

Criação e aplicação de um texto de conhecimento introdutório sobre o campo da ecologia comportamental

Creation and application of an introductory knowledge text about the field of behavioral ecology

Emerson Campos **BARBOSA JÚNIOR**^{1,3} & Alina Sá **NUNES**²

RESUMO

O conhecimento sobre o campo da ecologia comportamental traz diversos benefícios para a carreira acadêmica e profissional dos estudantes de Biologia. Contudo muitos deles têm dificuldade de acessar livros e artigos introdutórios sobre o tema. Neste trabalho propôs-se criar um texto introdutório com aspectos gerais da ecologia comportamental e avaliar a sua eficiência. O referido texto foi dado para leitura a 20 estudantes do 4.º-5.º semestre de cursos de Ciências Biológicas de instituições de ensino superior. Elaborou-se um questionário semiestruturado com quatro questões relacionadas ao conteúdo do texto disponibilizado, visando avaliar a compreensão dos participantes. Dos 20 estudantes aos quais foi apresentado o texto, 19 entenderam o conteúdo do documento lido e 17 nunca tinham lido por mais de uma hora algum artigo ou livro sobre comportamento animal. Os fatores indicados pelos acadêmicos que levaram à sua compreensão do texto foram: clareza textual, simplicidade, objetividade, organização e exemplificação. Os estudantes interessados em ecologia comportamental, com este texto, têm acesso a um texto introdutório, geral, compreensível e referenciado sobre a área, o qual foi avaliado e poderá servir como um guia para o aprofundamento nos conteúdos dessa temática.

Palavras-chave: aprendizagem; educação; etologia.

Recebido em: 1.º mar. 2018

Aceito em: 18 ago. 2018

ABSTRACT

Knowledge about the field of behavioral ecology brings several benefits to the academic and professional career of biology students. However, many of them do not have access to this knowledge because of the difficulty of the books and introductory articles on the subject. In this work, it was proposed to create an introductory text with general aspects of behavioral ecology and to evaluate its efficiency. This text was applied to 20 students of the 4th-5th semester of biological sciences courses of higher education institutions. A semi-structured questionnaire was elaborated with four questions related to the available text, aiming to evaluate comprehension. Of the 20 students to whom the text was presented, 19 understood the content of the document read and 17 had never read for more than an hour some article or book on animal behavior. The factors indicated by the students that led to their understanding of the text were: textual clarity, simplicity, objectivity, organization and exemplification. With this text, students interested in behavioral ecology have access to an introductory, general, comprehensible and referenced document about the theme, which has been evaluated and can serve as a guide for the deepening of the contents of this field.

Keywords: education; ethology; learning.

¹ União Metropolitana de Educação e Cultura, Lauro de Freitas, BA, Brasil.

² Universidade Federal da Bahia, Ondina (UFBA), Rua Barão de Jeremoabo, s/n, Ondina – CEP 40170-115, Salvador, BA, Brasil.

³ Autor para correspondência: emersonjr25@hotmail.com.

INTRODUÇÃO

A ecologia, um campo científico da Biologia, estuda a relação dos animais com o meio ambiente e com outros animais, buscando definir os processos que geram as distribuições de biodiversidade ao largo do planeta Terra (BEGON *et al.*, 2009). Esse campo serve como base para entender as consequências da desestabilização das comunidades nos diferentes ecossistemas e da destruição dos habitats e dos seres vivos (RICKLEFS, 2010).

O conhecimento ecológico auxilia a compreender a complexidade da natureza e a elaborar/ analisar planos de conservação (DEL-CLARO *et al.*, 2010). Ramifica-se em alguns subcampos: ecologia de populações, ecologia de paisagens, ecologia de comunidades, ecologia de ecossistemas e ecologia comportamental (TABORSKY, 2014).

A ecologia comportamental é um campo de conhecimento que estuda o comportamento animal de forma ecológica e evolutiva, com foco nos seus processos e nas suas funções (DEL-CLARO, 2004, DEL-CLARO & PREZOTO, 2008; CARO, 2007; GIBSON & KAMIL, 2009; BURKHARDT, 2014; MONAGHAN, 2014). Surgiu como disciplina em meados da década de 1970, com base nas quatro questões propostas por Tinbergen (1963): (i) Como funciona?; (ii) Para que serve?; (iii) Como se desenvolve ao longo da vida do indivíduo? (ontogenia) e (iv) Como evoluiu na história da espécie?, e também nos estudos sobre modelos de forrageamento e de otimização desenvolvidos por Davies *et al.* (2012).

A ecologia comportamental apresenta diferentes focos de estudo: as estratégias reprodutivas, as estratégias de sobrevivência, o comportamento social, a história de vida do indivíduo, a biologia de populações, entre outros (GROSS, 1994). Tais pesquisas podem ser realizadas de diversas formas, baseando-se na teoria dos jogos, no custo-benefício, na investigação experimental e na comparação filogenética (LARSON & LORSOS, 1991; WESTNEAT & FOX, 2010; DUFWENBERG, 2011; BATESON & LALAND, 2013; BRADBURY & VEHRENCAMP, 2014; MONAGHAN, 2014).

