

Projeto proposto no âmbito da Rede de Escolas Contra a Corrupção (RECC).

Tema para Debate - Ética no Espaço

Tarefas a realizar pelos alunos:

- Aceder ao texto da pág. 4, da *Revista de Ciência Elementar* V9/03, publicado pela Casa das Ciências com o título “Lixo... Cósmico”.

<https://rce.casadasciencias.org/rceapp/pdf/9/3/>



- Aceder ao artigo do jornal *Público* online de 15 novembro de 2021

<https://www.publico.pt/2021/11/15/mundo/noticia/missil-antisatelite-originou-milhares-destrocos-espaco-eua-condenam-atitude-irresponsavel-russia-1985082>



- Facultar artigo em papel

<https://www.natgeo.pt/ciencia/2021/11/a-russia-destruiu-um-satelite-colocando-em-perigo-os-voos-espaciais>



- Facultar Declaração Universal dos Direitos Humanos em papel

Nota: As respostas dos alunos foram transcritas de forma a manter a confidencialidade.

Tema para Debate - Ética no Espaço

Turma 11º E Grupo 1

01/02/2022

- Aceder ao texto da pág. 4, da *Revista de Ciência Elementar* V9/03, publicado pela Casa das Ciências com o título “Lixo... Cósmico”.

<https://rce.casadasciencias.org/rceapp/pdf/9/3/>



- Aceder ao artigo do jornal *Público* online de 15 novembro de 2021

<https://www.publico.pt/2021/11/15/mundo/noticia/missil-antisatelite-originou-milhares-destrocos-espaco-eua-condenam-atitude-irresponsavel-russia-1985082>



1. Sintetize os pontos principais das notícias supracitadas.

Lixo cósmico

- A quantidade de lixo a orbitar a terra está a aumentar
- Devido a isto, alguns satélites operacionais, colidiram com este lixo danificando sensores, painéis solares.

Artigo do jornal Público

- Preocupação manifestada por norte-americanos, devido aos milhares de detritos que estão a orbitar o espaço.
- Rússia conduziu de forma irresponsável um teste destrutivo de um míssil anti-satélite, contra um dos seus próprios satélites.
- Desentendimento entre Rússia e Estados Unidos
- Devido a esta atitude irresponsável sete astronautas tiveram de se refugiar nas naves atracadas na estação e colocaram em risco a vida destes astronautas.

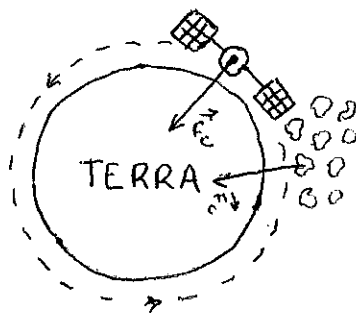
2. Consulte a Declaração Universal dos Direitos Humanos e identifique os artigos que considere estarem a ser desrespeitados, no contexto das notícias apresentadas.

Artigos 3, 19, 20, 28, 29 e 30

3. De acordo com as Aprendizagens Essenciais da disciplina de FQA de 11º, identifique os conceitos de Física do movimento circular e uniforme, mcu, que estão inerentes aos artigos apresentados.

Ao deixar os detritos no espaço consequentemente estes irão entrar em órbita com a Terra adquirindo características, vão entrar em movimento circular uniforme onde a sua velocidade é constante, e sobre estes detritos vai atuar uma força centrípeta, e está também sujeita a uma força gravítica, que vai condicioná-los à órbita da Terra.

Ao permanecerem em órbita, ou com outro futuramente.



4. Debata com os restantes colegas da turma uma possível situação de conflito gerada pela conquista do Espaço em volta da Terra como afirmação de força e domínio à escala global.

Reunir e decidir o que seria melhor fazer em prol de uma melhor resolução para um problema que não deveria apenas ser a preocupação de alguns mas sim de todos.

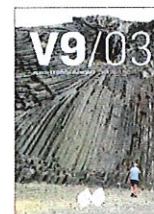
Tema para Debate - Ética no Espaço

Turma 11º E Grupo 2

01/02/2022

- Aceder ao texto da pág. 4, da *Revista de Ciência Elementar* V9/03, publicado pela Casa das Ciências com o título “Lixo... Cósmico”.

<https://rce.casadasciencias.org/rceapp/pdf/9/3/>



- Aceder ao artigo do jornal *Público* online de 15 novembro de 2021

<https://www.publico.pt/2021/11/15/mundo/noticia/missil-antisatelite-originou-milhares-destrocos-espaco-eua-condenam-atitude-irresponsavel-russia-1985082>



1. Sintetize os pontos principais das notícias supracitadas.

- No passado já ocorreram diferentes cenários relacionados com lixo espacial, em que o mais conhecido, em 2007, a China destruiu um dos seus próprios satélites. Os EUA também o fizeram em 2008 e ainda a Índia em 2019.
- Todos estes testes produziram milhares de fragmentos e desde então tem sido uma enorme preocupação.
- Donald Kessler da NASA em 1978 propôs um cenário onde descreve uma terrível reação em cadeia de satélites em colisão que eventualmente destruiria a nossa capacidade de atuar na órbitas baixa da Terra.

