

Indicadores e monitoramento

Alexander Turra

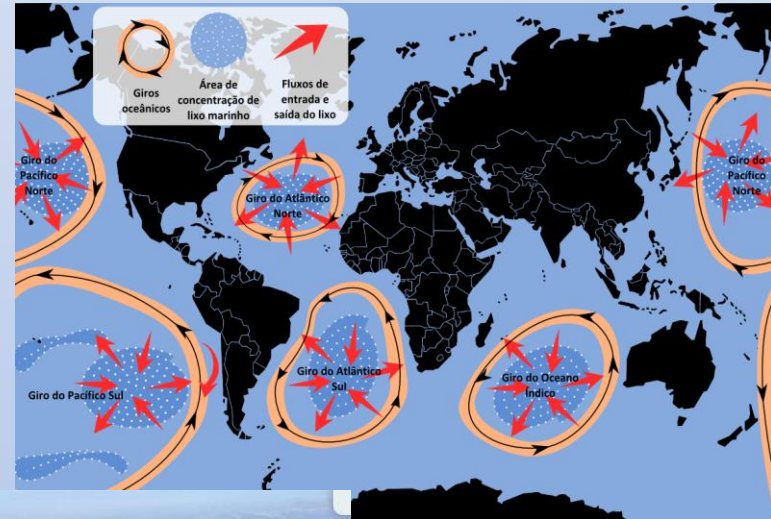


1º SEMINÁRIO NACIONAL
SOBRE COMBATE AO
LIXO NO MAR



Amostrar o lixo nos mares não é fácil

Lixo marinho ocorre em manchas e se move

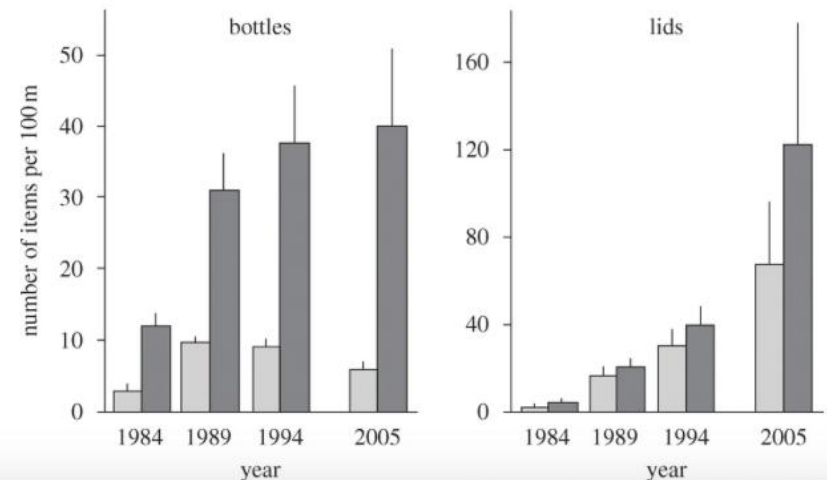


Amostrar o lixo nos mares não é fácil

Qualificar (classificar) vs. quantificar os resíduos



Ryan et al (2009)



Amostrar o lixo nos mares não é fácil

Table 1. Summary of Studies That Compared Amounts of Beach Debris between Two or More Intertidal Habitats