O conhecimento sobre comportamento animal conectado com a natureza (ecologia comportamental) é importante para os estudantes que cursam Ciências Biológicas no ensino superior (GROVE, 2011). O Ministério da Educação (MEC) afirma que se trata de um componente da vivência dos estudantes e tem potencial para auxiliar na sua carreira profissional (BRASIL, 2006). Voss & Cooper (2010) e LaManna & Eason (2011) exemplificam atividades desenvolvidas por estudantes em disciplinas de graduação sobre comportamento animal. Os autores citam os benefícios desse estudo na formação estudantil: pensamento crítico, independência como futuros pesquisadores e profissionais, criatividade, colaboração e amadurecimento científico. Grove (2011) afiança que o estudo do comportamento animal pode facilitar o entendimento dos processos científicos; os estudantes serão capazes de evitar antropomorfismos nas pesquisas animais e conseguirão fazer conexões e aplicações entre conteúdos aprendidos em aulas.

Em função de sua importância, o MEC exige que o conhecimento da área comportamental seja fornecido nas universidades brasileiras no curso de Ciências Biológicas (BRASIL, 2001). Porém, atualmente, muitos estudantes não têm acesso a esse tema, pois há poucas dissertações e teses defendidas na área e, por conseguinte, poucos profissionais para lecionarem disciplinas sobre comportamento animal (MAGRINI & OLIVEIRA, 2015; OLIVEIRA & MAGRINI, 2015).

Birkhead (2014) aponta que alguns estudantes que não possuem esse conteúdo na matriz curricular procuram entender voluntariamente o que é o comportamento animal, processo que, em geral, ocorre por meio da comunicação com pós-graduandos ou professores e com a leitura de livros, artigos e textos da internet. O autor complementa dizendo que os acadêmicos apresentam dificuldade no processo de comunicação em função das terminologias.

De acordo com Fashing (2001), os textos e vídeos da internet, além de não serem confiáveis, introduzem o tema de forma inadequada e que livros e artigos mais introdutórios sobre comportamento animal são difíceis para os estudantes de Biologia, já que essa área de estudo possui conteúdos que fazem interface com a área da Psicologia e, para entender tais textos, é necessário possuir uma formação muito sólida em ecologia e comportamento animal. Embora seja compreensível que as linguagens dos livros tenham termos técnicos científicos para a apropriação terminológica dos estudantes (BRASIL, 2006), ressalta-se que as terminologias muito específicas que derivam de outro campo de conhecimento podem tirar o interesse do estudante no primeiro contato e inibir sua leitura (FASHING, 2001).

Assim, verificam-se muitas dificuldades, para os estudantes, em encontrar um conteúdo introdutório, geral e testado, sobre comportamento animal e que seja disponível e acessível. O presente trabalho propôs-se criar um texto introdutório, com aspectos gerais da ecologia comportamental, e avaliar a sua eficiência. A avaliação foi realizada por meio da leitura/resposta a um questionário sobre o texto que foi disponibilizado a estudantes de instituições de ensino superior que possuíam e que não possuíam interesse na área de pesquisa em apreço.

MATERIAL E MÉTODOS

Criação do documento e área de estudo

Elaborou-se um documento introdutório sobre ecologia comportamental (apêndice A) com base na leitura de diversos artigos e livros sobre o tema, pesquisados no portal Capes e na base de dados Web of Science, mediante um levantamento bibliográfico no ano de 2016 com as palavras-chave: “Tinbergen four questions”, “conceptual framework animal behaviour”, “behavior and conservation”, “applications in behavioral ecology” e “evolution and history of behavioral ecology”. As palavras-chave foram escolhidas com base no índice do livro de Davies *et al.* (2012), visando pesquisar artigos que trouxessem uma caracterização geral dessa área.

Após um levantamento de material, para cada palavra-chave, depois da leitura do resumo do texto, selecionaram-se os artigos que mais explanavam o conteúdo. Em seguida, com o objetivo de tornar o texto acessível e amplo, foram selecionadas, dos artigos e livros (referenciados no material complementar), apenas as informações mais relevantes para a compreensão dos estudantes. Para serem relevantes, as informações deviam se referir a: definição, finalidade, utilidade, história e aplicações desse campo de conhecimento. Sintetizaram-se as informações, para o documento ser simples e objetivo, e foram retiradas terminologias técnicas, a fim de proporcionar fluidez na leitura do texto.

Avaliou-se a compreensibilidade do texto elaborado por intermédio de um questionário semiestruturado sobre o conteúdo abordado

O presente trabalho foi realizado nos municípios de Salvador e de Lauro de Freitas, ambos do estado da Bahia. Selecionaram-se estudantes que cursavam o 4.º ou 5.º semestre do curso de Ciências Biológicas, nas modalidades licenciatura-bacharelado, em duas instituições privadas de ensino superior (IES), nos turnos da manhã/noite. Um total de 20 estudantes – 10 de cada IES visitada – participou do estudo.

