

---

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

---

**VANESSA FUGOLIN ARGENTIN**

**"PERFIL DE ATIVIDADE E USO DO RECINTO DE  
PINGUIM-DE-MAGALHÃES (*Spheniscus  
magellanicus*) EM CATIVEIRO"**



Rio Claro  
2015

Vanessa Fugolin Argentin

**“PERFIL DE ATIVIDADE E USO DO RECINTO DE PINGUIM-DE-MAGALHÃES (*Spheniscus magellanicus*) EM CATIVEIRO”**

Orientador: Dr<sup>a</sup> Miriam Mendonça Morato de Andrade

Co-orientador: Ralph Eric Thijl Vanstreels

Supervisor: Marco Aurélio Pizo Ferreira

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Instituto de Biociências da Universidade  
Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” -  
Câmpus de Rio Claro, para obtenção do grau de  
Bacharela em Ciências Biológicas.

Rio Claro

2015

591.5 Argentin, Vanessa Fugolin  
A691p Perfil de atividade e uso do recinto de  
Pinguim-de-Magalhães (*Spheniscus magellanicus*) em  
cativeiro / Vanessa Fugolin Argentin. - Rio Claro, 2015  
34 f. : il., figs., gráfs., tabs., fots., plant.

Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Ciências  
Biológicas) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de  
Biotecnologia de Rio Claro

Orientador: Miriam Mendonça Morato de Andrade  
Coorientador: Ralph Eric Thijl Vanstreels

1. Ecologia animal. 2. Comportamento. 3. Sabina. 4.  
Pododermatite. 5. Bumblefoot. I. Título.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço antes de tudo a Deus, pela força e coragem para que seguisse até o fim, mesmo com todas as dificuldades. Agradeço, principalmente, por me dar a chance de trabalhar com animais tão maravilhosos e por me ensinar a importância da vida e o valor de cada uma delas, desde os pequenos insetos.

A esta universidade, seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram a minha formação e minha carreira na área das ciências biológicas.

A minha orientadora, MIRIAM ANDRADE, agradeço pela paciência na orientação e incentivo durante a realização do projeto, que tornaram possível a conclusão do trabalho. Obrigada por não desistir e me empurrar pra melhorar sempre.

Ao RALPH VANSTREELS, devo todo meu conhecimento sobre pinguins, sobre *bumblefoot* e técnicas de melhoria de recinto. Obrigada por aceitar me orientar, por sempre me incentivar e por me passar suas experiências.

Agradeço ao PIZO por me ensinar o que sei sobre aves, em geral, e por aceitar me orientar ou supervisionar, desde o início.

Ao CARLOS GUSSONI (Pássaro) por me apoiar e me incentivar desde o início. Por aceitar me orientar mesmo antes de o projeto tomar forma.

Ao GUILHERME GOMES, agradeço por me ajudar na pesquisa bibliográfica e na busca por orientadores.

A todos os professores do curso, que foram tão importantes na minha vida acadêmica e no desenvolvimento desta monografia.

Agradeço à MANUELA FRAGA GERONYMO, por me ajudar e me orientar quanto à aplicação de enriquecimentos e bem estar animal.

Agradeço aos meus pais por não medirem esforços para que eu realizasse meu sonho, por sempre apoiarem meus desejos e por cuidarem de tantos animais abandonados e debilitados que precisam de ajuda. Cada animal que vocês salvaram até hoje foi um impulso na minha decisão de ser: BIÓLOGA!

Agradeço à minhas irmãs, Fernanda e Meg, por me ajudarem a suportar todos os percalços e no fim, ainda rir de tudo. Aos meus gatinhos, agradeço por todo o carinho, cada um deles tem a capacidade de me animar e incentivar a nunca desistir.

Agradeço a todos os meus amigos que sempre estiveram comigo, me apoiando e incentivando: Celine Philipp, Felipe Azevedo Borges, Eduardo Peres, Landara Gouvea, Luis Fernando Vilares, Lais Sommaggio, Luiza Bueno, Raphael Manfré e todos os outros amigos queridos, que, por falta de espaço não poderei nomeá-los individualmente. Agradeço, em especial, ao Caio Richetti por me suportar nesse período de estresse, por me auxiliar com as medições do recinto e por todo o apoio e incentivo pelos quais serei eternamente grata.

A toda equipe do Parque Sabina, por me receberem de braços abertos, por ensinarem tudo o que sabiam, e por cuidarem tão bem dos animais. Em especial, obrigada à JÉSSICA RIBEIRO, veterinária, por responder a todos os meus e-mails com dúvidas, pela carona e auxílio no manejo. E à bióloga CATE e tratadores que ajudaram muito no manejo com os animais. Muito obrigada!

Agradeço ao Zoo Americana, à Veterinária MICHELLE FALCADE, aos biólogos GUILHERME GALASSI (Sassá) e TAIS GARCIA, e ao diretor JOÃO CARLOS TANCREDI por terem me recebido e me ensinado tudo sobre animais silvestres nos cinco anos de estágio. Ao Sassá devo meus mais sinceros agradecimentos posto que mais da metade de tudo o que sei sobre a vida selvagem, foi ele que me ensinou: serei eternamente grata!

Agradeço à PRISCYLLA MARACINI, bióloga e veterinária do aquário do Guarujá, que me explicou os métodos utilizados no aquário para diminuir a pododermatite nos animais, indicando tipo de solo adequado e enriquecimentos utilizados. Da mesma forma, agradeço à CRISTIANE LASSALVIA, veterinária do aquário de Santos e à veterinária RENATA HURTADO.

Por fim, agradeço a todos que de alguma forma me ajudaram ou estiveram presentes durante a realização desse estudo.

## RESUMO

Os Pinguins-de-Magalhães (*Spheniscus magellanicus*) (Forster, 1781) são aves marinhas que se reproduzem em grandes colônias nas costas da Argentina, do Chile e nas Ilhas Malvinas. Quando animais desta espécie são mantidos em cativeiro, é frequente que deixem de exibir comportamentos típicos da espécie, tornando-se sedentários e apresentando baixo índice de reprodução. Nestas condições, por passarem muito tempo fora da água sustentando todo o peso do corpo sobre as patas apoiadas em piso firme, os pinguins podem desenvolver lesões nas patas denominadas pododermatites. Tendo em vista que o padrão temporal do comportamento é alterado por estressores e que o acompanhamento deste padrão pode contribuir para a determinação do bem estar animal, avaliamos neste estudo o padrão de atividade e de uso do recinto de três fêmeas e três machos residentes no Sabina Escola Parque do Conhecimento (Santo André, SP). Os animais foram observados por 2 a 3 dias em quatro períodos: janeiro, março, maio e julho de 2014. Foram realizadas seis varreduras sucessivas a cada 7 minutos nos seguintes intervalos de horários: 8h-8h50, 9h25-10h15, 10h50-11h40, 12h20-13h10, 13h40-14h30 e 15h05-15h55. Em cada varredura foi registrado o estado comportamental (repouso, atividade ou não visível) e a área do recinto em que cada animal se encontrava (em quadrantes). Verificamos que os animais eram ativos na maior parte das observações visíveis: 73,4% das varreduras obtidas em janeiro, 65,8% em março, 89,0% em maio e 86,3% em julho. O coeficiente de atividade foi diferente entre os intervalos de horário: teste de Friedman em janeiro ( $Fr_{(3)}=20,5$ ;  $p=0,001$ ), março ( $Fr_{(3)}=19,9$ ;  $p=0,001$ ), maio ( $Fr_{(3)}=15,4$ ;  $p=0,01$ ) e julho ( $Fr_{(3)}=17,1$ ;  $p=0,005$ ); sendo que nos primeiros intervalos da manhã os animais eram mais ativos do que à tarde (post-hoc  $p<0,01$ ). O uso da região frontal do recinto era maior pela manhã, momento sem visita pública, nos meses de janeiro (teste de Wilcoxon,  $T=1$ ;  $p=0,04$ ), maio ( $T=0$ ;  $p=0,03$ ) e julho ( $T=0$ ;  $p=0,03$ ). O uso da região seca e do tanque de água variou entre os meses ( $Fr_{(3)}=13$ ,  $p=0,005$ ), o solo foi utilizado mais vezes de março (época da muda) em relação ao mês de julho (post-hoc  $p<0,05$ ), o que pode ser associado à época de migração no período pós-muda, típica de animais de vida livre. Dos seis pinguins observados durante o estudo, cinco tiveram evolução no

*bumblefoot*, e um apresenta posição típica para aliviar a dor. Concluimos que o perfil de atividade dos pinguins-de-Magalhães do Parque Sabina apresentou características semelhantes às de um pinguim-de-Magalhães de vida livre, o que demonstra o alto índice de bem estar de tais indivíduos cativos; e que o uso do espaço do recinto em tais condições segue o ciclo.

### **Palavras-chave**

Pinguim-de-Magalhães, *Spheniscus magellanicus*, pododermatite, perfil de atividade, uso do recinto, comportamento.

