

**FREQÜÊNCIA RESPIRATÓRIA E COMPORTAMENTO DE  
BALEIAS-JUBARTE, *MEGAPTERA NOVAEANGLIAE*  
(BOROWSKI, 1781; CETACEA: MYSTICETI), SUBMETIDAS À  
MARCAÇÃO POR TRANSMISSORES SATELITAIS**

***RESPIRATORY RATE AND BEHAVIOR OF HUMPBACK WHALE  
MEGAPTERA NOVAEANGLIAE (BOROWSKI, 1781; CETACEA:  
MYSTICETI), UNDER SATELLITE TAGGING PROCEDURES***

Natália Mamede<sup>1</sup>, Luiz Cláudio Pinto de Sá Alves<sup>2</sup>, Paulo César Simões-Lopes<sup>3</sup>,  
Sérgio Moreira<sup>4</sup>, Artur Andriolo<sup>5</sup>

---

<sup>1</sup>Mestranda do programa de pós-graduação da Universidade Federal de Juiz de Fora em Ciências Biológicas – Comportamento e Biologia Animal; [natalia.mamede@aqualie.org.br](mailto:natalia.mamede@aqualie.org.br) .

<sup>2</sup>Email: [lcpalves@yahoo.com.br](mailto:lcpalves@yahoo.com.br).

<sup>3</sup>Email: [lamaqsl@ccb.ufsc.br](mailto:lamaqsl@ccb.ufsc.br).

<sup>4</sup>Email: [sergio.moreira@aqualie.org.br](mailto:sergio.moreira@aqualie.org.br).

<sup>5</sup>Email: [artur.andriolo@ufjf.edu.br](mailto:artur.andriolo@ufjf.edu.br).

## Resumo

O possível impacto das atividades de marcação de baleias com transmissores satelitais vem sendo amplamente discutido. Este estudo objetivou caracterizar tais impactos.

Utilizou-se o método de observação animal focal durante operações de marcação de 11 Baleias-Jubarte, região de Nova Viçosa, BA, em outubro de 2006. A regressão logarítmica descreve o aumento da frequência respiratória do tempo de perseguição.

Os comportamentos mais freqüentes observados, após o início da perseguição, foram: a) mudança de rota (23,07%); b) mudança de estado de repouso para natação rápida (23,07%); c) aceleração (23,07%). As categorias, a) passagem de repouso para natação lenta; b) sem mudança de comportamento; c) natação circular; d) finalização de comportamento aéreo, apresentaram freqüência de 7,69% respectivamente. A marcação ocasionou respostas comportamentais como aceleração, batida de nadadeira caudal e submersão rápida, denominadas de comportamentos agudos, em 45,5% dos animais no momento da marcação, sendo que 54,5% não apresentaram reação aparente. Após a marcação 60% dos animais apresentaram uma rota de fuga retilínea, 10% não apresentaram mudança de rota, 20% aceleração e 10% redução de velocidade. A freqüência respiratória aumenta com a duração da perseguição e os animais apresentam comportamentos diversos ao procedimento de marcação. Aproximadamente metade dos animais não apresentou reação aparente.

**Palavras-chave:** baleia jubarte, bem-estar animal, resposta comportamental, telemetria.

**Abstract**

The possible impacts caused by whale-tagging activities done with satellite transmitters have been largely discussed. The current study aimed to characterize such impacts. The animal-focal sampling method was utilized to collect data during the tagging procedures of 11 Humpback Whales off Nova Viçosa, BA, city in October 2006. The logarithmic regression describes the increase of respiratory frequency during the persecution time. The more frequent behaviors observed, during persecution were: a) changing route direction (23.07%), b) swimming (23.07%), and acceleration (23.07%). The other categories as, a) changing from resting to slow swimming, b) no behavioral response, c) circular swimming, d) finishing aerial behavior showed 7,69% of frequency, respectively. The tagging procedures caused behavioral responses as acceleration, tail splash and rapid submersion, named as acute responses, in 45.5% of animals at the moment of tagging, and 54.5% do not showed an apparent response. After tagging 60% of animals showed an evasive straight route, 10% do not changed their swimming directions, 20% acceleration and 10% reduced their velocity. The respiratory frequency increases with the duration of persecution time and animals showed a diverse behavioral repertoire to the tagging procedures. Nevertheless, roughly 50 of tagged animals do not show any apparent response.

