que as fezes das lontras possuem aspecto, na maioria dos casos, viscosa, sem forma e de consistência pobre não tem relação com a digestibilidade e degradação do amido presente na ração fornecida a elas.

Estudos com um N mais significativo sobre a digestibilidade do ENN em lontras são sugeridos para agregar os resultados dessa pesquisa, como também, uma análise mais longa da redução na porcentagem de ENN na dieta, possibilitando que o organismo do animal possa ter um tempo de resposta e adaptação mais adequada, deixando os resultados mais precisos e confiáveis.

## REFERÊNCIAS

- ABADE, L. A. S.; MORENO, M. E. L.; RAMOS, JR., V. A. & ANDRIOLO, A. 2007. **Avaliação da ocorrência de ataques por lontras *Lontra longicaudis* (Olfers, 1808) a tanques de piscicultura e a percepção dos produtores.** In: VIII Congresso de Ecologia do Brasil - Ecologia no tempo de mudancas globais, Caxambu, Brasil.
- ALARCON, G. G. & SIMÕES-LOPES, P. C. 2004. *The Neotropical Otter Lontra Longicaudis Feeding Habits In A Marine Coastal Area, Southern Brazil.* IUCN Otter Spec. Group Bull. 21(1): 24-30.
- ANNISON, G.; TOPPING, D.L. 1994. *Nutritional role of resistant starch: chemical structure vs. physiological function.* Annual Review of Nutrition, v. 14, p. 297-320.
- ASSOCIATION OF ZOOS AND AQUARIMS. 2008. AZA Accreditation Standards and Related Policies. *Association of Zoos and Aquariums*, Silver Spring, MD.
- AZA Small Carnivore TAG. 2009. *Otter (Lutrinae) Care Manual.* Association of Zoos and Aquariums, Silver Spring, MD.
- BARBOSA, C.; CARVALHO-JUNIOR, O.; BEZ-BIROLO, A. & TOSATTI, M. 2007. **Caracterização da dieta alimentar de *Lontra longicaudis* no rio cubatão do sul, santo amaro da imperatriz, santa catarina.** In: VIII Congresso de Ecologia do Brasil - Ecologia no tempo de mudancas globais, Caxambu, Brasil.
- BEN-DAVID, M., WILLIAMS, T.M., ORMSETH, O.A. 2000. *Effects of oiling on exercise physiology and diving behavior in river otters: a captive study.* Canadian Journal of Zoology, 78: 1380-1390.
- BEN-DAVID, M., DUFFY, L.K., BOWYER, R.T. 2001a. *Biomarker responses in river otters experimentally exposed to oil contamination.* Journal of Wildlife Diseases, 37(3): 489-508.
- BEN-DAVID, M., DUFFY, L.K., BLUNDELL, G.M., BOWYER, R.T. 2001b. *Natural exposure of coastal river otters to mercury: relation to age, diet, and survival.* Environmental Toxicology & Chemistry, 20(9): 1986-1992.
- BEST, R.C. 1985. *Otters and manatees conservation.* Conclusions of the 1 Reunion de Trabajo de Expertos en Mamiferos Acuaticos de America del Sur. Buenos Aires, Argentina. 25-29 Jun, 1984. 64-75.
- BRASIL. 2014. Diário Oficial da União. Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014. *Atualização da lista nacional oficial de espécies da fauna ameaçadas de extinção.* Brasília.
- CARTER, S.K., ROSAS, F.C.W. 1997. *Biology and conservation of the giant otter Pteronura brasiliensis.* Mammal Review, 27: 1-26.
- CARVALHO-JUNIOR, O.; SNEIDER, A. & SCHIDT, A. 2005. **Análise da dieta alimentar de *Lontra longicaudis* em um ambiente marinho, praia da Lagoinha do**

**Leste, Florianopolis, SC-Brasil.** In: II Congresso Brasileiro de Oceanografia, Vitoria, Brasil.

CARTER, S.K & ROSAS, F. C. W. 1997. *Biology and conservation of the Giant Otter Pteronura brasiliensis*. Mammal Rev. volume 27. Nº 1. 1 – 26. Printed in Great Britain.

CARTLY, J. D. 1980. **Comportamento Animal.** Coleção Temas de Biologia. Tradução: Philip E. Howse; Volume 14. 2ª edição. Editora Pedagógica e Universitária LTDA; São Paulo.

COLARES, E. P. & WALDEMARIN, H. F. 2000. **Feeding of the Neotropical River Otter (*Lontra longicaudis*) in the Coastal Region of the Rio Grande do Sul State, Southern Brazil.** IUCN Otter Spec. Group Bull. 17 (1): 6-13.

