

# Impactos Ambientais do Lixo Espacial Sob a Metodologia P.E.I.R.

Giuseppe Almeida Lanna  
Lucas Barbosa de Figueiredo  
Lucas Ieks Minicz  
Luis Guilherme Aparecido de Melo  
José Luiz Borin Júnior

# Pressão

Causas do aumento de detritos:

- Satélites que não são removidos de órbita;
- Combustível remanescente em propulsores;
- Armas antissatélite.

# Pressão

Indicadores de pressão:

- Demanda por conectividade;
- Demonstrações de força;
- Pesquisas espaciais.

# Estado

Número de detritos espaciais segundo a ESA (01/2019):

- 34.000 objetos maiores que 10 cm;
- 900.000 objetos entre 1cm e 10cm;
- 128.000.000 de objetos entre 1mm e 1cm.

# Impacto

Algumas das colisões envolvendo satélites:

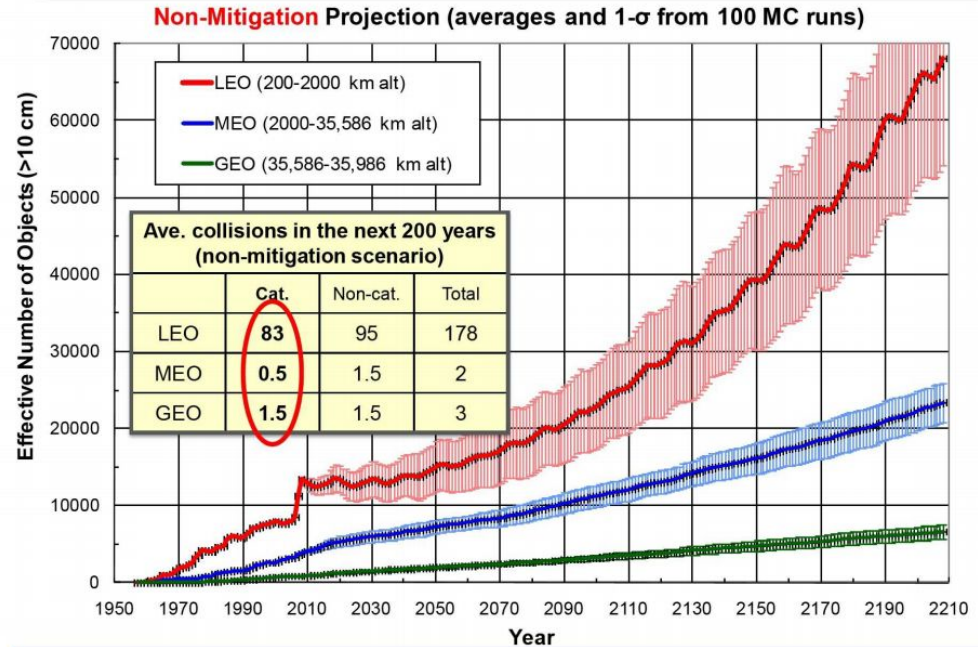
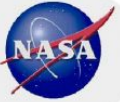
- Satélite russo Express AM11, atingido em 26/03/2006;
- Geração em 10/02/2009 de 1800 novos detritos por colisão entre satélite não-funcional Kosmos 2251 e satélite operacional Iridium 33;
- Desestabilização do satélite russo BLITS em 22/01/2013 devido a micro detrito resultante de teste antissatélite Chinês, realizado em 2007.

# Impacto

## Síndrome de Kessler

National Aeronautics and Space Administration

### Projected Growth of the Future Debris Populations



# Resposta

- Manobras evasivas;
- Esvaziamento de combustível remanescente em propulsores;
- Auto-remoção de satélites.

# Conclusão

- Problema de longo prazo;
- Baixa urgência;
- Acordos internacionais.
- Interesse dos responsáveis.



# Referências

[https://www.esa.int/Our\\_Activities/Space\\_Safety/Space\\_Debris/Space\\_debris\\_by\\_the\\_numbers](https://www.esa.int/Our_Activities/Space_Safety/Space_Debris/Space_debris_by_the_numbers)

“Orbital Debris from Upper-Stage Breakup” por Joseph P. Loftus

<https://www.npr.org/templates/story/story.php?storyId=19227400>

<https://ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/20100002023.pdf>

<https://earth.esa.int/web/eoportal/satellite-missions/b/blits>

<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/1978JGR....83.2637K/abstract>

<https://ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/20100017146.pdf>

[https://www.nasa.gov/news/debris\\_faq.html#5](https://www.nasa.gov/news/debris_faq.html#5)

[https://www.esa.int/Safety\\_Security/Space\\_Debris/Mitigating\\_space\\_debris\\_generation](https://www.esa.int/Safety_Security/Space_Debris/Mitigating_space_debris_generation)