

VIAGEM INTERESTELAR



Nós podemos chegar em outro sistema estelar usando uma nave como essa



Se já não é fácil viajar nem mesmo dentro do nosso sistema solar, imagina alcançar um planeta orbitando outra estrela.

Proxima b, o exoplaneta mais próximo de nós, fica a quase 40 trilhões de quilômetros de distância. Mesmo com nossas naves espaciais atuais mais velozes, levaríamos centenas de milhares de anos para chegar lá.

Assumindo que não conseguiremos distorcer o espaço-tempo (é bastante improvável, mas dedos cruzados!), ainda que nossa tecnologia de viagem espacial melhorasse bastante, passaríamos pelo menos duzentos anos cruzando o espaço, no melhor dos cenários.

Isso, é lógico, levanta outro problema: humanos não vivem tanto tempo. Uma forma de resolver essa questão é viajar na chamada “nave geracional”: uma espaçonave equipada para apoiar uma comunidade de adultos e seus filhos (e os filhos de seus filhos...) até que a humanidade finalmente alcance uma nova costa celestial.

Para uma nave geracional funcionar, precisaríamos de várias coisas, como:

Planejamento de carreira

Gerações sucessivas precisariam preencher as funções vitais para o bom funcionamento da nave e sua tripulação, como médicos e mecânicos. Uma versão dos testes de carreira modernos atribuiria ocupações com base em aptidões, paixões e empregos disponíveis.

Propulsão

Nós vamos precisar de uma propulsão poderosa para tal nave gigantesca se locomover. Até agora, ninguém teve uma ideia melhor do que Freeman Dyson: bombas na traseira da nave para nos empurrar para a frente com constantes explosões nucleares. Existem desafios de segurança para tal tecnologia, no entanto.

Gestão de resíduos

Um ser humano saudável precisa de mais de mil litros de água por ano. Como não dá para parar em conveniências no espaço, precisamos ter um sistema capaz de recuperar cada gota

que usamos. A Estação Espacial Internacional, por exemplo, já tem um sistema para reciclar o xixi dos astronautas, tornando esse resíduo em água potável.

Jardim zoológico

Evidências científicas sugerem que um pequeno zoológico de animais poderia ajudar nosso sistema imunológico. Crianças que rolam na grama de pastoreio, por exemplo, podem desenvolver menos alergias. Além disso, amigos peludos são ótimos para a saúde mental.

População na casa das centenas

Um estudo estimou que uma equipe inicial de 160 pessoas poderia manter uma população viável por 200 anos, desde que fosse um grupo diversificado. Variedade genética é crucial para evitar problemas e doenças. Não é desejável que existam dois passageiros mais próximos do que primos de sexto ou sétimo grau.

Enfermaria

Uma espaçonave pode ter quase nenhuma bactéria, ou pelo menos um conjunto diferente dos micróbios terrestres com que estamos acostumados. Nosso sistema imunológico pode enfraquecer ou se esquecer de como combater patógenos terrestres.

Namoro controlado

Para evitar as armadilhas da endogamia, um geneticista terá que regular a reprodução. Talvez romance e paternidade precisem ser dissociados. Por exemplo, as pessoas poderiam escolher seus cônjuges, mas usar fertilização in vitro para fazer bebês com parceiros ideais.

Blindagem

O campo magnético da Terra nos protege da radiação espacial que pode danificar nosso DNA. O espaço profundo é mais radioativo que a órbita terrestre baixa, por isso precisamos de blindagens mais fortes do que as nossas naves atuais possuem. Um campo de força seria bom, ou então podemos utilizar asteroides como revestimento protetor.

Plano de chegada

Podemos não saber muito sobre Próxima b quando decolarmos. A equipe da nave precisa estar preparada com um pouco de tudo: equipamentos de mineração para terraformação, armas para nos proteger de formas de vida hostis, além de ferramentas para construir novas casas.

Pessoas congeladas

A tripulação de uma nave geracional pode viver em um sistema fechado por dois séculos, mas para realmente iniciar uma população saudável em um novo mundo, estima-se que 20.000 indivíduos sejam necessários. Uma possibilidade para economizar espaço é levar pessoas e embriões congelados para diversificar a genética na chegada.

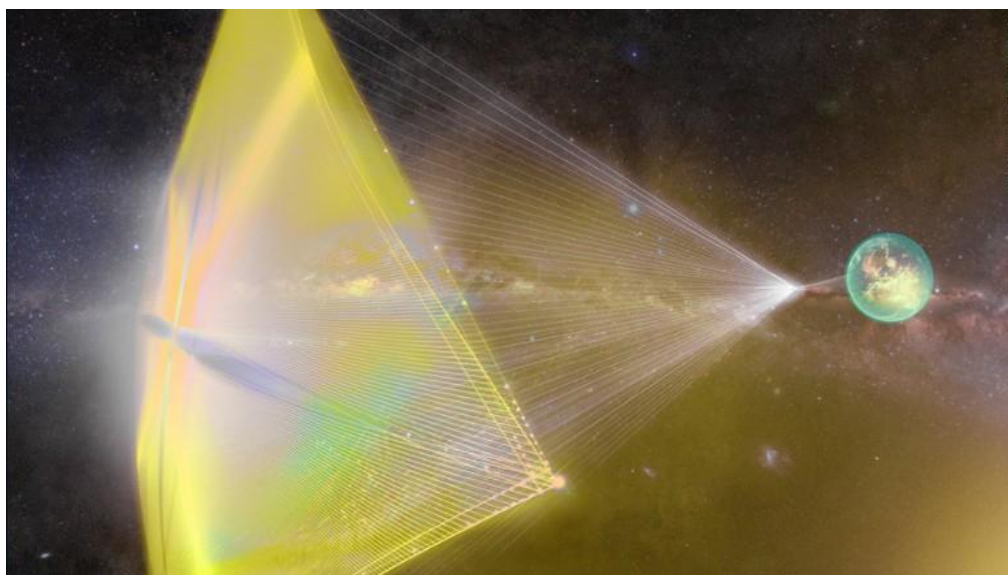
Plantações

Dois séculos de comida congelada não seriam nada bons para a saúde, então seria preciso cultivar alimentos à medida que a nave avança. A NASA já está trabalhando em habitats para cultivar plantas no espaço, bem como um sistema que transforma fezes em fertilizante para o cultivo de mingau de aveia rico em proteínas.

Robôs autopropagáveis

E se chegarmos em Proxima b e o planeta não for nada do que esperamos? Poderíamos melhorar nossas apostas enviando robôs autorreplicantes para se espalhar pela galáxia em redes de constante expansão. Eles chegariam em vários locais antes da gente, encontrando e preparando um lar para nós.

Stephen Hawking e um bilionário russo querem construir uma nave interestelar



No ano passado, a busca por inteligência extraterrestre recebeu um grande impulso quando o bilionário russo Yuri Milner anunciou uma aplicação de US\$ 100 milhões para varrer os céus em busca de sinais de rádio e luz emitidos por extraterrestres. Não contente em simplesmente esperar sentado até os ETs resolverem entrar em contato conosco, Milner agora pretende investir na construção de naves espaciais interestelares. Sim, é isso mesmo.

Em um comunicado conjunto no One World Observatory, em Nova York, nesta terça-feira, dia 12, Milner e Stephen Hawking apresentaram o projeto Breakthrough Starshot, um programa de pesquisa e engenharia que busca lançar as bases para uma eventual viagem interestelar. A primeira etapa do programa envolve a construção de “nanocrafts” movidas a luz que podem viajar a velocidades relativistas – até 20% da velocidade da luz. Em tais velocidades, a sonda robótica iria passar por Plutão em três dias e atingir o sistema solar vizinho mais próximo, Alpha Centauri, pouco mais de 20 anos após o lançamento.

“Pela primeira vez na história da humanidade podemos fazer mais do que apenas olhar para as estrelas”, disse Milner. “Nós podemos realmente alcançá-las”.

“Hoje, nós nos comprometemos com este próximo grande salto para o cosmos”, declarou Hawking durante a coletiva de imprensa de lançamento do projeto, transmitida online ao vivo para o mundo todo. “Porque somos humanos e nossa natureza é voar”.

Mini nave

A tecnologia por trás da proposta ambiciosa do bilionário – das quais protótipos foram revelados ontem – inclui um “Starchip”, um wafer (uma fina fatia de material semicondutor na qual microcircuitos são construídos) minúsculo e levíssimo, carregando câmeras, propulsores de fótons, fornecedores de energia, equipamentos de comunicação e navegação. Impulsionando esse laboratório de ciência em miniatura existe uma “Lightsail”, uma vela de navegação com escala em metros com apenas algumas centenas de átomos de espessura e pesando duas gramas. A vela de luz será lançada para longe da Terra por uma matriz de lasers agrupados por fases, que Milner prevê que terá a potência combinada de mais de 100 gigawatts, semelhante à potência necessária para levar ônibus espaciais para fora da Terra.

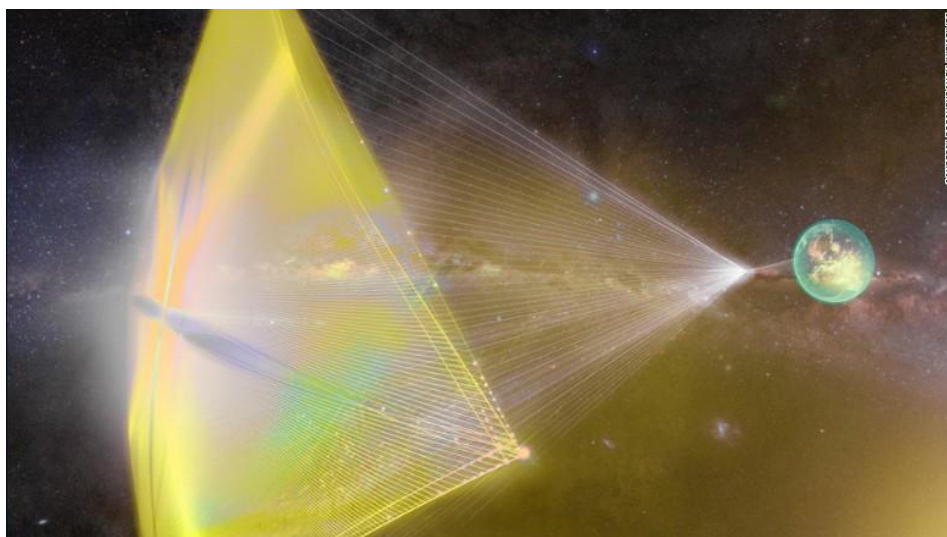
Ao direcionar muita energia para um objeto pesando apenas alguns gramas, podemos teoricamente acelerar este objeto até 160.000.000 quilômetros por hora – mil vezes mais rápido do que a nave espacial mais rápida que existe hoje. A ideia é lançar uma pequena frota de naves em direção a Alpha Centauri, o que nos permite realizar muitos, muitos voos como o da New Horizon no nosso vizinho mais próximo potencialmente habitável.

Sonho bilionário

Se tudo isso soa como a fantasia insana ambiciosa de um bilionário com um ego muito grande, é porque é. Mas, de acordo com Milner, a façanha também é factível com tecnologia que não está muito distante. Ele acredita que nossa primeira NanoCraft possa ser desenvolvida dentro de uma geração.

“O conceito do Breakthrough é baseado na tecnologia já disponível ou que possa estar disponível no futuro próximo”, afirmou Milner. “Mas, como com qualquer grande feito, existem grandes obstáculos a serem resolvidos”.

Na verdade, os obstáculos vão desde como criar a matriz de laser capaz de acelerar uma pequena carga útil fora da Terra até a forma de transmitir dados de volta para nós em distâncias interestelares. Conquistas como estas seriam enormes, repercutindo ao longo de muitos campos da ciência e tecnologia. É por isso que Milner e sua tripulação de pretensos viajantes espaciais estão solicitando contribuições da comunidade científica internacional e do público em geral. Segundo o russo, o projeto Breakthrough Starshot será baseado inteiramente no trabalho de domínio público.

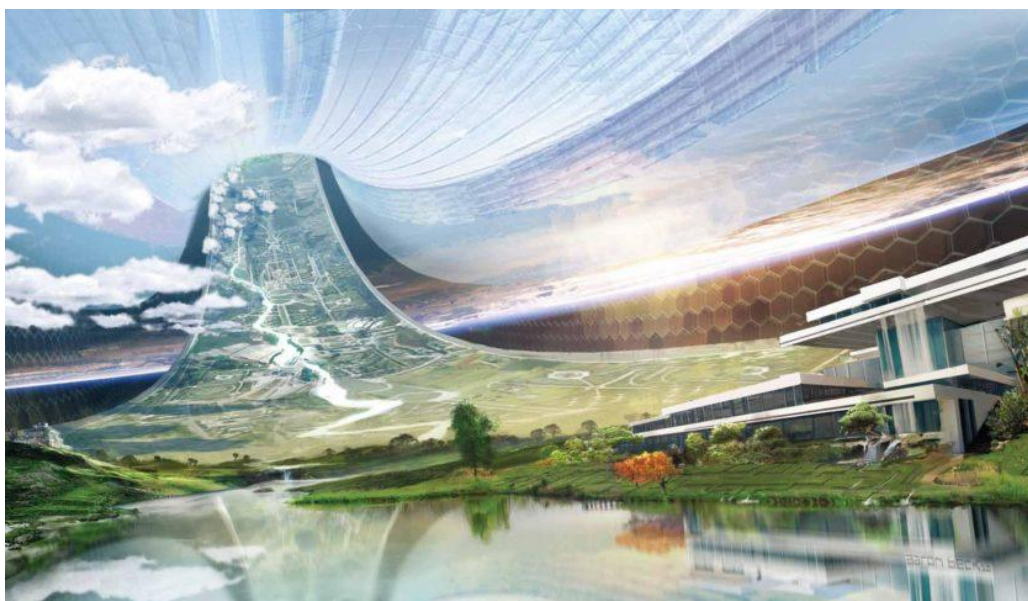


“É um projeto ambicioso, mas não vemos nenhum empecilho ou impedimento com base em princípios fundamentais”, afirmou Avi Loeb, presidente do Centro Harvard de Astrofísica e copatrocinador do Starshot Breakthrough, na coletiva de imprensa.

