Os *pellets* plásticos tem o mesmo destino dos sedimentos nas praias de Santos e São Vicente?

Victor Vasques Ribeiro[1]

[1] victorvasquesribeiro@outlook.com

Resumo

Este estudo teve como objetivo determinar se os *pellets* plásticos se depositam de forma similar aos sedimentos nas praias de Santos e São Vicente. Para isso foram realizadas amostragens em abril de 2019 em duas praias de São Vicente. Para as praias de Santos foram utilizados os dados de Ribeiro (2020a) do inverno de 2019. Tendo em vista que os *pellets* depositados na porção seca do sedimento são aqueles que foram estocados pelo ação do vento e não podem ser transportados a outras praias pela ação das marés, apenas essa porção foi considerada. Foi utilizado o Índice de Poluição por *Pellets* (IPP) para padronizar e classificar os valores encontrados, que então foram submetidos a uma linha de tendência polinomial, assim como os valores de ganho ou perda de sedimento por ano, entre 2003 e 2016, constatadas por Freire *et al.* (2017). Foram encontrados 351 *pellets* nas praias de São Vicente, com IPPs Baixos (0,963) até Muito Altos (3,400; 3,844; 4,667; e 5,178) e 894 nas praias de Santos, com IPPs Baixos (0,667) até Muito Altos (4,489; 10,000; e 10,844). Ainda assim, apenas as praias de São Vicente apresentaram uma linha de tendência polinomial que se aproxima da tendência de perda ou ganho de sedimentos.

Palavras chaves: Poluição marinha, Pellets plásticos, Praias, Santos, São Vicente.

Do plastic pellets have the same destiny as sediments on Santos and São Vicente beaches?

Abstract

This study aimed to determine if plastic pellets are deposited similarly to sediments on the Santos and São Vicente beaches. For this, samplings were carried out in April 2019 on two beaches in São Vicente. For the beaches of Santos, data from Ribeiro (2020a) from winter 2019 were used. Since the pellets deposited in the dry portion of the sediment are those that have been stored by the wind and cannot be transported to other beaches by the action of the tides, only that portion has been considered. The Pellet Pollution Index (PPI) was used to standardize and classify the values found, which were then submitted to a polynomial trend line, as well as the values of sediment gain or loss per year, between 2003 and 2016, verified by Freire et al. (2017). 351 pellets were found on São Vicente beaches, with Low PPIs (0.963) to Very High (3,400; 3.844; 4.667; and 5,178) and 894 on the beaches of Santos, with Low IPPs (0.667) to Very High (4.489; 10,000; and 10.844). Still, only the beaches of São Vicente presented a polynomial trend line that approaches the trend of sediments loss or gain.

Key words: Marine Pollution, Plastic Pellets, Beaches, Santos, São Vincente.

Introdução

Atualmente a sociedade vive a "Era do plástico", na qual esse material é um dos mais presentes nos produtos utilizados. O plástico também é o principal componente do lixo marinho, encontrado em diversas partes do mundo, incluindo os locais remotos e afastados da civilização. A grande maioria dos plásticos são produzidos a partir do refinamento de petróleo, gerando então os *pellets* plásticos (Figura 1) que são chamados de grânulos devido às suas pequenas dimensões. Com diversos formatos e colorações, os *pellets* são assim produzidos para serem facilmente distribuídos entre empresas e indústrias mundiais, sendo então derretidos e transformados nos produtos plásticos finais desejados.



Figura 1: *Pellets* plásticos encontrados em São Vicente no ano de 2019.
Fonte: Arquivo pessoal, 2020.

Nos ambientes marinhos os *pellets* atuam como vetor para o transporte de diversos contaminantes como Poluentes Persistentes Orgânicos (POPs), DDTs, HCBs, metais e etc. Além disso algumas animais marinhos como tartarugas e aves oceânicas confundem os *pellets* com seu alimento, um tipo de alga.

Os *pellets* são encontrados em diversos ambientes naturais ao redor do mundo, porém, a maior quantidade desses grânulos é encontrada em praias próximas aos locais de produção, transporte, distribuição e transformação de *pellets* em produtos. Na região da Baía de Santos, devido a presença do complexo portuário e petroquímico, a deposição de *pellets* nas praias é elevada devido à proximadade com a "área-fonte".