Reference	Type of study	Habitats	Spatial replication	Temporal replication	Results																					
Dixon & Cooke ⁶⁶	Experimental retention of marked plastic and glass containers over 56 days	Sandy and shingle beaches (UK)	1 beach of each type	38 repeats	After 7 days: Sand – 21% glass, 29% plastic Shingle – 11% glass, 23% plastic After 21 days: Sand – 2% glass, 6% plastic Shingle – 1% glass, 5% plastic																					
Podolsky ⁶¹	Sampling above HT for plastics	Beaches, boulders, rock ledges, salt marsh, high meadow (USA)	14.45 km shore	Once per year for 2 years	More than expected, sandy beaches, boulder beaches Less than expected, rock-ledges As expected, saltmarsh, high meadow																					
Moore <i>et al.</i> ⁵¹	A vertical transect	Numerous rocky and sandy shores (USA)	43 sites, 64 km	Each site sampled once, over 2 months	More than expected on sandy shores - plastic pellets, paper, wood, cloth More than expected on rocky shores - plastic foam, hard plastic, glass, rubber																					
Smith ⁹⁸	Random quadrats, with varying n	20 sites on 1 island (PNG)	11 mangrove, 1 beach, 8 rocky shore	Each sampled once	Average density Mangroves 19.6 m ⁻² Beach 13.1 m ⁻² Rocky habitat 4.9 m ⁻²																					
Thiel <i>et al.</i> ¹⁰¹	Recent strandline of different lengths	Two rocky and two sandy shores (Chile)	2 sites of each habitat, separated by 30 km	Quarterly sampling over 2.5 years	86 % of all items on sandy beaches <table><tr><td>Material</td><td>Sandy</td><td>Rocky</td></tr><tr><td>Plastic</td><td>83%</td><td>69%</td></tr><tr><td>Styrofoam</td><td>3%</td><td>16%</td></tr><tr><td>Glass</td><td>0.6%</td><td>1%</td></tr><tr><td>Paper</td><td>2%</td><td>2%</td></tr><tr><td>Wood</td><td>8%</td><td>6%</td></tr><tr><td>Cloth</td><td>1%</td><td>2%</td></tr></table>	Material	Sandy	Rocky	Plastic	83%	69%	Styrofoam	3%	16%	Glass	0.6%	1%	Paper	2%	2%	Wood	8%	6%	Cloth	1%	2%
Material	Sandy	Rocky																								
Plastic	83%	69%																								
Styrofoam	3%	16%																								
Glass	0.6%	1%																								
Paper	2%	2%																								
Wood	8%	6%																								
Cloth	1%	2%																								

Amostrar o lixo nos mares não é fácil

Diferentes protocolos e objetivos

Guidelines for Monitoring Marine Litter
on the Beaches and Shorelines
of the Northwest Pacific Region



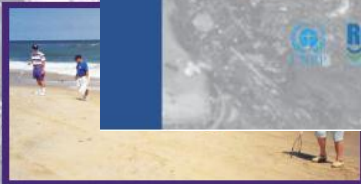
NOWPAP
Northwest Pacific Action Plan

Regional Seas

March 2007



UNEP
on S
of M
Regional
IOC Tec



Regional Seas



Marine litter
in the
North-East A



JRC SCIENTIFIC

**Guidance
Marine Li**

**NOAA
Marine Debris
Shoreline Survey
Field Guide**

Sarah Opfer, Courtney Arthur, and
Sherry Lippiatt



U.S. Department of Commerce
National Oceanic and Atmospheric Administration
National Ocean Service
Office of Response and Restoration
Marine Debris Program