## SUMÁRIO

|                                            |           |
|--------------------------------------------|-----------|
| <b>1. INTRODUÇÃO.....</b>                  | <b>7</b>  |
| <b>2. OBJETIVOS .....</b>                  | <b>10</b> |
| 2.1 Objetivo Geral.....                    | 10        |
| 2.2 Objetivos Específicos .....            | 10        |
| <b>3. METODOLOGIA.....</b>                 | <b>11</b> |
| 3.1 Animais e manejo .....                 | 11        |
| 3.2 Observação Comportamental.....         | 15        |
| 3.3 Avaliação do estado de saúde.....      | 16        |
| 3.4 Análise dos Dados.....                 | 17        |
| <b>4. RESULTADOS .....</b>                 | <b>18</b> |
| 4.1 Padrão de atividade.....               | 18        |
| 4.2 Uso do recinto .....                   | 18        |
| 4.3 Indicadores de saúde .....             | 21        |
| <b>5. DISCUSSÃO.....</b>                   | <b>26</b> |
| <b>6. CONCLUSÃO .....</b>                  | <b>30</b> |
| <b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b> | <b>31</b> |



## 1. INTRODUÇÃO

Os estudos envolvendo pinguins tiveram início apenas no final da década de 1940, com os livros de Lancelot Eric Richdale (Rauzon, 2012). Mas só em 1976, George Gaylord Simpson em seu livro “Penguins: Past and Present, Here and There” apresentou uma revisão sobre as espécies de pinguins e sua taxonomia e sistemática. Richdale foi o primeiro a estudar os pinguins de forma sistematizada. Seus dois principais trabalhos foram publicados após a Segunda Guerra Mundial, quando houve um grande aumento em pesquisas relacionadas a pinguins (Simpson, 1976).

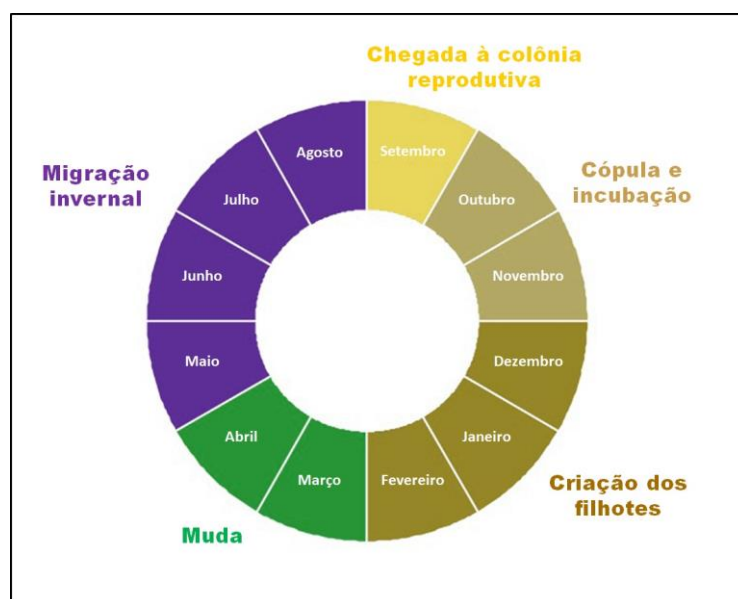
Apenas recentemente, as espécies não polares de pinguins têm recebido maior atenção. Os estudos de pinguins-de-Magalhães - *Spheniscus magellanicus* (Forster, 1781) (Sphenisciformes, Aves) em seu habitat natural ganharam maior destaque a partir da década de 1980, com os estudos desenvolvidos na colônia reprodutiva de Punta Tombo, Argentina (Boersma, 2008). Por outro lado, as pesquisas sobre esses animais em cativeiro são mais raras, o que dificulta o manejo e a manutenção da espécie em parques zoológicos e aquários.

Os animais representantes dessa espécie pesam entre quatro e cinco quilos na fase adulta e podem chegar entre 65cm e 70cm de comprimento. Como são aves marinhas, apresentam diversas adaptações para este modo de vida, entre elas, destaca-se o fato de não possuírem ossos pneumáticos. Possuem patas curtas com membrana interdigitais. As patas estão localizadas na extremidade posterior do corpo fazendo com que os pinguins apresentem uma postura característica em terra, com o corpo erguido verticalmente. Alimentam-se principalmente de pequenos peixes, como as anchoitas, mas também podem preda lulas e pequenos crustáceos (Williams e Boersma, 1995).

No ambiente natural os pinguins-de-Magalhães formam grandes colônias nas costas da Argentina, do Chile e nas Ilhas Malvinas. É sabido que os pinguins-de-Magalhães, tanto em vida livre como cativos, têm um ciclo de vida bem estabelecido (Fig. 1). A postura dos ovos ocorre no mês de outubro. Nos 38 a 42 dias que seguem, os animais chocam os ovos. Após esse período, há o nascimento dos filhotes, que, no mês de janeiro começam a desenvolver sua plumagem. No final de

fevereiro, os filhotes, já crescidos, se separam de seus pais e lançam-se ao mar. Pouco depois, em meados de março e começo de abril os adultos realizam sua muda de plumagem e posteriormente começam a migração invernal, que se estende pelos meses de maio, junho e julho. A fase migratória encerra-se com o retorno à colônia nos meses de agosto e setembro, dando início a mais um período de reprodução (Williams e Boersma, 1995; Boersma, 1990). Alguns pinguins alcançam o litoral sul e sudeste do Brasil no final do inverno. Geralmente, são animais jovens que se afastam de seu grupo e chegam bastante debilitados, sendo encaminhados a centros de reabilitação (Garcia-Borboroglu *et al.*, 2006, 2010).

Figura 1- Ciclo de vida e reprodução do Pinguim-de-Magalhães (*Spheniscus magellanicus*) em vida livre. Imagem cedida por R.E.T. Vanstreels.



Observando o ciclo anual de vida da espécie, torna-se claro que o pinguim-de-Magalhães passa grande parte do tempo dentro da água, nos oceanos. Durante os meses de maio a agosto o animal passará todo o tempo no mar, inclusive dormindo à deriva. Nos meses de setembro a março, embora o pinguim passe uma quantidade significativa de tempo em terra para cuidar dos ovos ou filhotes, uma fração considerável do tempo também será dispendida no mar, buscando o alimento. Os meses de março e abril constituem a exceção, uma vez que durante a troca de plumagem os animais perderão a permeabilidade total das penas, e

passarão 2 a 3 semanas sem entrar na água (Williams e Boersma, 1995; Cranfield, 2003; Silva-Filho e Ruoppolo, 2007).

Em contraste, pinguins-de-Magalhães em cativeiro não passam a mesma quantidade de tempo dentro dos tanques, uma vez que não possuem estímulo para permanecerem dentro d'água, como os de vida livre que precisam continuamente buscar seu alimento no mar.

É muito comum em cativeiro que os animais deixem de exibir comportamentos típicos da espécie na vida selvagem, como o forrageamento, e desenvolvam movimentos estereotipados ou comportamentos deslocados do contexto (Shepherdson *et al.*, 1998; Young, 2003). Em cativeiro, os pinguins são descritos como excessivamente sedentários, do ponto de vista comportamental, pois utilizam pequena parcela de seu tempo para nadar, sofrem de obesidade, se mostram pouco interativos e apáticos, e apresentam baixo índice de reprodução (AZAA, 2005; Souza e Andrade, 2012).

Um problema de saúde muito frequente, principalmente, em cativeiro são as pododermatites, também conhecida como “*bumblefoot*”. Por não receberem muitos estímulos, os pinguins em cativeiro podem ficar muito tempo fora da água e sustentar todo o peso de seu corpo sobre as patas apoiadas, geralmente, sobre um piso firme. A pododermatite é um processo inflamatório nos membros posteriores que pode iniciar-se como um simples enrijecimento e progredir até a formação de abscessos crônicos que atingem o tecido ósseo. Uma vez estabelecida a lesão da pododermatite, a colonização por microorganismos oportunistas é certa. Quando apenas uma das patas é afetada, o animal suporta todo o peso do corpo sobre a outra, aumentando a predisposição de a outra pata desenvolver a pododermatite (AZAA, 2005; Bocardo *et al.*, 2009; Osório, 2010). O tratamento para tal enfermidade é longo e frustrante (Teixeira, 2013), o que torna a prevenção uma melhor abordagem. A introdução de métodos de enriquecimento ambiental é uma estratégia para lidar com este problema, embora não seja uma alternativa de prevenção muito utilizada.

O padrão temporal do comportamento é alterado por estressores e o acompanhamento deste padrão pode contribuir para a avaliação do bem estar animal, o conhecimento das demandas temporais típicas da espécie e a compreensão de como os animais reagem a alterações no seu modo de vida (Berger, 2011). Os pinguins-de-Magalhães são animais bastante curiosos, porém, cautelosos, o que dificulta a introdução de estímulos novos. Para que as aves recebam um estímulo eficaz e seguro, é necessária uma análise comportamental detalhada e o conhecimento do perfil de atividade da espécie em cativeiro.

O presente trabalho tem por objetivo avaliar o uso do recinto e o padrão de atividade de pinguins-de-Magalhães residentes no Sabina Escola Parque do Conhecimento, em Santo André, SP, Brasil. Analisou-se o nível de atividade e como este é distribuído ao longo do tempo. As flutuações no padrão de atividade do pinguim-de-Magalhães implicam, diretamente, na saúde e na receptividade dos animais ao manejo. A compreensão de tal perfil pode auxiliar as instituições cuidadoras da espécie no manejo sanitário, alimentar e comportamental correto, visando, ainda, um aumento significativo no tempo e qualidade de vida da espécie.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Avaliar o uso espacial do recinto e o padrão de atividade de pinguins-de-Magalhães cativos, visando embasar a posterior aplicação de técnicas de enriquecimento ambiental adequadas para a espécie.