Loeb acrescentou que, mesmo antes de chegar a Alfa Centauri, uma frota de NanoCrafts cheias de equipamento científico avançado poderia recolher muitas informações dentro do nosso sistema solar. Elas poderiam, por exemplo, voar através do gêiser do pólo sul da lua de Saturno Enceladus e escanear a água do oceano por sinais de vida – algo que astrobiólogos querem fazer há anos.

“Aqui, no One World Observatory, estamos lançando um esforço planetário colaborativo”, Milner continuou. “Apenas desafiando a nós mesmos é que podemos saber se nós, como os pioneiros antes de nós, temos a habilidade e a ambição para ter sucesso”.

Não, seres humanos nunca viverão fora da Terra



Viajar para outras estrelas é um sonho antigo. Os primeiros avanços científicos – chegar na lua em 1969, enviar robôs à Marte em 1976 – pareciam dizer que esse caminho seria fácil.

A ideia se espalhou como fogo no imaginário popular através da cultura mundial, principalmente por meio da ficção científica. A diáspora impressionante da humanidade pela galáxia marcaria a nossa maturidade e sucesso como espécie, e nos permitiria sobreviver à própria Terra, em caso de uma catástrofe natural ou destruição artificial.

No entanto, hoje sabemos muito mais sobre o universo e a verdadeira possibilidade de viagem interestelar do que nunca. Infelizmente, está na hora de admitirmos: não é provável que humanos morem em qualquer outro lugar do vazio imenso lá fora. A Terra é e sempre será a nossa única casa.

Não há plano B

Essa é a opinião de Kim Stanley Robinson, um autor de ficção científica norte-americano conhecido pela Trilogia de Marte. Esse ano, ele lançou uma nova obra, “Aurora”, ainda sem tradução para o português.

Apesar de ter escrito sobre isso inúmeras vezes, Robinson crê que nunca sairemos daqui. Morar fora da Terra é material apenas de ficção, mesmo.

E, enquanto para algumas pessoas essa conclusão é perturbadora e pessimista, não precisa ser. Se finalmente aceitarmos isso, podemos alterar a forma como agimos como indivíduos e civilização.

Essas mudanças são cruciais para os nossos descendentes. Esqueça um plano B! Precisamos tratar a Terra com a dignidade que ela merece, pois, se acabarmos com esse planeta, não há escapatória a não ser a extinção.

Por que não?

Os problemas que nos impedem de nos mudar para outros planetas e sistemas estelares são muitos e de diferentes categorias – físicos, biológicos, ecológicos, sociológicos e psicológicos. Poderíamos ainda adicionar econômicos, mas esses problemas são triviais em comparação com o resto.

Filmes como “Interestelar” nos enganam a pensar que ir para outra estrela é fácil. Mas a realidade é que eles usam milhares de ideias completamente teóricas e fingem que existem simples soluções práticas para elas. Não é verdade. Viagem mais rápida que a luz? Hibernação com total preservação do corpo? Buracos de minhoca os quais podemos percorrer?

São conceitos científicos, sim, mas 100% hipotéticos. Não estamos lá ainda. E precisamos encarar o fato de que talvez nunca estaremos.

Problemas físicos

Fisicamente, o principal problema é que as estrelas estão muito longe.

Esqueça viagem mais rápida do que a luz. Segundo Robinson, isso não vai acontecer. É uma conveniência empregada para fomentar uma grande história, mas qualquer plano realista para chegar às estrelas exigirá viagens mais lentas, no melhor dos cenários, com um décimo da velocidade da luz.

As estrelas mais próximas estão a quatro anos-luz de distância, mas não rola morar lá. Seus planetas não são amigáveis para nós. Tau Ceti, a doze anos-luz de distância, é conhecida por ter planetas em sua zona habitável. Pensando em aceleração e desaceleração mais tempo de percurso, podemos colocar que levaremos 200 anos para chegar lá.

Ou seja, uma travessia até mesmo às estrelas mais próximas exigiria um esforço de múltipla geração. Isto sugere uma nave grande e complicada, carregada de plantas, animais e humanos para popular o novo mundo, que teria de funcionar no meio interestelar por dois séculos ou mais, sem possibilidade de reabastecimento e com chances limitadas de reparação.

Ainda, em termos de problemas puramente físicos, na velocidade com que a nave viajaria, qualquer coisa “leve”, com um par de quilos, que batesse nela, causaria um impacto catastrófico. E sabe como é, o universo não é um caminho limpo.

Por fim, a nave estaria exposta a muito mais radiação do que na Terra. Os efeitos disso não são totalmente conhecidos, mas não parecem bons. Qualquer revestimento contra essa radiação acrescentaria peso à nave, o que apenas levaria a outras dificuldades.

Problemas biológicos

Se até aqui parece ruim, vale lembrar que problemas biológicos são mais difíceis de resolver do que os puramente físicos, por serem muito mais complexos.

A nave seria algo como uma ilha, muito mais isolada do que qualquer uma na Terra. O sucesso reprodutivo e evolutivo das gerações de pessoas, plantas e animais seriam prejudicados com o tempo, pelos limites genéticos, de recursos e por doenças. Que tipo de mutações e adaptações ocorreriam?

Como bactérias tendem a evoluir a taxas mais rápidas do que os mamíferos, o completo isolamento ainda poderia levar ao desenvolvimento de um conjunto de organismos bastante diferente do que a nave começou. Não há como impedir que essas bactérias viajem. Mesmo com a melhor limpeza da nave possível, todos os mamíferos possuem um grande número de bactérias dentro deles.

Essa mudança genética mais rápida na comunidade bacteriana poderia se tornar um grande problema para os animais maiores. 80% do DNA em nossos corpos não é humano. Somos mais do que indivíduos, somos biomas, como pequenas florestas ou pântanos. A maioria das criaturas dentro nós precisa funcionar bem para o sistema como um todo ser saudável. Este é um ato de equilíbrio difícil, que não funciona perfeitamente mesmo na Terra – doenças e condições bizarras estão aí para provar isso. Fora daqui, então, é um mistério.

Por fim, mesmo a maior nave espacial teria cerca de um trilionésimo do tamanho da Terra. Esta miniaturização necessária quase certamente levaria a efeitos desconhecidos em nossos corpos.

Problemas ecológicos

Cada coisa viva é um sistema ecológico em miniatura. Nem sabemos teorizar quais seriam os problemas criados pelo fluxo metabólico de substâncias em um sistema de suporte de vida biológica fechado e isolado por tanto tempo.

Estes fluxos teriam que manter o equilíbrio dentro de parâmetros bastante apertados, evitando quaisquer rupturas ou bloqueios. A Terra experimenta grandes fluxos ecológicos ao longo do tempo, com acúmulos de certos elementos (oxigênio na atmosfera, carbono em rochas sedimentares) que forçam processos evolutivos: o que estiver vivo naquele momento tem de se adaptar às novas condições ou será extinto.

Não seria legal ser extinto no meio da missão, certo? O problema é que quaisquer problemas ecológicos que surgirem provavelmente não poderão ser resolvidos, afinal, não tem como adicionar ou mudar qualquer coisa ao sistema fechado.

Basicamente, as chances de falha são imensas. Um sistema ecológico perfeito é impossível. A Terra não é um, e um sistema isolado um trilhão de vezes menor provavelmente também não vai ser.

Problemas sociológicos e psicológicos

Viver em uma pequena e isolada comunidade pode ter consequências psicológicas terríveis.

Para começar, a nave precisará de uma organização política, seja ela militar ou anárquica, hierárquica ou democrática. A própria situação pode ser chamada de totalitária, no entanto. Isso porque vai exigir determinados comportamentos para garantir a sobrevivência. Os seres humanos viajando para outro planeta ou estrela não terão muita escolha. Não poderão fazer o que quiserem, ou nada. Precisarão desempenhar determinadas funções em nome do sucesso da missão. Alguém vai ter que liderar.

Estar em uma comunidade isolada, seja na nave ou quando chegar ao destino, sabendo que existe uma população humana muito maior na Terra, pode ainda parecer como um exílio. Ou pode ser como nascer e viver uma vida inteira na prisão.

Essa é uma receita para o desastre psicológico. Além do estresse e da pressão, se alguém enlouquecer e ameaçar sua própria vida ou à dos outros, os humanos da missão ainda teriam que conviver com o medo.

Claro que as pessoas são adaptáveis. Pode ser que se acostumem a viver em confinamento. Pode ser que perdoem as pessoas que fizeram essa escolha por eles (os que nascerem depois, já que estamos falando de múltiplas gerações). Mas nós sabemos como a personalidade humana funciona. As coisas podem ficar muito ruins muito rápido.

Mesmo se conseguirmos chegar a um novo mundo...

Mesmo com as melhores das tecnologias, só poderíamos alcançar uma pequena parte da galáxia. 1% da Via Láctea, digamos. Já sabemos que os planetas do nosso sistema solar são todos péssimos para a vida humana, mas 1% da galáxia ainda inclui um monte de estrelas, e pode ser que alguma seja razoavelmente boa para nós.

Mas nenhuma é exatamente como o nosso sol, ou tem um planeta exatamente igual a Terra. Como não temos o luxo de ficar passando de planeta em planeta para ver qual é o mais ideal, teríamos que simplesmente ARRISCAR baseado nas informações precárias que temos. As chances de insucesso são imensas.

Se todos esses milhares de problemas forem contornados, o que é extremamente improvável, o planeta ou lua que será o nosso novo lar vai ainda apresentar seus próprios problemas. Se tiver uma atmosfera mesmo ligeiramente diferente, isso significa que o confinamento vai continuar mesmo após a longa viagem, afinal, não sobreviveríamos respirando o ar fora de ambientes controlados. Será que isso é mesmo vida?

Ainda se o impossível for só questão de opinião e todas as condições forem ideais, restaria uma tarefa enorme: adaptar o novo planeta para a vida terráquea, o que levaria muitos anos, possivelmente séculos, dependendo das condições e recursos. Com uma única nave para alimentar esse esforço, você já pode imaginar que não será fácil. É maravilhoso como diversas comunidades fora da Terra surgem de repente no filme “Interestelar”, mas não é à toa que nada da formação dessas comunidades foi mostrado.

E isso sem considerarmos sequer a possibilidade de existência de vida alienígena. Seria uma surpresa boa chegar em um novo planeta e dar de cara com seres estranhos? Talvez. Ou talvez seria um gigantesco problema.

Se as chances são minúsculas de viver fora da Terra, devemos tentar?

A lição que fica não é desistir, mas sim redefinir.

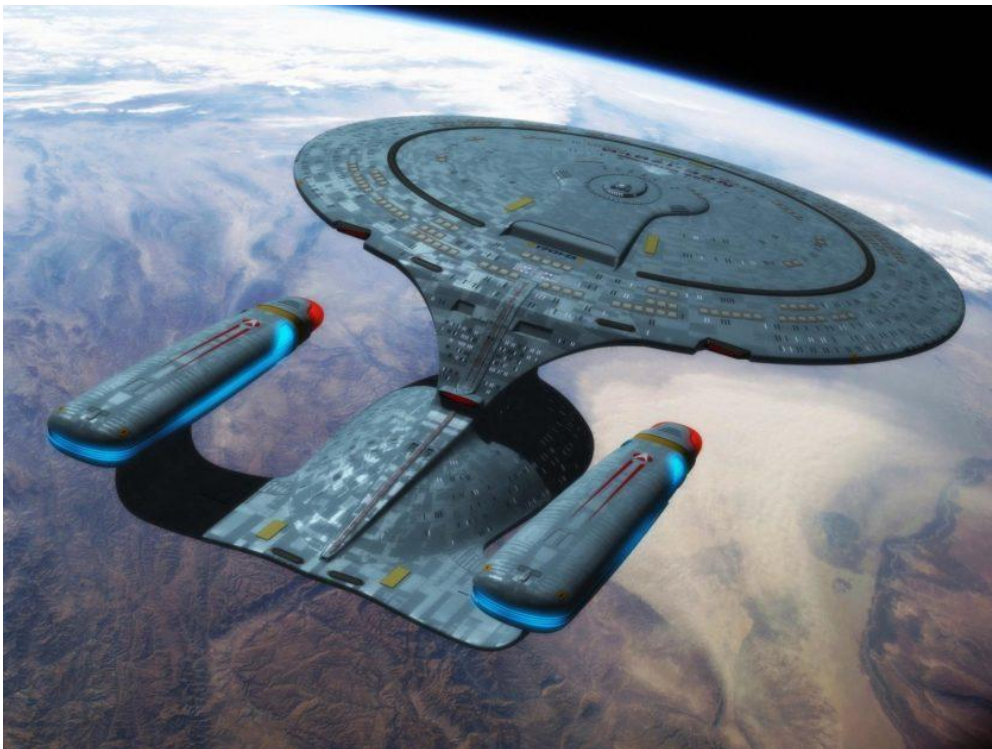
Quando consideramos como devemos nos comportar agora, devemos ter em mente que a ideia de que se destruirmos a Terra teremos outro lugar para ir é simplesmente falsa.

