Análise Global da ocorrência de lixo plástico nas populações de Albatrozes

Marco Antonio Di Pinto Júnior, Walter Barrella e João Inácio Da Silva Filho

Programa de Pós Graduação em Sustentabilidade de Ecossistemas Costeiros e Marinhos (ECOMAR)- UNISANTA – Universidade Santa Cecília, Santos SP, Brasil.

Email: marco.dipinto.jr@terra.com.br

Resumo: O lixo plástico é um dos mais impactantes no ambiente marinho, pois atinge toda as espécies aquáticas tanto quanto as espécies de aves marinhas. Neste trabalho utilizamos a Lógica Paraconsistente Anotada com anotação de 2 valores (LPA2v) para calcular o impacto global de lixo plástico nas populações de albatrozes. O valor obtido em graus de evidência, em relação a Proposição I que corresponde ao impacto por lixo plástico foi de (0,36). Os valores encontrados em forma de graus de evidência mostram que o método paraconsistente é válido, pois analisou as informações de diferentes localidades, de modo que não invalidou as conclusões e assim, chegou-se a um grau de impacto global, também proporcionando condições de uso para análises quantitativas em outras abordagens ecológicas.

Palavras-chave: resíduos plásticos, LPA, inteligência artificial, ecologia, educação ambiental.

Global analysis of the occurrence of plastic debris in Albatross populations

Abstract: Plastic debris is one of the most impacting in the marine environment, as it affects all aquatic species as much as the species of seabirds. In this work we use the Paraconsistent Annotated Logic with annotation of 2 values (PAL2v) to calculate the global impact of plastic debris on albatross populations. The value obtained in degrees of evidence, in relation to proposition I that corresponds to the impact by plastic debris was of (0.36). The values found in the form of degrees of evidence show that the paraconsistent method is valid since it analyzed the information from different locations, so that it did not invalidate the conclusions and thus reached a degree of global impact, also providing conditions of use for quantitative analyzes in other ecological approaches.

Keywords: plastic waste, PAL, artificial intelligence, ecology, environmental education.

Introdução

Os resíduos marinhos são as maiores ameaças à biodiversidade e à sustentabilidade dos recursos naturais [1]. Há algum tempo que o plástico é uma ameaça aos albatrozes, sendo que alguns que são mais leves que a água, podem flutuar e serem ingeridos por peixes e aves acidentalmente [2] e também alguns dos filhotes morrem quando objetos pontiagudos perfuram seus corpos, outros, morrem por fome, com seus estômagos cheios de plástico que não conseguem digerir [3].

A Lógica Paraconsistente, ferramenta da inteligência artificial, consegue tratar em seus algoritmos informações contraditórias sem que suas conclusões sejam invalidadas [4]. Então, para o presente estudo, foram coletadas referências bibliográficas ao longo dos anos, épocas e lugares distintos, que continham dados a respeito do impacto plástico na população de albatrozes.

Objetivos

No presente caso investigativo o objetivo é encontrar métricas na LPA2v, as quais servirão como banco de dados para comparações no futuro, ou em outras coletas desenvolvidas em locais diferentes. Portanto, para calcular o impacto plástico na população de albatrozes foram coletadas referências bibliográficas ao longo dos anos, estações e lugares distintos que continham dados a respeito do impacto plástico nessas populações. Desse modo, essas informações foram tratadas juntos aos algoritmos da LPA2v para determinação de um grau de evidência de impacto plástico.

Materiais e métodos

A Lógica Paraconsistente Anotada (LPA) tem como principal característica a análise e tratamento de informações contraditórias, e seus fundamentos permitem que os algoritmos funcionem com contradição, de modo que as conclusões não sejam invalidadas [4]. O algoritmo da LPA está relacionado ao seu reticulado associado, no qual os valores medidos em graus de evidência favorável (μ) e graus de evidência desfavorável (λ) são expressos em um único estado lógico ε(Gc, Gct), onde Gc é o Grau de Certeza da proposição e Gct o Grau de Contradição. A Figura 1 mostra essa representação do estado lógico paraconsistente em seu Reticulado associado abaixo.