2. Consulte a Declaração Universal dos Direitos Humanos e identifique os artigos que considere estarem a ser desrespeitados, no contexto das notícias apresentadas.

Artigos 6
Artigos 20

3. De acordo com as Aprendizagens Essenciais da disciplina de FQA de 11^º, identifique os conceitos de Física do movimento circular e uniforme, mcu, que estão inerentes aos artigos apresentados.

Podemos associar o conceito de movimento circular e uniforme com o lixo espacial porque, por exemplo a Lua, mantém-se em órbita devido à força gravítica e à velocidade que é tangente à trajectória do movimento do lixo.

4. Debata com os restantes colegas da turma uma possível situação de conflito gerada pela conquista do Espaço em volta da Terra como afirmação de força e domínio à escala global.

Poderá vir-se a desenrolar uma situação de Guerra Fria pois haveria uma situação de espionagem para saber os avanços espaciais dos outros países.
Com maior necessidade de conquistar o Espaço vai haver maior destruição de satélites e como consequência maior lixo no Espaço.

Tema para Debate - Ética no Espaço

Turma 11º E Grupo 3

01/02/2022

- Aceder ao texto da pág. 4, da *Revista de Ciência Elementar* V9/03, publicado pela Casa das Ciências com o título “Lixo... Cósmico”.

<https://rce.casadasciencias.org/rceapp/pdf/9/3/>



- Aceder ao artigo do jornal *Público* online de 15 novembro de 2021

<https://www.publico.pt/2021/11/15/mundo/noticia/missil-antisatelite-originou-milhares-destrocos-espaco-eua-condenam-atitude-irresponsavel-russia-1985082>



1. Sintetize os pontos principais das notícias supracitadas.

De uns anos para cá começaram a surgir notícias de que a quantidade de lixo que orbita o nosso planeta está a aumentar de modo alarmante. Isso afetou os satélites operacionais pois ao sofrerem colisões com esse lixo cósmico ocorre a danificação de sensores, painéis solares. Este lixo começará a ser recolhido de um modo sistemático por um consórcio suíço.

Um exemplo da atualidade, no que se refere ao lixo cósmico, observamos outra tomada de forma irresponsável pelo governo russo, uma vez que em causa ou em risco uma variedade de bens internacionais, (satélites, painéis solares e telescópios) e também vidas humanas que estavam presentes na agência espacial internacional. O governo EUA julga imprudência do governo russo e também a sua hipocrisia ao afirmar que não tinha interesses em militarizar o espaço.

2. Consulte a Declaração Universal dos Direitos Humanos e identifique os artigos que considere estarem a ser desrespeitados, no contexto das notícias apresentadas.

Artigos n.º 1, 3, 22, 25, 27, 29 e 30.

- 3. De acordo com as Aprendizagens Essenciais da disciplina de FQA de 11º, identifique os conceitos de Física do movimento circular e uniforme, mcu, que estão inerentes aos artigos apresentados.**

Assim como a Lua, que é um satélite natural, o lixo cósmico também orbita em torno do planeta Terra com um movimento circular e uniforme, ou seja, com velocidade constante e sempre sujeito a uma força gravítica, o que o mantém em órbita.

- 4. Debata com os restantes colegas da turma uma possível situação de conflito gerada pela conquista do Espaço em volta da Terra como afirmação de força e domínio à escala global.**

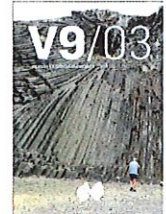
Tema para Debate - Ética no Espaço

Turma 11º E Grupo 4

01/02/2022

- Aceder ao texto da pág. 4, da *Revista de Ciência Elementar* V9/03, publicado pela Casa das Ciências com o título “Lixo... Cósmico”.

<https://rce.casadasciencias.org/rceapp/pdf/9/3/>



- Aceder ao artigo do jornal *Público* online de 15 novembro de 2021

<https://www.publico.pt/2021/11/15/mundo/noticia/missil-antisatelite-originou-milhares-destrocos-espaco-eua-condenam-atitude-irresponsavel-russia-1985082>



1. Sintetize os pontos principais das notícias supracitadas.

- A Rússia testou uma arma antissatélite (ASAT) e destruiu intencionalmente um dos seus próprios satélites.
- Havendo mais de 1500 destroços grandes e suficientes para serem rastreados, e que centenas de destroços mais pequenos flutuam pelo espaço.
- Estes destroços deixaram directamente ameaçada a Estação Espacial Internacional.
- Os astronautas da estação foram obrigados a evacuar.
- Desde 1958, o segundo satélite dos EUA – o Vanguard 1 – é a peça de lixo espacial mais antigo, tendo operado durante 6 anos.
- As Forças Armadas Americanas mantêm um catálogo exaustivo, com cerca de 10 000 objetos de dimensão visível e de cerca de 330 milhões de objectos de tamanho superior a 1 mm, sendo 7 500 toneladas.
- Este lixo começará a ser recolhido, de um modo sistemático, por um consórcio suíço em 2025.