“Eu não estou dizendo que não devemos ir para o espaço; devemos. Devemos enviar pessoas para a lua, para Marte, para asteroides, e para cada lugar que pudermos no sistema solar”, afirma Robinson.

Segundo o escritor, isso é útil para nos ajudar a projetar um relacionamento de longo prazo com a própria Terra. “A ciência espacial é uma ciência da Terra. O sistema solar é o nosso bairro. Mas as estrelas estão muito longe”, conclui.

Nosso planeta é inacreditavelmente incrível – é singular em todos os sentidos, até onde sabemos. Ao invés de sonhar com ficções impossíveis, precisamos cuidar com todo o carinho do único mundo vivo conhecido possível no universo.

Quando teremos a propulsão de Jornada nas Estrelas?



Jornada nas Estrelas é, talvez, o seriado de ficção científica que mais influenciou a nossa visão de como deveria ser o futuro e do que esperar da tecnologia.

Algumas coisas realmente saíram do papel, ou melhor, da telinha, para o mundo real. Por exemplo, computadores capazes de falar, reconhecer a fala humana e até mesmo de fazer

traduções, comunicadores pessoais, injeções sem agulha, drogas antirradiação e um tricorder médico.

Já outras tecnologias parece que nunca vão sair da telinha. Provavelmente, não seremos capazes de realizar teletransporte, pelo menos não de pessoas, e sim somente de informação ou de estados quânticos. A velocidade das naves espaciais ficcionais, que conseguem percorrer distâncias interestelares em questão de semanas ou meses, também nem se compara a das naves reais.

No entanto, talvez a tecnologia de viagem espacial atual não esteja assim tão longe de se tornar realidade – existem cientistas pensando seriamente em criar a próxima geração de propulsão espacial, que nos livraria dos imensos foguetes que usam quantidades grotescas de combustível.

Foguete impossível

Vocês talvez se lembrem da notícia que a NASA estaria testando um foguete que seria “impossível” de acordo com as leis da física newtoniana.

O “foguete impossível” funcionaria com uma cavidade no vácuo sendo inundada por energia na forma de micro-ondas, o que atuaria sobre as partículas virtuais, aquelas que aparecem e desaparecem o tempo todo onde tem vácuo. Isto geraria impulso.

A ideia de que este tipo de motor viola a Terceira Lei de Newton está incorreta, já que as leis de Newton não se aplicam ao mundo quântico, assim como não se aplicam a objetos viajando à velocidades relativísticas. De qualquer forma, não sabemos se este motor sairá do papel, uma vez que os testes não foram conclusivos.

Torcendo o espaço

Deixando de lado esta máquina “impossível”, o que temos?

Uma das ideias para tornar as viagens interestelares mais rápidas é torcer ou distorcer o espaço, um tipo de transporte interestelar que permitira viagens mais rápidas que a luz, só que sem sair do lugar.

Sim, eu sei, isto parece absurdo. Vamos por partes. Em 1905 (sério, vamos voltar mais de 100 anos), Albert Einstein publicou seu trabalho sobre a Teoria da Relatividade, onde concluiu que nenhum objeto material poderia ser acelerado até a velocidade da luz.

Antes de dizer que Einstein acabou de refutar a possibilidade de viagens com velocidades superaltas, ele também apontou que a massa e a energia podem distorcer o espaço, esta distorção sendo governada por equações que permitem diferentes soluções. Em uma destas soluções, pode-se viajar mais rápido que a luz, bastando encolher o espaço na frente da nave e expandi-lo atrás da mesma. A nave não sairia do lugar, mas o lugar em que ela está seria movimentado a grandes velocidades.

Vamos agora para 1994, onde um estudante de física, Miguel Alcubierre, apaixonado por Jornada nas Estrelas, publicou um conjunto de soluções para as equações da relatividade, justamente as que permitem aquela viagem superluminal. Só que Alcubierre abandonou logo o trabalho, pois seus cálculos indicavam que seria necessária mais energia do que a contida em todo universo.

Brincando com os números

Recentemente, alguns cientistas resolveram mexer com as equações de Alcubierre e conseguiram uma solução que parece bem mais prática, precisando de bem menos energia, de uma forma que parece que pode ser feita com nossa tecnologia atual.

Eles começaram revendo como mudar a quantidade de energia necessária. A solução inicial de Alcubierre envolvia a criação de uma bolha de espaço-tempo cujas paredes teriam a espessura de um núcleo atômico, ou menor. Este um dos problemas, já que conseguir a tal bolha exige muita energia. Os cientistas resolveram calcular uma bolha com espessura um pouco maior, na ordem do comprimento de onda da radiação eletromagnética, e chegaram a uma quantidade de energia necessária bem menor.

Um efeito colateral de se fazer a espessura da bolha maior, na mesma ordem de tamanho do comprimento de onda das ondas eletromagnéticas, é que ela pode ser construída usando tecnologia eletromagnética, o tipo de coisa que fazemos muito bem. Em outras palavras, a tecnologia necessária deixou de ser um impeditivo.

Mas as mudanças não pararam aí. Outros cálculos apontaram que se a energia usada for pulsada, em vez de contínua, a necessidade de energia diminui mais ainda, até mesmo a energia negativa, que pode ser criada usando lasers e ótica quântica.

A pesquisa

Por enquanto, a pesquisa que utiliza ótica quântica prossegue com metas ambiciosas, mas a passo curto e cauteloso. O que exatamente eles estão fazendo é complicado de entender, já que é preciso usar o jargão da física quântica, que muita gente repete, mas não sabe exatamente do que se trata, o que dá margem a exageros.

Por enquanto, ainda não há o projeto de uma nave, apesar das figuras bonitas que andam circulando pela internet. O que o grupo de físicos está fazendo é projetar e modificar dispositivos óticos quânticos de forma a poder detectar efeitos de dobra espacial usando laser e outras tecnologias. Se conseguirem isso, o próximo passo é descobrir como amplificar tal efeito.

Ainda estamos longe de ter as naves, mas já estamos mais perto da propulsão de Jornada nas Estrelas que a maioria pensa.

NASA quer lançar um escudo magnético gigante para tornar Marte habitável



Cientistas da NASA têm um plano ousado para recuperar a atmosfera de Marte para que ele seja habitável para seres humanos. A ideia, por enquanto apenas especulativa, é lançar um gigantesco escudo magnético para proteger o planeta dos ventos solares, da mesma forma que a magnetosfera da Terra nos protege das partículas carregadas do vento solar.

A agência diz que desta forma o ambiente do planeta ficará mais parecido com o da Terra, e que a água pode voltar a correr na forma líquida na superfície do planeta Vermelho.

Marte pode ser um deserto inóspito hoje em dia, mas ele já teve uma grossa atmosfera capaz de manter oceanos profundos e um clima agradável, potencialmente habitável.

Cientistas acreditam que o planeta perdeu tudo isso quando seu campo magnético entrou em colapso há bilhões de anos, e os ventos solares continuam levando embora os componentes da atmosfera, que são em sua maioria dióxido de carbono (95%), nitrogênio (2.7%), argônio (1.6%). O vapor d'água constitui 0.03% dela.

Este plano foi apresentado no Planetary Science Vision 2050 Workshop, que aconteceu entre os dias 27 de fevereiro e 1º de março na base da NASA, em Washington DC. O diretor da divisão de ciência planetária, Jim Green, afirmou no evento que enviar uma magnetosfera artificial para Marte poderia hipoteticamente proteger o planeta.

“Essa situação elimina qualquer processo de erosão por vento solar que acontece na atmosfera superior do planeta, permitindo que ela cresça em pressão e temperatura com o tempo”, explicou ele.

A ideia surgiu a partir da pesquisa de magnetosfera em miniatura que está sendo conduzida para proteger astronautas e naves da radiação cósmica.

Nas simulações dos pesquisadores, se os ventos magnéticos fossem desviados pelo campo magnético, a atmosfera do planeta pararia de perder seus componentes, e a atmosfera recuperaria metade da pressão atmosférica da Terra em poucos anos.

Com a recuperação da atmosfera, o planeta ficaria em média 4°C mais aquecido, o suficiente para derreter o dióxido de carbono congelado na calota polar norte do planeta. Assim, esse carbono, livre na atmosfera, poderia ajudar a segurar mais calor na superfície, causando efeito estufa que derreteria a água congelada do planeta, fazendo com que ele voltasse a ter rios e oceanos líquidos.

Se tudo isso acontecesse, em poucas gerações humanas já seria possível observar características habitáveis semelhantes às da Terra no nosso planeta vizinho.

“Isso não é terraformação da forma que você pode pensar, de que vamos artificialmente mudar o clima, mas vamos deixar a natureza fazer isso. E fazemos isso com base na física que conhecemos hoje”, explicou Green no evento.

A equipe admite que, por enquanto, o plano é bastante hipotético, mas é uma visão muito interessante do que pode ser possível no futuro. Os pesquisadores planejam continuar estudando as possibilidades para ter uma estimativa mais acurada de quanto tempo seria necessário para observar as mudanças.

“Assim como a Terra, uma atmosfera maior poderia: permitir mais objetos na superfície, proteger contra radiação da maioria das partículas solares, estender a habilidade de extração de oxigênio, e prover efeito estufa que permite a produção de plantas, apenas para nomear algumas coisas”, dizem os pesquisadores. “Se isso pudesse ser atingido no tempo de uma vida humana, a colonização de Marte não estaria longe”.

10 teorias que resolvem problemas básicos de viagens interestelares



Neste momento, a viagem interestelar e a colonização de outros planetas são bastante improváveis. Leis básicas da física sugerem que essas coisas simplesmente não podem ser feitas, o que, para muitas pessoas, significa que nunca vão acontecer.

Mas essas pessoas não são divertidas.

Outras são mais idealistas, e estão à procura de maneiras de quebrar tais leis da física (ou pelo menos encontrar uma brecha) que nos permita viajar para estrelas distantes e explorar novos mundos. Confira algumas teorias desenvolvidas com pensamento ousado:

10. Movimentação de Alcubierre ou movimentação da urdidura



A “movimentação da urdidura” pode soar como algo mais de Star Trek do que da NASA. No entanto, a também chamada Movimentação de Alcubierre é uma ideia que pode ser entendida como uma possível solução (ou, pelo menos, o início de uma solução) para superar as restrições do universo quando se trata de se mover mais rápido que a luz.

Os fundamentos desta ideia são bastante simples, e a NASA usa o exemplo de uma esteira rolante para explicá-la. Enquanto uma pessoa só pode andar rápido em uma esteira rolante, a velocidade combinada da pessoa e da passarela significa que eles chegarão ao fim de uma determinada trajetória mais rápido do que se estivessem separados.

A passarela é o motor de urdidura, movendo-se ao longo do espaço-tempo dentro de uma espécie de bolha de expansão. Na frente do motor de dobra, o espaço-tempo é contraído. Atrás dele, é expandido. Isso deve, em teoria, permitir que a unidade se mova mais rápido do que a velocidade da luz.

Um dos princípios fundamentais da teoria, a expansão do espaço-tempo, tem sido explorado como o conceito que permitiu que o universo se expandisse tão rapidamente nos momentos após o Big Bang. Por conseguinte, a ideia deve ser viável...

Não fosse a criação do próprio motor de urdidura um problema. Segundo a NASA, exigiria uma bolsa enorme de energia negativa em torno da embarcação. Ninguém tem certeza se isso se quer é possível.

Além disso, a manipulação do espaço-tempo leva a questões ainda mais complicadas sobre viagem no tempo, alimentação desta tal bolha de energia negativa, e como ligá-la e desligá-la.

A ideia de toda esta maluquice foi do físico Miguel Alcubierre, que também explicou as habilidades do motor de urdidura como pular através de ondas no espaço-tempo em vez de pegar o caminho mais longo.

9. A internet interestelar



Já é ruim o suficiente quando você está perdido na Terra e não tem internet para acessar o Google Maps em seu smartphone. Em uma viagem interestelar seria pior, pois você teria todos os tipos de outros problemas de comunicação.

Chegar lá fora é apenas o primeiro passo de uma longa jornada, e os cientistas estão tentando descobrir o que nossas sondas tripuladas e não tripuladas vão fazer quando precisarem encontrar uma maneira enviar uma mensagem de volta para a Terra.

Em 2008, a NASA conduziu os primeiros testes bem sucedidos em uma versão interestelar da internet. O projeto começou em 1998 como uma parceria entre o Laboratório de Propulsão a Jato da Nasa (JPL) e o Google.

Dez anos depois, eles chegaram a algo chamado de sistema Disruption Tolerant Networking (DTN), o que lhes permitiu enviar imagens para uma nave espacial a 32 milhões de quilômetros de distância. Até que satisfatório, não?

A tecnologia precisava ser capaz de lidar com grandes atrasos e interrupções nas transmissões, para que pudesse continuar em trânsito mesmo quando o sinal fosse dividido por até 20 minutos. O sinal poderia passar ao redor ou através de erupções e tempestades solares e também por planetas que ficam no caminho da transmissão, sem perder nenhuma das informações enviadas.

De acordo com Vint Cerf, um dos fundadores da nossa internet terrestre e pioneiro de uma versão interestelar, o sistema DTN supera todos os problemas que o protocolo TCIP/IP tradicional tem quando se está lidando com as distâncias envolvidas em viagens interplanetárias.