January 2012

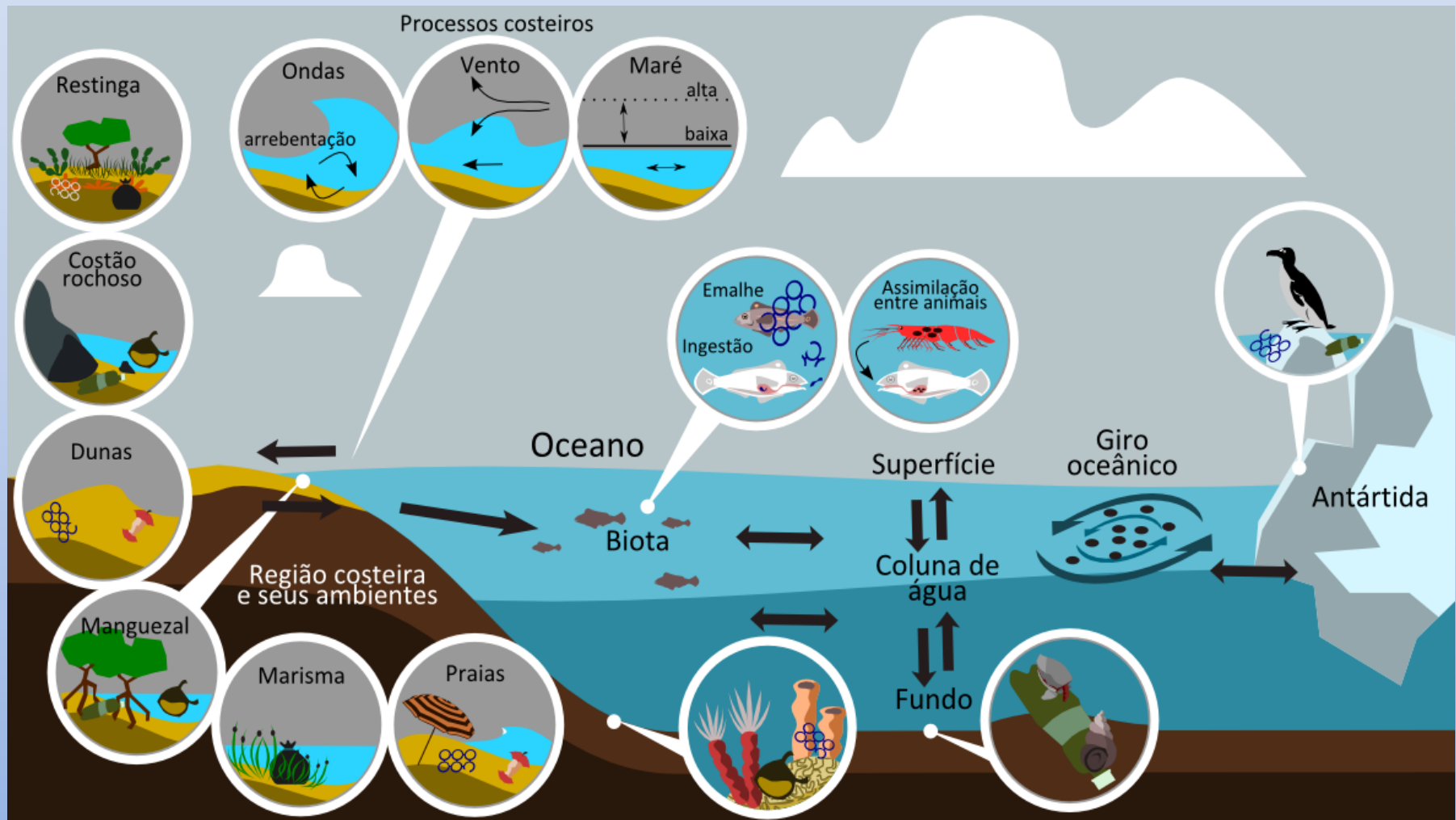
*A guidance document within
the Common Implementation
Strategy for the Marine
Strategy Framework Directive*

MSFD Technical Subgroup on
Marine Litter

2013

Amostrar o lixo nos mares não é fácil

Diferentes compartimentos e estratégias amostrais nos contam diferentes histórias



Amostrar o lixo nos mares não é fácil

Diferentes compartimentos e estratégias são avaliados

- Linha de costa (praias e costões)
- Sedimentos submersos
- Águas superficiais
- Coluna da água
- Biota – na natureza, coletados nos mercados, mortos na praia etc.
- Redes de arrasto
- Bombas (sucção)
- Observações visuais no mar e na terra
- Sistemas automatizados
- Diferentes técnicas de separação/extração
- Diferentes plataformas de amostragem