Embora o foco do trabalho seja disponibilizar um texto introdutório para que estudantes interessados na área leiam e tenham uma visão geral sobre o campo da ecologia comportamental, foram selecionados estudantes que possuíam e que não possuíam interesse, para que os resultados

apresentados fossem proporcionados pela qualidade do texto, e não em virtude do interesse pessoal (ou algum viés).

Para selecionar as instituições, listaram-se todas as IES do estado da Bahia credenciadas pelo MEC e que possuíam o curso de Ciências Biológicas. O critério utilizado para selecionar as IES foi as turmas do 4.º ou 5.º semestre do curso de Ciências Biológicas da instituição terem no mínimo 15 universitários matriculados. Essa informação foi obtida mediante perguntas feitas aos estudantes e aos coordenadores e pesquisas no *site* de cada IES. Foram escolhidas duas IES, aqui denominadas “Instituição 1” (do município de Salvador) e “Instituição 2” (do município de Lauro de Freitas), que atendiam também aos critérios: (a) ter no mínimo 15 universitários cursando o 4.º ou 5.º semestre do curso de Ciências Biológicas e (b) independência entre os grupos amostrados (BRAUDE & LOW, 2010; COLEGRAVE & RUXTON, 2018).

A razão de se realizar o trabalho da forma aqui descrita deveu-se aos seguintes pressupostos: (1) ser curso de Ciências Biológicas, isso porque os estudantes obrigatoriamente cursam a disciplina de Ecologia; (2) serem as modalidades licenciatura-bacharelado, para verificar se o texto atingiu a compreensão de públicos diferentes da área da Biologia; (3) ser o 4.º ou 5.º semestre, porque os estudantes já cursaram metade dos assuntos trabalhados em Biologia na faculdade; e (4) ser o número amostral de 10 estudantes de cada instituição, pois essa foi a quantidade máxima de estudantes que se propuseram a participar da pesquisa (isso levou a estabelecer o valor mínimo de 15 estudantes matriculados no 4.º-5.º semestre da IES para que ela pudesse ser selecionada).

Coleta e análise de dados

Para ser realizado o trabalho, elaborou-se um questionário quali-quantitativo (apêndice B) seguindo as orientações dos autores Gatti (2004), Gunther (2006), Gerhardt & Silveira (2009) e Doody & Noonan (2013).

As respostas dadas pelos estudantes na pergunta qualitativa (4.ª questão do questionário) foram compactadas com base na descrição feita por eles. Adotou-se tal postura a fim de se organizar e sistematizar as respostas por classes de resultados, possibilitando a quantificação da frequência delas e facilitando a sua transmissão aos leitores do presente artigo. Assim, por exemplo, a resposta do estudante 1 “O fator que me fez compreender o texto foi a facilidade de leitura deste documento” foi compactada em “estudante 1: clareza textual”.

O questionário foi produzido com base em algumas variáveis que se queriam verificar. Cada uma dessas variáveis correspondeu a uma questão do questionário, sendo elas: (i) número de pessoas que não haviam tido contato formal com o assunto por mais de uma hora (questão 1 – “Você já leu algum texto especificamente sobre comportamento animal por mais de uma hora?”); (ii) a compreensão do texto (questão 2 – “Você compreendeu o conteúdo do texto?”); (iii) coerência da resposta – se a resposta dada pelo entrevistado na questão 2 condizia com o que ele realmente tinha entendido do texto (questão 3 – “Marque verdadeiro (V) e falso (F) para as afirmações a seguir” – com três afirmações); e (iv) fatores que facilitaram ou dificultaram a compreensão do texto, objetivando a complementação e melhoria dele caso necessário (questão 4 – “Quais fatores fizeram você compreender (ou não) o conteúdo do texto lido?”).

Para aferição da variável (iii) (coerência da resposta), recorreu-se à seguinte escala:

Tabela 1 – Barema de acertos com base na questão de “verdadeiro e falso” (questão 3) do questionário elaborado para os estudantes entrevistados.

Acertos	Nível de compreensão do texto
0	Incompreensível
1	Pouco compreensível
2	Compreensível
3	Muito compreensível

Para a realização da entrevista com os universitários, seguiram-se os seguintes passos: (1) explicação do presente trabalho; (2) seleção dos 10 primeiros estudantes que manifestaram querer participar da pesquisa; (3) disponibilização do texto e do questionário aos estudantes; (4) leitura do texto e preenchimento do questionário pelos estudantes e (5) recolhimento do questionário preenchido. Após isso, os dados coletados foram tabulados, utilizando uma planilha eletrônica do Software Excel®, separando os resultados por instituição.

RESULTADOS

A seguir estão apresentados os resultados em forma de tabela e figuras, para evitar ambiguidades textuais.