Com TCIP/IP, fazer uma pesquisa no Google em Marte provavelmente levaria tanto tempo que os resultados teriam mudado no momento em que a pessoa os recebesse. Já com o DTN, é possível, entre outras coisas, escolher para qual planeta você quer encaminhar suas pesquisas e tráfego de internet.

Mas como ir além dos planetas com os quais já estamos familiarizados? A Scientific American sugere que pode haver uma forma, ainda que demorada e extremamente cara, de criar uma internet que percorre todo o caminho até Alpha Centauri.

Ao lançar uma série de sondas autorreplicantes, uma longa sequência de estações de retransmissão poderia ser criada, o que poderia enviar informações ao longo do que seria essencialmente uma carta em cadeia interestelar.

O sinal aperfeiçoado em nosso próprio sistema iria saltar entre as sondas e, finalmente, voltar à Terra, ou, dependendo da direção, para Alpha Centauri. Nada que alguns bilhões de dólares não consiga fazer.

Claro, uma vez que a mais distante das sondas não iria atingir o seu objetivo por milhares de anos, teríamos tempo para economizar dinheiro e, provavelmente, melhorar a tecnologia.

8. Colonização espacial embrionária



Um dos grandes problemas da viagem interestelar (e da colonização de outros problemas) é a enorme quantidade de tempo que iríamos levar para chegar a qualquer lugar, mesmo com brinquedos bacanas desenvolvidos por uma galera bastante inteligente.

Um dos planos propostos para superar essas várias barreiras é a criação de um grupo de colonos em naves carregadas de embriões.

Uma vez que a nave atinja uma distância adequada do seu destino, os embriões congelados começam a ser cultivados. Eventualmente, se transformam em crianças que crescerão na nave. Quando finalmente chegarem ao seu destino, elas serão capazes de estabelecer uma nova civilização.

Isto, naturalmente, tem todo um outro conjunto de questões mais polêmicas envolvidas, como quem ou o que vai liderar o movimento todo.

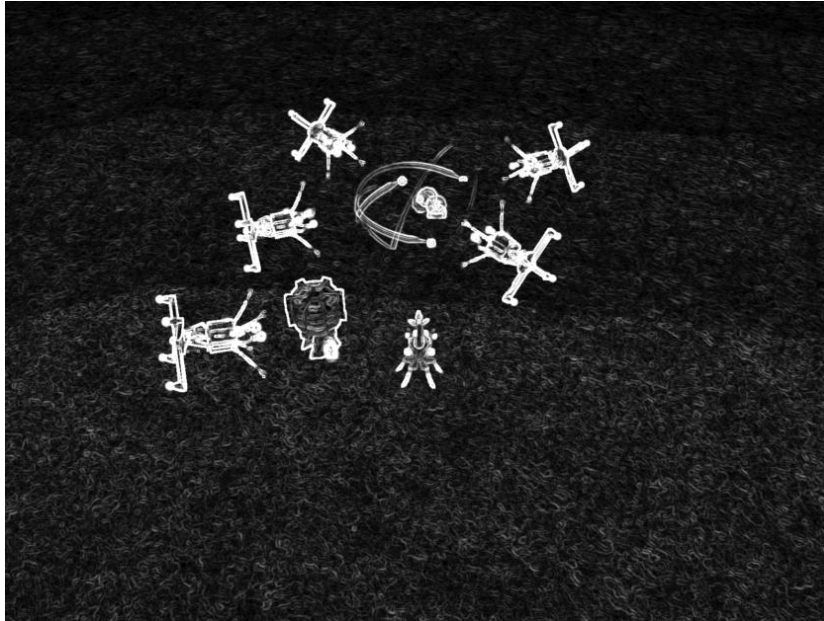
Robôs podem ser usados para criar estas crianças, o que coloca algumas questões fascinantes sobre a interferência da inteligência artificial nos seres humanos. Robôs conseguiriam entender o que uma criança precisa para crescer e prosperar?

Além disso, toda a ideia pressupõe que nós descobriríamos como preservar embriões congelados não danificados por centenas de anos e como cultivá-los em um ambiente artificial.

Uma solução proposta para ignorar o problema do robô babá é criar uma combinação de nave de embriões com adultos mantidos em uma espécie de animação suspensa, que seriam acordados apenas quando fossem necessários para ajudar a criar as crianças.

Um lote de embriões cuidadosamente estabelecido iria assegurar a diversidade genética suficiente para manter a população de uma maneira mais ou menos normal depois de uma nova colônia estabelecida. Um lote adicional de embriões seria também incluído na nave, por sua vez utilizado para engravidar a primeira geração de mulheres da colônia, diversificando ainda mais esta “sociedade”.

7. Naves de genes autorreplicantes podem ser uma solução



Na década de 1940, o físico John von Neumann propôs uma tecnologia mecânica que pode replicar-se. Apesar de ele não ter aplicado esta ideia a viagens interestelares, as pessoas que estudaram sua teoria imaginaram esta possibilidade fascinante.

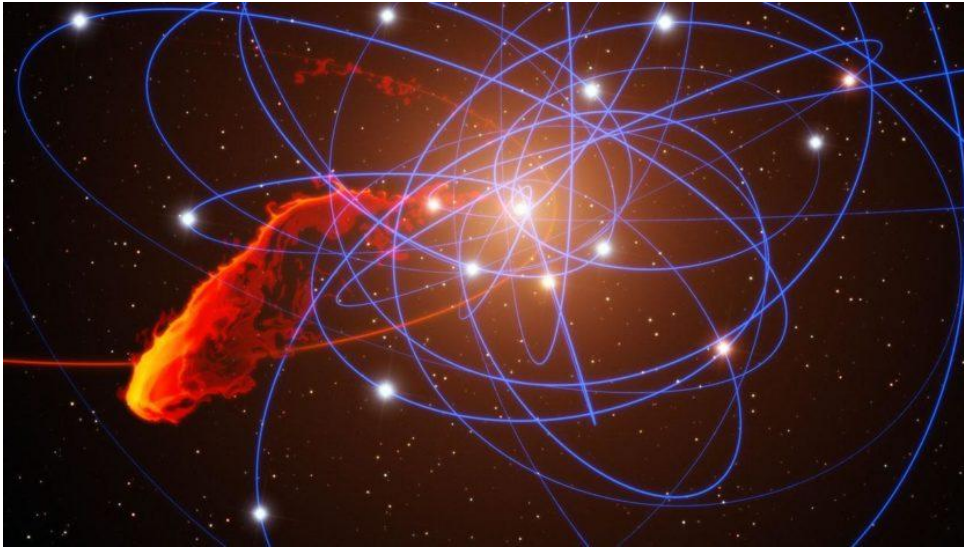
As chamadas sondas de von Neumann poderiam, em teoria, ser usadas para explorar vastos territórios interestelares.

E a ideia de que somos os primeiros a pensar nisto não é apenas pretensiosa, como também é bastante improvável. Pesquisadores da Universidade de Edimburgo exploraram a possibilidade de não como nós podemos usar esta tecnologia de fluorescência por nossa própria exploração, mas sim a probabilidade de que alguém já tenha feito exatamente isso.

Eles basearam seus cálculos em torno de sondas autorreplicantes que poderiam usar detritos e outros materiais do espaço para construir seus “filhos”. Estas sondas pai e filho se multiplicariam em um número suficientemente grande de forma que seriam capazes de cobrir a totalidade de nossa galáxia dentro de cerca de 10 milhões de anos – e isso porque estariam viajando a uma velocidade de cerca de 10% a da velocidade da luz.

Por sua vez, isso significa que é incrivelmente provável que, em algum momento, sejamos visitados por algum tipo de sonda autorreplicante. Se não formos, só há duas explicações: ou não somos tecnologicamente avançados o suficiente para saber para o que estamos olhando, ou realmente estamos sozinhos na galáxia.

6. Estilingues de buracos negros



A ideia de usar um planeta ou a gravidade da lua para fazer de estilingue foi usada mais de uma vez dentro de nosso próprio sistema solar, mais notavelmente pela Voyager 2, que ganhou um impulso extra primeiro a partir de Saturno e, em seguida, de Urano para seguir seu caminho.

Envolve manobrar uma embarcação para obter um aumento (ou redução) de velocidade à medida que navega pelo campo gravitacional de um planeta.

Writer Kip Thorne propôs fazer algo semelhante para ajudar a reduzir um dos grandes desafios quando se trata do consumo de combustível em viagens interestelares: uma manobra em torno de um conjunto de buracos negros binários.

De acordo com esta teoria, apenas uma pequena quantidade de combustível seria realmente necessária para atravessar a órbita crítica de um buraco negro para o outro. Quando a nave fizer vários trajetos entre os dois buracos negros, sua velocidade aproximaria-se da velocidade da luz com consumo mínimo de combustível.

Então, seria apenas uma questão de mirar corretamente e disparar um impulso no momento certo para completar um curso através das estrelas.

Essa ideia é tão improvável quanto soa? Absolutamente.

Thorne salienta que há um monte de problemas com essa hipótese, como os cálculos e o tempo que seria necessário para se certificar de que você não acabaria voando em linha reta através de uma outra estrela, planeta ou outro corpo interestelar inconvenientemente colocado.

Há também preocupações tais como a diminuir a velocidade, parar e chegar em casa novamente – um problema básico de qualquer teoria que envolva viagem interestelar.

As chances podem ser poucas, mas o conceito é viável. Em 2000, astrônomos da Universidade de Illinois, nos EUA, pesquisaram 13 supernovas acelerando ao longo da galáxia em 8 milhões de quilômetros por hora. Elas foram arremessadas por um par de buracos negros presos em uma órbita em torno de si, após a destruição e fusão de duas galáxias.

5. Lançador de semente estelar



Quando se trata de lançar sondas até mesmo autorreplicantes para o espaço, há ainda o problema do consumo de combustível. Isso não impediu que as pessoas tentassem chegar a novas ideias sobre como lançar sondas através de distâncias interestelares, um processo que exigiria megatons de energia com a tecnologia que temos hoje.

Forrest Bishop, do Institute of Atomic-Scale Engineering, alegou ter criado um método para o lançamento de sondas interestelares que só requer uma quantidade de energia equivalente a que está em uma bateria de carro.

O teórico “lançador de semente estelar” teria cerca de 1.000 quilômetros de comprimento e consistiria principalmente de fios.

Apesar de seu comprimento, a coisa toda iria caber em um ônibus quando armazenada, e poderia ser carregada por uma bateria de 10 volts.

Parte do plano envolve o lançamento de sondas que possuem pouco mais do que microgramas em massa, contendo apenas as informações mais básicas necessárias para construir novas sondas no espaço. Grupos de até bilhões destas sondas poderiam ser jogados no espaço por uma série de lançadores.

4. Plantas geneticamente modificadas para viver no espaço



Assim que chegarmos aonde quer que estejamos indo (uma vez que acertarmos o caminho), é necessário que haja algum tipo de método para o cultivo de alimentos e regeneração de oxigênio. Caso contrário, a vida humana tal como conhecemos hoje será impossível e todo o esforço para sair do nosso querido planeta terá sido absolutamente em vão.

E agora, quem poderá nos ajudar?

O físico Freeman Dyson!

Ele tem algumas ideias interessantes sobre como podemos fazer isso. Em 1972, Dyson deu uma palestra no Birkbeck College de Londres. Lá, ele sugeriu que, com alguma manipulação genética, árvores poderiam ser desenvolvidas para serem capazes não apenas de crescer, mas também prosperar em superfícies inóspitas, como um cometa.

A ideia seria reprogramar a árvore para refletir a luz ultravioleta e ser mais eficiente na retenção de água, para não só criar raízes e crescer, mas também para crescer para tamanhos inimagináveis na Terra.

Em uma entrevista, ele sugeriu que pode haver árvores negras no futuro, tanto no espaço quanto na Terra. Árvores de folhas à base de silício seriam muito mais eficientes.

Dyson sublinhou que este certamente não seria um processo que aconteceria da noite para o dia. Provavelmente, dois séculos se passarão antes de termos a tecnologia e conhecimento para manipular plantas a tal nível.

Ou não. O instituto da NASA para Conceitos Avançados é uma divisão inteira dedicada a resolver os problemas do futuro, e uma das coisas que eles estão trabalhando é justamente o cultivo de plantas adequadas para a paisagem de Marte. Os pesquisadores estão trabalhando com a ideia de combinar plantas com extremófilos, organismos microscópicos que sobrevivem nos lugares mais inóspitos da Terra.

3. viagem interestelar: utilização de recursos locais



Viver fora da Terra pode parecer uma “alternativa”, um sonho distante. Mas quando se trata de missões de meses de duração no espaço, é uma necessidade. A NASA está atualmente explorando o que chama de utilização de recursos in-situ, ou ISRU.

In-situ é uma expressão latina que significa “no lugar”. Na indústria aeroespacial, isso quer dizer que os equipamentos estão sendo testados em naves para ver se funcionarão como um sistema.

Ter espaço suficiente em uma nave e estabelecer sistemas para a utilização de materiais encontrados no espaço e em outros planetas vai ser uma necessidade para quaisquer planos de colonização de longa duração, especialmente quando essas viagens significam ir a lugares onde missões de reabastecimento estão simplesmente fora de questão.

As primeiras tentativas de demonstrar como o uso de recursos iria funcionar ocorreu nas encostas dos vulcões do Havaí e em simulações de missões polares à lua, envolvendo tentativas de extrair coisas como componentes de combustíveis de cinzas, por exemplo.

Em agosto de 2014, a NASA revelou que novos brinquedos estavam equipando o próximo rover Mars, programado para ser lançado em 2020. Incluso no arsenal está MOXIE, experimento de utilização de oxigênio em Marte. MOXIE será capaz de “filtrar” a atmosfera de Marte (que é composta por cerca de 96% de dióxido de carbono) e separar o monóxido de carbono do oxigênio. O equipamento pode produzir cerca de 22 gramas de oxigênio a cada hora.