2. Consulte a Declaração Universal dos Direitos Humanos e identifique os artigos que considere estarem a ser desrespeitados, no contexto das notícias apresentadas.

Artigo 3º - “Todo o indivíduo tem direito à vida, liberdade e segurança pessoal.”

Artigo 27º - 2 – “Todos têm direito à protecção dos interesses morais e materiais ligados a qualquer produção científica, literária ou artística da sua autoria.”

3. De acordo com as Aprendizagens Essenciais da disciplina de FQA de 11º, identifique os conceitos de Física do movimento circular e uniforme, mcu, que estão inerentes aos artigos apresentados.

Os detritos (pedaços de satélite) estão em órbita à volta da Terra com um movimento circular uniforme, devido à força gravítica constante exercida pela terra, e ainda com uma velocidade constante e que caso estes não sofressem força gravítica da terra eles iam-se espalhar pelo espaço. O facto de estes destroços estarem a orbitar a Terra, traz complicações em momentos quando se quer por um satélite em órbita, porque se não for bem calculado as posições dos destroços, o satélite iria ser destruído por estes antes dele estar em órbita.

4. Debata com os restantes colegas da turma uma possível situação de conflito gerada pela conquista do Espaço em volta da Terra como afirmação de força e domínio à escala global.

Por enquanto o espaço não poderá ser dominado por ninguém, mas se um dia acontece um conflito, provavelmente surgirão guerras e discussões entre os países que querem o espaço.

Declaração Universal dos Direitos Humanos

Preâmbulo

Considerando que o reconhecimento da dignidade inerente a todos os membros da família humana e dos seus direitos iguais e inalienáveis constitui o fundamento da liberdade, da justiça e da paz no mundo;

Considerando que o desconhecimento e o desprezo dos direitos do Homem conduziram a actos de barbárie que revoltam a consciência da Humanidade e que o advento de um mundo em que os seres humanos sejam livres de falar e de crer, libertos do terror e da miséria, foi proclamado como a mais alta inspiração do Homem;

Considerando que é essencial a proteção dos direitos do Homem através de um regime de direito, para que o Homem não seja compelido, em supremo recurso, à revolta contra a tirania e a opressão;

Considerando que é essencial encorajar o desenvolvimento de relações amistosas entre as nações;

Considerando que, na Carta, os povos das Nações Unidas proclamam, de novo, a sua fé nos direitos fundamentais do Homem, na dignidade e no valor da pessoa humana, na igualdade de direitos dos homens e das mulheres e se declaram resolvidos a favorecer o progresso social e a instaurar melhores condições de vida dentro de uma liberdade mais ampla;

Considerando que os Estados membros se comprometeram a promover, em cooperação com a Organização das Nações Unidas, o respeito universal e efectivo dos direitos do Homem e das liberdades fundamentais;

Considerando que uma concepção comum destes direitos e liberdades é da mais alta importância para dar plena satisfação a tal compromisso:

A Assembléa Geral proclama a presente Declaração Universal

dos Direitos Humanos

como ideal comum a atingir por todos os povos e todas as nações, a fim de que todos os indivíduos e todos os órgãos da sociedade, tendo-a constantemente no espírito, se esforcem, pelo ensino e pela educação, por desenvolver o respeito desses direitos e liberdades e por promover, por medidas progressivas de ordem nacional e internacional, o seu reconhecimento e a sua aplicação universais e efectivos tanto entre as populações dos próprios Estados membros como entre as dos territórios colocados sob a sua jurisdição.

Artigo 1°

Todos os seres humanos nascem livres e iguais em dignidade e em direitos. Dotados de razão e de consciência, devem agir uns para com os outros em espírito de fraternidade.

Artigo 2°

Todos os seres humanos podem invocar os direitos e as liberdades proclamados na presente Declaração, sem distinção alguma, nomeadamente de raça, de cor, de sexo, de língua, de religião, de opinião política ou outra, de origem nacional ou social, de fortuna, de nascimento ou de qualquer outra situação. Além disso, não será feita nenhuma distinção fundada no estatuto político, jurídico ou internacional do país ou do território da naturalidade da pessoa, seja esse país ou território independente, sob tutela, autónomo ou sujeito a alguma limitação de soberania.

Artigo 3°

Todo indivíduo tem direito à vida, à liberdade e à segurança pessoal.

Artigo 4°

Ninguém será mantido em escravatura ou em servidão; a escravatura e o trato dos escravos, sob todas as formas, são proibidos.

Artigo 5°

Ninguém será submetido a tortura nem a penas ou tratamentos cruéis, desumanos ou degradantes.

Artigo 6°

Todos os indivíduos têm direito ao reconhecimento, em todos os lugares, da sua personalidade jurídica.

Artigo 7°

Todos são iguais perante a lei e, sem distinção, têm direito a igual protecção da lei. Todos têm direito a protecção igual contra qualquer discriminação que viole a presente Declaração e contra qualquer incitamento a tal discriminação.

Artigo 8°

Toda a pessoa tem direito a recurso efectivo para as jurisdições nacionais competentes contra os actos que violem os direitos fundamentais reconhecidos pela Constituição ou pela lei.