Tabela 2 – Respostas dos estudantes ao questionário avaliativo referente ao conteúdo do documento introdutório de ecologia comportamental. Legenda: IES = instituição privada de ensino superior; Ind. = indivíduo (número que corresponde a cada aluno entrevistado); LACA+1h: = resposta dada à questão 1 (“Você já leu algum texto especificamente sobre comportamento animal por mais de 1 hora?”); CDTL – resposta dada à questão 2 (“Você compreendeu o conteúdo do texto?”); MAA – V e F – número de acertos de cada estudante na questão 3 (“Marque verdadeiro (V) ou falso (F) para as afirmações a seguir”); FLCT – resposta compactada dos estudantes na questão qualitativa (“Quais fatores fizeram você compreender (ou não) o conteúdo do texto?”).

IES	Ind.	LACA+1h	CDTL	MAA – V e F	FLCT
Instituição 1	1	Não	Sim	3	Clareza textual
Instituição 1	2	Não	Sim	3	Nenhum
Instituição 1	3	Não	Sim	3	Clareza textual e organização
Instituição 1	4	Não	Sim	3	Clareza textual
Instituição 1	5	Não	Sim	3	Simplicidade e objetividade
Instituição 1	6	Não	Sim	3	Organização, simplicidade e objetividade
Instituição 1	7	Não	Sim	3	Clareza textual, simplicidade e objetividade
Instituição 1	8	Não	Sim	2	Clareza textual, simplicidade e exemplificação
Instituição 1	9	Não	Sim	3	Clareza textual e objetividade
Instituição 1	10	Não	Sim	3	Clareza textual
Instituição 2	1	Não	Não	3	Falta de conteúdo prévio pessoal do estudante
Instituição 2	2	Sim	Sim	3	Clareza textual e organização
Instituição 2	3	Não	Sim	3	Organização e simplicidade
Instituição 2	4	Sim	Sim	3	Clareza textual e simplicidade
Instituição 2	5	Não	Sim	3	Organização e simplicidade
Instituição 2	6	Não	Sim	2	Nenhum
Instituição 2	7	Não	Sim	2	Organização e simplicidade
Instituição 2	8	Não	Sim	3	Clareza textual
Instituição 2	9	Sim	Sim	3	Clareza textual e organização
Instituição 2	10	Não	Sim	2	Exemplificação

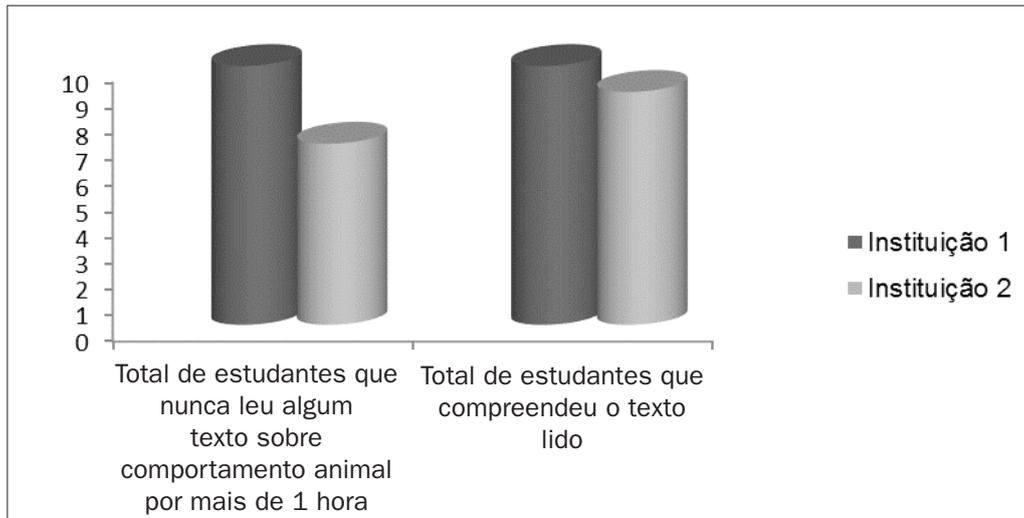


Figura 1 – Respostas dos estudantes às questões 1 e 2 do questionário avaliativo disponibilizado.

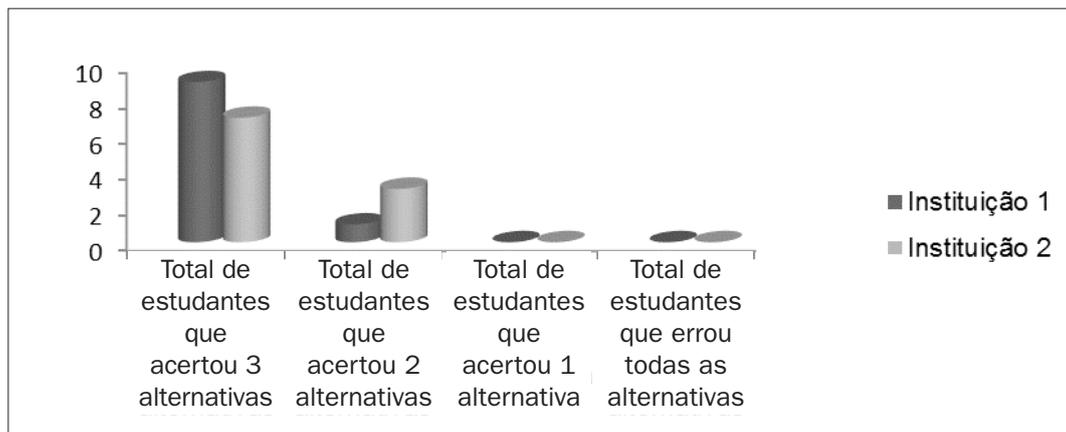


Figura 2 – Número de acertos dos estudantes na questão de verdadeiro e falso (questão 3) do questionário avaliativo disponibilizado.