O MOXIE não só é um passo importante para missões de interestelares a longo prazo, como também é o primeiro de muitos conversores potenciais que poderão agir de forma semelhante para isolar diferentes gases de outras fontes.

2. 2suit



A reprodução no espaço é um problema em diferentes níveis, especialmente em ambientes sem gravidade artificial. Em 2009, as experiências japonesas em embriões de camundongos mostraram que, apesar de ambientes de gravidade zero não impedirem a fertilização, os embriões que se desenvolvem fora da atração gravitacional natural da Terra (ou algo equivalente a ela) não se desenvolvem normalmente.

Quando as células se dividem e se especializam, ocorrem problemas de formação. Isso não quer dizer que a fertilização não pode ser feita, no entanto. Inclusive, alguns dos embriões cultivados no espaço foram implantados com sucesso em camundongos fêmeas e nasceram normalmente.

Isso levanta outra questão: como é que o processo real de fazer bebês funciona em um ambiente de gravidade zero?

As leis da física, especificamente o fato de que cada ação tem uma reação igual e oposta, deixam a mecânica toda um pouco complicada neste ambiente. No entanto, a inventora Vanna Bonta propôs uma solução para esta questão.

O resultado é o 2suit, e é exatamente o que você pensa que é: um traje espacial projetado para ter duas pessoas compactadas dentro dele, a fim de facilitar a concepção de bebês no espaço.

Sim, o equipamento foi realmente testado.

Em 2008, foi usado no chamado Vomit Comet – nome adequado, porém nada romântico. Enquanto Bonta sugere que a lua de mel no espaço pode se tornar uma coisa real, sua invenção também tem outras aplicações práticas, como conservar o calor do corpo durante uma eventual emergência.

1. Projeto LongshotSpace (“Espaço Ambicioso”, em tradução livre)



O Longshot foi um plano talvez cinicamente nomeado elaborado por uma equipe da Academia Naval dos EUA e da NASA como parte de um projeto conjunto no final de 1980. O plano tinha como objetivo final o lançamento de uma sonda não tripulada por volta da virada do século 21, destinada a Alpha Centauro. Ela teria levado cerca de 100 anos para atingir sua meta.

O Longshot tinha vários motivos em mente. Principalmente, deveria coletar dados astronômicos que teriam permitido o cálculo preciso das distâncias de milhares de milhões, se não trilhões, de outras estrelas.

Mas acabou por ser uma ideia muito ambiciosa que nunca saiu do papel. Isso não significa que estava completamente perdida, contudo.

Em 2013, o Projeto Longshot II apareceu. As décadas de avanços tecnológicos que têm acontecido desde que o programa original foi criado podem ser aplicadas para a nova versão, de forma que o programa está recebendo uma revisão completa.

As leis da física são as mesmas, mas, 25 anos depois, Longshot tem o potencial de finalmente sair do chão, o que nos dará uma noção intrigante para o futuro das viagens interestelares.

“100 Year Starship” planeja viagens para as estrelas em até 100 anos



No dia 13 de setembro de 2012, a cidade de Houston, Texas (EUA), vai sediar um simpósio para discutir uma ideia que tem sido chamada de “muito grande”: desenvolver em 100 anos a tecnologia necessária para viagens interestelares.

A ideia de construir naves para viagens interestelares não é nova, e alguns apontam até que é impossível, já que a quantidade de combustível necessária é imensa, e, portanto, construir uma nave destas consumiria todos os recursos da Terra durante muito tempo.

Mas os idealizadores do 100 Year Starship, ou 100YSS, acreditam que, se durante 100 anos nos dedicarmos a pesquisar e desenvolver a tecnologia necessária, poderemos ter tudo que precisamos para nos lançarmos no espaço em direção a outras estrelas logo em seguida.

O projeto conta com o apoio do ex-presidente americano Bill Clinton, que declarou em um discurso que “este importante esforço ajuda a avançar o conhecimento e tecnologias necessárias para explorar o espaço, ao mesmo tempo que gera as ferramentas necessárias para melhorar nossa qualidade de vida na Terra”.

Por trás do projeto

Liderando o projeto, está a ex-astronauta Mae Carol Jemison. Ela já recebeu uma ajuda de custo no valor de meio milhão de dólares da DARPA, agência de defesa americana, para apresentar um estudo de viabilidade do projeto de viagens espaciais. O projeto apresentado por Jemison foi o vencedor em um simpósio semelhante que aconteceu em 2010.

Jemison, que além de física é também engenheira, deixou a Nasa em 1993, depois de servir por seis anos como especialista em ciência no ônibus espacial Endeavour, sendo a primeira mulher negra astronauta. Depois de sair da Nasa, ela envolveu-se em educação e divulgação e desenvolvimento de tecnologia. Também serviu nas Forças de Paz em Serra Leoa e Libéria, é uma dançarina profissional, e fala russo, swahili e japonês, além de inglês.

A organização de Jemison, a Fundação Dorothy Jemison pela Excelência, já era parceira no projeto com a empresa sem fins lucrativos Icarus Interstellar e um grupo chamado Foundation for Enterprise Development.

O desafio

Falando assim, parece que é coisa fácil e simples: apenas uma questão de juntar o dinheiro e o material e começar a construção. Mas uma viagem para outra estrela é um empreendimento imenso, principalmente por causa da distância enorme que nos separa das estrelas. “Proxima Centauri”, a estrela mais próxima do sol, encontra-se a meros 4,2 anos-luz, ou cerca de 40 trilhões de quilômetros.

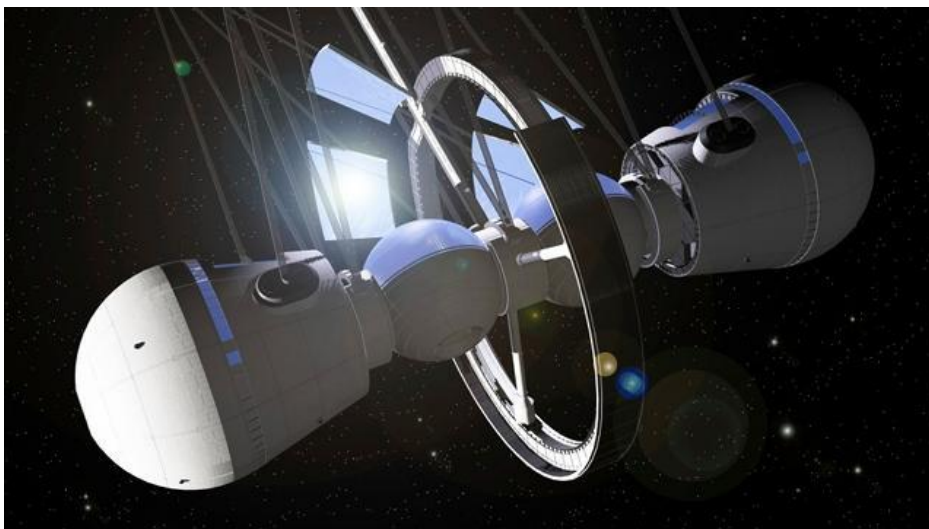
A viagem é muito longa, e uma das ideias é mandar naves multigeração para o espaço. Ou seja, os astronautas que partirem vão certamente morrer antes de chegar ao seu destino, mas seus netos ou bisnetos, que serão treinados como engenheiros, cientistas, astronautas e colonizadores, terão uma chance de chegar à estrela.

Durante todo o tempo da viagem, a nave toda terá que se virar com energia, alimento, manter o ambiente, cuidar dos doentes e dos velhos, providenciar atividades, desenvolver nova tecnologia, avançar a ciência, manter o moral, etc.

Para isto, o projeto 100YSS precisa criar uma forma revolucionária de geração de energia, sistemas de armazenamento e controle, sistemas avançados de propulsão, avanços radicais em sistemas de suporte de vida fechados, e uma melhor compreensão no desenvolvimento, saúde, comportamento e treinamento humanos, além de avanços em robótica, automação, sistemas inteligentes e técnicas industriais.

No fundo, este projeto, que não tem o objetivo de construir uma espaçonave, mas fomentar o desenvolvimento dos recursos necessários para tanto, tem potencial para revolucionar e provocar os primeiros esforços de colonização na lua e em Marte.

Como habitats espaciais autossustentáveis podem salvar a humanidade da extinção



O planeta Terra não vai nos sustentar para sempre. Cedo ou tarde, uma catástrofe vai acontecer, e a vida humana vai ficar inviável neste planeta. Quando este dia chegar, seremos extintos, a menos que tenhamos aprendido a viver no espaço.

E olha que nós já tentamos, mas até agora não conseguimos criar um ambiente seguro para a vida como ela existe aqui, na Terra, lá no espaço.

A nossa primeira tentativa de criar tal ambiente autônomo, a Biosfera-2, fracassou por apresentar problemas sérios: os níveis de oxigênio baixaram, os de gás carbônico subiram, os “oceanos” (artificiais) sofreram acidificação, todos os animais morreram, exceto as baratas e formigas (que pragas!), e as colheitas fracassaram, levando os biosferanautas a passar fome. Com isso, além do físico, o aspecto psicológico dos moradores desse ambiente deteriorou também.

Enfim, a Biosfera-2 teve que ser cancelada, e, em vista de tantas dificuldades, nenhum projeto parecido foi posto em prática depois desse.

Mas será que podemos nos dar a tal luxo? Muitos pesquisadores consideram essa uma importante área de pesquisa. Se quisermos viajar mais longe do que fomos até hoje, perder a dependência do planeta Terra não é só necessário; é essencial para explorar cantos do universo os quais demoraremos mais que uma vida humana para alcançar.

Além disso, também é uma questão de sobrevivência. Atualmente, toda a humanidade está em um só planeta. Porém, se algo acontecer a esse planeta ou a nossa civilização, é vital saber que podemos sustentar uma colônia em outro lugar.

Se você acha que o mundo não vai acabar tão cedo, pode estar certo. No entanto, as ameaças são reais. A possibilidade de um impacto de asteroide, uma guerra nuclear, um desastre nanotecnológico, ou degradação ambiental severa são todos perigos que podem causar uma situação de urgência por um lar extraterrestre.

Obviamente, não dá para fazer uma colônia espacial da noite para o dia, mas é certo que, em algum momento no futuro, teremos de fazê-la, se quisermos sobreviver como espécie.

Engatinhando

O primeiro passo em direção a colônias espaciais é o desenvolvimento de uma biosfera totalmente funcional para ocupação humana a longo prazo. Ainda não sabemos como fazer isto, então esta deve ser a nossa maior prioridade. Alguns pontos que temos que descobrir é como manter os níveis de gás carbônicos baixos e uma temperatura interna estável, como evitar a acidificação da água, além de uma maneira de manter a sanidade em ambientes confinados.

Em seguida, precisamos resolver o problema de viagens longas ao espaço. Os primeiros materiais que precisamos podem ser levados da Terra (por foguete ou elevador espacial), ou os materiais necessários podem ser “colhidos” a partir de fontes locais, como os asteroides.

Entretanto, viver em uma biosfera orbital ainda tem alguns desafios únicos. O crescimento de plantas em um ambiente de gravidade zero é possível, mas difícil (elas tendem a crescer em orientações bizarras). Há também os problemas causados nas pessoas pela longa exposição a gravidade zero, além dos efeitos a longo prazo da radiação solar.

Mas se existem os problemas, também já existem algumas soluções propostas para eles. Em 1974, o físico Gerard O’Neil delineou um habitat orbital consistindo de enormes cilindros que giram ao longo de seu eixo na velocidade de uma rotação por minuto. O resultado é uma gravidade artificial ao longo das superfícies internas.

Inicialmente, as estações autossuficientes devem ser bastante simples – projetos pilotos destinados a provar que o homem pode viver no espaço e independente da Terra – um

precedente importante para quaisquer missões posteriores no espaço, ou para projetos de colonização a outros corpos espaciais.

Com o passar do tempo, os projetos terão que considerar a possibilidade de missões mais complexas e de duração maior. Como Ben Austen avisou, podemos ter problemas como endogamia. A solução que ele propôs foi manter nos habitats um estoque de DNA para expandir o pool genético existente. Uma solução mais radical seria aproveitar a cibernética, engenharia genética, e tecnologias de extensão da vida para lidar com estes problemas à medida que forem surgindo.

O que ainda não sabemos, entretanto, é quanto tempo uma ramificação da humanidade pode viver sozinha na órbita terrestre. É concebível que uma base autossustentável funcione por gerações, mas não parece uma solução razoável a longo prazo para o futuro da civilização humana, principalmente se o planeta estiver inacessível por qualquer motivo.

E é por isto que devemos focar nossos esforços na construção de sistemas fechados na lua, Marte, e além.

Biosferas extraterrestres mas planetárias

No ano 2000, a NASA completou um estudo que custou US\$200 milhões (aproximadamente R\$410 milhões), chamado "Roadmap to Settlement" ("Roteiro para assentamento", em tradução livre), no qual eles descreveram o potencial para uma colônia lunar, na qual os habitats poderiam ser construídos vários metros abaixo da superfície lunar (ou cobertos dentro de uma cratera existente) para proteger os colonos de radiação cósmica de alta energia. O trabalho também delineia a construção de uma planta nuclear, conjuntos de painéis solares, e vários métodos para extrair cobre, silício, alumínio e outros materiais da superfície.