### **2.2 Objetivos Específicos**

1. Determinar o padrão de atividade durante o dia, verificando possíveis variações sazonais.
2. Identificar se existe predominância de utilização de determinados espaços do recinto e se o posicionamento do animal varia em diferentes horários do dia e de

acordo com o estado de atividade e repouso.

3. Relacionar a frequência de atividade e o uso do recinto a indicadores do estado de saúde dos pinguins.

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1 Animais e manejo

Foram estudados seis pinguins-de-Magalhães residentes no pinguinário do Sabina Escola Parque do Conhecimento, Santo André, São Paulo. Considerando que a maturidade reprodutiva é atingida entre 4 e 5 anos (Williams e Boersma, 1995) os animais, três machos e três fêmeas, eram adultos exceto uma fêmea subadulta (Tabela 1).

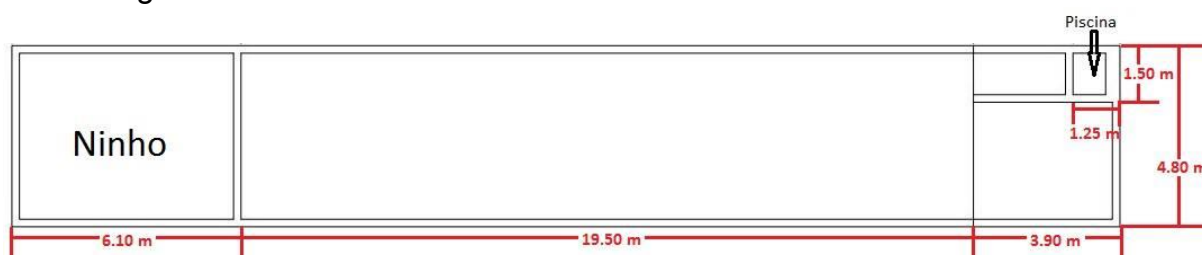
Todos os animais eram procedentes de resgate na costa brasileira, tendo passado por um período variável de reabilitação antes de serem transferidos ao plantel estudado. Um dos animais, Caju (Tabela 1), passou por um período prolongado de contato com humanos, adquirindo preferência comportamental por humanos e apresentando dificuldades de interação com os outros pinguins (Jéssica Domato Ribeiro, comunicação pessoal).

Tabela 1. Descrição dos animais estudados (idade e massa referem-se a Janeiro/2014).

| <b>Animal</b> | <b>Sexo</b> | <b>Idade</b> | <b>Massa (kg)</b> | <b>Procedência</b> |
|---------------|-------------|--------------|-------------------|--------------------|
| Caju          | fêmea       | 2 anos       | 4,210             | Aracaju (2013)     |
| Chiquinha     | fêmea       | 5 anos       | 3,335             | Ubatuba (2011)     |
| Zete          | fêmea       | 6 anos       | 3,500             | Ubatuba (2009)     |
| Dumal         | macho       | 5 anos       | 3,990             | Ubatuba (2011)     |
| Batman        | macho       | 6 anos       | 4,375             | Ubatuba (2009)     |
| Hellboy       | macho       | 6 anos       | 3,700             | Ubatuba (2009)     |

Durante o período de estudo, o Parque Sabina abrigava 24 pinguins e recebia a visita de escolas da região, previamente agendadas, de terça à sexta-feira. Aos finais de semana e feriados, o parque ficava aberto ao público das 12h às 18h. O pinguinário contava com uma grande piscina de água salgada (19,50m x 4,80m x 1,20m) com sistema de filtro e reutilização da água (Fig. 2).

Figura 2. Planta baixa do recinto.



Lâmpadas de luz ultravioleta eram distribuídas por todo o recinto e cambiamento, substituindo a falta de acesso à luz do sol direta. O teto, acima da área de visitação do recinto, era m ovel e, podia ser aberto para melhorar a ilumina o e receber radia o solar (Fig. 3). Porém, apenas parte do teto se movia, uma parte era de vidro temperado transparente fixo, e não permitia que o recinto tivesse contato com o meio externo, prevenindo qualquer tipo de contamina o, inclusive, entrada de mosquitos, transmissores da malária aviária, muitas vezes letal para a espécie. As luzes do recinto eram programadas para imitar o padrão de luz da região da Patagônia Argentina, alterando o tempo de luz e escuridão durante o ano (tabela 2).

Tabela 2. Controle do fotoperíodo no pinguinário do Parque Sabina.

| FOTOPERÍODO |              | 2014   |            |             |
|-------------|--------------|--------|------------|-------------|
| M S         | HORAS DE LUZ | DATA   | HORÁRIO    | TOTAL HORAS |
| Janeiro     | 15h          |        | 5:00-19:30 |             |
|             |              | 31/jan | 5:30-19:30 | 14h30min    |
| Fevereiro   | 14h          | 10/fev | 6:00-19:30 | 14h         |
|             |              | 24/fev | 6:15-19:00 | 13h30min    |
| Março       | 12h          | 03/mar | 6:30-18:30 | 12h45min    |
|             |              | 17/mar | 7:00-18:15 | 12h         |
| Abril       | 10h30min     | 01/abr | 7:30-18:00 | 11h15min    |
|             |              | 14/abr | 8:00-18:00 | 10h30min    |
| Maio        | 9h30min      | 01/mai | 8:00-18:00 | 10h30min    |
|             |              | 14/mai | 8:00-18:00 | 9h30min     |
| Junho       | 9h30min      |        | 8:00-18:00 | 9h30min     |
|             |              |        | 8:00-18:00 | 9h30min     |

Tabela 2. Controle do fotoperíodo no pinguinário do Parque Sabina (continuação).

| FOTOPERÍODO |              | 2014   |            |             |
|-------------|--------------|--------|------------|-------------|
| MÊS         | HORAS DE LUZ | DATA   | HORÁRIO    | TOTAL HORAS |
| Julho       | 9h30min      |        | 8:00-18:00 | 9h30min     |
|             |              |        | 8:00-18:00 | 9h30min     |
| Agosto      | 10h          | 01/ago | 8:00-18:00 | 10h         |
|             |              |        | 8:00-18:00 | 10h         |
| Setembro    | 11h30min     | 01/set | 7:30-18:15 | 10h45min    |
|             |              | 12/set | 7:00-18:30 | 11h30min    |
| Outubro     | 13h          | 01/out | 6:30-18:45 | 12h15min    |
|             |              | 13/out | 6:00-19:00 | 13h         |
| Novembro    | 14h30min     | 03/Nov | 5:30-19:15 | 13h45min    |
|             |              | 17/Nov | 5:00-19:30 | 14h30min    |
| Dezembro    | 15h          | 01/dez | 5:00-20:00 | 15h         |

A limpeza do recinto ocorria diariamente antes das duas alimentações e era realizada pelo tratador responsável pelo pinguinário, com o auxílio de uma máquina lavadora de alta pressão e clorexidina 0,5%. E, uma vez por semana, geralmente às segundas-feiras às 14h, dois tratadores, com uniformes de mergulho destinados apenas para o uso na piscina do pinguinário, entravam na água para aspirar o fundo e limpar os vidros, apenas com água. Os animais, acostumados com os tratadores e com os procedimentos, apenas procuravam se afastar quando chegavam perto com as máquinas, mas sem agitação aparente.

Figura 3. A- Vidro de separação entre os animais e os visitantes do pinguinário; B- Teto móvel do recinto.



O cambiamento do pinguinário é mantido sempre aberto, possibilitando aos animais a escolha de local para passar a noite. Os animais são alimentados duas vezes por dia (9h e 16h) pelo tratador do dia ou pela equipe técnica (médica veterinária e biólogas), recebendo sardinhas e manjubas à vontade. O responsável pela alimentação entra no recinto com macacão e botas reservados apenas, para o uso no pinguinário. O funcionário senta-se na parte seca do recinto e esperava que os pinguins se aproximem, respeitando a vontade e velocidade de cada animal. Os peixes são levados dentro de um balde e oferecidos aos pinguins, um a um. Cada pinguim come em média três sardinhas por alimentação na fase de muda, ou oito sardinhas por alimentação na fase de manutenção (Fig. 4). O alimento é descongelado, em geladeira, de um dia para o outro.

Todos os funcionários reconhecem cada um dos pinguins pelo nome, fato que facilita acompanhar a alimentação dos animais e identificar precocemente sinais clínicos como perda de apetite. Ao final de cada alimentação, o funcionário registra qual animal não se alimentara adequadamente e eventuais comportamentos anormais observados.



Figura 4. Alimentação dos animais pelos tratadores.