Artigo 9°

Ninguém pode ser arbitrariamente preso, detido ou exilado.

Artigo 10°

Toda a pessoa tem direito, em plena igualdade, a que a sua causa seja equitativa e publicamente julgada por um tribunal independente e imparcial que decida dos seus direitos e obrigações ou das razões de qualquer acusação em matéria penal que contra ela seja deduzida.

Artigo 11°

1. Toda a pessoa acusada de um acto delituoso presume-se inocente até que a sua culpabilidade fique legalmente provada no decurso de um processo público em que todas as garantias necessárias de defesa lhe sejam asseguradas.

2. Ninguém será condenado por acções ou omissões que, no momento da sua prática, não constituíam acto delituoso à face do direito interno ou internacional. Do mesmo modo, não será infligida pena mais grave do que a que era aplicável no momento em que o acto delituoso foi cometido.

Artigo 12°

Ninguém sofrerá intromissões arbitrárias na sua vida privada, na sua família, no seu domicílio ou na sua correspondência, nem ataques à sua honra e reputação. Contra tais intromissões ou ataques toda a pessoa tem direito a protecção da lei.

Artigo 13°

1.Toda a pessoa tem o direito de livremente circular e escolher a sua residência no interior de um Estado.

2.Toda a pessoa tem o direito de abandonar o país em que se encontra, incluindo o seu, e o direito de regressar ao seu país.

Artigo 14°

1.Toda a pessoa sujeita a perseguição tem o direito de procurar e de beneficiar de asilo em outros países.

2.Este direito não pode, porém, ser invocado no caso de processo realmente existente por crime de direito comum ou por actividades contrárias aos fins e aos princípios das Nações Unidas.

Artigo 15°

1.Todo o indivíduo tem direito a ter uma nacionalidade.

2.Ninguém pode ser arbitrariamente privado da sua nacionalidade nem do direito de mudar de nacionalidade.

Artigo 16°

1.A partir da idade núbil, o homem e a mulher têm o direito de casar e de constituir família, sem restrição alguma de raça, nacionalidade ou religião. Durante o casamento e na altura da sua dissolução, ambos têm direitos iguais.

2.O casamento não pode ser celebrado sem o livre e pleno consentimento dos futuros esposos.

3.A família é o elemento natural e fundamental da sociedade e tem direito à protecção desta e do Estado.

Artigo 17°

1.Toda a pessoa, individual ou colectiva, tem direito à propriedade.

2.Ninguém pode ser arbitrariamente privado da sua propriedade.

Artigo 18°

Toda a pessoa tem direito à liberdade de pensamento, de consciência e de religião; este direito implica a liberdade de mudar de religião ou de convicção, assim como a liberdade de manifestar a

religião ou convicção, sozinho ou em comum, tanto em público como em privado, pelo ensino, pela prática, pelo culto e pelos ritos.

Artigo 19º

Todo o indivíduo tem direito à liberdade de opinião e de expressão, o que implica o direito de não ser inquietado pelas suas opiniões e o de procurar, receber e difundir, sem consideração de fronteiras, informações e idéias por qualquer meio de expressão.

Artigo 20º

- 1.Toda a pessoa tem direito à liberdade de reunião e de associação pacíficas.
- 2.Ninguém pode ser obrigado a fazer parte de uma associação.

Artigo 21º

- 1.Toda a pessoa tem o direito de tomar parte na direcção dos negócios, públicos do seu país, quer directamente, quer por intermédio de representantes livremente escolhidos.
- 2.Toda a pessoa tem direito de acesso, em condições de igualdade, às funções públicas do seu país.
- 3.A vontade do povo é o fundamento da autoridade dos poderes públicos: e deve exprimir-se através de eleições honestas a realizar periodicamente por sufrágio universal e igual, com voto secreto ou segundo processo equivalente que salvaguarde a liberdade de voto.

Artigo 22º

Toda a pessoa, como membro da sociedade, tem direito à segurança social; e pode legitimamente exigir a satisfação dos direitos económicos, sociais e culturais indispensáveis, graças ao esforço nacional e à cooperação internacional, de harmonia com a organização e os recursos de cada país.

Artigo 23º

- 1.Toda a pessoa tem direito ao trabalho, à livre escolha do trabalho, a condições equitativas e satisfatórias de trabalho e à protecção contra o desemprego.
- 2.Todos têm direito, sem discriminação alguma, a salário igual por trabalho igual.
- 3.Quem trabalha tem direito a uma remuneração equitativa e satisfatória, que lhe permita e à sua família uma existência conforme com a dignidade humana, e completada, se possível, por todos os outros meios de protecção social.

4.Toda a pessoa tem o direito de fundar com outras pessoas sindicatos e de se filiar em sindicatos para defesa dos seus interesses.

Artigo 24°

Toda a pessoa tem direito ao repouso e aos lazeres, especialmente, a uma limitação razoável da duração do trabalho e as férias periódicas pagas.