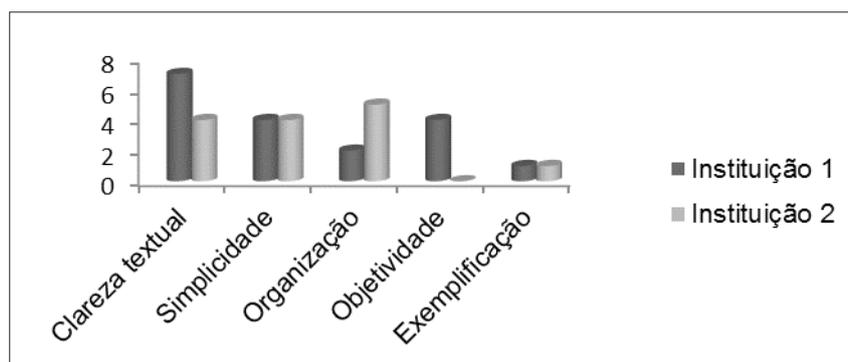


Figura 3 – Fatores textuais que fizeram os estudantes compreenderem o texto introdutório sobre ecologia comportamental.

Dos entrevistados, um não compreendeu o documento introdutório sobre ecologia comportamental, embora tenha acertado duas alternativas da questão 3 (tabela 2 e figura 1).

Alguns estudantes da IES 2, mesmo sem ter na grade matérias sobre comportamento animal, têm interesse e já leram previamente algum livro da área por mais de uma hora (tabela 2 e figura 1).

Os 19 estudantes entrevistados que, na segunda questão, afirmaram compreender o texto lido acertaram duas ou três alternativas da terceira questão, o que demonstra a coerência das respostas com o que eles realmente sabem (tabela 2 e figura 2).

Os que já tinham lido previamente algum livro da área por mais de 1 hora acertaram as três alternativas da questão 3 (tabelas 1 e 2).

Alguns estudantes entrevistados que nunca leram algum artigo ou livro sobre comportamento animal por mais de uma hora afirmaram que, até então, nunca haviam tido acesso a um documento introdutório conforme o que fora apresentado.

A maioria dos estudantes compreendeu o texto – os fatores que levaram a essa compreensão foram clareza textual, simplicidade, organização, objetividade e exemplificação.

Os estudantes da Instituição 1 cursarão uma disciplina em sua grade sobre comportamento animal no 7.º semestre, o que demonstra que eles ainda terão acesso ao conhecimento desse campo. Já os da Instituição 2 não possuem uma disciplina sobre o tema em sua matriz curricular. Os estudantes confirmaram a informação e criticaram essa falta.

Ainda que não tenham sido solicitadas informações além daquelas contidas no texto e no questionário, alguns estudantes das duas IES redigiram algumas opiniões na quarta questão: (i) um sugeriu fazer uma introdução mais detalhada explicando o que é comportamento animal (mediante exemplos) como complemento; (ii) outro criticou o texto, ao afirmar que estava um pouco confuso; (iii) outros fizeram críticas à matriz curricular do curso de Ciências Biológicas de sua IES (IES 2), por não oferecer nenhuma disciplina sobre comportamento animal; e (iv) alguns escreveram que gostaram da quantidade de informações e do embasamento teórico utilizado para fundamentar o texto.

DISCUSSÃO

Segundo as diretrizes curriculares nacionais dos cursos de Ciências Biológicas – nas modalidades licenciatura e bacharelado –, disponibilizadas pelo MEC em 2001, todo curso de graduação em Biologia deve abordar a etologia (estudo do comportamento animal) como um dos conhecimentos sobre a diversidade biológica (BRASIL, 2001).

Embora se saiba da importância e benefícios do conhecimento relativo ao comportamento animal para o biólogo e o professor de Biologia (VOSS & COOPER, 2010; GROVE, 2011) e da exigência do MEC sobre o conhecimento etológico nos cursos de Ciências Biológicas, uma das IES investigadas não apresentava em sua matriz curricular uma disciplina dessa área de estudo. Conforme Magrini & Oliveira (2015) e Oliveira & Magrini (2015), essa ausência acontece por uma série de fatores e, em consequência, ocorre o que os autores LaManna & Eason (2011) e Birkhead (2014) afirmam: alguns estudantes de ensino superior possuem curiosidade e gostam do tema, mas não têm acesso a tal conhecimento (fato confirmado pelas respostas e afirmações dos estudantes no questionário avaliativo), o que prejudica aqueles que concluem a faculdade sem um conhecimento que, segundo o MEC, precisa ser abordado na formação (BRASIL, 2001).