### 3.2 Observação Comportamental

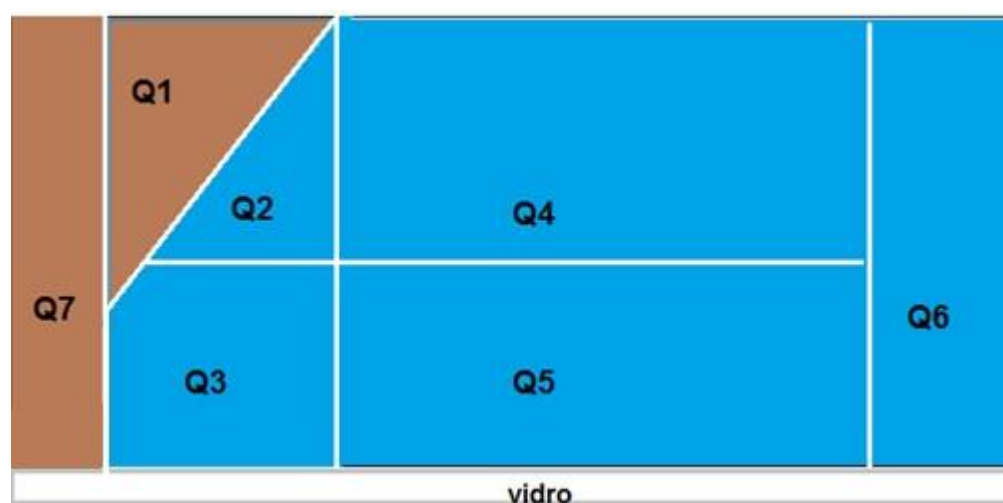
Os seis animais foram observados através do vidro nos meses de janeiro (dias 11 a 13), março (dias 15 a 17), maio (dias 17 a 19) e julho (dias 26 e 27) de 2014. Inicialmente foi feita a habituação dos animais à presença da observadora e o treinamento da mesma no reconhecimento dos animais por três dias, no início de janeiro. Os pinguins foram identificados de acordo com as cores das anilhas alares ou com características físicas particulares, como mancha branca na cauda (Hellboy), pés bastante claros (Caju), animal com compleição física maior (Batman) e animal mais franzino (Chiquinha).

Em cada ocasião, a posição dos animais no recinto e o estado de atividade ou repouso foram registrados pelo método de varredura (Del-Claro, 2004). Foram realizadas seis varreduras sucessivas a cada 7 minutos nos seguintes intervalos de horários: 8h-8h50, 9h25-10h15, 10h50-11h40, 12h20-13h10, 13h40-14h30 e 15h05-15h55. O estado comportamental de cada animal foi classificado como:

- I. REPOUSO: animal parado em pé ou deitado, olhos fechados, ou abrindo e fechando a intervalos de até 5 segundos;
- II. ATIVIDADE: animal apresentando outros comportamentos tais como Ofegar, Auto-Cuidado (limpeza, arrumar penas, banho), Olhar Parado, Andar, Nadar, Coletar Material com o Bico, Comportamentos Dirigidos ao Parceiro (Arrumar penas Co-específico, Display Extático, Corte, Edificar Ninho), Comportamentos Agonísticos (Encarar, Boquiaberto, Bicar, Lutar, Perseguir); ou
- III. NÃO VISÍVEL: animal permanecia não visível ao observador.

Simultaneamente, foi registrada a utilização do espaço pelos animais anotando a área do recinto em que se encontrava, denominadas neste estudo por quadrantes de 1 a 7 (Fig. 5).

Figura 5. Representação esquemática dos quadrantes do recinto.



Legenda:

- Quadrante 1 (Q1), Solo, próximo ao cambiamento
- Quadrante 2 (Q2), Água, afastado do vidro, próximo à terra
- Quadrante 3 (Q3), Água Próximo ao vidro, próximo à terra
- Quadrante 4 (Q4), Água, afastado do vidro, longe da terra
- Quadrante 5 (Q5), Água, próximo ao vidro, longe da terra
- Quadrante 6 (Q6), Água, afastado do cambiamento, próximo ao não visível
- Quadrante 7 (Q7), Solo, próximo ao cambiamento (ninhos), próximo ao não visível

### 3.3 Avaliação do estado de saúde

A contenção física foi realizada pela equipe técnica do Parque Sabina com apoio da estudante, com equipamentos apropriados (luva de pano e macacão), conforme recomendado por Silva-Filho e Ruoppolo (2007).

Após os dias de observação comportamental, todos os animais tiveram suas lesões de pododermatite classificadas em um escore padronizado de 1 a 3, sendo 1 caracterizado como lesão muito pequena, 2 quando a pododermatite já apresenta uma calosidade elevada e 3 se o estado do bumblefoot é grave, podendo ou não, ter atingido a estrutura óssea (Fig. 6).

Além disso, os animais tiveram quantidades inferiores a 0,5mL de amostras de sangue colhidas de suas veias metatársicas dorsais por meio de uma punção venosa com agulha 25 x 0.8mm. Esfregaços sanguíneos foram preparados imediatamente após a colheita e secos por evaporação, sendo fixados em metanol absoluto e corados com corante de Rosenfeld (Rosenfeld, 1947), e posteriormente encaminhados ao Laboratório de Patologia Comparada de Animais Selvagens (LAPCOM) da Universidade de São Paulo (USP), para a realização da contagem diferencial de leucócitos (Hawkey e Dennett, 1989). A contagem diferencial de leucócitos é realizada por meio da contagem de 100-200 células e determinação da porcentagem de cada tipo de leucócito.

Figura 6. Graduação de lesão das pododermatites em indivíduos de pinguins-de-Magalhães. Fonte: Manual CEMAVE (2010)



### 3.4 Análise dos Dados

O número de ocorrências de atividade e de repouso foi calculado por intervalo de horário e por animal a cada mês. Uma vez que os animais não estavam visíveis em todas as varreduras, considerou-se para análise intervalos de horário que contivessem pelo menos cinco varreduras visíveis de um dado animal. A fim de minimizar discrepâncias no número de observações entre os animais, foram utilizadas para análise no máximo 12 varreduras por horário de cada animal. Este critério foi utilizado separadamente para cada mês. O cálculo do coeficiente de atividade (número de observações do animal em atividade/ número total de observações no intervalo de horário) e de repouso (número de observações do

animal em repouso/ número total de observações no intervalo de horário) foi realizado. Comparou-se o coeficiente de atividade entre os diferentes intervalos de horário em cada mês separadamente através da análise de variância não paramétrica de Friedman, seguida quando apropriado do teste post hoc (Zar, 1999).

Os quadrantes do recinto utilizados por cada animal foram quantificados, separadamente a cada intervalo do dia, buscando identificar: (a) se existia predominância de utilização de determinados espaços do recinto, (b) se o posicionamento do animal variava em diferentes horários do dia, e (c) se havia maior ocorrência de atividade ou de repouso em determinado quadrante. Comparou-se a razão “número de ocorrências em determinado quadrante/ número total de observações” entre os meses através da análise de variância não paramétrica de Friedman, seguida quando apropriado do teste post hoc. O uso da região frontal (Q3 e Q5) em relação à posterior (Q1, Q2 e Q4) nos períodos da manhã e da tarde em cada mês foi comparado através do teste de Wilcoxon. Por fim, foram comparados os coeficientes de atividade entre animais com melhores e piores indicadores de saúde.

## **4. RESULTADOS**

### **4.1 Padrão de atividade**

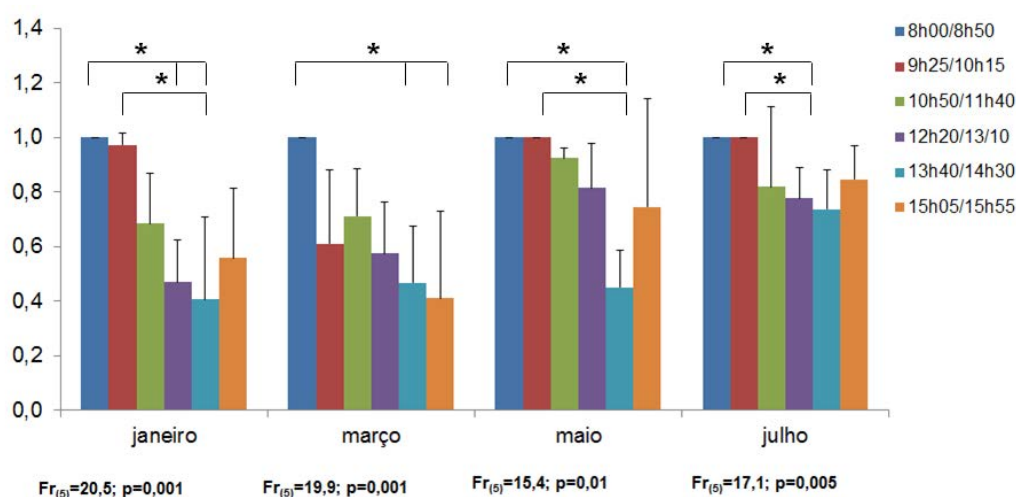
Os animais apresentaram atividade na maior parte das observações visíveis: 73,4% das varreduras obtidas em janeiro, 65,8% em março, 89,0% em maio e 86,3% em julho. Comparando o padrão de atividade durante o dia em cada ocasião através do teste de Friedman, observa-se que o coeficiente de atividade dos animais foi diferente entre os intervalos de horário (Fig. 7). O teste post hoc evidenciou que nos dois intervalos da manhã (8h-8h50 e 9h25-10h15) os animais eram mais ativos do que nos demais intervalos.