Na região, os *pellets* chegam as praias na linha de deixa de maré, ou seja, a porção mais alta que a maré

alta pode atingir. Esses *pellets* podem então ser transportados novamente para outras praias na maré alta seguinte ou serem depositados na porção seca do sedimento pela ação dos ventos (RIBEIRO, 2020b). Segundo Freire *et al.* (2017), entre 2003 e 2016, existiu uma tendência de acumulação de sedimentos na parte ocidental da Baía de Santos, ou seja, nas praias de São Vicente, enquanto na parte central e oriental ocorre um comportamente erosivo, de retirada e transporte de sedimentos (Figura 2).

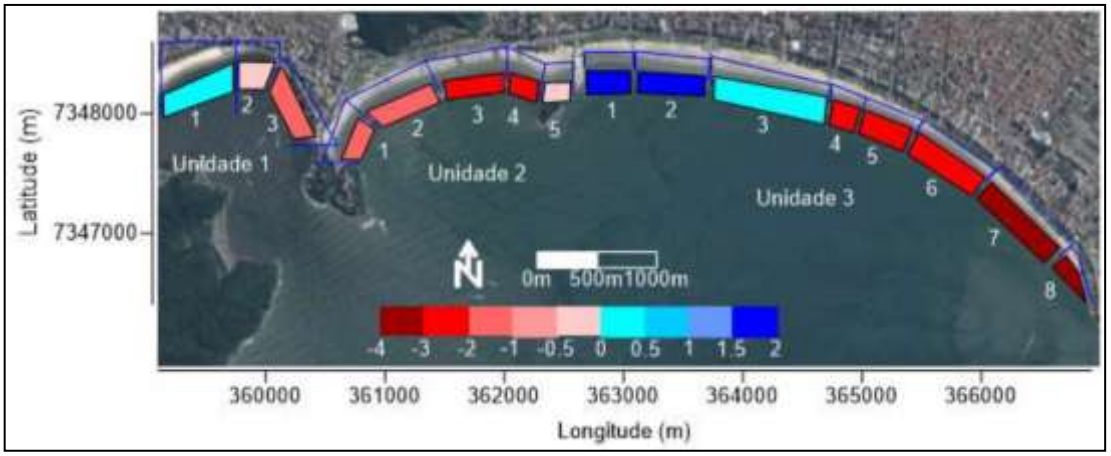

Figura 2: Alteração na linha de costa na Baía de Santos entre 2003 e 2016.
Fonte: Freire *et al.*, 2017.

O presente estudo teve como objetivo determinar se o depósito de sedimento nas Unidades 1, 2 e 3 do estudo de Freire *et al.* (2017) coincidem com a quantidade de *pellets* depositadas ou transportadas nas praias de Santos e São Vicente.

Material e Métodos

Foram então realizadas coletas de *pellets* plásticos em abril de 2019 em oito pontos distintos, presentes nas Unidades 1 e 2 do estudo de Freire *et al.* (2017). Nos três pontos analisados na praia Gonzaguinha (G1, G2 e G3) foram amostrados três quadrantes. Cada quadrante tinha 0,009 m³ de volume (RIBEIRO, 2020a) e foi amostrado em tréplicas em três ocasiões distintas. Nos cinco pontos analisados na praia Itararé (I1, I2, I3, I4 e I5) cinco quadrantes foram amostrados em tréplicas. Para as sete praias de Santos (Jm1, Po2, Go3, Bo45, Em6, Ap7, Pp8) foram

utilizados os dados de Ribeiro (2020a) referentes ao inverno de 2019.

Para caracterizar tal poluição física por *pellets* os valores encontrados foram submetidos ao Índice de Poluição por *Pellets* (IPP):

$IPP = [\ a(itens)/v(m3)\ ] \times p$

Sendo a o número de *pellets* coletados por volume, multiplicado por um fator de correção (p = 0,002). Este índice é classificado desde Muito Baixo até Muito Alto, com valores que vão de 0,0 até maior que 3,0 (Tabela 1). Os IPPs gerados foram comparados por cada ponto e submetidos a um gráfico que contem os valores de alteração da linha de costa de cada praia, ou seja, do ganho ou da perda de sedimentos, assim como as linhas de tendência polinomais de cada ponto.

