

CONTRIBUIÇÕES DA GEOMORFOLOGIA COSTEIRA AOS ESTUDOS SOBRE  
PELLETS DE PLÁSTICO EM PRAIAS DE SP, BRASIL

**CONTRIBUIÇÕES DA GEOMORFOLOGIA COSTEIRA AOS ESTUDOS  
SOBRE PELLETS DE PLÁSTICO EM PRAIAS DE SP, BRASIL**

Martins Falcão, P.<sup>1</sup>; de Gouveia Souza, C.R.<sup>2</sup>;

<sup>1</sup>INSTITUTO FEDERAL DA BAHIA - IFBA *Email:pliniomf@gmail.com*; <sup>2</sup>IG - SP /  
PGF-FFLCH-USP

**RESUMO:**

Avanços científicos produziram divisões nas Ciências e suas disciplinas, resultando, a exemplo da Geomorfologia, em diversos campos de análise. As interações com o meio e a produção do espaço pelo homem motivaram novas questões voltadas à compreensão da dinâmica do espaço geográfico. Por esta razão, o presente trabalho objetiva elucidar algumas constatações decorrentes da correlação entre um tema ambiental emergente como os pellets de plástico (microlixo marinho) e a Geomorfologia Costeira.

**PALAVRAS CHAVES:**

*Praias; Pellets de plástico; Geografia*

**ABSTRACT:**

Scientific advances have produced divisions in the Sciences and their disciplines, resulting in many fields of analysis, such as the geomorphology,. Interactions with the environment and the production of space by man motivated new questions aimed at understanding the dynamics of geographic space. For this reason, the present study aims to elucidate some findings arising from the correlation between an emerging environmental issues such as pellets and his approach in Coastal Geomorphology.

**KEYWORDS:**

*Beaches; Plastic pellets; Geography*

**INTRODUÇÃO:**

Análise integrada da relação sociedade-natureza pode ser entendida como uma das formas de abordagem na Geomorfologia, em qualquer escala e tempo. A evolução dos seus estudos se deu por meio de teorias formuladas em distintos períodos da história do pensamento geográfico, implicando em linhagens epistemológicas que repercutiram em diferentes métodos. França, Alemanha, Inglaterra e a antiga União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS) tornaram-se expoentes dessa colaboração científica, contribuindo, mais tarde, para o aperfeiçoamento dos estudos geomorfológicos. Para Abreu (1983), no início da década de 1980, havia o interesse no preenchimento de um espaço não do ponto de vista da teoria e evolução, mas na própria academia brasileira, com expansão das linhagens pré-estabelecidas, influenciando estudiosos brasileiros ao

## CONTRIBUIÇÕES DA GEOMORFOLOGIA COSTEIRA AOS ESTUDOS SOBRE PELLETS DE PLÁSTICO EM PRAIAS DE SP, BRASIL

longo do tempo. A ênfase dada aos campos da Geomorfologia ampliou as discussões amparadas no pensamento geográfico, que evoluíram para um entendimento da relação do homem com o meio. O sucesso desse percurso epistemológico e do campo prático / aplicado afirmou as análises integradas da Geografia como produto do entendimento de interação entre diferentes processos. A Geomorfologia Costeira, por sua vez, é um ramo que trata das feições costeiras, em especial das praias. Envolve o estudo de temas específicos ligados à forma e aos materiais das feições, mudanças no tempo e no espaço, processos sedimentares envolvidos (gênese e evolução), relação com os mecanismos geológicos e as variações do clima e do nível relativo do mar (Souza, 2012). O objetivo deste trabalho é apresentar algumas constatações decorrentes da correlação entre pellets de plástico e sua abordagem no âmbito da Geomorfologia Costeira. O estudo se justifica pelo fato desse microlixo constituir uma das formas de poluição costeira e marinha e a sua dispersão no ambiente praias estar relacionada a mecanismos hidrodinâmicos e morfodinâmicos que se apresentam como fatores da dinâmica.