### **4.2 Uso do recinto**

A preferência dos animais pelos quadrantes de solo (Q1 e Q7) ou de água

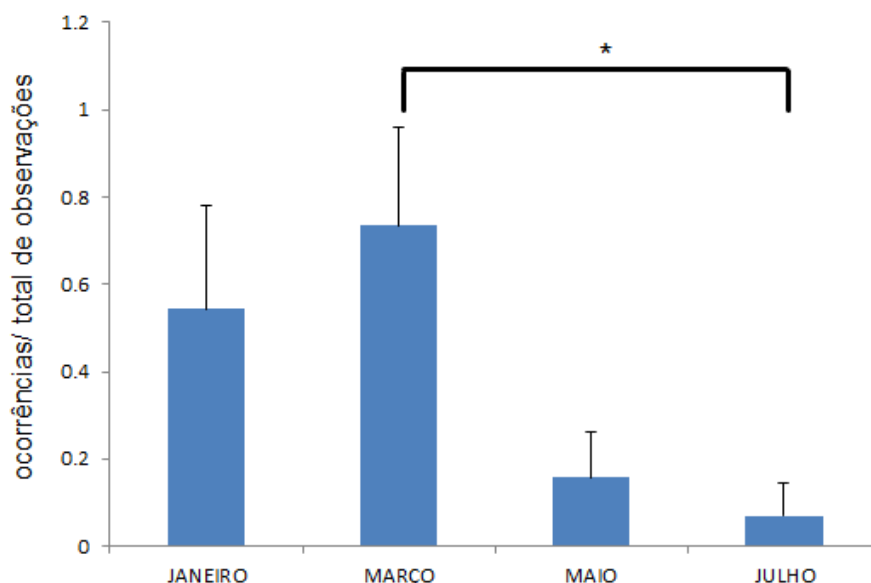
(Q2, Q3, Q4, Q5, Q6) variou dependendo do mês de observação. O número de ocorrências de uso de Q1 e Q7 em relação ao total de observações de cada mês, foi comparado através do teste de Friedman ( $Fr_{(3)}=13$ ,  $p=0,005$ ) revelando que os animais permaneceram mais tempo no solo no mês de março em relação ao mês de julho ( $p<0,05$ , fig. 7).

Figura 7. Padrão de atividade durante o dia nos quatro meses estudados. Em cada mês o coeficiente de atividade foi comparado entre os intervalos de horário através do teste de Friedman. Diferenças significativas ( $p<0,05$ ) entre horários estão indicadas com (\*).



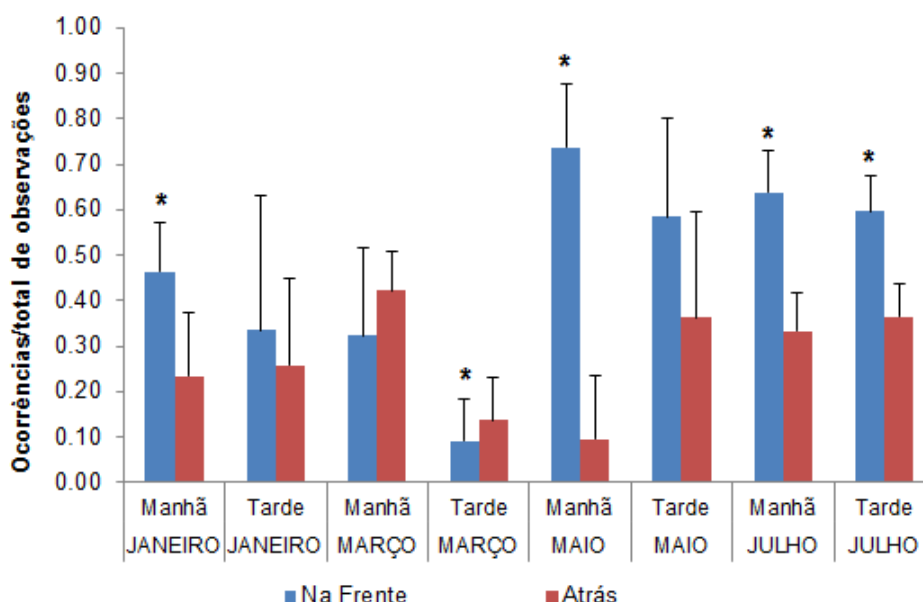
Os animais estavam em atividade na maior parte das vezes no quadrante 1 (64,1% em janeiro, 69,8% em março, 57,4% em maio e 76,7% em julho). O uso do quadrante 7 não foi observado em julho (Fig. 8), e em maio os animais estiveram sempre ativos (100% das observações). Nos meses de janeiro e março, os animais distribuíram de forma mais semelhante os momentos de atividade e repouso neste quadrante (52% e 42,3% de atividade, respectivamente).

Figura 8. O número de ocorrências de uso dos quadrantes de solo (Q1 e Q7) em relação ao total de observações de cada mês, com comparação através do teste de Friedman ( $Fr_{(3)} = 13$ ,  $p = 0,005$ ).



O uso da área anterior do recinto (mais próxima ao vidro e aos visitantes) foi comparado entre os meses e entre os momentos do dia. Foi observada menor ocorrência dos pinguins na área anterior (Q3 e Q5) no mês de março em relação aos meses de maio e julho (Teste de Friedman  $Fr_{(3)} = 10,8$ ,  $p = 0,02$ ; e post hoc  $p < 0,05$ ). Tendo em vista que o pinguinário estava aberto à visitação a partir das 12h, foi comparado o uso da área anterior (Q3 e Q5) em relação à área posterior (Q1, Q2 e Q4) nos períodos da manhã e da tarde em cada mês através do teste de Wilcoxon (Fig. 9). Os animais apresentaram maior utilização da área anterior do recinto pela manhã nos meses de janeiro, maio e julho. Os resultados foram mais variáveis no período da tarde: nos meses de janeiro e maio não houve diferença significativa no uso das duas áreas; no mês de março, os animais permaneceram com maior frequência na área posterior; e no mês de julho, os animais utilizaram mais a área anterior (figura 9).

Figura 9. Comparação entre o número de ocorrências do uso da área anterior (Q3 e Q5) em relação à posterior do recinto (Q1, Q2 e Q4) nos períodos da manhã e da tarde e em cada mês através do teste de Wilcoxon.



### 4.3 Indicadores de saúde

O peso dos animais (tabela 1) estava de acordo com os valores de referência para a espécie (Cubas *et al.*, 2014). O processo de muda dos pinguins do Parque Sabina ocorreu no mês de março no ano de 2014. Segundo a médica veterinária, Jéssica Domato Ribeiro, apesar de Zete estar com a plumagem com falhas, sua muda ocorreu também em março. O aspecto físico foi explicado devido à última troca de penas, em 2013, ter sido mal sucedida.

Os valores dos parâmetros hematológicos obtidos a partir dos esfregaços sanguíneos são apresentados nas figuras 10 e 11. Amostras de sangue de alguns animais em alguns meses não foram coletadas a fim de minimizar situação de estresse. Observa-se que a contagem de basófilos, heterófilos e monócitos não superaram os valores de referência (figura 10). Na maioria das ocasiões a contagem de eosinófilos revelou valores dentro da faixa de referência (tabela 3) e, para os linfócitos, foi acima do valor de referência.

Tabela 3. Dados e valores de referência para pinguim-de-Magalhães em cativeiro. (Retirado de Cubas *et al.*, 2014)

|                    |                                |
|--------------------|--------------------------------|
| <i>Animal</i>      | <i>Spheniscus magellanicus</i> |
| <i>Peso</i>        | 3 a 4,5kg                      |
| <i>Muda</i>        | Março/ abril. Pós-nupcial      |
| <i>Basófilos</i>   | 0% a 2,4%                      |
| <i>Eosinófilos</i> | 0% a 3,4%                      |
| <i>Linfócitos</i>  | 13,3% a 36,3%                  |
| <i>Heterófilos</i> | 56,7% a 80,7%                  |
| <i>Monócitos</i>   | 1,5% a 6,7%                    |

Figura 10. Resultados hematológicos para os indivíduos de pinguins-de-Magalhães estudados: contagem de heterófilos, linfócitos, eosinófilos, monócitos e basófilos.