Seguindo os conceitos da LPA2v as informações sobre a análise foram extraídas da tabela 1 e representadas por Graus de Evidência favorável (μ) e desfavorável (λ), que são valores normalizados pertencentes ao conjunto dos números Reais e contidos no intervalor fechado [0,1]. O algoritmo utilizado foi o Paraconsistente/Estatístico Descritivo [14, 15]que inicia transformando a densidade de frequência em Graus de Evidência de valores normalizados.

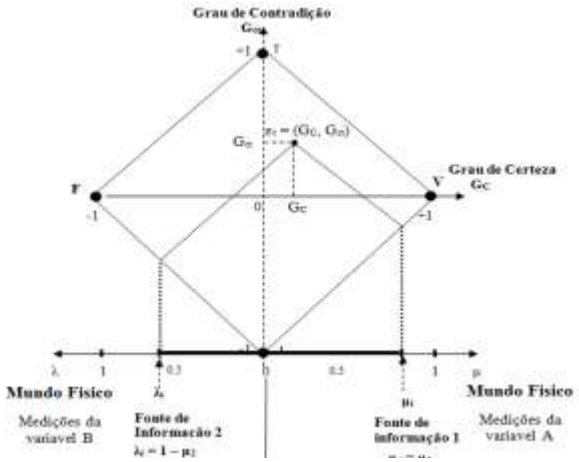


Figura 1. O estado lógico paraconsistente ε_τ obtido de duas medições de fontes de informação. no mundo físico. Portanto a representação de um sinal lógico paraconsistente será: *P* (μ, λ), onde P= proposição, (μ, λ) = Anotação.

Após a amostragem confeccionou-se a tabela 1 e as frequências apresentadas foram transformadas em graus de evidência. Para esta transformação utilizou-se o algoritmo extrator de graus de evidência. Depois da extração de graus de evidencia, foi obtido o conjunto de valores na forma de graus de evidência e apresentados na tabela 2.

Resultados

A tabela 1 apresenta os resultados dos dados históricos registrados na literatura sobre os albatrozes capturados com lixo plástico em seus estômagos. [5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13]

Tabela 1. Albatrozes capturados mortos e que continham lixo plástico excessivo no estômago.

Frequência de albatrozes com quantidade excessiva de plástico.	**Referência Bibliográfica**
41 %	[5] Azzarello & Vleet, 1987.
67%	[6] Sievert & Sileu, 1987.
36, 36%	[7] BLIGHT & BURGER, 1987.
53,28%	[8] SILEO, et al., 1990.
31,87%	[9] Auman; et. al., 1997.
15,53%	[9] Auman; et. al., 1997.
44%	[10] José G.B. Derraik; 2002.
11,11%	[11] Auman; et al, 2004.
40%	[12] Weiss, 2006.
12%	[13] Colabuono; et al.; 2009.
7%	[13] Colabuono; et al.; 2009.
49%	[13] Colabuono; et al.; 2009.
22%	[13] Colabuono; et al.; 2009.

Após a obtenção do conjunto de valores de graus de evidência foi feita a determinação do grau de evidência real de impacto aplicando o algoritmo extrator de efeitos da contradição [3]. O grau de evidência real de impacto, obtido pelo algoritmo extrator de contradição foi $\mu = 0{,}366649$. Posteriormente os graus de evidência da tabela 1 foram ordenados na tabela 2

Tabela 2. Graus de evidências obtidos da tabela 1, e ordenados de forma crescente.

μ_{ER}	μ_{ER} ordenado
0,41	0,07
0,67	0,1111
0,3636	0,12
0,5328	0,1553
0,3187	0,22
0,1553	0,3187
0,44	0,3636
0,1111	0,4
0,4	0,41
0,12	0,44
0,07	0,49
0,49	0,5328
0,22	0,67

Discussão

Constatou-se a presença de lixo plástico em todas as referências relacionadas a lixo plástico e albatrozes, caracterizando assim o grande impacto desse tipo de lixo nessas populações. Como as informações trabalhadas ao longo dessas referências apresentavam dados de diferentes localidades mundiais, tanto quanto diferenças sazonais e de espécies entre albatrozes mas que, independente da espécie, todas as espécies de albatrozes são impactadas por lixo plástico, a LPA serviu de ótima ferramenta para interpretação desses dados chegando a uma conclusão geral do impacto plástico para as diferentes espécies de albatrozes no mundo, podendo ser utilizado em inúmeros estudos relacionados a albatrozes e o impacto por plástico.