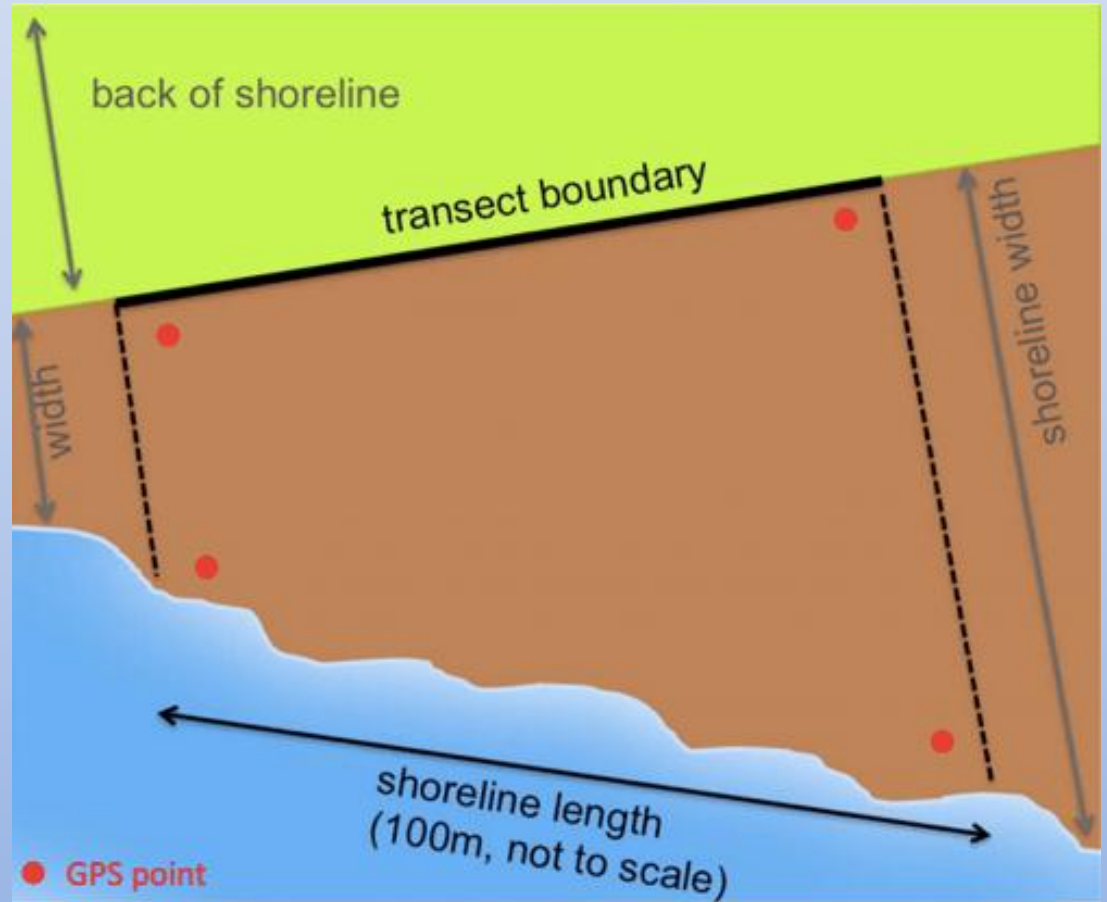
O que o lixo nos diz?

Precisamos considerar processos oceanográficos para interpretar o que o lixo pode (ou não) nos contar



Marés
Ciclos de maré
Ondas
Morfodinâmica

...



O que o lixo nos diz?

Acúmulo vs. taxa de entrada em praias



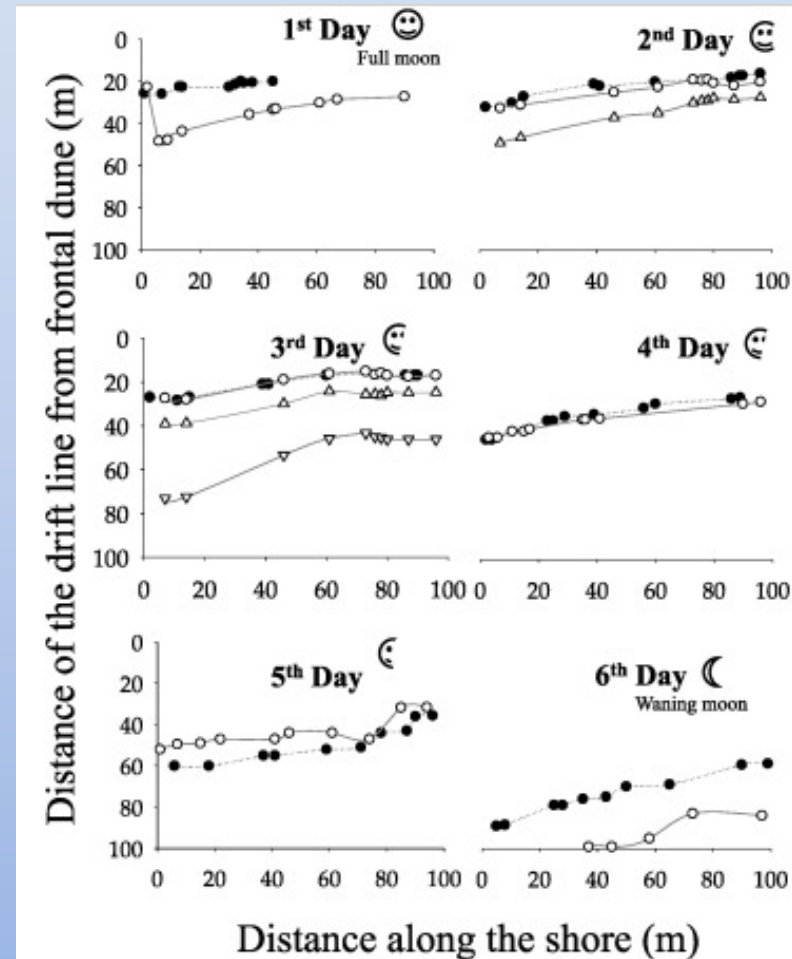
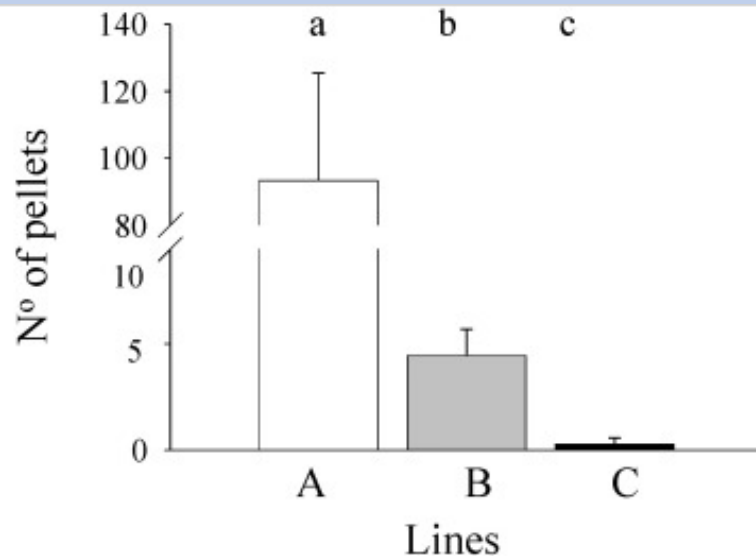
Marine Pollution Bulletin