Artigo 25°

1.Toda a pessoa tem direito a um nível de vida suficiente para lhe assegurar e à sua família a saúde e o bem-estar, principalmente quanto à alimentação, ao vestuário, ao alojamento, à assistência médica e ainda quanto aos serviços sociais necessários, e tem direito à segurança no desemprego, na doença, na invalidez, na viuvez, na velhice ou noutros casos de perda de meios de subsistência por circunstâncias independentes da sua vontade.

2.A maternidade e a infância têm direito a ajuda e a assistência especiais. Todas as crianças, nascidas dentro ou fora do matrimônio, gozam da mesma protecção social.

Artigo 26°

1.Toda a pessoa tem direito à educação. A educação deve ser gratuita, pelo menos a correspondente ao ensino elementar fundamental. O ensino elementar é obrigatório. O ensino técnico e profissional deve ser generalizado; o acesso aos estudos superiores deve estar aberto a todos em plena igualdade, em função do seu mérito.

2.A educação deve visar à plena expansão da personalidade humana e ao reforço dos direitos do Homem e das liberdades fundamentais e deve favorecer a compreensão, a tolerância e a amizade entre todas as nações e todos os grupos raciais ou religiosos, bem como o desenvolvimento das actividades das Nações Unidas para a manutenção da paz.

3.Aos pais pertence a prioridade do direito de escolher o género de educação a dar aos filhos.

Artigo 27°

1.Toda a pessoa tem o direito de tomar parte livremente na vida cultural da comunidade, de fruir as artes e de participar no progresso científico e nos benefícios que deste resultam.

2.Todos têm direito à protecção dos interesses morais e materiais ligados a qualquer produção científica, literária ou artística da sua autoria.

Artigo 28°

Toda a pessoa tem direito a que reine, no plano social e no plano internacional, uma ordem capaz de tornar plenamente efectivos os direitos e as liberdades enunciadas na presente Declaração.

Artigo 29°

- 1.O indivíduo tem deveres para com a comunidade, fora da qual não é possível o livre e pleno desenvolvimento da sua personalidade.
- 2.No exercício deste direito e no gozo destas liberdades ninguém está sujeito senão às limitações estabelecidas pela lei com vista exclusivamente a promover o reconhecimento e o respeito dos direitos e liberdades dos outros e a fim de satisfazer as justas exigências da moral, da ordem pública e do bem-estar numa sociedade democrática.
- 3.Em caso algum estes direitos e liberdades poderão ser exercidos contrariamente e aos fins e aos princípios das Nações Unidas.

Artigo 30°

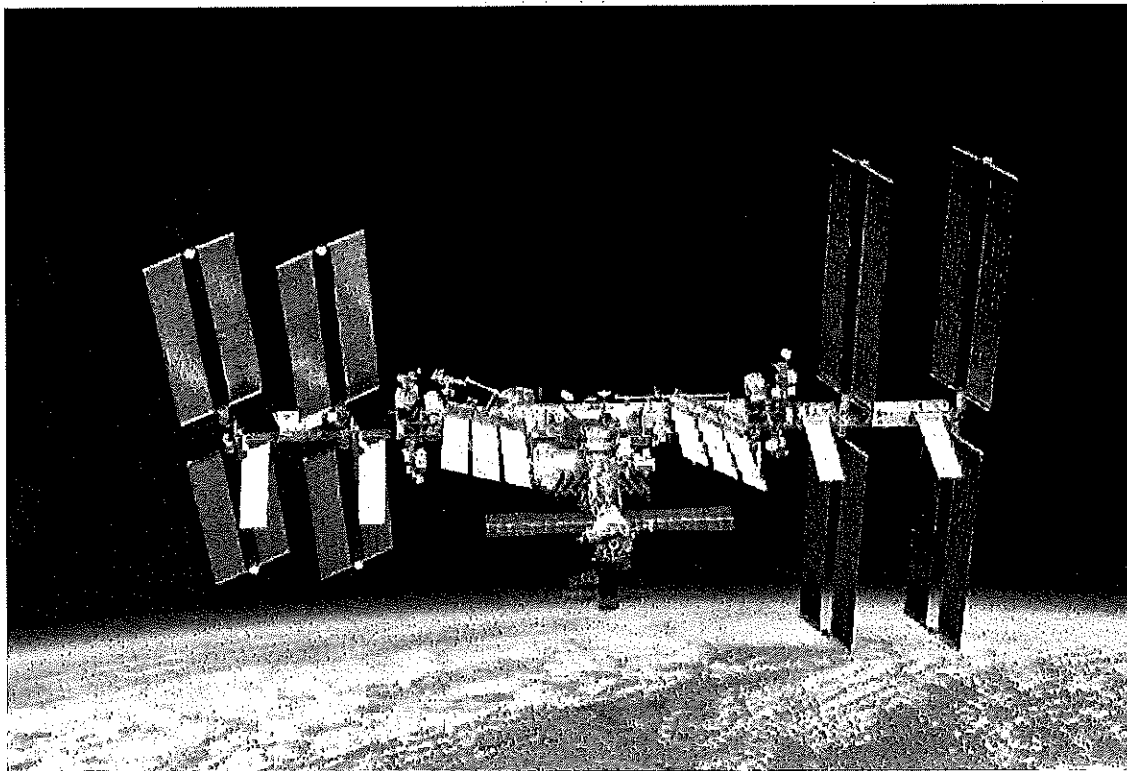
Nenhuma disposição da presente Declaração pode ser interpretada de maneira a envolver para qualquer Estado, agrupamento ou indivíduo o direito de se entregar a alguma actividade ou de praticar algum acto destinado a destruir os direitos e liberdades aqui enunciados.