COWELL, C.S.; STOUT, N.P.; BRINKMANN, M.F. et al. 2000. Making commercial pet foods. In: HAND, M.S.; THATCHER, C.D.; REMILLARD, R.L.; ROUDEBUSH, P. (ed). *Small Animal Clinical Nutrition*, 4th ed. Kansas: Mark Morris Institute. p.127-146

CRISSEY, S.D. 1998. Handling Fish Fed to Fish-eating Animals: *A Manual of Standard Operating Procedures*. U.S. Department of Agriculture. Agriculture Research Service, National Agricultural Library.

CHANIN P. 2003. *Monitoring the Otter Lutra lutra. Conserving Natura 2000 Rivers Monitoring Series No. 10*, English Nature, Peterborough.

CHEEKE, P.R. 1999. *Applied animal nutrition: feeds and feeding*. 2. ed. New Jersey: Prentice-Hall. p. 26-81.

CHIARELLO, A. G.; AGUIAR, L. M. S.; CERQUEIRA, R.; MELO, F. R.; RODRIGUES, F. H. G. & SILVA, V. M. F. 2008. **Mamíferos In: Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção.**

DANTAS, M. A. T. & DONATO, C. R. 2011. *Registro de Lontra longicaudis (Olfers, 1818) na caverna da Pedra Branca, Maruim, Sergipe, Brasil*. Scientia Plena, 7 (8): 1-4.

DAVIS, H., AULERICH, R., BURSIAAN, S., SIKARSKIE, J., STUHT, J. 1992. *Feed consumption and food transit time in northern river otters (Lutra canadensis)*. Journal of Zoo and Wildlife Medicine, 23: 241-244.

DUPLAIX-HALL, N. 1975. "River Otters in Captivity" In: *Breeding Endangered Species in Captivity*. R.D. Martin, Ed. Academic Press, London.

EARLE, K.E., SMITH, P.M. 1993. *A balanced diet for dogs and cats*. In: *The Waltham Book of Companion Animal Nutrition*. Burger IH (Ed.). Pergamon Press, New York, NY.

EMMONS, L. H. & FEER, F. 1997. *Neotropical rainforest mammals: a field guide*. Chicago: Univ. Chicago Press, 161-162 p.

ENGLYST, H. N. et al. 1992. *Analyses and measurement of nutritionally important starch fractions*. American Journal of Clinical Nutrition, v. 46, n.2, p.s33-s50.

ENGLYST, H. N.; CUMMINGS, J. H. 1990. *Non-starch polysaccharides (dietary fiber) and resistant starch*. *Advances in Experimental Medicine and Biology*, v. 270, p. 205-223.

ENGLYST, H.N.; HUDSON, G.J. 1996. *The classification and measurement of dietary carbohydrates*. *Food Chemistry*, v. 57, n. 1, p. 15-21.

ENGLYST, K.N.; VINOY, S.; ENGLYST, H. N. et al. 2003. *Glycaemic index of cereal products explained by their content of rapidly and slowly available glucose*. *British Journal of Nutrition*, v. 89, n. 3, p. 329-340.

FOSTER-TURLEY, P.; MACDONALD, S.; MASON, C. 1990. *Otters: an action plan for their conservation*. Cambridge, IUCN, 126 p.

HELBER – JOSÉ & KER DE ANDRADE H. 1997. *Food and feeding habits of the neotropical river otter *Lontra longicaudis* (Carnívora, Mustelidae)*. *Mammalia Ver.* 1997. volume 61. Nº 2. 193 – 203.

HOOVER, J.P., TYLER, R.D. 1986. *Renal function and fractional clearances of American river otters (*Lutra canadensis*)*. *Journal of Wildlife Disease*, 22(4): 547-556.

HOLSTE, L. C.; NELSON, R. W.; FELDMAN E. C. et al. 1989. *Effect of dry, soft moist, and canned dog foods on postprandial blood glucose and insulin concentrations in healthy dogs*. *American Journal of Veterinary Research*, v. 50, p. 984-989.

IUCN. 2008. *Otter Specialist Group Bulletin*, 29:5-8.

JOSEF, C. F.; ADRIANO, L. R.; DE FRANCA, E. J.; DE CARVALHO, G. G. A. & FERREIRA, J. R. 2007. *Determination of Hg and diet identification in otter (*Lontra longicaudis*) feces*. *Environmental Pollution*, 152: 592-596.

KASPER, C. B.; FELDENS, M. J.; SALVI, J. & GRILLO, H. C. Z. 2004. **Estudo preliminar sobre a ecologia de *Lontra longicaudis* (Olfers) (Carnívora, Muslelidae) no Vale do Taquari, sul do Brasil**. *Revista Brasileira de Zoologia*, 21: 65-72.