Conclusões

A análise apresentada mostrou que a aplicação dos Algoritmos da LPA permite que se façam associações para com a biodiversidade através de graus de evidência,

constituindo métricas para comparações futuras. A técnica algorítmica LPA foi eficiente atingindo o objetivo de encontrar medições em graus de evidência sobre o impacto por lixo plástico na população de albatrozes. Os resultados obtidos mostram que a flexibilidade do método permite que, dependendo da análise desejada, podem-se estabelecer outras propostas para uma análise global de outros poluentes marinhos ou de uma população qualquer de albatroz a partir dos graus de evidência da análise.

Referências Bibliográficas

1. Sheavly SB (2010). National Marine Debris Monitoring Program. Lessons learned. 26p.
2. EPA United States Environmental Protection Agency (2002). Methods for Measuring the Acute Toxicity of Effluents and Receiving Waters to Freshwater and Marine Organisms, Fifth Edition, October.
3. Watts S (2013). Cientistas investigam impacto de plástico ´oculto´ nos mares. BBC News2013.http://www.bbc.com/portuguese/celular/noticias/2013/02/130129_poluicao_plastico_oceanos_mv.shtml, acesso 30/09/2017.
4. Da Silva Filho JI et al (2012). Estatística Descritiva Paraconsistente Aplicada ao Estudo de Poluição de Resíduos Sólidos em Ambiente Costeiro Marinho - Revista Seleção Documental do GLPA N.26 Ano 7, ISSN 1809-0648 pp(03-12) Ed. Paralogike Santos-SP Brasil.
5. Azzarelo MY et al. (1987). Marine birds and plastic polution. Marine Ecology – Progress series, V.37: 295-303.
6. Sileo L et al (1987). Prevalence and characteristics of plastic ingested by hawaiian seabirds. National Wildlife Health Research Center, U.S. Fish and Wildlife Service, Madison, U.S.A.
7. Blight, L. K. et al. Ocurrence of plastic particles in sea-birds form the Eastern North Pacific. Marine Pollution Bulletin, Vol. 34, No. 5, pp. 323 325, 1997.
8. Sileo L et al. (1990). Causes of mortality of albatross chicks at Midway Atoll. Journal of Wildlife Diseases, 26(3), pp. 329-338.
9. Auman H et al. (1997). Plastic ingestion by Laysan albatross chicks on Sands Islands, Midway Atoll, in 1994 and 1995. In Albatross Biology and Conservation, pp 239-44.
10. Derraik, JGB (2002). The pollution of the marine environment by plastic debris: a review. Marine Pollution Bulletin 44: 842–852.
11. Auman HJ et al (2004). First evidence of ingestion of plastic debris by seabirds at sub-antarctic Heard Island. Australian Antarctic Division, Channel Highway, Kingston, Tasmania 7005, Australia.
12. Weiss KR (2006). Plague of plastic chokes the seas. Times Staff Writer, August 2,
13. Colabuono FI et al. (2009). Plastic ingestion by procellariiformes in Southern Brazil. Marine Pollution Bulletin 58: 93–96.
14. Da Silva Filho JI et al. (2012). Estatística Descritiva Paraconsistente Aplicada ao Estudo de Poluição de Resíduos Sólidos em Ambiente Costeiro Marinho - Revista Seleção Documental do GLPA N.26 Ano 7, ISSN 1809-0648 pp(03-12) Ed. Paralogike Santos-SP Brasil.
15. D´Antonio VJA (2012). Um método estatístico/paraconsistente de avaliação quantitativa de Grânulos Plásticos (Pellets) em praias. UNISANTA - Science and Technology, p. 48 - 53, Vol. 1, No 2.