**Keywords:** humpback-whale, animal welfare, behavioral response, telemetry

## 1. INTRODUÇÃO

A Baleia-Jubarte encontra-se presente em todos os oceanos; como a maioria dos mysticetos, mantém um forte ciclo anual que permite que elas explorem a produtividade dos habitats de altas latitudes no verão e se acasalem e cuidem dos filhotes em águas tropicais ou subtropicais, durante o inverno (Clapham, 2000). A Baleia-Jubarte encontra-se incluída em várias listas de animais ameaçados (Clapham & Mead, 1999), estando classificada como vulnerável pela lista de animais ameaçados da IUCN (2007).

A telemetria por satélite vem sendo utilizada como uma importante ferramenta para o estudo de diversos parâmetros populacionais, comportamento e fisiologia em cetáceos ( Dietz & Heide-Jorgensen, 1995; Zerbini et al., 2006). Apesar de ser considerada uma metodologia invasiva, a diminuição do tamanho dos transmissores pode vir a diminuir possíveis impactos sobre os animais estudados. Além disso, o uso de um protocolo de trabalho respeitando as condições de bem-estar e limitando ao máximo as perturbações aos animais é fundamental, quando se busca a ética na pesquisa com mamíferos marinhos (Alves, 2006).

A resposta de uma baleia aos distúrbios de retirada de biópsia ajuda na interpretação de outros estudos de impactos humanos. Apesar do termo “distúrbio” comportamental ser difícil definir para cetáceos, alguns comportamentos, encontrados fora do contexto usual, podem servir como indicadores (Brown, et al. 1994).

Em um estudo enfocando as reações de Baleias-Jubarte à retirada de biópsia, Weinrich et al. (1991) afirmaram que a reação é tipicamente uma

perturbação de curto prazo semelhante à observada em resposta à aproximação de embarcações. Estudos semelhantes também foram realizados por Alves (2006), no qual o autor conclui que a marcação com transmissores de telemetria satelital ocasionou respostas comportamentais agudas no momento da marcação das Baleias-Jubarte, sugerindo que tal perturbação é momentânea e de curta duração. A grande maioria das perturbações de curto prazo não prejudica a aptidão (fitness) do animal (Broom & Johnson, 1993). De acordo com Broom & Johnson (1993), o estresse é considerado como um fator que possa interferir na aptidão dos indivíduos, enquanto o bem-estar de um indivíduo é seu estado em relação as suas tentativas de adequação ao seu ambiente (Broom, 1986).

O bem-estar pode ser medido de uma maneira científica independentemente de considerações morais (Broom & Johnson, 1993). O uso de variáveis comportamentais pode ser importante indicador prévio de problemas de saúde e pode servir como ferramenta útil para reconhecer mudanças e circunstâncias sociais potencialmente estressantes (Waples & Gales, 2002). A frequência respiratória e temperatura corporal são variáveis fisiológicas que podem ser afetadas de forma similar pela frequência cardíaca. Aumentos na atividade que causam taquicardia freqüentemente afetam ambas as variáveis e elas podem ser medidas facilmente sem afetar o animal (Broom & Johnson, 1993).

A fim de avaliar o bem estar dos animais durante o processo de marcação, este estudo registra e analisa as possíveis respostas comportamentais dos animais ao processo de marcação dos mesmos com transmissores satelitais.

## 2. METODOLOGIA

A etapa de coleta de dados do presente estudo foi realizada entre os dias 06/10/2006 a 30/10/2006 durante a etapa de campo do Projeto de Monitoramento de Baleias por Satélite (PMBS) na cidade de Nova Viçosa-Bahia, Brasil.

Dois botes infláveis foram utilizados nos procedimentos de aproximação e marcação dos animais. Após avistar os animais o bote iniciava seu percurso para tentativa de marcação. As marcações foram realizadas com hastes fabricadas em fibras de vidro, medindo entre 6 e 8m de comprimento que acoplava o transmissor e também um amostrador de biópsia de pele e gordura (biopsiador). Os transmissores implantáveis eram constituídos de aço inoxidável, pesando 222g, medindo 42cm de comprimento e 2cm de diâmetro. Foram marcadas 11 Baleias Jubarte (*Megaptera novaeangliae*), sendo que todas foram observadas e compuseram as análises deste estudo.

Uma lancha oceânica foi estabelecida como plataforma de observação comportamental e coleta de dados. Foi utilizado o método animal focal (Altmann, 1974) para o registro de comportamentos, frequência respiratória e duração da perseguição.