### **MATERIAL**

### **E**

### **MÉTODOS:**

Os métodos utilizados foram: pesquisa bibliográfica e documental. Trabalhos de campo também foram realizados em praias do litoral de São Paulo nos anos de 2011 e 2012, nas quais foi identificado um dos principais exemplos de microlixo marinho que sustentam as observações pertinentes ao presente trabalho: os pellets de plástico. Nas praias visitadas foram amostradas todas as zonas de deixa presentes (de ressacas e marés ordinárias) e considerados três parâmetros para análise: (a) distância de possíveis fontes emissoras de pellets (portos de São Sebastião, Santos e Paranaguá – PR tem sido considerados potenciais fontes de pellets a partir da situação produção versus logística); (b) tipos de transporte envolvido (hidrodinâmico); (c) eventos meteorológicos-oceanográficos.

### **RESULTADOS**

### **E**

### **DISCUSSÃO:**

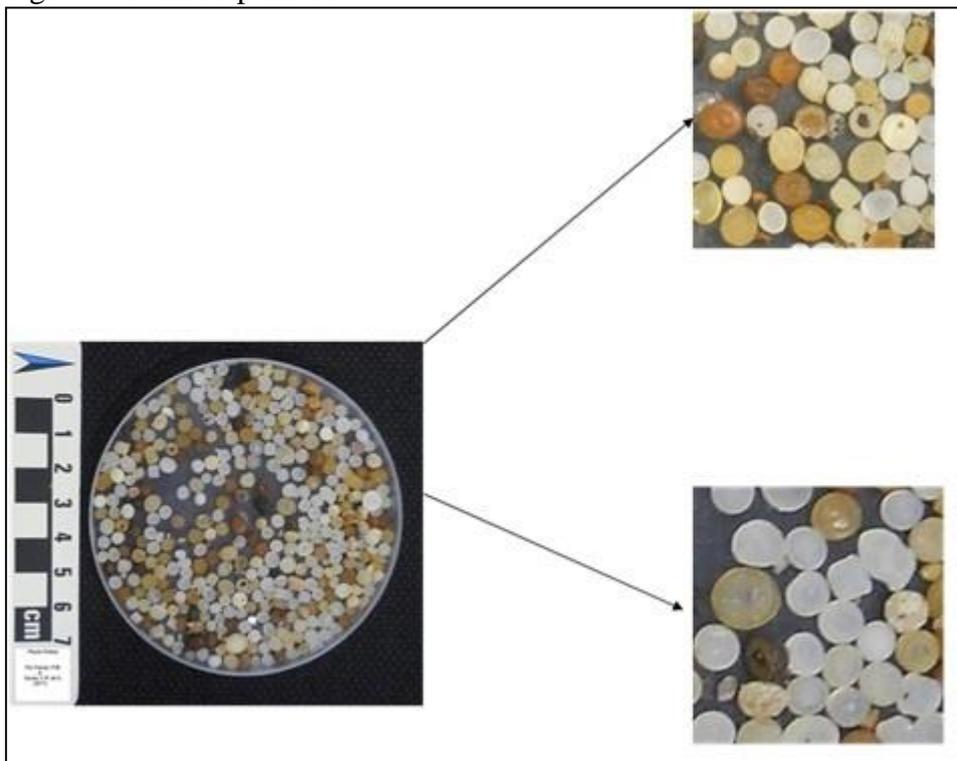
Os níveis de poluição marinha e costeira devidos à presença de resíduos sólidos são questões debatidas com relevância pela comunidade científica na atualidade. Estudos sobre o microlixo marinho, especificamente os pellets, em diversos países (Takada, 2006; Ogata et al., 2009) têm apontado para realidades mais preocupantes, visto que em alguns lugares as quantidades encontradas são muito grandes. Os pellets de plástico são grânulos que constituem a forma principal com que as resinas poliméricas são produzidas e comercializadas (Fig. 1), constituídas numa das inúmeras formas macromoleculares originadas dos hidrocarbonetos (Baird, 2002). Base da matéria prima nas indústrias de transformação, dando origem a vários objetos, que são produzidos após o seu derretimento e moldagem (Manzano, 2009). Características como tamanho, coloração e forma variam conforme a estrutura, composição química e tipos de uso. Estudos desenvolvidos apontam que de 1970 até 2011 foram publicados 56 estudos em periódicos indexados de elevado impacto, considerando os pellets de plástico em ambiente costeiro / oceanográfico, com as seguintes abordagens: distribuição (62%), caracterização química (29%) e interação biológica (9%), no que tange à presença desses microplásticos em praias de diversas partes do mundo. (Falcão; Souza, 2012) Dominando a maior parte das pesquisas, a distribuição equivale aos estudos que abordam a presença desses materiais na superfície das praias ou encontrados em profundidades relativas na areia (0,10 a 1,5 m), cujos processos de deposição estão