A Rússia destruiu um satélite - colocando em perigo os voos espaciais

O teste de uma arma antissatélite provocou uma nuvem de detritos em órbita que está a ameaçar a Estação Espacial Internacional e outros satélites vitais.

POR NADIA DRAKE
PUBLICADO 19/11/2021, 12:21

<https://www.natgeo.pt/ciencia/2021/11/a-russia-destruiu-um-satelite-colocando-em-perigo-os-voos-espaciais>



Um teste de mísseis russo destruiu recentemente um satélite soviético em órbita, deixando uma nuvem de destroços que ameaça a Estação Espacial Internacional.

FOTOGRAFIA DE NASA

No dia 15 de novembro, os astronautas a bordo da Estação Espacial Internacional (EEI) receberam uma diretriz inesperada para procurar abrigo na nave acoplada à estação, para prevenir uma colisão catastrófica. A estação estava prestes a passar por uma nuvem recém-criada de detritos orbitais que representava um perigo significativo para os sete viajantes a bordo.

“É uma forma louca de começar uma missão”, disse o controle de missão em conferência de imprensa.

O Departamento de Estado dos EUA confirmou posteriormente que os destroços que colocam em risco a estação espacial foram produzidos quando a Rússia testou uma arma antissatélite (ASAT) e destruiu intencionalmente um dos seus próprios satélites. O impacto deixou no seu rescaldo centenas de milhares de detritos que agora representam um risco para a tripulação da EEI e para outros satélites na órbita baixa da Terra.

“Apesar de sabermos que os russos têm esta capacidade, ficámos chocados com a escolha de a testar desta forma”, afirma Kaitlyn Johnson, vice-diretora do Projeto de Segurança Aeroespacial do Centro de Estudos Estratégicos e Internacionais. O teste destruiu um satélite cuja órbita se cruza com o trajeto da EEI, colocando em risco os humanos a bordo, incluindo os cosmonautas russos.

“As coisas que passam pela minha mente são: Porquê agora? Isto está ligado ao quê? Que mensagem estão a tentar passar? E porquê este satélite em específico?” diz Kaitlyn Johnson.

O ministério da defesa russo divulgou uma declaração a confirmar o teste, mas nega qualquer risco para a estação espacial: “Os Estados Unidos sabem com certeza que os fragmentos resultantes, em termos de tempo de teste e parâmetros orbitais, não representam nem representarão uma ameaça para as estações orbitais, naves e atividades espaciais.”

Neste momento, não se sabe se a Roscosmos, a agência espacial da Rússia, teve conhecimento antecipado do teste. Bill Nelson, administrador da NASA, disse em várias entrevistas que tinha motivos para acreditar que a Roscosmos não tinha sido informada, sublinhando que “eles provavelmente estão tão surpreendidos quanto nós”.

Embora esta demonstração tenha sido uma surpresa, não é a primeira vez em que os testes de armas antissatélite produzem detritos perigosos em órbita. Vejamos o que aconteceu durante este último teste, como pode afetar a EEI e outros satélites e a história das armas projetadas para destruir objetos no espaço.

Portanto, o que aconteceu exatamente?

Inicialmente, a origem dos destroços não estava determinada, havia apenas algumas evidências circunstanciais de que uma arma ASAT estava envolvida. A Rússia emitiu um aviso NOTAM – um aviso aos aviadores – alertando-os para se manterem fora do espaço aéreo por cima do Cosmódromo de Plesetsk, uma instalação na costa norte do país que é conhecida por lançar estes tipos de mísseis.

“Estas zonas de aviso em particular são muito características. Só as vemos quando a Rússia vai testar a sua arma antissatélite Nudol”, diz Jonathan McDowell, astrónomo do Centro de Astrofísica Harvard-Smithsonian que também estuda as populações de objetos que orbitam a Terra. A arma Nudol é semelhante a um míssil antibalístico, mas é projetada para abater objetos no espaço.

“Estes sistemas são muito semelhantes a muitos dos sistemas de defesa antimísseis e a muitos dos sistemas de mísseis balísticos que a Rússia, a China e os Estados Unidos possuem”, diz Kaitlyn Johnson. “Basta adquirir o alvo e certificarem-se de que têm o rastreio e a telemetria necessários para direcionar o míssil para um satélite, em vez de um ponto na Terra.”

No dia do lançamento, a meio da tarde, as autoridades americanas confirmaram que a Rússia tinha realizado um teste e disparado intencionalmente um míssil contra um satélite desativado dos serviços secretos soviéticos chamado Cosmos 1408, que fazia parte do sistema Tselina-D. O míssil destruiu o satélite de 2.2 toneladas, produzindo centenas de milhares de fragmentos que agora estão em órbita.