Tabela 1: Classificação do Índice de Poluição por *Pellets* (IPP).

IPP	Classificação
0,0 < IPP ≤ 0,5	Muito Baixo (MB)
0,5 < IPP ≤ 1,0	Baixo (BA)
1,0 < IPP ≤ 2,0	Moderado (MO)
2,0 < IPP ≤ 3,0	Alto (AL)
IPP > 3	Muito Alto (MA)

Fonte: Fernanindo *et al.*, 2015 e Almeida *et al.*, 2018.

Resultados e Discussão

Foram encontrados 351 *pellets* plásticos nas praias de São Vicente, tendo a quantida média de *pellets* por m³, o IPP e sua classificação, além da tendência de ganho ou perda de sedimentos por ano, verificadas por Freire *et al.* (2017), expostas na Tabela 2.

Tabela 2: IPP das prais Gonzaguinha e Itararé em abril de 2019.

Ponto	*Pellets*/m³	IPP	Classificação	Tendência (m/ano)
G1	21,0	4,667	MA	0,37
G2	11,3	2,518	MO	-0,23
G3	4,3	0,963	BA	-1,55
I1	15,3	3,400	MA	-1,41
I2	17,3	3,844	MA	-1,14
I3	11,3	2,511	MO	-2,23
I4	13,3	2,955	MO	-2,61
I5	23,3	5,178	MA	-0,62

Fonte: Arquivo pessoal, 2020.

De modo geral, nas praias de São Vicente, o estoque de *pellets* plásticos segue o padrão de deposição de sedimentos verificado por Freire *et al.* (2017), como observado nas similares linhas de tendência polinomiais destacadas na Figura 3.

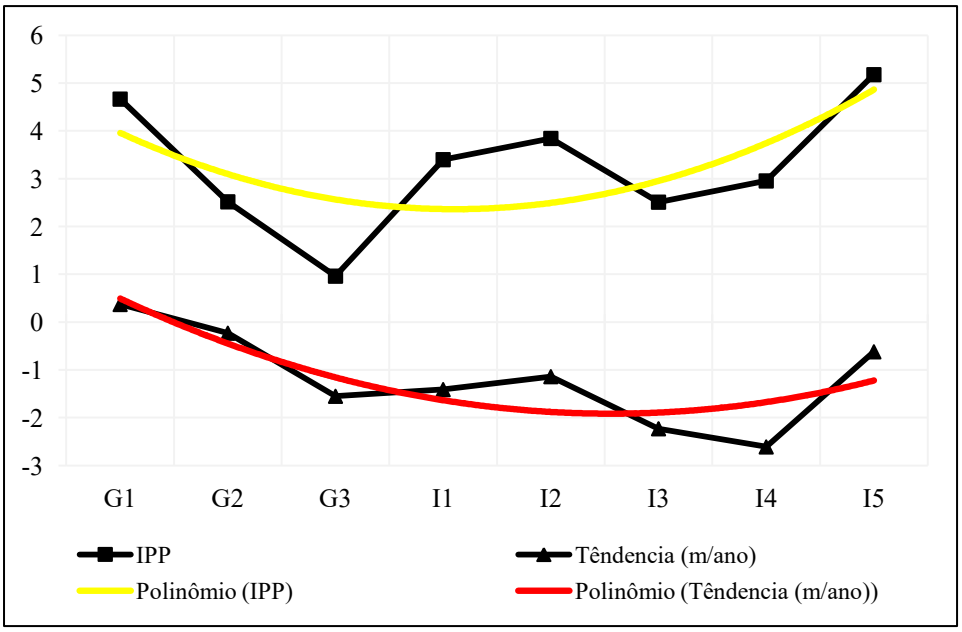

Figura 3: Linhas de tendência polinomiais do IPP e dos sedimentos em São Vicente.
Fonte: Freire *et al.*, 2017 e Arquivo pessoal, 2020.