As sugestões dadas pelos estudantes para melhorar o documento e facilitar a compreensão dos leitores iniciantes podem ser interessantes caso se pretenda utilizar o texto.

O caso do estudante que não compreendeu o documento mas acertou duas alternativas da questão 3 se explica pela facilidade de acerto nesse tipo de questão. O referido estudante reportou que a falta de compreensão do conteúdo do texto introdutório é um problema em sua formação escolar, gerado pela ausência de conhecimento teórico prévio sobre os temas abordados no texto em questão. Essa situação entra em concordância com o relato de Birkhead (2014), o qual confessa

ter tido falhas na sua formação, porém buscou corrigi-las. Embora a situação seja corrigível, tal como diz Birkhead (2014), Grove (2011) aponta que as consequências de negligenciar os estudos nessa área, para alguns profissionais, são severas, pois acarretam capacidade de abstração falha e menor sensibilização e conscientização pela dor e sentimento dos animais.

Alguns estudantes, mesmo sem ter na grade matérias sobre comportamento animal, têm interesse na área e já tinham lido previamente algum livro sobre o tema por mais de uma hora. Birkhead (2014) cita que alguns estudantes possuem realmente esse interesse. Não se sabe como foram o processo de leitura e a compreensão dos estudantes, entretanto estima-se, conforme Fashing (2001), que o processo tenha sido complicado e desgastante.

O fato de estudantes que já tinham lido previamente algum livro da área por mais de uma hora terem acertado as três alternativas da questão 3 demonstra um conhecimento teórico sobre a disciplina. Eles possivelmente terão uma carreira acadêmica e profissional mais sólida, uma vez que estudaram o tema, e desfrutarão dos benefícios de quem, além de estudar todos os assuntos comumente vistos nas matrizes curriculares dos cursos de Biologia, compreende razoavelmente bem esse aspecto (BRASIL, 2006; GROVE, 2011). Além disso, é possível que tais acadêmicos desenvolvam parcialmente as habilidades apresentadas nos artigos de Voss & Cooper (2010) e LaManna & Eason (2011).

Quanto a terem compreendido o texto e atribuído tal entendimento à clareza textual, simplicidade, organização, objetividade e exemplificação (estudantes que não tinham lido previamente algum livro sobre comportamento animal por mais de uma hora), é algo que corrobora a ideia de que diminuir a quantidade de terminologia da área comportamental, no primeiro contato, facilita a compreensão (FASHING, 2001).

O texto introdutório aqui discutido poderá auxiliar estudantes interessados que queiram se aprofundar na temática, pois, além de dar uma visão geral da ecologia comportamental, é também referenciado, algo de grande valia na procura de artigos e livros.

Os dados aqui obtidos evidenciam que devem ser proporcionados textos introdutórios sobre temas específicos, que saem dos conteúdos abordados comumente na área da Biologia.

REFERÊNCIAS

- Bateson, P. P. & K. N. Laland. Tinbergen's four questions: an appreciation and an update. *Trends in Ecology and Evolution*. 2013; 28: 712-718.
- Begon, M.; C. R. Townsend & J. L. Harper. *Fundamentos em ecologia*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- Birkhead, T. R. An academic life: researching and teaching animal behavior. *Animal Behaviour*. 2014; 91: 5-10.
- Bradbury, J. W. & S. L. Vehrencamp. Complexity and behavioral ecology. *Behavioral Ecology*. 2014; 25: 435-442.
- Brasil. Ministério da Educação / Conselho Nacional de Educação / Câmara de Educação Superior. Parecer CNE/CES n.º 1.301/2001, de 6 de novembro de 2001. Diretrizes curriculares nacionais para os cursos de Ciências Biológicas. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 7 dez. 2001. Seção I, p. 25.
- Brasil. Ministério da Educação / Secretaria de Educação Básica. Orientações curriculares para o ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília; 2006.
- Braude, S. & B. S. Low. *An introduction to methods and models in ecology, evolution, and conservation biology*. Princeton: Princeton University Press; 2010.
- Burkhardt, R. W. Tribute to Tinbergen: putting Niko Tinbergen's "four questions" in historical context. *Ethology*. 2014; 120: 215-223.
- Caro, T. Behavior and conservation: a bridge too far? *Trends in Ecology and Evolution*. 2007; 22: 394-400.
- Colegrave, N. & G. D. Ruxton. Using biological insight and pragmatism when thinking about pseudoreplication. *Trends in Ecology & Evolution*; 2018; 33: 28-35.
- Davies N. B.; J. R. Krebs & S. West. *An introduction to behavioral ecology*. 4. ed. London: Wiley-Blackwell; 2012. 520 p.