A Rússia já tinha testado a arma ASAT Nudol, mais recentemente em dezembro de 2020, embora nunca tivesse destruído um objeto em órbita.

“Se esta arma for testada num satélite real ou usada operacionalmente, vai provocar um enorme campo de destroços que pode colocar satélites comerciais em perigo e poluir irrevogavelmente o domínio espacial”, alertou o Comando Espacial dos EUA, que supervisiona as operações militares no espaço, após o teste feito em dezembro de 2020.

Em conferência de imprensa, o porta-voz do Departamento de Estado dos EUA, Ned Price, classificou o teste mais recente de “imprudente” e “perigoso”. O Comando Espacial dos EUA diz que é “simplesmente irresponsável”, com um porta-voz da agência a confirmar que a destruição do satélite “não foi um acidente”.

Os outros países também fazem este tipo de testes?

Sim, conforme detalhado pela Fundação Secure World num relatório de abril de 2021.

O mais conhecido foi efetuado em 2007, quando a China destruiu um dos seus próprios satélites e produziu milhares de fragmentos – que desde então têm sido uma enorme dor de cabeça. Os Estados Unidos também fizeram um teste semelhante em 2008, destruindo um satélite de reconhecimento com falhas numa órbita muito baixa, evento que resultou em cerca de 400 pedaços de lixo orbital. A Índia fez o mesmo em março de 2019, tornando-se no quarto país a demonstrar o que se chama de capacidade de armas espaciais – mas a Índia visou intencionalmente um satélite numa órbita terrestre muito baixa, e a maioria dos destroços arderam na atmosfera do planeta pouco depois; com três peças rastreáveis ainda a orbitar a Terra.

Existem vários sistemas antissatélite e outros em desenvolvimento. Alguns destroem ativamente os satélites, enquanto que outros desativam-nos de forma mais passiva. Estas tecnologias incluem micro-ondas de alta potência que podem afetar componentes eletrónicos, dispositivos que bloqueiam os sistemas de comunicação e sistemas de laser guiados a partir do solo. Kaitlyn Johnson e os seus colegas confirmam que os sistemas ASAT da China são agora tão robustos que o país “pode ameaçar qualquer satélite dos EUA na órbita baixa da Terra, e provavelmente os que estão na órbita terrestre média [órbita geoestacionária].”

A Rússia testa sistemas antissatélite desde 1960, começando com os sistemas antissatélite co-orbitais, que encontram e destroem alvos no espaço, em vez de no solo. E os testes de mísseis Nudol já são feitos no espaço desde 2014, sem acertar em nada até agora.

Qual foi a quantidade de detritos originada por este evento?

O Departamento de Estado dos EUA anunciou que há mais de 1.500 destroços grandes o suficiente para serem rastreados, e que centenas de milhares de pedaços mais pequenos também flutuam em órbita.

“No total, existem atualmente cerca de 20.000 objetos rastreados em órbita, e provavelmente este evento vai adicionar mais 10%”, diz Jonathan McDowell. “São milhares de objetos, é uma adição significativa ao número de objetos rastreados.”

O governo dos EUA só rastreia objetos com mais de 10 centímetros. Mas a empresa LeoLabs, uma *startup* que também rastreia objetos orbitais, tem a capacidade de seguir pedaços de até 20 milímetros de largura – cerca de metade da largura de uma bola de golfe. Os dados desta empresa foram os primeiros a sugerir que a Rússia tinha como alvo o satélite Cosmos 1408.

“Estamos a contar muitos, muitos objetos, não temos sequer a certeza de quantos são, mas sabemos que são muitos”, diz Ed Lu, um dos fundadores da LeoLabs e astronauta aposentado da NASA – Ed Lu esteve mais de 206 dias no espaço.

O que vai acontecer a todo este lixo espacial?

Quando um satélite é despedaçado por um míssil, a nuvem de detritos geralmente continua a mover-se ao longo da órbita original do satélite. Algumas das peças são impulsionadas para órbitas superiores, outras são lançadas para órbitas inferiores e algumas são projetadas para trajetórias completamente diferentes. Com o passar do tempo, esta nuvem de detritos expande-se.

“Foi um impacto com muita energia, o que significa que podemos encontrar objetos em órbitas completamente diferentes”, diz Ed Lu.

Rastrear todos estes objetos e verificar as suas trajetórias vai demorar vários dias, senão semanas. As peças maiores vão permanecer em órbita durante anos, talvez décadas. Os pedaços mais pequenos vão reentrar na atmosfera da Terra e arder, talvez dentro de um ano ou mais, diz Jonathan McDowell.

“Durante os próximos anos, o risco de colisão na órbita baixa da Terra vai ser maior.”

Estes detritos são perigosos?

Podem ser, por vários motivos. Os objetos em órbita movem-se com extrema rapidez, a dezenas de milhares de quilómetros por hora, o que significa que uma simples colisão com destroços mais pequenos pode resultar em danos consideráveis. Por exemplo, se um objeto do tamanho de uma bola de golfe colidir com a Estação Espacial Internacional, as consequências podem ser catastróficas, porque pode romper o casco e provocar a despressurização da estação, matando qualquer pessoa no seu interior. Um objeto minúsculo do tamanho de uma ervilha também pode ser perigoso, dependendo da zona atingida.