KRONFELD, D. S. 1975. *Nature and use of commercial dog foods*. *Journal of the American Veterinary Medical. Assoc.*, v. 166, p. 487-493.

KRUUK, H. 1995. *Wild otters: predation and populations*. Oxford University Press, Oxford England & New York, New York.

LARIVIÈRE S. 1999. *Lontra longicaudis*. *Mammalian Species* 609:1-5.

LITHERLAND, N. 2007. *Oklahoma Dairy Report – A dairy nutrition newsletter*. Oklahoma State University Issue 2, vol. 1.

LOUZADA-SILVA, D.; VIEIRA, T. M.; CARVALHO, J. P.; HERCOS, A. P. & SOUZA, B. M. 2003. **Uso de espaço e de alimento por *Lontra longicaudis* no Lago Paranoá, Brasília, DF**. *Universitas: Ciências da Saúde*, 1: 305-316.

- LOBO, A.R.; SILVA, G.M.L. 2003. **Amido resistente e suas propriedades físico-químicas**. Revista de Nutrição., v.16, n.2, p. 219-226.
- MACÍAS-SÁNCHEZ, S. & ARANDA, M. 1999. *Análisis de la alimentación de la nutria Lontra longicaudis (Mammalia: Carnivora) em um sector del rio los pescados, Vera Cruz, México*. Acta Zool. Mex. 76: 49-57.
- MACHADO, A. B. M.; FONSECA, G. & PAGLIA, A. P. (Org.). 2008. Belo Horizonte, Ministério do Meio Ambiente, Fundação Biodiversitas, v.2: 680-874.
- MARSHAL, C. 1986. *Animal World – Mammals: their lives and their future*. WWF.
- MASLANKA, M.T., CRISSEY, S.D. 1998. Nutrition and diet. In: The Asian small-clawed Otter Husbandry Manual. Columbus Zoological Gardens, Columbus, OH.
- MENDONÇA, M. A. A. & MENDONÇA, C. E. A. 2012. **Novo Registro de Lontra Neotropical, *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818) (Carnivora: Mustelidae) no Estado de Sergipe, Nordeste do Brasil**. Scientia Plena, 8 (9): 1-5.
- MERCK VETERINARY MANUAL, 6<sup>th</sup> EDITION. 1986. *A Handbook of Diagnosis, Therapy, and Disease prevention and Control for the Veterinarian*. Merck & Co., Inc. Rahway, N.J.
- MURRAY, S. M.; FAHEY Jr, G. C.; MERCHEN, N. R. et al. 1999. *Evaluation of selected high-starch flours as ingredients in canine diets*. Journal of Animal Science, Savoy, v. 77, n. 8, p. 2180-2186.
- ORMSETH, O.A., BEN-DAVID, M. 2000. *Ingestion of crude oil: effects on digesta retention times and nutrient uptake in captive river otters*. Journal of Comparative Physiology B Biochemical Systemic & Environmental Physiology. 170(5-6): 419-428.
- PARDINI, R. 1998. *Feeding ecology of the neotropical river otter Lontra longicaudis in na Atlantic Forest Stream, south-eastern Brazil*. Journal of Zoology. 245: 385-391.
- QUADROS, J. & MONTEIRO-FILHO, E. L. A. 2000. *Fruit occurrence in the diet of the neotropical otter, Lontra longicaudis, in southern Brazilian Atlantic forest and its implication for seed dispersion*. Mastozoologia Neotropical 7 (1): 33-36.
- QUADROS, J. & MONTEIRO-FILHO, E. L. A. 2001. *Diet of the neotropical otter, Lontra longicaudis, in na Atlantic Forest area, Santa Catarina State, Southern Brazil*. Studies on Neotropical Fauna and Environment, 33 (1):15-21.
- QUADROS J. 2009. Lontra longicaudis. pp. 137-150. In: **Plano de Conservação para Espécies de Mamíferos Ameaçados**. IAP Projeto Paraná Biodiversidade, Paraná, 315p.
- QUADROS, J. 2012. **Uso do habitat e estimativa populacional de lontras antes e depois da formação do reservatório de Salto Caxias, rio Iguaçú, Paraná, Brasil**. Neotropical Biology and Conservation 7(2): 97-107