- Del-Claro, K. Comportamento animal: uma introdução à ecologia comportamental. São Paulo: Livraria Conceito; 2004. 223 p.
- Del-Claro, K. & F. Prezoto. As distintas faces do comportamento animal. 2. ed. Campo Grande: Uniderp; 2008. 424 p.
- Del-Claro, K.; F. Prezoto & J. Sabino. Introdução à ecologia comportamental: manual para o estudo do comportamento animal. Rio de Janeiro: Technical Books; 2010. 333 p.
- Doody, O. & M. Noonan. Preparing and conducting interviews to collect data. *Nurse Researcher*. 2013; 20: 28-32.
- Dufwenberg, M. Game theory. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*. 2011; 2: 167-173.
- Fashing, P. An introduction to primate behavioral ecology suitable for college students? *American Journal of Primatology*. 2001; 53: 177-178.
- Gatti, B. Estudos quantitativos em educação. *Educação e Pesquisa*. 2004; 30: 11-30.
- Gerhardt, T. E. & D. T. Silveira. Métodos de pesquisa. Porto Alegre: Editora UFRGS; 2009. 120 p.
- Gibson, B. M. & A. C. Kamil. The synthetic approach to the study of spatial memory: Have we properly addressed Tinbergen's "four questions"? *Behavioral Processes*. 2009; 80: 278-287.
- Gross, M. R. The evolution of behavioral ecology. *Trends in Ecology and Evolution*. 1994; 9: 358-360.
- Grove, P. Why should our students study animal behavior? *The American Biology Teacher*. 2011; 73(4): 222-226.
- Gunther, H. Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa: esta é a questão? *Psicologia: Teoria e Pesquisa*. 2006; 22: 201-209.
- LaManna, J. R. & P. K. Eason. Building creative scientists in the classroom laboratory: applications for animal behavior experiments. *The American Biology Teacher*. 2011; 73: 228-231.
- Larson, A. & J. B. Loruso. Phylogenetic systematics of adaptation. In: Rose, M. R. & G. V. Lauder (eds.). *Adaptation*. San Diego: Academic Press; 1991. p. 187-220.
- Magrini, L. & E. S. de Oliveira. Ethology in Brazil (II): Master Thesis from 2010 to 2014. *Revista de Etologia*. 2015; 14(2): 1-67.
- Monaghan, P. Behavioral ecology and the successful integration of function and mechanism. *Behavioral Ecology*. 2014; 25: 1019-1021.
- Oliveira, E. S. de & L. Magrini. Ethology in Brazil (I): Doctoral Dissertations from 2010 to 2014. *Revista de Etologia*. 2015; 14(1): 1-57.
- Ricklefs, R. E. A economia da natureza. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2010. 546 p.
- Taborsky, M. Tribute to Tinbergen: the four problems of biology. A critical appraisal. *Ethology*. 2014; 120: 224-227.
- Tinbergen, N. N. On aims and methods of ethology. *Zeitschrift für Tierpsychologie*. 1963; 20: 410-433.
- Voss M. A. & C. B. Cooper. Using a free online citizen-science project to teach observation & quantification of animal behavior. *The American Biology Teacher*. 2010; 72: 590-592.
- Westneat, D. F. & C. W. Fox. *Evolutionary behavioral ecology*. Oxford: Oxford University Press; 2010.

APÊNDICE A – INTRODUÇÃO GERAL AO CONHECIMENTO SOBRE ECOLOGIA COMPORTAMENTAL PARA INICIANTE

A ecologia comportamental é um campo de conhecimento que busca analisar e entender o comportamento de um animal e sua relação com o meio ambiente onde ele habita (BATESON & LALAND, 2013; MILINSKI, 2014).

Esse campo surgiu da junção de três disciplinas (Ecologia, Evolução e Etologia) e estuda o comportamento animal com uma visão funcional e evolutiva (GROSS, 1994; CUTHILL, 2005; CALISI, 2014; TABORSKY, 2014).

Uma das formas de estudar comportamento animal é por meio das quatro questões de Tinbergen, que precisam ser respondidas para haver a compreensão completa do assunto (TINBERGEN, 1963).

Bateson & Laland (2013), em estudo com pássaros, explicam e exemplificam o uso de tais perguntas na ecologia comportamental:

(i) Como funciona (estrutura) – busca entender o mecanismo pelo qual funciona o comportamento de cantar, sendo investigado o quanto o sistema nervoso, a morfologia e a fisiologia afetam a produção do canto, sua frequência e intensidade;

(ii) Para que serve (valor de sobrevivência) – busca entender a utilidade desse comportamento de cantar e o quanto esse traço afeta a sobrevivência e o sucesso reprodutivo – investiga-se por experimentação (Esse traço serve para atrair fêmeas? Serve para afugentar predadores?);

(iii) Como se desenvolve ao longo da vida do indivíduo (ontogenia) – busca verificar o desenvolvimento do canto ao longo das fases da vida, comparando-o em diversas épocas, analisando como a frequência vai mudando até a fase adulta;

(iv) Como evoluiu (filogenia) – busca entender como foi a evolução do traço por meio do uso da filogenia, baseando-se em comparações de como esse traço surgiu em outras espécies e as semelhanças e diferenças com a espécie de estudo.