## CONTRIBUIÇÕES DA GEOMORFOLOGIA COSTEIRA AOS ESTUDOS SOBRE PELLETS DE PLÁSTICO EM PRAIAS DE SP, BRASIL

associados à dinâmica sedimentar e à energia costeira, que inclui as forças de ventos, marés, ondas e correntes ao longo da costa. Verifica-se, portanto, que os aspectos da morfodinâmica, sedimentologia, especificidades das praias e o transporte costeiro podem corresponder às abordagens utilizadas para analisar o comportamento dos grânulos nas praias, a sua capacidade de permanência no ambiente e transporte. Para isso, os tipos de costa também devem ser levados em consideração, a partir de Shepard apud Muehe (1994), que apresenta um esquema com os principais tipos de costas, caracterizando-as em primárias e secundárias. Para tanto, os aspectos supracitados subsidiam a análise do comportamento das esférulas de plástico, capacidade de permanência no ambiente e compreensão do transporte costeiro dos pellets e materiais a ele associados, permitindo a obtenção de um diagnóstico espaço-temporal de presença e permanência desse material nos arcos praias, tal como foi observado nos trabalhos em campo no litoral de São Paulo entre 2011 e 2012. (Fig.2) Foi constatado que as marés meteorológicas / ressacas condicionam uma dispersão mais intensa dos pellets sobre a praia, transportando-os às áreas mais superiores (pós-praia), comportamento este que pode variar conforme o estado morfodinâmico. Essas forças fundamentais fundamentam variáveis de análise no que tange às formas deposicionais e processos hidrodinâmicos relacionados a um material que tem suas fontes de origem nas ações antropogênicas de produção versus consumo. Sendo assim, verifica-se que o conhecimento do estado morfodinâmico das praias, a compreensão do transporte costeiro dos pellets e materiais a eles associados possibilita o diagnóstico efetivo da presença e permanência desse material no conjunto de arcos praias trabalhados. A intervenção humana nos sistemas ambientais naturais causa o desequilíbrio desses sistemas, que segundo Ross (1995), pode apresentar maior ou menor fragilidade em função de suas características genéticas. Todavia, é veemente a necessidade de se equilibrar as relações entre sociedade e natureza.

CONTRIBUIÇÕES DA GEOMORFOLOGIA COSTEIRA AOS ESTUDOS SOBRE  
PELLETS DE PLÁSTICO EM PRAIAS DE SP, BRASIL

Fig. 1 - Pellets de plástico



Fonte: Falcão, Plínio (2013)

Fig. 2 - Pellets na zona de deixa, praia de Caraguatatuba, SP



Fonte: Falcão & Souza (2012)

# CONTRIBUIÇÕES DA GEOMORFOLOGIA COSTEIRA AOS ESTUDOS SOBRE PELLETS DE PLÁSTICO EM PRAIAS DE SP, BRASIL

## CONSIDERAÇÕES

As teorias constituem bases epistemológicas à produção das Ciências. Geograficamente, o estado da arte das principais escolas e teorias geomorfológicas fundamenta questões pertinentes ao meio acadêmico-científico ou planejamento. Assim, as principais contribuições presentes neste trabalho derivam da Geomorfologia Costeira e interação com o Quaternário Costeiro, comprovando a apropriação desse conhecimento como estratégica. Os problemas ambientais em praias e os processos da dinâmica costeira associados confluem no sentido da análise integrada, com outros suportes teóricos. Por sua vez, o microlixo marinho é um indicador de insalubridade em vários setores costeiros do mundo, demarcando o desafio em diagnosticar sua origem, permanência e interações com a natureza, por meio do transporte hidrodinâmico, que pode fazer esses grânulos percorrerem milhares de quilômetros, chegando às praias, manguezais, restingas, estuários e associando-se a processos sedimentares e morfodinâmicos costeiros.