Volume 102, Issue 1, 15 January 2016, Pages 114-121



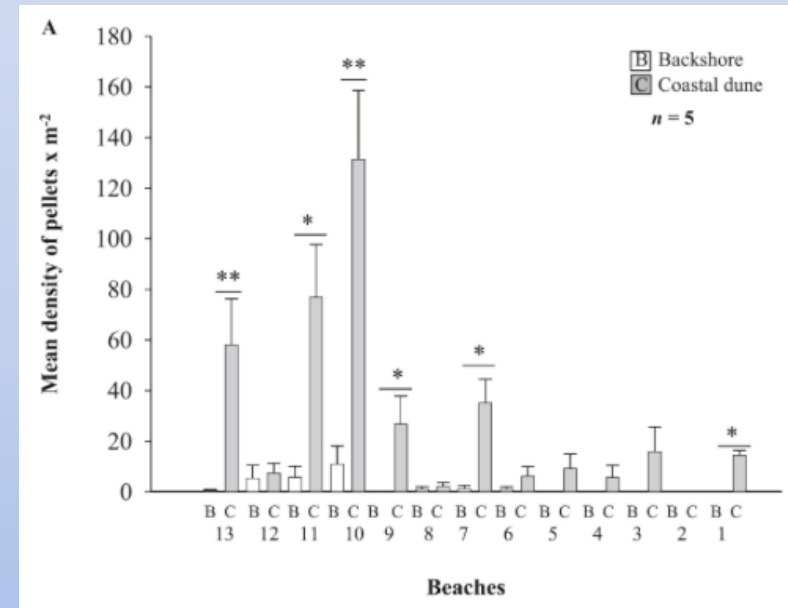
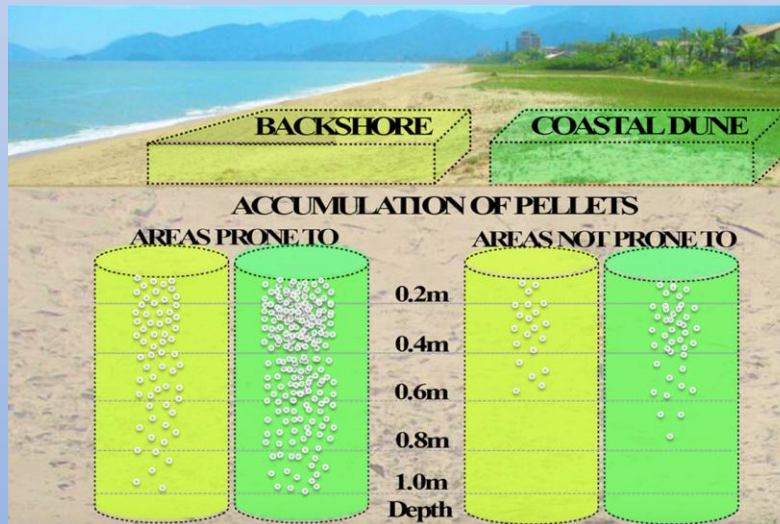
Small-scale temporal and spatial variability in the abundance of plastic pellets on sandy beaches: Methodological considerations for estimating the input of microplastics