Não faz muito tempo, a NASA confirmou a presença de água congelada na lua – um ingrediente crítico para qualquer colônia autossustentável. A maior parte desta água está no polo norte, mas é uma boa quantia: cerca de 600 milhões de toneladas.

Se a gente considerar que o problema da radiação possa ser resolvido, pode ser possível criar fazendas alimentadas pela luz do sol em ambientes hermeticamente fechados. Se começarmos as fazendas no polo norte, os especialistas estimam que meio hectare (5.000 m², ou 50x100m, um pouco menos que um campo de futebol) de fazenda espacial pode alimentar 100 pessoas.

Quem for para viver nestas colônias terá desafios consideráveis. A lua tem uma noite longa, de 14 dias terrestres, o que poderá limitar a energia solar e fazer com que a colônia suporte temperaturas extremas. A lua também tem muito pouco dos elementos leves, como carbono, nitrogênio e hidrogênio. A sua baixa gravidade, 1/6 da terrestre, provavelmente causará problemas a longo prazo. Além disso, a lua não tem atmosfera, e praticamente não tem nenhum potencial para um futuro projeto de "terraformação". Na melhor das hipóteses, a lua servirá como uma estação modelo para projetos futuros, ou um local para ficarmos durante um curto tempo, caso alguma catástrofe atinja a Terra.

Como o roteiro da NASA sugere, uma colônia na lua pode nos ajudar a preparar uma missão para Marte. Provavelmente seria sábio criar, testar e treinar uma colônia autossustentável um pouco mais perto de casa antes de dar o passo em direção a Marte.

E por que Marte? Marte tem muito mais potencial que a lua. O dia solar marciano tem 24 horas e 39 minutos, e uma superfície igual a 28,4% da superfície terrestre. O planeta vermelho também tem uma inclinação axial de 25 graus (a Terra tem inclinação de 23,4

graus), resultando em estações similares às terrestres (embora elas durem o dobro, já que o ano marciano corresponde a 1,88 anos terrestres).

E o que é mais importante, Marte tem uma atmosfera, uma diversidade mineral significativa (como ferro-níquel), e água. De fato, análises recentes mostram que Marte pode ter tanta água subterrânea quanto a Terra.

Marte, então, é um excelente lugar para a humanidade testar uma colonização (ou reiniciar sua civilização), caso ocorra uma catástrofe na Terra. Se considerarmos tudo que Marte tem para oferecer, ele pode suportar uma colônia vivendo em habitats fechados por um período indefinidamente longo de tempo.

Assumindo um cenário em que a Terra não exista, colonos eventualmente terão que pesar os prós e contras de seus esforços. Pode fazer mais sentido retornar para a Terra para tentar recuperar a mesma, já que terraformar uma Terra danificada pode ser muito mais fácil que terraformar Marte. Em uma última análise, isto vai depender das condições da Terra, que podem ser muito ruins.

Entre os cenários ruins previstos, considere um efeito estufa que tornaria o planeta semelhante a Vênus (o que o tornaria pior que Marte), ecofagia nanotecnológica (o cenário da gosma cinza na qual nano-robôs autorreplicantes teriam convertido virtualmente tudo em uma polpa inútil), ou um impacto de asteroide (que seria um problema apenas temporariamente).

Dito isto, talvez Marte seja o único corpo em nosso sistema solar que valha a pena colonizar. Júpiter e Saturno têm algumas luas que valem a pena se considerar, mas a distância a que se encontram do sol pode trazer problemas.

Finalmente, há também a possibilidade que os colonos queiram se aventurar no espaço profundo e encontrar planetas completamente novos para habitar – incluindo planetas semelhantes à Terra, e que estão prontos para ocupação imediata.

Cronogramas

Fazer previsões sobre cronogramas para habitabilidade sustentável e permanente fora do planeta não é fácil, principalmente por que ninguém está realmente trabalhando nisto. A maior parte dos nossos projetos assume que a Terra estará sempre lá, pronta para ajudar qualquer colônia que precise.

Mas, supondo que possamos direcionar nossos esforços na construção de uma biosfera, não é de todo absurdo imaginar que podemos desenvolver nossa primeira biosfera autossuficiente no fim dos anos 2020 ou até mais cedo. Já se passaram 20 anos desde o último projeto, e há uma boa chance que a ciência e tecnologia atual possam resolver muitos dos problemas encontrados durante aquelas missões.

Também é possível que habitats orbitais independentes sejam construídos nos anos 2030. Se nossa tecnologia tiver avançado, possivelmente teremos uma inteligência artificial ou técnicas mais sofisticadas de modelagem para resolver os problemas, e impressoras 3D e montadores moleculares que farão com que a vida dos colonizadores seja mais fácil.

Após este estágio, as tecnologias necessárias para configurar uma colônia fechada na lua, Marte ou em qualquer outro lugar já estarão prontas. Se não acontecer nenhuma revolução ou outro evento imprevisível, podemos ser capazes de viver de forma independente fora do planeta em algum momento entre 2030 e 2050.

Por fim, há outra forma mais radical de garantir nossa existência, em caso de catástrofe: assumindo que “uploads” de humanos sejam possíveis em algum momento, seria sábio fazer um “backup” da civilização, e guardá-lo fora do nosso planeta.

A ideia foi proposta pelo autor Vernor Vinge, que sugeriu que enterrássemos um supercomputador na lua ou outro lugar, hospedando uma civilização completa. Alternativamente, esta civilização poderia ser enviada em uma missão ao espaço profundo na esperança de reviver uma nova sociedade em algum lugar. Mas, considerando a natureza altamente especulativa desta possibilidade, e levando em conta que um desastre pode acontecer a qualquer momento, devemos continuar a buscar uma solução viável para humanos puramente biológicos.

Richard Branson, o homem que quer colonizar Marte



Poucas semanas se passaram desde o complicado pouso da sonda Curiosity em Marte, e, mesmo assim, já tem gente fazendo outros planos em relação ao Planeta Vermelho: em entrevista recente ao CBS News, o CEO Richard Branson, da Virgin Airlines, contou como pretende nas próximas décadas iniciar uma colonização em Marte (e participar dela). Ele também falou sobre seu plano de oferecer viagens espaciais de 2 horas a 200 mil dólares por pessoa (cerca de R\$ 400 mil).

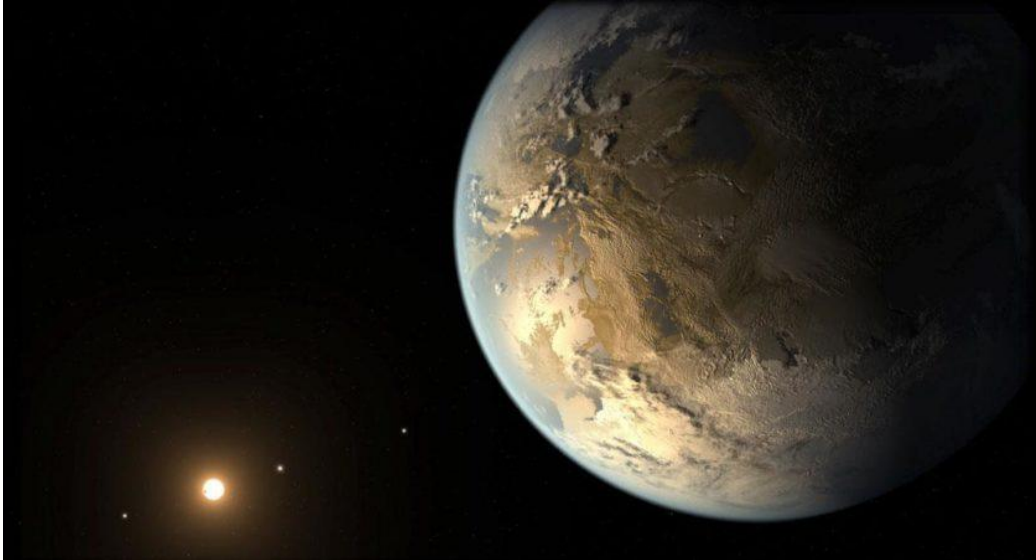
“Eu acho que nos próximos 20 anos nós vamos levar, literalmente, centenas de milhares de pessoas ao espaço, e que isso vai nos dar recursos financeiros para fazer coisas ainda maiores”, conta o empresário. Como exemplo, ele usa o lançamento de satélites a um custo muito menor que o atual. Quando quiseram saber se Branson vê esse projeto como uma “aventura pessoal” ou como uma verdadeira decisão de negócios, ele não se limitou a uma das alternativas: “Meu enfoque de negócios é simples, eu amo criar coisas e, então, tento fazer com que isso acabe pagando as contas no final do mês”.

Enquanto muitos criticaram o corte de orçamento que o governo dos Estados Unidos fez com a NASA, Branson o considera um sinal positivo para o setor privado. “Você tem um partido democrático que decidiu ‘vamos deixar a iniciativa privada levar isso para frente’”, aponta. “Eu acredito que eles estão absolutamente certos. As empresas privadas podem fazer isso por uma fração do preço”.

Não satisfeito em passar apenas algumas horas no espaço, Branson idealizou outro projeto: “Ainda em vida, estou determinado a fazer parte de uma população inicial em Marte”. Contrariando aqueles que são céticos a respeito dessa colonização, acrescenta: “Eu acho isso absolutamente realista. Vai acontecer”.

Ele reconhece, porém, que não vai ser fácil: os primeiros humanos em Marte, diz, viverão em “domos gigantes” e “não poderão passar muito tempo do lado de fora”. Como diria Toquinho, “quem viver, verá”.

Vida em outro planeta: cientistas estão cada vez mais perto de encontrar



A busca por vida inteligente fora do nosso querido Planeta Terra é uma das missões de vida de todo mundo que encara uma carreira na astronomia.

Mas, se até hoje a gente tinha muitas especulações, ideias para filmes e boatos, essa história está muito perto de mudar. Os cientistas que procuram por sinais de vida no universo, bem como outro planeta igual o nosso, estão mais perto da grande descoberta que eu, você e o mundo imaginam.

Esse foi o consenso de uma discussão sobre a busca por vida no universo realizada na sede da NASA na última segunda-feira, em Washington, nos Estados Unidos. O debate girou em torno não só da questão filosófica de saber se estamos realmente sozinhos no universo, mas também sobre os avanços tecnológicos desenvolvidos em um esforço para responder a essa pergunta.

Existe vida em outro planeta?

“Acreditamos que estamos muito, muito perto em termos tecnologia e ciência para realmente encontrar uma nova Terra e sinais de vida em outro planeta”, disse Sara Seager, professora de ciência planetária e física na Instituto de Tecnologia de Massachusetts, também nos Estados Unidos.

Para John Grunsfeld, um dos astronautas que ajudou a reparar o Telescópio Espacial Hubble em 2009 e é agora um administrador associado da NASA, o sentimento de encontrar um planeta gêmeo da Terra é mais ou menos como encontrar o Santo Graal. Como discordar dele, não é? Só não consigo deixar de pensar o que aconteceria se realmente encontrássemos vida em outro planeta. Se fosse uma espécie semelhante à nossa, será que repetiríamos os padrões de colonização que marcaram (ou mancharam?) a história de expansão territorial do nosso mundo? Fica a reflexão.

Os avanços na busca por sinais de vida no universo

Só nos últimos anos, podemos dizer sem sombra de dúvidas que os cientistas têm feito progressos estelares no sentido de desenvolver maneiras para resolver essa questão. Tanto que, segundo o diretor do Space Telescope Science Institute em Maryland (Estados Unidos), hoje nós já sabemos que a nossa galáxia tem pelo menos 100 bilhões de planetas – o que não sabíamos há cinco anos.

Também segundo ele, essas descobertas só foram possíveis graças ao Telescópio Espacial Kepler.

A sonda Kepler é uma espécie de caça-planetas, lançado em 2009. Ela encontra planetas procurando por quedas no brilho de estrelas conforme eles se movimentam ou cruzam seu caminho. Kepler inclusive foi a sonda responsável por descobrir o primeiro planeta do tamanho da Terra, que orbita na zona habitável de uma estrela – a área na qual um planeta pode existir com água líquida em sua superfície.

A missão Kepler se baseia no Telescópio Espacial Hubble, que existe desde 1990 e foi o primeiro de seu tipo a ser colocado no espaço. Como Hubble orbita ao redor da Terra, ele permite que os cientistas encontrem galáxias distantes, e produz imagens impressionantes do cosmos. Tanto, que ajudou a moldar a nossa consciência do lugar do nosso planeta em um universo em constante mudança. Só para você ter uma ideia de como essa mudança realmente acontece, segundo John Mather, cientista sênior da NASA, cerca de 5 ou 10 novas estrelas nascem por ano na Via Láctea.

A nova geração de caçadores de planetas

Vistas surpreendentes do Hubble vêm de um ponto de vista de apenas aproximadamente 560 quilômetros acima da nossa Terra. Em comparação, o telescópio James Webb, que representa a próxima e nova geração de telescópios espaciais da NASA, oferecerá uma visão incrível de aproximadamente 1,5 milhão de quilômetros do nosso planeta. Isso é cerca de quatro vezes a distância entre a Terra e a lua.

De acordo com Matt Mountain, que é o cientista responsável por Webb, agora os astrônomos sabem onde cada estrela está em um raio de 200 anos-luz do sol. E, segundo um grupo de discussão da NASA, se eles seguirem este mapa de estrelas, poderão encontrar uma infinidade de novos planetas.

“Cada estrela no céu é um sol, e se o nosso sol tem planetas, nós naturalmente esperamos que essas outras estrelas tenham planetas também, e elas têm”, disse a professora Seager.