“Neste momento, o perigo número um para a segurança dos astronautas são os destroços não rastreados”, diz Ed Lu. “E o número de peças não rastreadas, objetos grandes o suficiente para atravessar o casco, já é de cerca de um quarto de milhão. Mas o espaço é grande, e depositamos a nossa esperança nisso – mas esta abordagem não é realmente uma estratégia, certo? É a mesma estratégia que a Terra usa em relação aos asteroides: o espaço é grande, as probabilidades favorecem-nos.”

E os outros satélites em órbita? Estão em perigo?

Em geral, sim. As notícias de mais detritos espaciais nunca são boas – se uma quantidade suficiente se acumular, a órbita baixa da Terra pode ficar inutilizável. Esta região já está bastante sobrelotada e, se a Comissão Federal de Comunicações aprovar a vaga recente de aplicações para hardware adicional, cerca 94.000 novos satélites podem entrar em órbita nos próximos anos.

À medida que o congestionamento de detritos aumenta, a operação de satélites fica mais complicada e os perigos representados para as missões tripuladas também aumentam. Em abril, os astronautas da missão Crew-2 da NASA tiveram inesperadamente de se abrigar quando destroços desconhecidos se aproximaram demasiado da sua nave que estava a caminho da EEI.

“A presença de detritos desnecessários na órbita baixa da Terra é mau. Mas detritos desnecessários na órbita baixa da Terra, sobretudo quando estamos a aumentar e muito o número de satélites ativos nesta órbita, isso é extremamente mau”, diz Jonathan McDowell.

O satélite Cosmos-1408 estava a orbitar a 480 quilómetros de altitude, pouco abaixo da altitude planeada – 550 quilómetros de altitude – para a mega-constelação de satélites Starlink da SpaceX que fornecem internet. Alguns dos destroços projetados para as órbitas mais altas podem colidir com qualquer um dos milhares de satélites Starlink que já estão no ar, podendo danificá-los.

“São milhares de alvos na forma de satélites Starlink, e basta acertar em alguns para termos satélites mortos a passar por esta região sobrelotada”, diz Jonathan McDowell. “E depois podemos enfrentar o início de um cenário desastroso com um efeito de bola de neve – conhecido por síndrome de Kessler.”

O que é a síndrome de Kessler – e estamos mais perto de isso acontecer?

Proposto em 1978 por Donald Kessler da NASA, este cenário homónimo descreve uma catastrófica reação em cadeia de satélites em colisão que eventualmente destrói a nossa capacidade de operar na órbita baixa da Terra. Conforme os objetos em órbita colidem e desintegram, a nuvem de destroços vai acumulando detritos espaciais, alimentando mais colisões e desencadeando uma reação de destruição em cadeia que só irá desaparecer quando não houver mais nada para pulverizar.

Este cenário já foi retratado na ficção através do filme Gravidade de 2013. No filme, a Rússia destrói um satélite, produzindo uma cadeia de colisões que mata alguns astronautas e força outros a fazer um regresso de emergência à Terra.

“Já estamos em risco de um cenário Kessler, é apenas uma questão de tempo”, diz Jonathan McDowell. “Não é como os problemas ambientais típicos. Não acordamos um dia e a temperatura subiu mais 1 grau e os oceanos estão a acidificar. Neste caso, afogamo-nos no nosso próprio lixo sem nos apercebermos.”

Se o lixo espacial é tão perigoso, porque é que a Rússia fez este teste?

Desconhecem-se as razões específicas que levaram Moscovo a realizar este teste, mas é evidente que a Rússia – juntamente com os Estados Unidos e a China – encara o espaço como um potencial domínio de guerra. “A doutrina militar russa sugere que eles olham para o espaço como algo crítico para a guerra moderna, e que consideram a utilização de armas espaciais como um meio para reduzir a eficácia militar dos EUA e vencer futuras guerras”, disse um porta-voz do Comando Espacial dos EUA.

Ainda assim, a natureza deste teste tem levantado algumas suspeitas.

“Estou francamente surpreendida que a Rússia tenha optado por fazer isto, sobretudo terem optado por o fazer na órbita baixa da Terra”, diz Kaitlyn Johnson. “Eles foram muito expressivos e estavam bastante conscientes da questão dos detritos espaciais.”

Algumas pessoas também especulam que estes tipos de tecnologias podem ser usados para destruir intencionalmente a capacidade humana de voar para o espaço. Porém, um ato dessa natureza teria consequências extraordinárias.

“A Rússia depende quase tanto do espaço para as suas forças armadas e para o seu modo de vida quanto os EUA”, diz Kaitlyn Johnson. “Algo dessa natureza provocaria sérios danos ao mundo e também à Rússia”.

Este artigo foi publicado originalmente em inglês no site [nationalgeographic.com](https://www.nationalgeographic.com)

<https://www.natgeo.pt/ciencia/2021/11/a-russia-destruiu-um-satelite-colocando-em-perigo-os-voos-espaciais>