## FINAIS:

## AGRADECIMENTOS:

Ao Instituto Federal da Bahia – IFBA / Campus Salvador, pelo apoio no desenvolvimento das pesquisas durante o Doutorado. Ao Professor Agenor Souza, pelas contribuições importantes durante os trabalhos em campo. Ao Professor Jurandyr Luciano Sanches Ross pelas discussões acerca da Geomorfologia na análise integrada da relação sociedade-natureza.

## REFERÊNCIAS

## BIBLIOGRÁFICA:

- ABREU, A.A. 1983. A teoria geomorfológica e sua edificação: análise crítica. Revista do Instituto Geológico, SMA/SP, n.4.
- BAIRD, C. 2002. Química Ambiental. Porto Alegre: Bookman.
- FALCÃO, P. M.; SOUZA, C. R. G. 2012. Diagnóstico sobre a presença de pellets de plástico em praias do Estado de São Paulo, Brasil. In: Anais do II Workshop Antropicosta Iberoamerica. Montevideo, Uruguay, v.01, p. 30-30.
- MANZANO, A.B. Distribuição, taxa de entrada, composição química e identificação de fontes de grânulos plásticos na Enseada de Santos, SP, Brasil. Dissertação. São Paulo: Instituto Oceanográfico / USP, 2009.
- MUEHE, D. 1994. Geomorfologia Costeira. In: GUERRA, A.J.T.; CUNHA, S.B. Geomorfologia – Uma atualização de bases e conceitos. Rio de Janeiro: Bertrand.
- OGATA, Y.; TAKADA, H.; MIZUKAWA, K.; HIRAI, H.; IWASA, S.; ENDO, S.; MATO, Y.; SAHA, M.; OKUDA, K.; NAKASHIMA, A.; MURAKAMI, M.;

CONTRIBUIÇÕES DA GEOMORFOLOGIA COSTEIRA AOS ESTUDOS SOBRE  
PELLETS DE PLÁSTICO EM PRAIAS DE SP, BRASIL

ZURCHER, N.; BOOYATUMANONDO, R.; ZAKARIA, M.P.; DUNG, L.Q.; GORDON, M.; MIGUEZ, C.; SUZUKI, S.; MOORE, C.; KARAPANAGIOTI, H.K.; WEERTS, S.; McCLURG, T.; BURREN, E.; SMITH, W.; VELKENBURG, M.V.; LANG, J.S.; LANG, R.C.; LAURSEN, D.; DANNER, B.; STEWARDSON, N.; THOMPSON, R.C. International Pellet Watch: Global monitoring of persistent organic pollutants (POPs) in coastal waters. 1. Initial phase data on PCBs, DDTs, and HCHs. 2009. *Marine Pollution Bulletin*, v.58, p. 1437-1446.

ROSS, J.L.S. 1995. Geomorfologia aplicada aos EIA-RIMAS. In: GUERRA, A.J.T. *Geomorfologia e Meio Ambiente*. Rio de Janeiro: Bertrand.

SOUZA, C.R. de G. 2012. Praias arenosas oceânicas do Estado de São Paulo (Brasil): síntese dos conhecimentos sobre morfodinâmica, sedimentologia, transporte costeiro e erosão costeira. *Revista do Departamento de Geografia*, volume especial 30 anos, p.307-371.

TAKADA, H. 2006. Call for pellets! International Pellet Watch Global Monitoring of POPs using beached plastic resin pellets. *Marine Pollution Bulletin*, v.52, p. 1547-1548.