

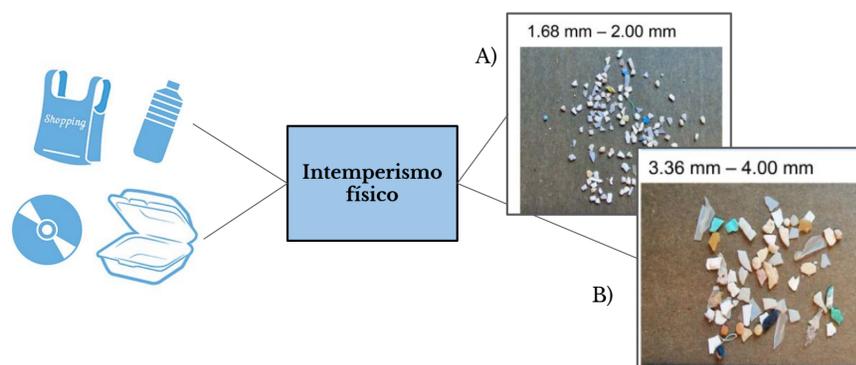


Identificação digital de macro- e microplásticos em ambientes marinhos através de sensoriamento remoto hiperespectral

Autor: Douglas Galimberti Barbosa¹ Orientador: Cristiano Lima Hackmann
1. Graduação: Bacharelado em Geografia; Laboratório de Sensoriamento Remoto Geológico, UFRGS.
galimbertidouglas@gmail.com

Introdução

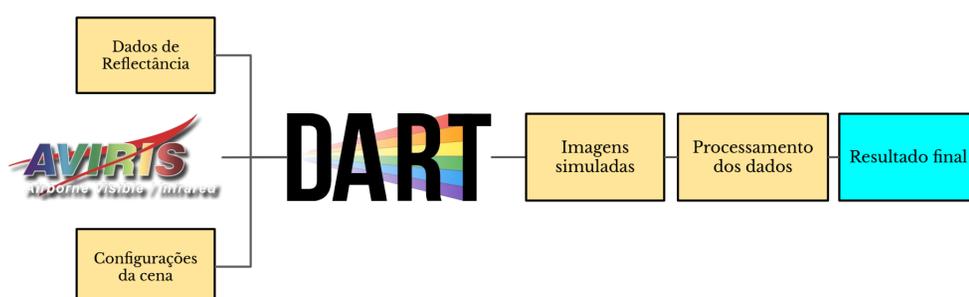
Os oceanos compõem a maior parte da hidrosfera terrestre. Estes vastos corpos d'água regulam o clima da Terra e são o habitat de organismos responsáveis pela maior parte da produção de oxigênio do planeta. Além disso, os oceanos servem como fontes de recursos para variadas atividades econômicas e de subsistência. No entanto, o equilíbrio dos ecossistemas marinhos está sendo ameaçado à medida que o lixo e os rejeitos resultantes das atividades antrópicas são depositados direta e indiretamente nestes ambientes [1]. Os plásticos são materiais notáveis neste contexto por serem matéria-prima de diversos produtos utilizados em nosso dia a dia. Devido à sua durabilidade constituem, portanto, a maior parte do lixo acumulado em zonas costeiras e em circulação nos oceanos onde podem levar organismos à morte por intoxicação, emaranhamento ou sufocamento [2]. Este estudo tem por objetivo avaliar a identificação digital de assinaturas espectrais de plásticos em ambientes marinhos por sensores hiperespectrais.