Então, se você já olhou para o céu estrelado e se perguntou quantas estrelas têm planetas, a resposta seria algo como “basicamente todas”. A questão é realmente se há ou não vida em outro planeta.

Algumas estrelas emitem um brilho que vai além de sua atmosfera e o telescópio Webb deve ser capaz detectá-lo, bem como gases emitidos. E apesar de o telescópio Webb não ter sido projetado para encontrar sinais de vida em outro planeta, ele pode detectar esses gases na atmosfera – que justamente são produzidos por alguma forma de vida.

Para Seager, nós temos a nossa primeira chance de encontrar sinais de vida em outro planeta. Agora só podemos contar com a força da natureza para fornecê-la a nós.

Encontrando outros planetas Terra

Encontrar planetas pequenos, do tamanho da Terra, é um desafio em parte porque eles produzem sinais mais fracos, disse Dave Gallagher, diretor de astronomia e física do Laboratório de Propulsão a Jato da NASA. Ainda segundo ele, encontrar essa luz é algo como procurar a luz de um vaga-lume perto de holofotes.

De qualquer forma, prevalece aquela ideia de que é altamente improvável estarmos sozinhos na imensidão do universo. O que faz com que, mais cedo ou mais tarde, alguma forma de vida seja inevitavelmente encontrada. Ou acabe encontrando a gente.

Cadê os aliens? Será que é hora de aceitar que estamos sozinhos no universo?



Ainda não captamos nenhum sinal de aliens no Universo e essa é uma observação preocupante que leva a muita especulação. Só que talvez, só talvez, uma possível solução para esse Grande Silêncio seja a de que não tem ninguém lá fora. Se você é desses que sonha com esse contato, essa é uma conclusão que parece impossível de acreditar, mas pode ter algo de verdadeiro aí.

Por que podemos estar sozinhos no universo

Desde que o físico Enrico Fermi fez a pergunta “onde está todo mundo?”, se espalhou uma epidemia de dúvidas sobre por que não vimos quaisquer sinais de civilizações extraterrestres ainda. Como Fermi apontou, a conta simplesmente não fecha. Nossa galáxia, em 13 BILHÕES de anos, tem tempo mais do que suficiente para ser encontrada e explorada por aliens. Segundo estimativas científicas, esse processo todo, de descobrimento e colonização, levaria menos de 1 bilhão de anos ou até menos. OU SEJA: claramente, nós já deveríamos ter encontrado alguém.

Essa observação surpreendente levou astrônomo Michael Hart a concluir que a vida fora da Via Láctea deve ser inexistente. Mas a presença exclusiva de “não-aliens” também pode ser atribuída a um grande número de coisas, incluindo uma relutância em explorar o espaço, ou

devido a nossa “incapacidade” tecnológica de extrapolar certas fronteiras. Mas também poderia implicar que os aliens simplesmente não existem. Na verdade, apesar de todas as recentes descobertas de exoplanetas potencialmente habitáveis, junto com o sentimento geral de que nosso universo está preparado para a vida, há muitas razões para suspeitar que somos um evento realmente único e exclusivo em todo o universo.

O lugar certo, na hora certa



Como astrônomo Paul Davies disse: se um planeta tem vida, dois requisitos básicos habitáveis devem ser atendidos: o planeta deve primeiro ser adequado e, em seguida, a vida deve surgir sobre ele em algum momento.

Na verdade, a vida é dependente da presença de cinco elementos críticos: enxofre, fósforo, oxigênio, nitrogênio e carbono. Estes elementos mais pesados foram gerados em reações nucleares no interior das estrelas e se tornou parte do meio interestelar somente quando estrelas chegaram ao fim da sua vida de produção energética. Assim, como o passar do tempo, a concentração de metais no universo foi aumentando gradualmente.

Mas tem um detalhe.

Esses elementos mais pesados só recentemente se tornaram suficientemente concentrados no meio interestelar para permitir a formação de vida. Por isso que os planetas que estão em torno estrelas mais velhas são susceptíveis a ter baixa concentração de carbono. Somente ao redor de estrelas relativamente jovens, como o nosso planeta, a vida pode surgir. Então, a humanidade estaria, portanto, entre as primeiras civilizações a surgir. Ou talvez seria a primeira.

Você pode estar pensando que isso não explica tudo.

De fato. Essa sugestão de que o enriquecimento químico explica nossa solidão é exagerada e com certeza insuficiente para explicar completamente o Grande Silêncio. Nós não sabemos o suficiente sobre essa variável para fazer uma conclusão definitiva sobre o assunto.

Explosões de raios gama: o botão reset da evolução



Outra possibilidade intrigante é que a nossa galáxia está sujeita a frequentes explosões de raios gama. Antes de você se empolgar com esse “frequente”, vamos esclarecer que essa escala está em nível cósmico. E aqui estamos falando de uma a cada tantos bilhões de anos ou mais. Só que essas explosões são um dos fenômenos mais energéticos já descobertos em todo o Universo. Estas explosões são provavelmente causadas por um hipernova – colapso repentino de estrela maciça para formar um buraco negro – ou são produto da colisão entre duas estrelas de nêutrons, aqueles restos ultradensos de supernovas. Do outro lado do universo observável, as explosões de raios gama acontecem a uma taxa de cerca de uma por dia. =O

A explosão de radiação proporcionada por um hipernova tem a capacidade de destruir a biosfera de um planeta parecido com a Terra, matando instantaneamente a maioria dos organismos vivos que estão sobre ou perto da superfície (ecossistemas subaquáticos, por exemplo, sobreviveriam).

Em 1999, James Annis do Fermilab, de Illinois – nos Estados Unidos, propôs que explosões de raios gama poderiam causar extinção em massa em qualquer planeta habitável dentro de uma distância de 10 mil anos-luz da fonte. Para colocar isso em perspectiva: a Via Láctea tem 100.000 anos-luz de diâmetro e cerca de mil anos-luz de espessura. Assim, uma única explosão gama iria extinguir a vida através de uma parte considerável da nossa galáxia. O negócio não é brincadeira.

Aqui essa histórica fica ainda mais interessante



A frequência das explosões de raios gama foram maiores no passado devido a níveis mais baixos de metais na galáxia. Galáxias ricas em metais (ou seja, aqueles com acumulações significativas de outros elementos além de hidrogênio e hélio) apresentam menos explosões de raios gama. Assim, como nossa galáxia foi ficando cada vez mais rica em metais, a frequência dessas explosões diminuiu.

Mas o que isso significa exatamente?

Bom, o que isso significa é que, antes dos últimos tempos (e por “últimos tempos” estamos falando dos últimos 5 bilhões de anos), eventos de extinção por meio dessas explosões foram bastante comuns. E, de fato, alguns cientistas suspeitam que a Terra foi atingida por uma explosão de raios gama bastante agressiva muitos bilhões de anos atrás. Para os estudiosos Piran e Jimenez, esses eventos foram frequentes o suficiente para acionar botões de reset evolutivos, enviando planetas habitáveis de volta à Idade das Trevas microbianas antes de a vida complexa e inteligente ter a chance de se desenvolver um pouco mais.

Fascinante, não é? Antes de cerca de 5 bilhões de anos atrás, as explosões gama eram tão comuns que a vida teria lutado para manter uma presença em qualquer lugar no cosmos (sim, todo o cosmos).

Isto sugere, que a galáxia está atualmente passando por uma fase de transição entre um estado de equilíbrio desprovido de vida inteligente a um estado de equilíbrio diferente, onde ela é cheia de vida inteligente.

A humanidade, portanto, pode não estar sozinha e ser uma das muitas civilizações inteligentes emergentes mais ou menos ao mesmo tempo.

É uma teoria interessante, mas que ainda é pouco convincente.

O astrônomo e astrobiólogo Milan M. Ćirković era um grande defensor desta teoria, mas recentemente perdeu a confiança nela.

Por que ele mudou de ideia?



Apesar da frequência das explosões de raios gama galácticas estar diminuindo isto não é suficiente para explicar o Grande Silêncio. A diferença entre a escala de tempo típico para as esterilizações de planetas habitáveis e o tempo que uma civilização tecnologicamente avançada (CTA) leva para colonizar a galáxia ainda é absurdamente grande. Além disso, podemos estar exagerando a extensão dessas extinções em massa; é uma questão em aberto como a quantidade de dano que estas explosões de raios gama desencadeiam, e quão rapidamente a vida pode retroceder em seu processo evolutivo.

Ćirković, então, nos deixa com duas opções para explicar por que podemos estar sozinhos na galáxia: Uma é que as explosões gama, junto com algum outro processo, ou processos, catastrófico (seja natural ou artificial), estão juntos asfixiando o surgimento de civilizações avançadas. Ele diz que, juntos, eles podem ocorrer com frequência suficiente para fazer isso, já que os riscos são cumulativos. Em alternativa, temos que buscar hipóteses completamente diferentes para explicar o Grande Silêncio.

Nosso planeta é raro mesmo

Uma dessas resoluções é a chamada Hipótese da Terra Rara, e consiste na sugestão de que os parâmetros necessários para gerar uma espécie com ambições espaciais é terrivelmente pequena. É uma ideia que foi apresentada em 1999 pelo paleontólogo Peter Ward e pelo astrônomo Donald Brownlee. Ao sintetizar as mais recentes descobertas na astronomia, biologia e paleontologia, os dois juntaram uma lista de variáveis que, na opinião deles, fazer do nosso planeta um evento extremamente raro no cosmos. Tão raro que de fato pode explicar por que nós podemos ser os únicos no universo.

De acordo com Ward e Brownlee, as condições de pré-requisito para a formação da vida complexa incluem:

- A localização bem no tipo certo de galáxia;
- Orbitação na distância certa do tipo certo de estrelas
- Um sistema solar com o arranjo certo de planetas, já que sem a presença de gigantes gasosos exteriores, como Júpiter e Saturno, a vida complexa pode não ter surgido. Eles formam uma barreira magnética protetora contra grandes objetos espaciais que poderiam nos atingir.
- Órbita continuamente estável. Planetas em sistemas binários têm órbitas excêntricas que, potencialmente, os leva para dentro e fora das zonas habitáveis. Isso é um problema. E os sistemas binários são excepcionalmente comuns na Via Láctea, sendo responsável por pelo menos metade de todos os sistemas.
- Um planeta terrestre do tamanho certo. É preciso haver área suficiente de superfície, uma atmosfera estável e uma força de gravidade que não seja muito pesada e permita a decorrência de processos evolutivos.

- Um planeta com placas tectônicas. Este processo tem uma influência moderadora sobre variações de temperatura no clima da Terra. Um planeta sem placas tectônicas precisaria de um mecanismo de regulação de temperatura – e sem uma temperatura estável, a evolução da vida complexa se torna cada vez mais improvável.
- Uma lua para estabilização. Nossa lua coloca a Terra em um eixo de estabilização, permitindo a sazonalidade, o que alguns astrobiólogos dizem ser vital para o surgimento e desenvolvimento da vida complexa.
- Um gatilho evolucionário para a vida complexa. A transição de células simples (procariontes) para as complexas (eucariontes) pode de fato ser o passo mais difícil que a evolução da vida precise tomar.
- O momento certo. A vida enfrenta etapas difíceis nos estágios iniciais de evolução planetária, incluindo coisas como bombardeios periódicos de objetos celestes, atividade vulcânica extrema, fatores atmosféricos, e como falamos, o aumento da possibilidade de eventos de extinção por meio de explosões de raios gama.

Tudo bem, essa lista parece assustadora. Mas estamos descobrindo, por exemplo, que os planetas semelhantes à Terra são abundantes na Via Láctea (e que poderia haver até 40 bilhões de planetas habitáveis na nossa galáxia), que a vida complexa é capaz sim de surgir em ambientes extremos, e que os vários parâmetros apresentados por Ward e Brownlee (como o papel de Júpiter e as placas tectônicas), pode ser exagerada como exigências potenciais.

Nossa civilização rara



Também é possível que a vida seja extremamente prolífica no universo, mas só as civilizações sejam raras. Como o desenvolvimento de uma linguagem, organização e consequente evolução tecnológica.

Como testemunhamos aqui na Terra, a vida complexa surgiu dois bilhões de anos atrás, com invertebrados terrestres sendo a “massa” por cerca de 500 milhões de anos. Durante este imenso espaço de tempo, nem uma única dessas espécies desenvolveu qualquer dessas características. Talvez a mesma coisa esteja acontecendo em outras partes do nossa galáxia. Ou talvez isso seja uma explicação para a humanidade parecer realmente única.

É tudo nosso

Há mais uma coisa que poderia explicar a nossa presença singular no universo, ainda que mais filosófica. É o chamado Princípio Antrópico Forte (PAF), que postula que a noção de que o cosmos não é apenas feito para a vida em geral – é feito para os seres humanos e os seres humanos são únicos. O PAF sugere que as condições e os parâmetros do universo são tão primorosamente bem ajustados para a nossa existência que excluem a existência de quaisquer outras civilizações tecnologicamente avançadas.

Sim, é uma teoria altamente controversa que cheira a criacionismo temperado com geocentrismo, para não mencionar a completa ausência de evidências. Tanto que para provar isso, os cientistas teriam que mostrar que fatores e mecanismos, em especial, são responsáveis por isso, e o grau extremo a que esse tal ajuste estaria definido.

Agora, isso não quer dizer que o universo foi criado por alguma divindade ou força sobrenatural.

Ou que estamos sujeitos em algum tipo de civilização elaborada por computador que está sendo executado por nossos descendentes pós-humanos, também conhecida como Matrix.