Fabiana Tavares Moreira ^a, Alessandro Lívio Prantoni ^b, Bruno Martini ^c, Michelle Alves de Abreu ^b, Sérgio Biato Stoiev ^b, Alexander Turra ^a ✉



O que o lixo nos diz?

Standing stock – Onde o lixo se acumula? (Pós-praia vs. dunas/vegetação)



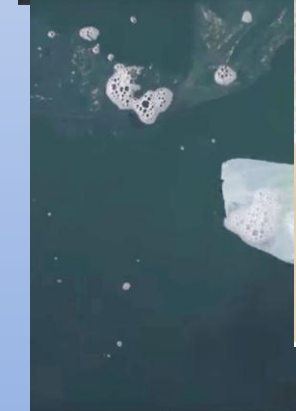
O que o lixo nos diz?

A informação por trás do lixo (fontes/riscos...)



Oportunidades

Remover, amostrar ou os dois?



Além dos métodos

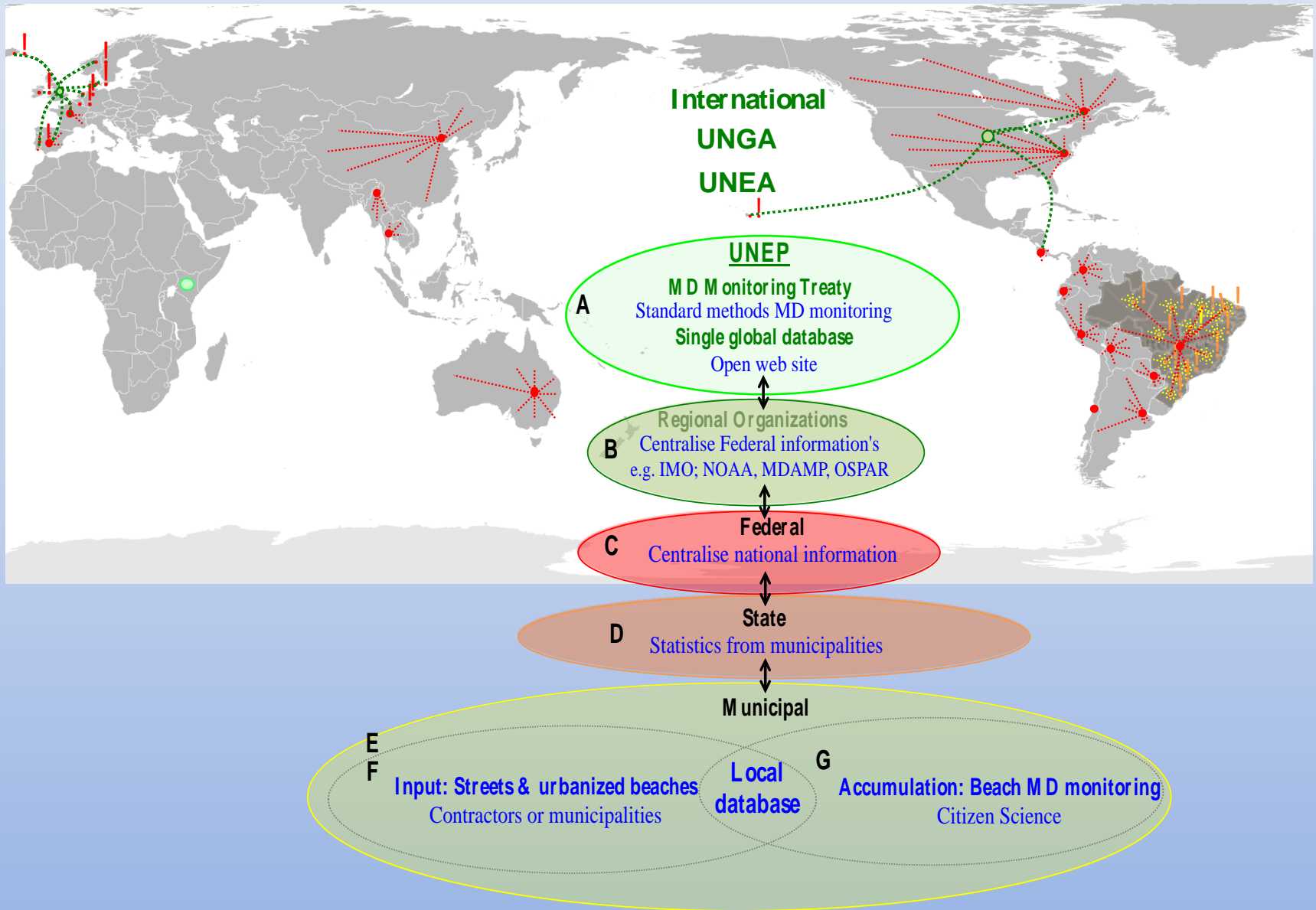
**Monitoramento de longa duração e em larga escala espacial:
Quem está fazendo? Quem está financiando? Quem está
organizando, compartilhando e analisando os dados?
...numa perspectiva global...**