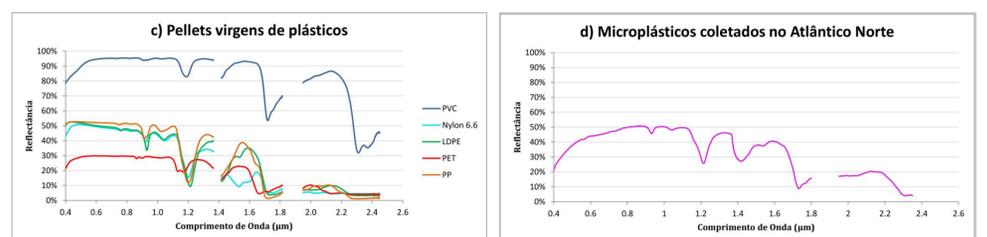
A ação mecânica da água somada aos ventos e à radiação solar desagrega os plásticos em partículas menores denominadas microplásticos (<5 mm). É necessária a análise do comportamento espectral dos materiais sujeitos à degradação ambiental para auxiliar na sua identificação através de sensoriamento remoto. A) e B): amostras de microplásticos de diferentes tamanhos coletados na região norte do oceano Atlântico [3].

Materiais e Métodos

- 1) Simulação de um cenário através do modelo Discrete Anisotropic Radiative Transfer (DART) [4]:
 - Cena: 40 x 40 metros -> Areia de praia; água do mar; "frames" com assinaturas espectrais de microplásticos oceânicos coletados *in situ* [3].
 - Atmosfera úmida
 - Sensor simulado: Airborne Visible/Infrared Imaging Spectrometer (AVIRIS)
- 2) Aplicação do Spectral Angle Mapper (SAM), um algoritmo de classificação espectral que determina a similaridade entre dois espectros calculando o ângulo $n-D$ entre o valor do pixel de uma imagem contra uma base de dados espectral [5]. Quanto menor o ângulo resultante, maior a correspondência com o espectro de referência.



Resultados e Discussão



c) assinaturas espectrais de pellets virgens utilizadas como "base de dados" espectral; d) assinatura espectral de microplásticos provenientes de Garaba & Dierssen (2018). Importante notar a faixa de absorção que possuem em comum entre 1,81 à 1,95 μm (infravermelho de ondas curtas - SWIR).

Tabela 1 - Microplásticos vs Politereftalato de etileno (PET)

Proporção de pixel	θ
100%	0,2137
75%	0,2170
50%	0,2145
25%	0,2174
12,5%	0,2185

Tabela 2 - Microplásticos vs Policloreto de vinila (PVC)

Proporção de pixel	θ
100%	0,3264
75%	0,3272
50%	0,3273
25%	0,3271
12,5%	0,3286

Os menores ângulos resultantes ocorreram na comparação com os pellets de politereftalato de etileno (PET), indicando a maior correspondência com o espectro de referência. Já a comparação com o policloreto de vinila (PVC), resultou nos maiores ângulos.

Conclusão

Os microplásticos encontrados em ambientes marinhos derivam de diferentes produtos que sofreram desagregação mecânica. Além disso, por estarem expostos às intempéries suas assinaturas espectrais características são modificadas. Em virtude dos fatos mencionados, este trabalho propõe um limiar de $\theta \leq 0,35$ para a identificação digital da assinatura espectral de microplásticos oceânicos coletados *in situ* baseado na aplicação do Spectral Angle Mapper (SAM).

Referências

- [1] UNEP, G. (2016). Arendal. Marine Litter Vital Graphics. United Nations Environment Programme and GRID-Arendal. Nairobi and Arendal.
- [2] Anthony L. Andrady. Microplastics in the marine environment. *Marine pollution bulletin*, 62(8):1596-1605, 2011.
- [3] Garaba, S. P., & Dierssen, H. M. (2018). An airborne remote sensing case study of synthetic hydrocarbon detection using short wave infrared absorption features identified from marine-harvested macro-and microplastics. *Remote sensing of environment*, 205, 224-235.
- [4] J. P. Gastellu-Etchegorry et al. (2008). DART: modèle physique 3D d'images de télédétection et du bilan radiatif de paysages urbains et naturels. *Téledetection*, 8(3), 159-167.
- [5] Fred A. Kruse et al. The Spectral image processing system (sips) - interactive visualization and analysis of imaging spectrometer data. *Remote sensing of environment*, 44(2-3):145-163, 1993.