A ecologia comportamental é interdisciplinar e pode ser separada nos vários focos de estudo que estão sendo pesquisados pelos cientistas atualmente: estratégia reprodutiva, forrageamento, estratégias de sobrevivência, comportamento social, história de vida do indivíduo, biologia de populações, mecanismos e questões aplicadas (GROSS, 1994).

Esse campo de conhecimento também pode ser aplicado na conservação de espécies e na segurança da saúde pública (SUTHERLAND, 1998; ANTHONY & BLUMSTEIN, 2000; BUCHHOLZ, 2007; CARO, 2007; BEGON *et al.*, 2007; LINDELL, 2008; RICKLEFS, 2010; BERGER-TAL *et al.*, 2011; DOERR *et al.*, 2011; ZANETTE & MARTINS, 2011; CARO & SHERMAN, 2013; BLUMSTEIN & BERGER-TAL, 2015; LECHNER *et al.*, 2015).

REFERÊNCIAS

- Anthony, L. L. & D. T. Blumstein. Integrating behaviour into wildlife conservation: the multiple ways that behavior can reduce N (e). *Biological Conservation*. 2000; 95: 303-315.
- Bateson, P. P. & K. N. Laland. Tinbergen's four questions: an appreciation and an update. *Trends in Ecology and Evolution*. 2013; 28: 712-718.
- Begon, M.; J. L. Harper & C. R. Townsend. *Ecologia: de Indivíduos a ecossistemas*. 4. ed. Porto Alegre: Artmed; 2007. 752 p.
- Berger-Tal, O.; T. Polak; A. Oron; Y. Lubin; B. P. Kotler & D. Saltz. Integrating animal behavior and conservation biology: a conceptual framework. *Behavioral Ecology*. 2011; 22: 236-239.
- Blumstein, D. T. & O. Berger-Tal. Understanding sensory mechanisms to develop effective conservation and management tools. *Current Opinion in Behavioral Sciences*. 2015; 6: 13-18.
- Buchholz, R. Behavioural biology: an effective and relevant conservation tool. *Trends in Ecology and Evolution*. 2007; 22: 401-407.
- Calisi, R. M. An integrative overview of the role of gonadotropin-inhibitory hormone in behavior: Applying Tinbergen's four questions. *General and Comparative Endocrinology*. 2014; 203: 95-105.

- Caro, T. Behavior and conservation: A bridge too far? *Trends in Ecology and Evolution*. 2007; 22: 394-400.
- Caro, T. & P. W. Sherman. Eighteen reasons animal behaviorists avoid involvement in conservation. *Animal Behaviour*. 2013; 85: 305-312.
- Cuthill, I. C. The study of function in behavioural ecology. *Animal Biology*. 2005; 55: 399-417.
- Doerr, V. A.; T. Barret & E. D. Doerr. Connectivity, dispersal behavior and conservation under climate change: a response to Hodgson et al. *Journal of Applied Ecology*. 2011; 48: 143-147.
- Gross, M. R. The evolution of behavioral ecology. *Trends in Ecology and Evolution*. 1994; 9: 358-360.
- Lechner A. M.; V. Doerr; R. M. B. Harris; E. Doerr & E. C. Lefroy. A framework for incorporating fine-scale dispersal behaviour into biodiversity conservation planning. *Landscape and Urban Planning*. 2015; 141: 11-23.
- Lindell, C. A. The value of animal behavior in evaluations of restoration success. *Restoration Ecology*. 2008; 16:197-203.
- Milinski, M. The past and the future of behavioral ecology. *Behavioral Ecology*. 2014; 25: 680-684.
- Ricklefs, R. E. *A economia da natureza*. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2010. 546 p.
- Sutherland, W. J. The importance of behavioral studies in conservation biology. *Animal Behavior*. 1998; 56: 801-809.
- Taborsky, M. Tribute to Tinbergen: the four problems of biology. A critical appraisal. *Ethology*. 2014; 120: 224-227.
- Tinbergen, N. N. On aims and methods of ethology. *Zeitschrift für Tierpsychologie*. 1963; 20: 410-433.
- Zanette, L. R. & R. P. Martins. *Ecologia comportamental e conservação: Uma fraca conexão? Natureza & Conservação*. 2011; 9: 125-128.

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO SOBRE O TEXTO INTRODUTÓRIO DE ECOLOGIA COMPORTAMENTAL

1. Você já leu algum texto especificamente sobre comportamento animal por mais de uma hora?
() Sim () Não

2. Você compreendeu o conteúdo do texto?
() Sim () Não

3. Marque verdadeiro (V) ou falso (F) para as afirmações a seguir:

a – () As quatro questões de Tinbergen são utilizadas no estudo do comportamento.

b – () A ecologia comportamental possui diversas formas de estudar o comportamento.

c – () A ecologia comportamental, na atualidade, tem diversas ramificações e aplicações.

4. Quais fatores fizeram você compreender (ou não) o conteúdo do texto lido?