Nas praias de Santos, segundo os valores encontrados no estudo de Ribeiro (2020a) no inverno de 2019, dos 894 *pellets* encontrados, seus estoques não ocorreram de forma sincrônica com a deposição de sedimentos, tendo em vista a diferença entre as linha de tendência polinomiais destacadas na Figura 4.

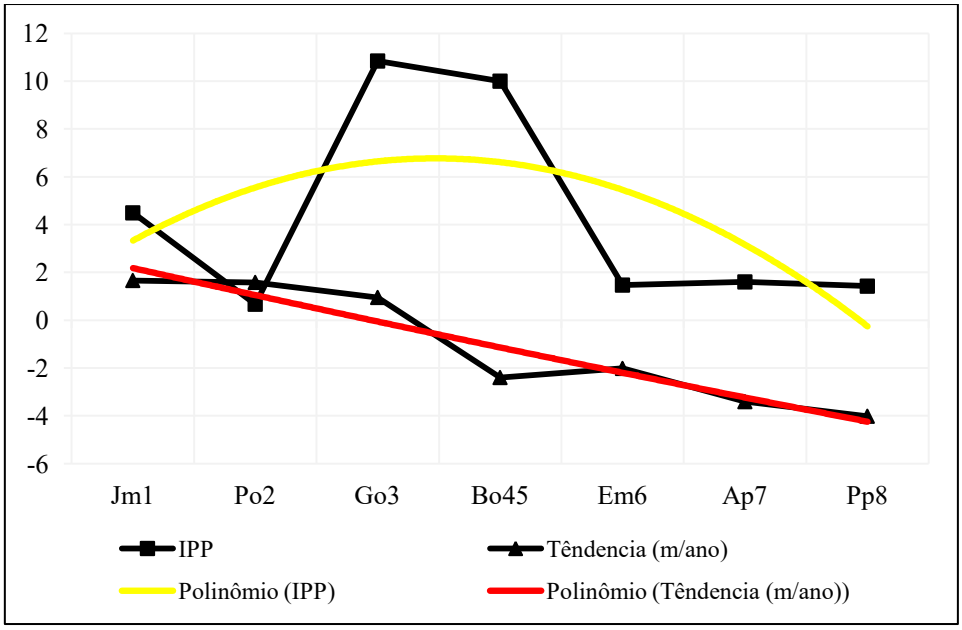

Figura 4: Linhas de tendência polinomiais do IPP e dos sedimentos em Santos.
Fonte: Freire *et al.*, 2017 e Ribeiro, 2020a.

Conclusão

As linhas de tendência polinomiais foram satisfatórias na visualização das similaridesdes entre o IPP e a tendência de ganho ou perda de sedimentas nas praias de Santos e São Vicente. Nas praias de Santos foram encontrados 894 *pellets* com IPPs Muito Altos, de até 10,844, enquanto nas praias de São Vicente foram encontrados 351 *pellets* com IPPs Muitos de até 5,178. Apesar disso, foram as praias de São Vicente as únicas nas quais as linhas de tendências polinomiais do IPP e da tendência de ganho ou perda de sedimentos foram similares. Portanto, apesar dos altos valores encontrados nas praias de Santos, os *pellets* plásticos só tem o mesmo destino dos sedimentos nas praias de São Vicente.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, C. C. *Pellets* plásticos em praias arenosas em duas áreas portuárias do estado do Ceará. Dissertação (Mestrado em Ciências Marinhas Tropicais), Universidade Federal do Ceará, 130 p., 2018.

FERNANDINO, G. *et al*. How many pellets are too many? The pellet pollution index as a tool to assess beach pollution by plastic resin pellets in Salvador, Bahia, Brazil. RGCI, v. 15, n. 3, p. 325-332, 2015.

FREIRE *et al*. Incremento da erosão nas praias da Baía de Santos (São Paulo, Brasil). Revista Mundo Investigación, v. 2, n. 2, 2017.

RIBEIRO, V. V. *Pellets* plásticos nas praias de Santos durante o inverno de 2018 e 2019. Unisanta Bioscience, v. 9, n. 1, p. 38-45, 2020a.

RIBEIRO, V. V. Índice de Poluição por *Pellets* (IPP) na Baía de Santos (SP) no inverno de 2019. Revista Sítio Novo, v. 4, n. 2, p. 102-111, 2020b.