- QUINTELA, F. M.; PORCIÚNCULA, R. A.; COLARES, E. P. 2008. **Dieta de *Lontra longicaudis* (Olfers) (Carnivora, Mustelidae) em um arroio costeiro da região sul do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.** *Neotropical Biology and Conservation*, 3:119-125.
- QUINTELA, F. M.; DA SILVA, F. A.; ASSIS, C. L.; ANTUNES, V. C. 2012. Data on *Lontra longicaudis* (Carnivora: Mustelidae) Mortality in Southeast and Southern Brazil.
- REIS, N. R.; SHIBATTA, O. A.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A. & LIMA, I. P. 2011. **Introdução.**In: **Mamíferos do Brasil.** Londrina. 2 ed., 439p.
- ROONEY, L.W.; PFLUGFELDER, R.L. 1986. *Factors affecting starch digestibility with special emphasis on sorghum and corn.* *Journal of Animal Science*, v. 63, p. 1607-1623.
- RHEINGANTZ, M.L. ; LEUCHTENBERGER, C. ; ZUCCO, C.A. ; FERNANDEZ, F. A. S.2012. **Período de atividade de *Lontra longicaudis*: uma comparação entre Mata Atlântica e Pantanal.** In: VI Congresso Brasileiro de Mastozoologia, Corumbá, MS.
- RHEINGANTZ ML, JFS MENEZES e B THOISY. 2014. *Defining Neotropical otter *Lontra longicaudis* distribution, conservation priorities, and ecological frontiers.* *Tropical Conservation Science* 7:214-229.
- SANTOS, L. B. & REIS, N. R. 2012. *Use of shelters and marking sites by *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818) in lotic and semilotic environments.* *Biota Neotrop.* [online], Londrina, 12(1): 199-205.
- SANTOS, L. B.; REIS, N. R.; ORSI, M. L. 2012. *Trophic ecology of *Lontra longicaudis* (Carnivora, Mustelidae) in lotic and semilotic environments in southeastern Brazil.* *Iheringia, Sér. Zool.* [online],102(3): 261-268.
- SALVO SOUZA; R. H. S. & BEST, R. C. 1982. **Contribuição sobre o Comportamento de Ariranha (*Pteronura brasiliensis*, GMELLIN, 1788) em cativeiro.** Contribuição nº 34 da Divisão de Mamíferos Aquáticos, INPA. Manaus, AM.
- SOUSA, K. S.; BASTAZINI, V. A. G. & COLARES, E. P. 2013. *Feeding ecology of the Neotropical otter *Lontra longicaudis* in the Lower Arroio Grande River, southern Brazil.* *Anais da Academia Brasileira de Ciências (Impresso)*, 85: 285- 294.
- SYKES-GATZ, S. 2005. *International Giant Otter Studbook Husbandry and Management Information and Guidelines 2005, Husbandry and Management of the Giant Otter (*Pteronura brasiliensis*), 2<sup>nd</sup> Edition.* Zoo Dortmund, Germany, E-mail: sheilasykes@hotmail.com or sheilasykes@hotmail.com.
- TEIXEIRA, J. C. 1996. **Fisiologia digestiva dos animais ruminantes.** Lavras: UFLA/FAEPE. 270p.
- URBAN, T. Capítulo 2 “**A devastação**” pp 37-60. In: Saudades do Matão. Curitiba, Editora da UFPR, 1998, 1 ed., 374p.

UCHÔA, T.; VIDOLIN, G. P.; FERNANDES, T. M.; VELASTIN, G. O. & MANGINI, P. R. 2004. **Aspectos ecológicos e sanitários da lontra (*Lontra longicaudis* OLFERS, 1818) na Reserva Natural Salto Morato, Guaraqueçaba, Paraná, Brasil.** Cadernos de Biodiversidade, 4(2): 19-28.

VAN SOEST, P. J. 1994. *Nutritional ecology of the ruminant: ruminant metabolism, nutritional strategies, the cellulolytic fermentation and the chemistry of forages and plant fiber.* Ithaca: Cornell University Press.

VESTER BM; BURKE SL; DIKEMAN CL; SIMMONS LG; SWANSON KS. 2008. *Nutrient digestibility and fecal characteristics are different among captive exotic felids fed a beef-based raw diet.*

WOLTER, R.; DO SOCORRO, E.P.; HOUDRE, C. 1998. *Faceal and ileal digestibility in the dog diets rich in wheat or tapioca starch.* Recueil de Medicine Veterinaire, v. 174, n.5-6, p. 45-55.

WALDEMARIN, H. F. & ALVAREZ, R. 2008. *Lontra longicaudis.* The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.2.

ZELLER, F. 1960. *Notes on the giant otter (*Pteronura brasiliensis*) at Cologne Zoo.* International Zoo Yearbook. 2: 81.

ZOO BIOL Dierenfeld ES. 1993. *Nutrition of captive cheetahs: food composition and blood parameters.*