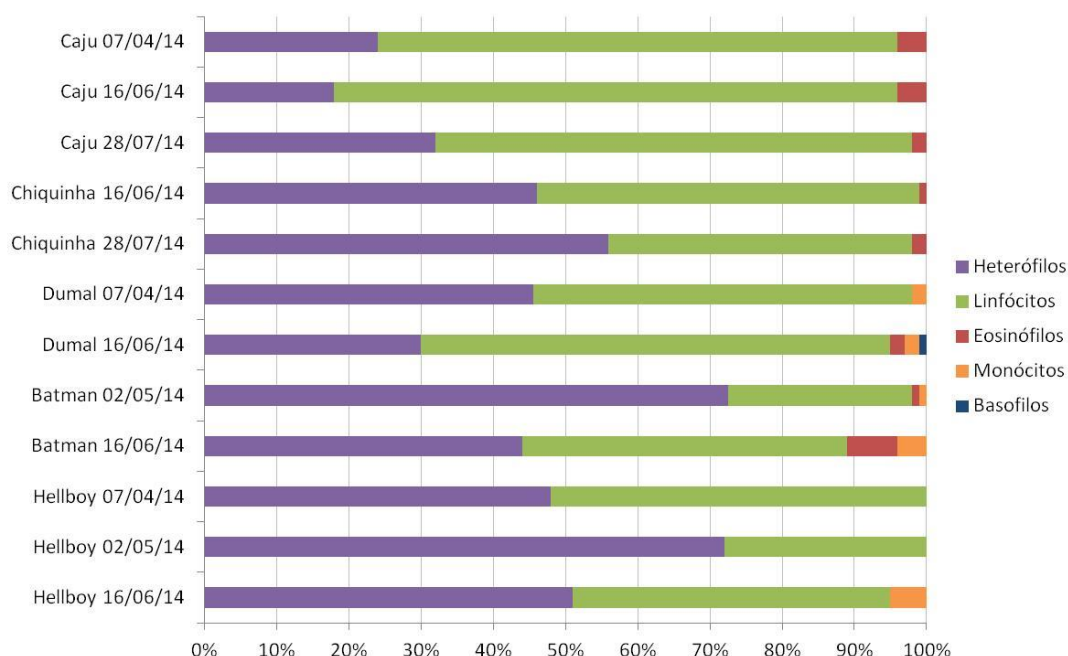
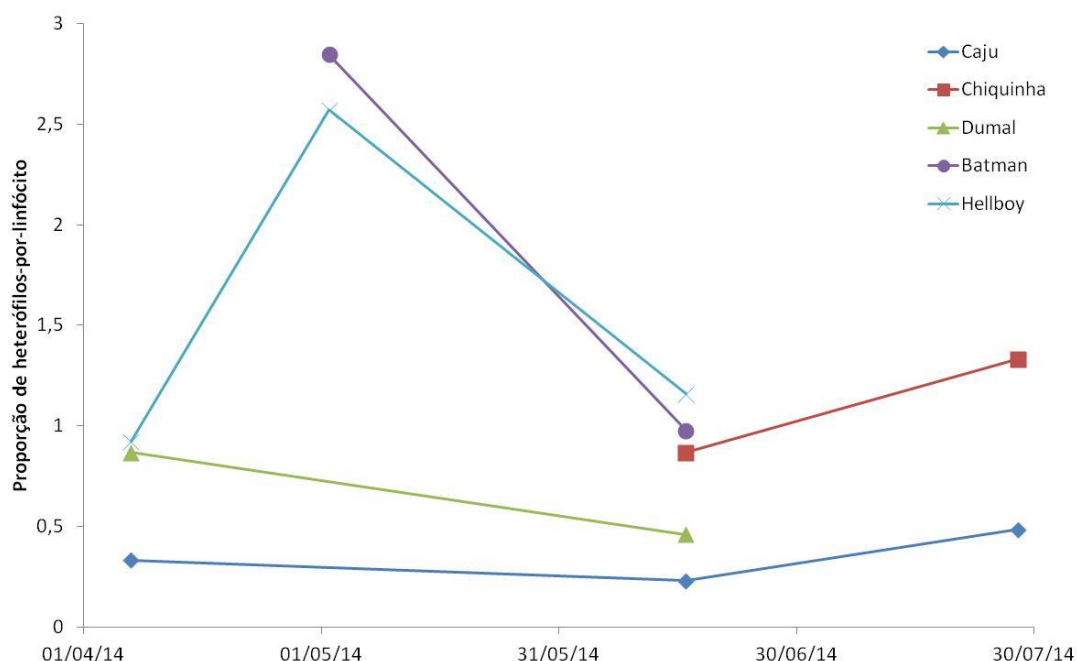




Figura 11. Proporção de heterófilos por linfócito dos indivíduos estudados



Durante os meses de estudo, observamos as calosidades das patas de cada animal e, ao final, obtivemos um resultado para classificar as lesões em escores (tabela 4). Como mostram as imagens abaixo (Fig. 13), nenhum dos animais apresentou níveis elevados de pododermatite que demandassem intervenção cirúrgica, entretanto, cinco, dos seis animais observados, demonstraram piora da condição de *bumblefoot* ao longo do estudo. Batman foi o pinguim que apresentou um estágio mais avançado de *bumblefoot* entre os animais observados. Quando em terra, passou a adotar uma posição típica dos animais acometidos por essa lesão dolorosa, apoiando-se sobre seus tarsometatarsos, ao invés de usar as patas. No mês de junho, entre as duas observações de pododermatite com estágio mais avançado, os resultados hematológicos mostraram elevação de linfócitos e eosinófilos de Batman.

Fazendo uma ordenação dos animais em relação ao coeficiente de atividade em cada ocasião, Batman e Zete foram os animais classificados como menos ativos e Caju e Chiquinha como mais ativos durante o estudo. Embora não seja possível fazer uma associação direta, é interessante notar que Batman e Zete foram os animais que apresentaram escores de pododermatite mais elevados nas quatro

ocasiões. Chiquinha e Caju apresentaram escore de pododermatite baixos na maioria das ocasiões, além do fato de Caju ser o animal mais jovem do grupo.

Tabela 4. Classificação da pododermatite dos pinguins-de-Magalhães estudados. Escore referente à pata mais afetada de cada animal.

|         | Indivíduo |      |           |       |         |      |
|---------|-----------|------|-----------|-------|---------|------|
| Mês     | Batman    | Caju | Chiquinha | Dumal | Hellboy | Zete |
| Janeiro | 2         | 1    | 1         | 1     | 1       | 2    |
| Março   | 2         | 1    | 1         | 1     | 1       | 2    |
| Maio    | 3         | 1    | 1         | 1     | 2       | 2    |
| Julho   | 3         | 2    | 2         | 2     | 2       | 2    |

Figura 12. Escore de pododermatite referente à pata mais afetada de cada indivíduo de pinguim-de-Magalhães estudado.

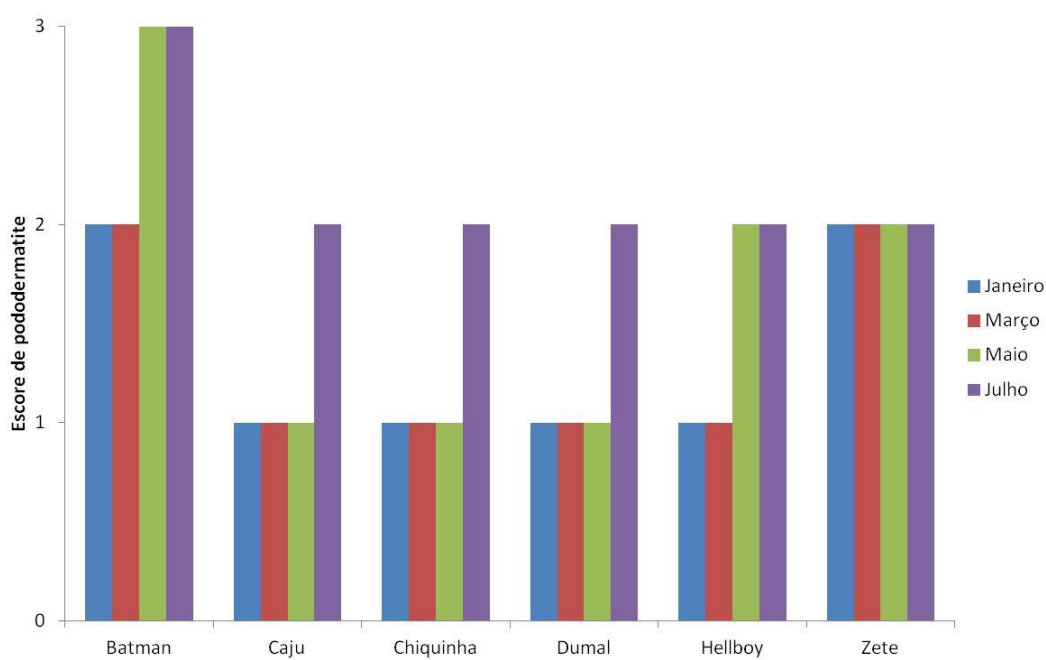
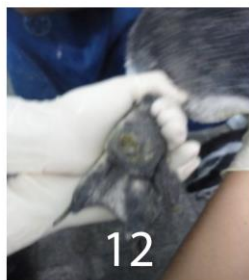


Figura 12. Fotografias das calosidades e lesões das patas dos pinguins-de-Magalhães do Parque Sabina.



- |                                                      |                                                      |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 1. Pata esquerda de Batman. Escore 2 – mês janeiro.  | 6. Pata direita de Chiquinha. Escore 2 – mês julho.  |
| 2. Pata direita de Batman. Escore 1 – mês janeiro.   | 7. Pata esquerda de Zete. Escore 2 – mês janeiro.    |
| 3. Pata esquerda de Batman. Escore 3 – mês maio.     | 8. Pata direita de Zete. Escore 2 – mês janeiro.     |
| 4. Patas de Chiquinha. Escore 1 – mês janeiro.       | 9. Pata esquerda de Hellboy. Escore 1 – mês janeiro. |
| 5. Pata esquerda de Chiquinha. Escore 2 – mês julho. | 10. Patas de Hellboy. Escore 2 – mês de maio.        |



11. Patas de Dumal. Escore 1 – mês janeiro.
12. Pata esquerda de Dumal. Escore 2 – mês julho.
13. Pata esquerda de Caju. Escore 1 – mês janeiro.
14. Pata esquerda de Caju. Escore 2 – mês julho.

## 5. DISCUSSÃO

Os animais estudados, no geral, mostraram-se em atividade na maior parte das observações visíveis, em todos os meses do projeto, e nos primeiros intervalos da manhã essa atividade era ainda mais intensa. Este comportamento sugere condições ambientais favoráveis para o bem estar dos animais. Outro fator que corrobora essa afirmação é a reprodução. Recentemente, em 1º de janeiro de 2014, o Parque Sabina registrou o primeiro nascimento de pinguim-de-Magalhães em cativeiro, uma fêmea. Em dezembro de 2014, mais dois pinguins nasceram, nos dias 9 e 11. Isso coloca o pinguinário do Parque Sabina como o mais bem sucedido reprodutivamente no Brasil e mostra que os animais têm boa qualidade de vida.