**Há pouquíssimos estudos publicados com informação temporal
sobre lixo em praias, a maioria com cerca de 10 anos**

Ocean Conservancy Clean up - >25 anos / 92 países (qualitativo)

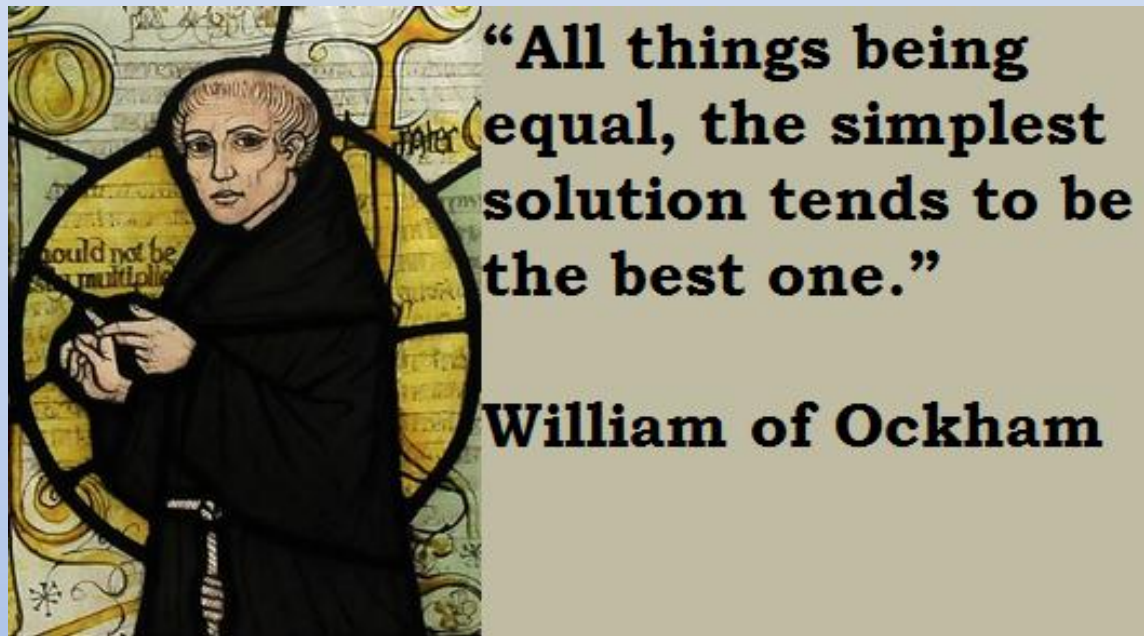
NOAA (~1000 pessoas) x Brasil (podemos ser poucos ou muitos...)

Além dos métodos



Estratégia mundial de monitoramento?

Não tão específica/detalhada... não tão geral...



“All things being equal, the simplest solution tends to be the best one.”

William of Ockham

Nós necessitamos de um pequeno conjunto de indicadores e uma estratégia factível para termos uma visão global das tendências (espaciais e temporais) do lixo nos mares

Macro vs. Micro-resíduos?

O que podemos dizer dos micro resíduos a partir dos macro resíduos? Podemos usar os macro como indicadores dos micro?



Meta...

DOS MARES, O MELHOR!