

CIÊNCIA & TECNOLOGIA

LIXO ESPACIAL

PROBLEMA EM TODAS AS ORBITAS

TED SARTORI
DA REDAÇÃO

A cena é frequente para qualquer pessoa: andar na rua e encontrar detritos no chão. Imagine que o espaço também convive com isso. Trata-se do lixo espacial ou detritos orbitais. A Agência Espacial Europeia (ESA) estima que existem cerca de 900 mil objetos com dimensões superiores a um centímetro sem qualquer utilidade em órbita ao redor da Terra. Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU), o fato coloca em perigo futuras missões e, inclusive, as comunicações terrestres. Estudam-se soluções para diminuir o problema.

"Há satélites e estágios de foguetes abandonados, fragmentos de explosões e colisões, ferramentas e equipamentos perdidos por astronautas e veículos de exploração abandonados, como sondas espaciais e rovers (veículos exploradores)", lista o engenheiro e professor da Unisantia no curso de Sistemas de Informação e Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Luis Fernando Bueno Mauá.

O problema começou na segunda metade do século 20, quando a exploração espacial se intensificou. Desde 1957, com o lançamento do Sputnik 1 pela então União Soviética (atual Rússia), já foram colocados em órbita mais de 11 mil satélites. Estima-se que, atualmente, cerca de 23 mil objetos de lixo espacial estejam sendo monitorados, com mais

de 100 milhões de fragmentos menores, com tamanhos variando de milímetros a centímetros. "Mesmo que o espaço seja vasto, a quantidade de lixo acumulada ao redor da Terra já é suficiente para gerar preocupação e exigir soluções para evitar que o problema se agrave", afirma o especialista.

RISCOS

Os detritos espaciais representam graves riscos tecnológicos e ambientais. Alguns deles podem refletir sinais eletromagnéticos, criando interferências que dificultam transmissões de satélites de comunicação e GPS. Os resíduos orbitam a Terra em altitudes que vão de 160 km até 36 mil km. Dependendo de sua órbita e velocidade, eles podem causar diferentes problemas.

"Há risco para satélites ativos e estações espaciais. Pequenos fragmentos, viajando a velocidades superiores a 28 mil km/h, podem perfurar satélites ativos e danificar sistemas críticos. A Estação Espacial Internacional (ISS) já precisou manobrar diversas vezes para evitar colisões com lixo espacial. O perigo para missões espaciais também existe: uma nave tripulada pode sofrer impactos catastróficos se colidir com um fragmento grande. A Nasa (agência espacial norte-americana) e a Agência Espacial Europeia (ESA) rastreiam detritos continuamente para ajustar trajetórias", detalha o professor.

+++
+++
+++
+++
+++
+++

Estima-se que existam 900 mil objetos superiores a um centímetro ao redor da Terra

Exemplos famosos

Envisat
Lançado pela Agência Espacial Europeia em 2002, o Envisat era um satélite de monitoramento ambiental de 8 toneladas. Em 2012, parou de funcionar inesperadamente e se tornou um dos maiores pedaços de lixo espacial. Ele continua orbitando a Terra a cerca de 28 mil km/h, representando um risco de colisão.

Estágio do foguete Long March 5B
Em 2021, um estágio do foguete chinês Long March 5B ficou sem controle e reentrou na atmosfera, caindo no Oceano Índico. Foi um evento muito comentado porque ninguém sabia exatamente onde ele cairia.

POSSÍVEIS PROBLEMAS

PROBLEMAS COM SATÉLITES DE INTERNET E COMUNICAÇÃO
Atualmente, muitas empresas estão lançando constelações de satélites, que são grandes grupos de pequenos satélites que fornecem internet de alta velocidade para o mundo todo. Exemplos disso são: Starlink (SpaceX) OneWeb e Amazon Kuiper. No entanto, quanto mais lixo espacial houver, maior a chance de colisões. Se um satélite for atingido e parar de funcionar, ele pode causar uma "reação em cadeia", criando ainda mais fragmentos perigosos. No pior cenário, isso pode afetar a internet global, dificultando comunicações, operações bancárias até transmissões de TV.

DIFICULDADES PARA MISSÕES ESPACIAIS
Quando a NASA ou a ESA querem enviar uma nova missão ao espaço, como uma viagem à Lua ou Marte, elas precisam calcular riscos de colisão com detritos espaciais. Se houver muito lixo em certas regiões da órbita, pode ser perigoso para espaçonaves tripuladas ou robôs exploradores. Isso torna o planejamento das missões mais complexo e caro, pois os engenheiros precisam pensar em rotas alternativas ou criar blindagens extras para proteger os equipamentos.

RISCO PARA ESTAÇÕES ESPACIAIS
A Estação Espacial Internacional (ISS) é uma enorme estrutura onde astronautas vivem e realizam experimentos científicos no espaço. Mas ela precisa manobrar constantemente para evitar colisões com lixo espacial. Se um fragmento grande atingisse a ISS em alta velocidade, poderia causar um dano grave, colocando a vida dos astronautas em risco. Futuras estações espaciais, como a Lunar Gateway (que será construída na órbita da Lua), precisarão de proteções reforçadas contra esses impactos.

PROBLEMAS PARA A ASTRONOMIA
Micrometeoritos e lixo espacial podem atingir esse telescópio e danificar seus espelhos, prejudicando sua capacidade de captar imagens. Além disso, os satélites usados para internet refletem muita luz, atrapalhando a observação do céu por astrônomos na Terra. Isso significa que descobrir novos planetas ou estudar galáxias distantes pode ficar mais difícil no futuro por causa da poluição espacial.

DESENVOLVIDAS SOLUÇÕES CONTRA DETRITOS

DA REDAÇÃO

Embora o lixo espacial seja um desafio crescente, a boa notícia é que existem várias soluções sendo desenvolvidas para evitar que ele se torne um problema ainda maior, segundo o engenheiro e professor da Unisantia no curso de Sistemas de Informação e Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Luis Fernando Bueno Mauá.

Dentre as iniciativas promissoras, o especialista cita o robô espacial ClearSpace 1, desenvolvido pela Agência Espacial Europeia (ESA). "Ele usará garras mecânicas para capturar grandes pedaços de lixo espacial e retirá-los da órbita", explica.

Outra solução lembrada por Mauá é o AstroScale, obra de uma startup japonesa. "Ela está testando um satélite chamado ELSA-d, que usa ímãs para atrair detritos e fazê-los entrar novamente na atmosfera com se-

gurança", detalha. Feixes de laser para empurrar o lixo também estão sendo estudados por pesquisadores. "Eles (os feixes) podem mudar a trajetória dos detritos e fazer com que queimem na atmosfera sem precisar de uma nave para capturá-los", afirma.

MELHOR PLANEJAMENTO

Além de limpar o que já está em órbita, é essencial evitar que novos satélites se tornem lixo no futuro. E isso passa por um melhor planejamento deles. "Empresas como a SpaceX e a Amazon (Kuiper) estão desenvolvendo satélites que se desintegram sozinhos ao final de sua vida útil. Já cientistas japoneses estão usando materiais ecológicos, ao projetar satélites de madeira, que queimam completamente na atmosfera ao final de sua missão", explica o professor.

+++
+++
+++
+++
+++
+++

+++
+++
+++
+++