As observações basearam-se nos comportamentos definidos por (Engel, 1996, Alves, 2006): (1) Batida de cauda; (2) aceleração; (3) submersão rápida; (4) golpe de cauda ou salto de cauda ou batida de pedúnculo; (5) exposição de um lobo caudal; (6) fuga evasiva; (7) exposição de cauda em mergulho; (8) arqueamento; (9) exposição horizontal de cauda em mergulho; (10) proteção do

filhote; (11) batida de cabeça; (12) emissão de ruídos; (13) natação circular; (14) descanso; (15) natação; (16) Exposição de cauda (Morete et al., 2003); (17) espionagem; (18) comportamentos aéreos variados.

Foi realizada a análise de regressão logarítmica da frequência respiratória, em intervalos de 5 minutos e calculou-se as porcentagens dos comportamentos apresentados antes, durante a após a marcação.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se aumento da frequência respiratória ao longo do tempo de perseguição que foi descrito pela regressão logarítmica (Figura 1). Exemplo do que ocorre com a frequência cardíaca, um aumento na taxa respiratória poderia ser uma resposta a uma situação observada pelo indivíduo, ou apenas um reflexo de maior atividade ou ainda uma das prováveis respostas a perturbações (Broom & Johnson, 1993).

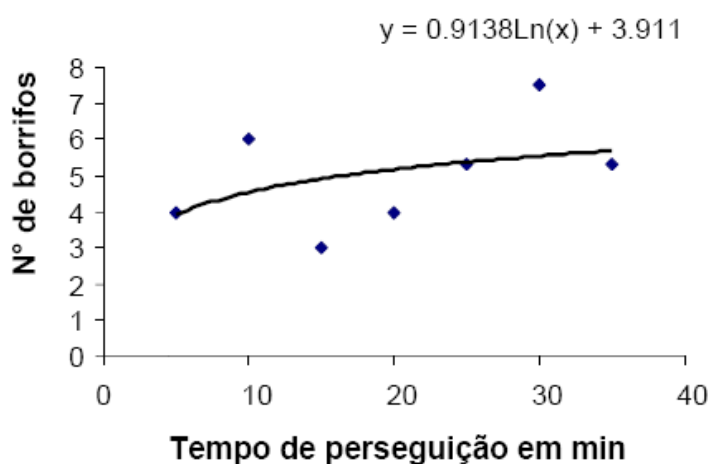


Figura 1 - Frequência respiratória média apresentada pelos animais durante perseguição antes do momento da marcação.

Os comportamentos observados durante as etapas do processo de marcação, ou seja, desde o início da perseguição até o momento da marcação estão apresentados na tabela 01.

Tabela 01 - Comportamentos observados durante as etapas do processo de marcação.

<b>Comportamentos durante a perseguição</b>	<b>%</b>
Mudança de rota	23,07
Mudança de estado de descanso para natação	23,07
Aceleração	23,07
Descanso para natação lenta	7,69
Sem mudança de comportamento	7,69
Natação circular	7,69
Fim do comportamento aéreo	7,69
<b>Comportamentos agudos (momento da marcação)</b>	
Aceleração	15,15
Batida de nadadeira caudal	22,73
Submersão rápida	7,57
Sem reação aparente	54,5

O comportamento agudo mais freqüente foi a batida de nadadeira caudal. Clapham (2000) afirma que entre outros comportamentos ativos, os golpes de cauda são comportamentos agressivos ou de ameaça, visto que são freqüentemente realizados em resposta a uma perturbação por embarcação; podem então indicar perturbação.

De acordo com Whitehead (1985), as evidências sugerem que saltos, batidas de calda e batidas de nadadeiras peitorais têm múltiplas funções e provavelmente são muito importantes para a espécie. No presente estudo foi



registrado durante a perseguição de um animal adulto um salto parcial. Alves (2006) não observou semelhante comportamento durante a perseguição para a marcação com transmissores satelitais.

Neste estudo, 45,5% dos animais marcados apresentaram respostas visíveis. Resultados semelhantes foram encontrados em estudos feitos por Brown et al. (1994), onde 41,4% responderam à coleta de biópsia e Alves (2006) onde 50 dos animais apresentaram reações visíveis ao processo de marcação com vara.

#### **4. CONCLUSÃO**

As operações de marcação com transmissores de telemetria satelital causam perturbação e possível estresse nos animais envolvidos, contudo não são consideradas de alta intensidade. Apesar disso devem ser utilizados protocolos que assegurem a integridade do bem-estar dos animais durante as operações de marcação.