Para que ocorra a reprodução de um animal silvestre em cativeiro, é necessário que o indivíduo esteja com nutrição adequada, ambiente favorável e boa qualidade de vida, o que inclui um alto grau de atividade.

O pinguinário do Parque Sabina simula as estações do ano através de

fotoperíodos para estimular os animais e melhorar o bem estar. Por essa razão, o processo de muda ocorre como na natureza: uma vez ao ano e após a temporada reprodutiva, ou seja, entre março e abril. A muda dos pinguins-de-Magalhães ocorre de uma só vez, isto é, todas as penas do animal caem juntas, para que crescendo juntas, não haja falhas de impermeabilização na plumagem (Cubas, *et al.*, 2014). Em consequência disso, no período de muda, os animais não entram na água, permanecem em terra por 2 a 4 semanas, até que o processo chegue ao fim. O período que antecede a muda demanda muita energia, por esse motivo os animais aumentam sua massa corpórea de 40% a 70%; tornam-se irritadiços, pouco se movimentam e passam grande parte do tempo em pé.

Esse processo de muda nos animais do Sabina ocorreu no mês de março o que pode explicar a preferência dos animais pelo solo ou pela água dependendo da época do ano. Nos meses de janeiro e março, os quadrantes referentes à água tiveram uma menor utilização. O pouco uso do quadrante Q6 nos meses de janeiro e março também pode ser explicado pelo fato do acesso a esse quadrante ser exclusivamente pela água. Por outro lado, no mês de julho, os animais não foram observados no quadrante Q7 por estarem em fase de pós muda, em que passam grande parte do tempo dentro da água e em atividade. Mesmo quando os pinguins saem para a terra, nesse período, permanecem em atividade, já que despendem grande tempo alinhando suas penas com o bico e espalhando por elas, a secreção da glândula uropigiana, que garante a impermeabilidade.

No mês de julho, os animais se apresentaram em período de plena atividade, e pouco apareceram fora da água. Esse período no ciclo de vida livre do pinguim-de-Magalhães corresponde ao período de migração invernal, quando o animal passa dias nadando, sem tocar o chão (Williams e Boersma, 1995). Isso também explica o fato de não ter havido observações em Q7 no mês de julho. O quadrante Q7 corresponde à região de ninhos e, para acessá-la, os animais já devem atravessar o Q1, que também é de solo, e obteve 30% de observações (o suficiente de chão para os animais nessa época do ano).

Os quadrantes Q3 e Q5, que representam a parte da frente do recinto, são compostos apenas de água. No mês de março os animais estavam evitando a água por causa da muda, por esse motivo, utilizaram pouco os referidos quadrantes. Nos

outros meses, porém, esses quadrantes da parte da frente do recinto foram bastante utilizados pelos animais, principalmente na parte da manhã, quando o parque não recebia visitante. Com a chegada do público, os animais pareciam se afastar para quadrantes mais ao fundo (Q2, Q4, Q6), mas aos poucos retornam e não se importam com a presença dos visitantes. Os pinguins-de-Magalhães parecem sentir certo apreço pelos seres humanos, se por um lado se acostumaram com a presença do público diariamente, por outro, a presença do observador gerou curiosidade a alguns indivíduos, que passavam horas do dia parados em frente ao vidro, praticamente em repouso, na direção do observador.

Os dados de outro estudo realizado com os pinguins-de-Magalhães do Zoológico de Bauru (Souza e Andrade, 2012) vêm corroborar essas análises. Foi observado que os animais dessa instituição também não se importavam com a presença do público, utilizando os quadrantes do recinto sem que houvesse essa restrição. Entretanto, os animais de Bauru pouco utilizavam os quadrantes de água doce, tendo sido registrada a ocorrência de, apenas, 11,2%.

Se compararmos a utilização do espaço de água neste estudo no Parque Sabina e no estudo realizado no Aquário de São Paulo (Reisfeld, *et al*, 2012) ambos com tanques de água salgada, fica visível a preferência dos animais por esse tipo de água. O segundo estudo mostra que o tempo de permanência no tanque de água de salgada subiu para 77,8% contra 4,33% quando o tanque possuía água doce. É sabido que quanto mais tempo o animal passa na água forrageando, menor será sua probabilidade de desenvolver bumblefoot e, conseqüentemente, maior será o bem estar do indivíduo. Esses resultados justificam a manutenção de pinguins-de-Magalhães em água salgada, apesar do alto custo gerado para as instituições.

Os solos em que os pinguins têm contato em natureza são pouco abrasivos (areia fina, pedras e folhas) (Cubas, *et al.*, 2014), no Sabina o solo ainda não é o adequado, sendo homogêneo, duro e proporcionando o acúmulo de água e fezes. Mesmo que a limpeza do recinto seja muito bem feita (e é por isso que as pododermatites não evoluem rapidamente), a pata desses animais não suporta esse tipo de substrato. Dos seis pinguins observados durante esse estudo, cinco deles tiveram evolução no bumblefoot, sendo que um já apresenta posição típica, em que passou a apoiar-se em seus tarsometatarsos ao invés de usar as patas, por causa

da sensação dolorosa da lesão.

O uso de seixos rolados, grama sintética, areia, ou mesmo uma mistura de substratos promove ao animal uma superfície irregular, com maior espaço para distribuição do peso do animal sobre a pata e dificultar o aparecimento da lesão.

Assim como todo animal selvagem, os pinguins-de-Magalhães não demonstram sinais de doença até que seu quadro clínico seja quase fatal. Assim sendo, a detecção de indivíduos doentes antes que eles apresentem sinais clínicos é de fundamental importância para a manutenção das espécies. A contagem diferencial de leucócitos pode auxiliar neste sentido, entretanto, deve ser realizada por um hematologista especializado, tendo em vista que os leucócitos de pinguins-de-Magalhães são facilmente confundíveis entre si o que possibilitaria um falso diagnóstico. Os leucócitos são as células de defesa do organismo, presentes no sangue e que se subdividem em: monócitos, linfócitos e granulócitos (Campos,2011; Hawkey, 1989; Vanstreels,2015). No geral, os índices leucocitários dos animais observados do Parque Sabina nos meses de coleta de dados apresentaram-se dentro dos valores considerados aceitáveis para pinguins-de-Magalhães cativos. Entretanto, o aumento de heterófilos no sangue parece ter relação com o processo de inflamação da pododermatite. No mês de maio, Batman e Hellboy apresentaram aumento na porcentagem de heterofilos, mesmo período em que suas lesões apresentaram piora e elevação no escore. Os animais Caju e Chiquinha tiveram aumento de escore da pododermatite em julho e seus maiores índices de heterófilos também correspondem ao mês de julho (Fig 11).

A elevação na porcentagem de linfócitos indica que o animal experiencia um processo inflamatório, no caso, o bumblefoot. Contudo, os dados ausentes impossibilitam que uma relação entre linfócitos e a pododermatite possa ser estabelecida.

O ciclo de vida de um pinguim-de-Magalhães de vida livre já é bem conhecido, com seus períodos de pré-muda, muda, migração, reprodução e criação de filhotes bastante estudados (Fig.1). Um indivíduo de cativeiro não segue um perfil pré-estabelecido se o ambiente em que se encontra não for controlado, ou seja, depende da instituição responsável pelo animal se preocupar com o bem estar do pinguim e proporcionar um recinto adequado física e fisiologicamente para receber a

espécie. O Parque Sabina mostrou preocupação com a manutenção da espécie e tem demonstrado grande sucesso no intuito de aproximar o recinto dos padrões de vida livre. Se comparados os ciclos de vida de um pinguim-de-Magalhães de vida livre e de um pinguim-de-Magalhães do Parque Sabina, os resultados serão muito próximos. As aves do Sabina entram em período de muda na mesma época que os indivíduos de vida livre, entre março e abril, e os períodos de migração, reprodução e criação de filhotes também são semelhantes.

O bem estar animal e as regras de enriquecimento ambiental estão sempre baseadas na vida selvagem do animal, sendo ela o ponto de referência para melhoria. Sendo assim, o padrão de atividade de um animal em cativeiro igualado ao padrão de atividade de um animal de vida livre é um ponto positivo para quem busca o bem estar animal.

O uso do recinto também se apresentou baseado no perfil de atividade do animal. Em épocas de pré-muda e muda quadrantes de terra (Q1 e Q7) apresentaram maior utilização, e em época de migração, quadrantes de água (Q2 a Q6) apresentaram utilização muito acima dos demais. O mesmo foi observado no estudo realizado com os animais do Zoológico de Bauru (Souza e Andrade, 2012), em que os casais que apresentavam indícios de muda utilizavam apenas quadrantes de terra, evitando, ao máximo, o tanque de água.

## **6. CONCLUSÃO**

- O pinguinário do Parque Sabina é adequado para a manutenção e bem estar da espécie estudada.
- O ciclo de vida dos pinguins-de-Magalhães do Parque Sabina coincide com o ciclo de vida de um pinguim-de-Magalhães de vida livre.
- Os animais dessa espécie não são afetados pela presença de visitantes.
- O uso do recinto é baseado nos ciclos de vida do animal, ou seja, a preferência por água ou terra depende da época do ano.



## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZAA - American of Zoos and Aquarium Association, **Penguin Husbandry Manual**, 3º ed. Chapter 6: Health. pp. 94-95, 2005.

BERGER, 2011

BOCARD, M.; MACHADO, J. A. C.; PEREIRA, R. E. P. **Principais Enfermidades em pinguins. Revisão de literatura.** Revista Eletrônica de Medicina Veterinária. Vol. VII, No. 12, 2009. Disponível em: <http://www.revista.inf.br/veterinaria12/revisao/pdf/AnoVII-Edic12-Rev122.pdf>. Acesso em outubro de 2012.

BOERSMA, P.D. STOKES, D.L. YORIO, P.M. **Reproductive variability and historical change of Magellanic penguins (*Spheniscus magellanicus*) at Punta Tombo, Argentina.** *Penguin Biology*, ed. L. S. Davis and J.T. Darby. Academic Press, San Diego, pp.15-43. 1990.

BOERSMA, P.D. **Penguins as Marine Sentinels.** BioScience, Vol. 58, No. 7. pp. 597-607. 2008

Cranfield M.R. 2003. **Sphenisciformes (Penguins)** pp.103-110. Fowler M.E. & Miller R.E. (Eds), Zoo and Wild Animal Medicine. 5 ed, W.B. Saunders Company, Philadelphia. 2003.

CUBAS, Z.S.; SILVA, J.C.R.; CATÃO-DIAS, J.L. **Tratado de Animais Selvagens.** 2007. Ed. Roca. São Paulo. pp. 309-323. 2007.

CUBAS, Z.S.; SILVA, J.C.R.; CATÃO-DIAS, J.L. **Tratado de Animais Selvagens. 2.** Ed. 2014. Ed. Roca. São Paulo. pp. 384 – 416. 2014.

DAVIS, L.S. DARBY, J.T. **Penguin biology.** 1.ed. San Diego. Academic Press. 1990. 467p.

DEL-CLARO, K. **Comportamento animal:** uma introdução à ecologia

comportamental. Ed. Conceito. Jundiaí. pp. 134. 2004

GARCÍA-BORBOROGLU, P. BOERSMA, P.D. RUOPPOLO, V. REYES, L. REBSTOCK, G.A. GRIOTK RODRIGUES HEREDIA, S. CORRADO, ADORNESA PINHO DA SILVA, R. 2006. **Chronic oil pollution harms Magellanic penguins in the Southwest Atlantic**. Marine Pollution Bulletin. pp.193–198. 2006.

GARCÍA-BORBOROGLU, P. BOERSMA, P.D. RUOPPOLO, V. SILVA-FILHO, R.P. ADORNES, A.C. CONTE-SENA, D. VELOZO, R. KOLESNIKOVAS, C.M. DUTRA, G. MARACINI, P. NASCIMENTO, C.C. RAMOS JÚNIOR, V. BARBOSA, L. SERRA, S. 2010. **Magellanic penguin mortality in 2008 along the SW Atlantic coast**. Marine Pollution Bulletin. pp. 1652-1657.

HAWKEY, C.M., DENNETT, T.B. **A Colour Atlas of Comparative Veterinary Haematology**. Wolfe Publishing Limited: Ipswich, England. 192 pp. 1989.

OSÓRIO, L.G. **Estudo do *bumblefoot* (pododermatite) em pinguins-de-Magalhães (*Spheniscus magellanicus*) em centro de recuperação**. 2010. 85p. Dissertação (mestrado em ciências) – Faculdade de veterinária. Universidade de Pelotas, Pelotas, 2010.

RAUZON, M. J. **Seabird genius: The story of L.E.Richdale, the Royal Albatross, and the yellow-eyed penguin**. Marine Ornithology. pp. 135–140. 2012.

REIDARSON, T.H; DVM; McBAIN, J; BURCH, L. **A Novel Approach to the Treatment of Bumblefoot in Penguins**. Journal of Avian Medicine and Surgery. V. 13, N. 2. p. 124-127. 1999. Disponível em: < <http://www.jstor.org/stable/30135216> >. Acesso em: 14 ago. 2012

REISFELD,L., MORAES, K., SPAULUSSI, L., CARDOSO, R.C., IPOLLITO, L., GUTIERREZ, R., SILVATTI, B., PIZZUTO, C.S. **Respostas comportamentais de pinguins de magalhães (*Spheniscus magellanicus*) a água doce x água salgada e sua importância para o cativeiro**. Arquivo spzoo. Anais 2012. São Paulo. 2012. Disponível em: < [http://www.spzoo.org.br/arquivos/pdf/anais2012/RESPOSTAS\\_COMPORTAMENTAIS\\_PINGUINS.pdf](http://www.spzoo.org.br/arquivos/pdf/anais2012/RESPOSTAS_COMPORTAMENTAIS_PINGUINS.pdf) > Acesso em: 02 abril 2015.

ROSENFELD, G. **Corante pancrômico para hematologia e citologia clínica**: Nova combinação dos componentes do May-Grunwald e do Giemsa num só corante de emprego rápido. Memórias Instituto Butantan. pp. 329-335. 1947.

SERAFINI, P. P. GOMES, A. L. M. MARANHO, A. FERNANDES, A. MADER, A. ALTIERE, B. L. MATIAS, C. A. R. NIEMEYER, C. KOLESNIKOVAS, C.K.M. GUERRA, F. DANTAS, G. P. M. VIVEKANANDA, G. NUNES, G. T. OBERG, I. SIMAO NETO, I. FAUSTO, I. V. ARAUJO, J. CATAO-DIAS, J. L. BARROS, J. A. CARDOSO, L. G. BARBOSA, L. A. DUARTE, M. V. BARRAGANA, M. LABARTHE, N. BALDASSIN, P. , MARACINI, P. VANSTREELS, R. E. T. VELOZO, R. S. SILVA-FILHO, R. P. FREITAS, R. R. CAMPOS, S. D. E. SERRA, S. D. RASO, T. F. MURAOKA, T. R. GARCIA, T. F. RUOPPOLO, V. CARNIEL, V. L. ; **Projeto Nacional de Monitoramento de Pinguim-de-Magalhães (*Spheniscus magellanicus*)**. Brasília: CEMAVE (ICMBio), 2010 (Projeto Técnico 2010-2013).

SILVA-FILHO, R.P. RUOPPOLO, V. ADORNES, A.C. DO NASCIMENTO A.C. **Reabilitação de pinguins afetados por petróleo**. *Clínica Veterinária*. pp. 78-83. 2004.

SILVA FILHO R.P. RUOPPOLO V. **Sphenisciformes (Pinguim)**. In CUBAS Z.S., SILVA J.C.R. CATÃO-DIAS J.L. Tratado de Animais Selvagens. São Paulo: Roca. Cap.21, pp.309- 323. 2007.

SIMPSON, G.G. **Penguins: Past and Present, Here and There**. 1976. Yale University Press, New Haven.1976.

SHEPHERDSON, D.J. MELLEN, J.D. HUTCHINS, M. **Second Nature**: environmental enrichment for captive animals. Ed Smithsonian Books. pp. 350. 1998

SOUZA, E.F.M.; ANDRADE, M.M.M. **Elaboração de um programa de enriquecimento ambiental para um grupo de pinguins-de-Magalhães (*Spheniscus magellanicus*)**. Artigo apresentado como Trabalho de Conclusão de Curso. Faculdade de Ciências e Letras, Unesp, Assis, 2012, p.25.

SOUZA, E.F.M.; ANDRADE, M.M.M. **A utilização do recinto ao longo do dia pelos**

**pinguins de magalhães (*Spheniscus magellanicus*) no zoológico de bauru.** 2012. 6f. Trabalho de Conclusão de curso (bacharelado em ciências biológicas). Faculdade de Ciências e Letras, Unesp, Assis, 2012.

TEIXEIRA, C.R. NASCIMENTO, C. L. DUTRA, G. H. P. FERNANDES, L. T. SABINO, C. P. RIBEIRO, M. S. POGLIANI, F. C. SELLERA, F. P. **Photodynamic Therapy for Pododermatitis in Penguins.** Wiley Periodicals Inc. 4p. Santos. 2013

VANSTREELS, R.E.T. PEDROSO, V.M. DA SILVA FILHO, R.P. CATÃO DIAS, J.L. **Desafios na leitura diferencial de leucócitos em pinguins-de-Magalhães (*Spheniscus magellanicus*).** In. Congresso Latino Americano de Reabilitação da Fauna Marinha, 2º, 2012, Rio Grande. Livro de resumos. Disponível em: <[http://www.reabilitacaofaunamarinha.com.br/livro\\_de\\_resumos.pdf](http://www.reabilitacaofaunamarinha.com.br/livro_de_resumos.pdf)>. Acesso em 10 jan. 2015.

ZAR, J.L. **Biostatistical analysis.** Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1999.

WILLIAMS, T.D. **The Penguins: *Spheniscidae*.** 1.ed. New York. Oxford University Press Inc. 295p. 1995.

WILLIAMS, T.D. BOERSMA, P.D., **Magellanic penguins.** In-The Penguins (Bird families of the world), ed. C.M. Perrins, W.J. Bock, J. Kikkawa. Oxford University Press, New York. 1995.

YOUNG, R.J. **Environmental Enrichment for Captive Animals.** 1.ed. Cornwall. Blackwell Publishing. 228p. 2003.