#### **5. AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao apoio financeiro da Shell Brasil, a Bolsa de Iniciação Científica concedida pela Universidade Federal de Juiz de Fora (BIC-UFJF), ao Projeto Monitoramento de Baleias por Satélite (PMBS) e ao Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) / Expedição Científica.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- ALTMANN, J. Observational study of behavior: sampling methods. **Behaviour**, v.49, p.227-267, 1974.
- ALVES, Luiz Cláudio Pinto de Sá. **Respostas comportamentais de baleias-Jubarte, Megaptera novaeangliae (Borowski, 1781; Cetacea: Mysticeti), submetidas à marcação por telemetria satelital**. 2006. 67f. Dissertação (Mestrado em Comportamento e Biologia Animal) Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora, 2006.
- BROWN, M. R.; CORKERON, P. J.; HALE, P. T.; SCHULTZ, K. W. & BRYDEN, M. M. Behavioral responses of east Australian humpback whales *Megaptera novaeangliae* to biopsy sampling. **Marine Mammal Science**, v.10, n.4: 391-400, 1994.
- BROOM, D. M. Indicators of poor welfare. **British Veterinary Journal**, v.142, p.524-526, 1986
- BROOM, D. M. & JOHNSON, K. G. **Stress and animal welfare**. London, Chapman & Hall, 1993, 211 p.
- CLAPHAM, P. J. The humpback whale. Seasonal feeding and breeding in a baleen whale, In: MANN, J.; CONNOR, R. C.; TYACK, P. L. & WHITEHEAD, H. **Cetacean Societies: Field Studies of Dolphins and Whales**. The University of Chicago Press, Chicago, 2000. p.173-196.
- CLAPHAM, P. J. & MEAD, J. G. *Megaptera novaeangliae*. **Mammalian Species**, v.604, p1-9, 1999.
- DIETZ, R. & HEIDE-JORGENSEN, M. P.. Movements and swimming speed of narwhals (*Monodon monoceros*) instrumentally tracked with satellite transmitters in Melville Bay, Northwest Greenland. **Canadian Journal of Zoology**, v.73, p.2106-2119, 1995.
- ENGEL, M. Comportamento reprodutivo da baleia jubarte (*Megaptera novaeangliae*) em abrolhos. **Anais de Etologia**, v.14, p.275-284, 1996.
- IUCN, 2007. 2007 IUCN **Red List Of Threatened Species**. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>.

- MORETE, M. E.; FREITAS, A.; ENGEL, M. H.; PACE, R. M. & CLAPHAM, P. J. A novel behavior observed in humpback whales on wintring grounds at Abrolhos Bank (Brazil). **Marine Mammal Science**, v. 19, n.4, p.694-707, 2003.
- WAPLES, K. A. & GALES, N. J. . Evaluating and minimishihng social stress in the care of captive bottlenose dolphins (*Tursiops aduncus*). **Zoo Biology**, v 21, n.1, p.5-26, 2002.
- WEINRICH, M. T.; LAMBERTSON, R. H.; BELT, C. R.; SCHILLING, M. R.; IKEN, H. J. & SYRJALA, S. E. Behavioral responses of humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) in the southern Gulf or Marine to biopsy sampling. **Report of the Intenational Whaling Comission**, Special Issue, v.13, p.91-97, 1991.
- WHITEHEAD, H.; CRYSTAL, J. & TYACK, P. L. Studying cetacean social structure in space and time. In: MANN, J.; CONNOR, R. C.; TYACK, P. L. & WHITEHEAD, H. **Cetacean Societies: Field Studies of Dolphins and Whales**. The University of Chicago Press, Chicago, 2000, 433 p.
- WHITEHEAD, H. Humpback whale breaching. **Investigation on cetacean**. v.17, p.117- 155, 1985.
- ZERBINI, A. N.; ANDRIOLO, A.; HEIDE-JÖRGENSEN, M. P.; PIZZORNO, J. L.; MAYA, Y. G.; VANBLARICOM, G. R.; DEMASTER, D.P.; SIMÕES-LOPES, P. C.; MOREIRA, S. & BETHLEM, C. Satellite-monitored movements of humpaback whales (*Megaptera novaeangliae*) in the southwest Atlantic Ocean. **Marine Ecology Progress Series**, v. 313, p. 295–304, 2006.