Só significa que nós observamos um universo em que as condições para a formação de uma vida como a nossa são TÃO únicas, que não seria nada impossível que fôssemos os únicos por aqui. Tenho que concordar que vejo esse mérito nessa hipótese!

O tal do Paradoxo de Fermi

Tudo isso que falamos até aqui tem um nome: Paradoxo de Fermi. Ele justamente sugere que estamos sozinhos no vazio do universo, ou que somos parte de uma nova população de civilizações que só agora estão fazendo uma aparência devido a uma mudança na fase cosmológica. Mas como a vida não é fácil, não se anime. Porque isso não quer dizer que há outras soluções mais viáveis para o problema de Fermi.

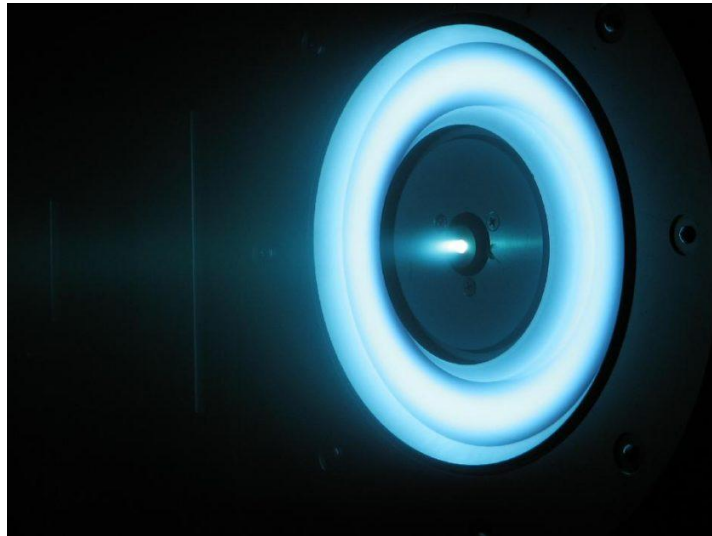
Apesar de intrigante, eu diria que a maioria dessas soluções são bastante insatisfatórias. Mas na melhor das hipóteses, elas apontam para os desafios enfrentados pela vida em todas as etapas do seu desenvolvimento. Esta abordagem para responder às forças do Grande silêncio faz a gente se perguntar se estamos realmente sozinhos no universo, ou se somos apenas uma civilização entre milhares, se não bilhões, das existentes.

Não existe resposta certa



Se realmente somos a primeira e única civilização no universo, na verdade isso é uma notícia muito boa. Isso significa que o futuro está completamente aberto e é nosso para criarmos. E, se você achava que as mensagens de autoajuda era uma balela sem limites... Bom, melhor começar a olhar elas com outros. Porque a chance de você ser único, e especial, é verdadeiramente grande.

Nasa testa novo motor de propulsão solar-elétrica



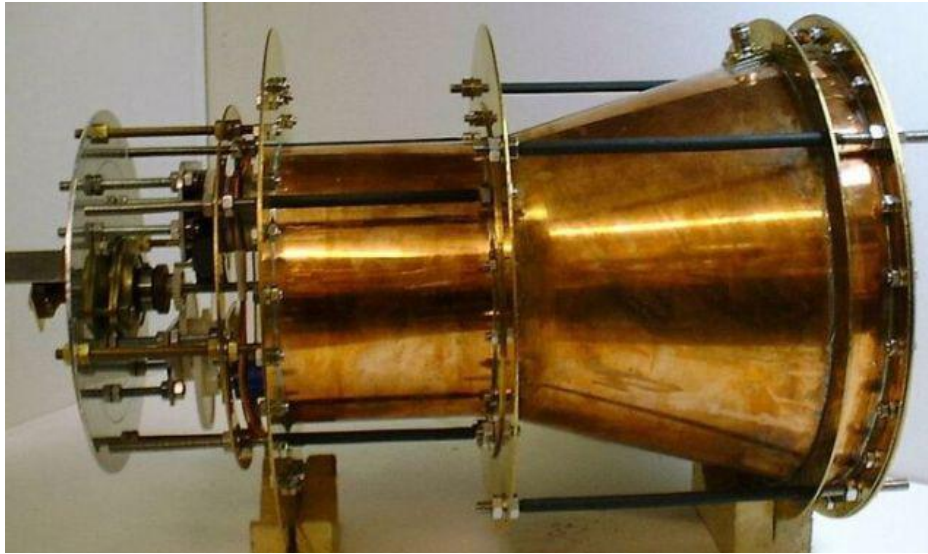
A imagem acima parece ter sido retirada do filme de ficção científica Tron. Mas não se engane, pois se trata do novo motor de propulsão solar-elétrica que está sendo testado pela Nasa.

Na foto, é possível observar o propulsor que usa íons de xenônio. Este motor iônico do futuro está sendo desenvolvido no Laboratório de Propulsão a Jato, na Califórnia (EUA).

A versão anterior deste equipamento está sendo usada atualmente na missão Dawn, que se dirige para o cinturão de asteroides entre Marte e Júpiter. O novo motor está sendo completamente modificado e atualizado.

Ele deverá ser utilizado na Asteroid Initiative, um programa espacial da Nasa que prevê capturar roboticamente um pequeno asteroide que esteja rondando próximo ao nosso planeta e redirecioná-lo com segurança para uma órbita estável no sistema Terra-lua. Assim, astronautas poderiam visitar e explorar o corpo celeste. A ideia grandiosa, que poderia originar um roteiro de filme hollywoodiano, em breve poderá se tornar uma realidade com este motor que queima em azul.

NASA testa motor impossível



Quando eu digo que estamos vivendo tempos extraordinários, as pessoas acham que estou exagerando. Quer prova? A NASA testou um motor que não deveria funcionar por tudo que sabemos da física. Não só o motor funciona, como ninguém consegue explicar como é que ele funciona.

A história é, no mínimo, curiosa. Começa com o trabalho de um inventor, Roger Shawyer, e seu motor, o EmDrive. Basicamente, o Roger Shawyer alega que, ao introduzir micro-ondas em uma cavidade no vácuo, é possível gerar impulsão. A explicação relativística de Shawyer não convenceu os físicos que olharam o projeto, que rejeitaram o motor impossível.

Driblando Newton

Se esta afirmação não te impressionou, vamos dissecar o que ele disse. Basicamente, existe uma única maneira de gerar impulsão no vácuo: você tem que arremessar matéria em uma direção para ser acelerada na direção oposta. Os foguetes queimam combustível que expande e sai em alta velocidade em uma direção, e com isto obtém esta aceleração.

O princípio básico que está no comando é o princípio da conservação do momento, ou segunda lei de Newton. É por causa deste princípio básico que todos os motores para foguetes tem que ter um tanque de combustível, ou então coletar matéria no espaço para usar como combustível.

Ou tinha, até a invenção do EmDrive. Este motor absurdo funciona sem combustível: você coloca micro-ondas em uma cavidade especial, e começa a jorrar matéria.

Mecânica Quântica para o resgate

A melhor explicação que existe para o funcionamento deste motor é que ele está usando as partículas virtuais que são geradas pela flutuação quântica do vácuo. A flutuação quântica do vácuo é consequência do princípio da incerteza de Heisenberg, aquele que diz que você não pode saber ao mesmo tempo a posição exata e o momento de uma partícula – aumentar a precisão de uma informação diminui a precisão da outra.

Basicamente, em um vácuo perfeito, surgem partículas de matéria e antimatéria que, depois de um curtíssimo tempo, se aniquilam e voltam ao nada de onde vieram. Estas partículas não podem ser detectadas em um acelerador de partículas, por isto são chamadas de virtuais. O EmDrive causaria um desequilíbrio na flutuação quântica do vácuo e geraria um plasma virtual, ou seja, um plasma composto de partículas virtuais.

Sei, a história não cheira bem – provavelmente é coisa de um maluco que matou as aulas de física. Só que a China não achou isso, resolveu testar o equipamento e publicou um trabalho em 2009 em que um protótipo do foguete gerou uma força de impulso de 720 milinewtons, o suficiente para acelerar um satélite, por exemplo (motores de plasma são fraquinhos mesmo).

Sabendo do sucesso dos chineses, Guido Fetta criou seu próprio motor sem propelente baseado no EmDrive, mas com outro nome – Cannae Driver -, e convenceu a NASA a testá-lo. Na *50th Joint Propulsion Conference* (algo como a “50ª Conferência Conjunta de Propulsão”), em Clevelan, Ohio, a NASA apresentou um trabalho detalhando esses testes. O motor testado pela NASA é um pouco diferente do trabalho original de Roger Shawyer, e produziu 30 a 50 micronewtons de força, mais de mil vezes menos do que o resultado chinês.

Proxima Centauri, aí vamos nós

E o que isto significa? Para nós, reles mortais, quase nada. Não vamos ter estes motores impulsionando nossos carros porque eles funcionam no vácuo, mas, se for um efeito real, e não um erro de medição ou de execução (ninguém esquece os neutrinos mais-rápidos-que-a-luz, do CERN), isto significa uma revolução na propulsão espacial. Satélites não precisarão mais carregar combustível para correção de órbita, apenas coletores solares para obter energia elétrica.

Sondas interplanetárias que usam motores de plasma também poderiam ficar mais leves se usassem um motor que não precisa de combustível. Da mesma forma, as viagens interestelares têm sido descartadas por causa de um problema – a quantidade absurda de combustível que um foguete tem que carregar. Com um motor como este, a quantidade de matéria (e o consumo de energia) necessário para viagens interestelares reduz-se drasticamente.

Isto sem contar com novos conceitos de física que devem surgir da exploração deste motor. Novamente, se ele não for um erro de medição dos dois laboratórios – o astrônomo Phil Plait é um dos que acreditam que é mais provável que se trate de um erro de medida.

Segundo Plait, a interação com partículas virtuais é uma ideia interessante, mas altamente especulativa, e o trabalho que a Nasa apresentou é mais um relatório de progresso do que um trabalho científico, que não entra em detalhes sobre a razão do motor funcionar.

A ideia é esperar por mais evidências, evidências mais fortes, tanto metafórica quanto literalmente (50 micronewtons não é força suficiente para derrubar uma lei da física, ou iniciar outra física).

Vídeo: confira o impressionante foguete Grasshopper em ação

O incrível foguete Grasshopper v1.0, da empresa Space X (a mesma que quer construir um meio de transporte revolucionário na Califórnia), impressiona com seus voos na fase de testes.

Os experimentos anteriores já haviam demonstrado a capacidade do veículo espacial de 32 metros de altura de ser lançado a centenas de metros em linha reta no ar, e depois retornar normalmente à Terra, do jeito que saiu. O lançamento desta terça-feira (13), porém, provou que o foguete é capaz de manobras muito mais vigorosas.

“Mais recente voo de teste do foguete: desvio lateral firme, estabilização e sustentação no ar, descida rápida de volta ao bloco”, tuitou o CEO da Space X, Elon Musk, em uma descrição curta e direta do último lançamento. De acordo com a empresa, o teste teve como objetivo “demonstrar a capacidade do veículo de executar manobras de direção mais agressivas do que tinha sido tentado em voos anteriores”. Demonstração bem sucedida.



O Grasshopper é um demonstrador de tecnologia experimental, e um foguete de lançamento reutilizável (VLR) de decolagem vertical e pouso vertical (DVPV). Construído para apoiar o desenvolvimento e o teste de um subconjunto de tecnologias necessárias para o sistema de lançamento de foguetes reutilizáveis, o Grasshopper foi anunciado em 2011 e começou a realizar testes de baixa altitude e baixa velocidade em 2012. Um segundo veículo de teste Grasshopper, maior e mais capaz, está sendo construído e será usado para testes em grandes altitudes e velocidades supersônicas.

O Grasshopper v1.0 começou seus testes em setembro de 2012, com um breve voo de três segundos no local de teste da empresa, no estado do Texas, seguido por uma segunda tentativa, em novembro de 2012, que desta vez durou 8 segundos e elevou o foguete a 5,40 metros. No mês seguinte, um terceiro voo teve 29 segundos de duração, no qual o veículo foi capaz de pairar no ar – além de atingir uma altitude de 40 metros, antes de realizar uma aterrissagem vertical bem sucedida.

NASA está construindo o maior foguete de combustível sólido do mundo



A próxima geração do Sistema de Lançamento Espacial (SLS, Space Launch System) deve entrar em funcionamento em 2017, substituindo o histórico Saturn V como o maior e mais poderoso lançador espacial de veículos que já voou.

Para poder levantar sua carga prevista de 70 toneladas em órbita, o SLS vai contar com os dois maiores foguetes de reforço (boosters) de combustível sólido já construídos.

O primeiro destes boosters está sendo montado para a Nasa na cidade de Brigham, no estado do Utah, pela ATK Space Systems, usando novos métodos de manufatura, novos processos e novas tecnologias, que pretendem fazer destes monstros gigantescos mais seguros e baratos.

Estes boosters são derivados dos boosters dos ônibus espaciais (shuttles), mas tem cinco segmentos, um a mais. Da mesma forma que os boosters dos ônibus, eles poderão ser reutilizados, mas serão mais poderosos, com uma força de 16.000 kN contra os 12.000 kN dos shuttles.

E para construir estes boosters de forma segura e barata, a ATK está investindo bastante. Medidas como a criação de uma produção em linha, a substituição de inspeções de raio-X do bocal por ultrassom e a otimização na quantidade de movimentos (que reduziu um processo de 47 movimentos para apenas 7) permitiram cortar os custos em 46%.

O processo também é mais seguro por que, com menos passos e menos deslocamentos, as chances de danificar as gigantescas peças, o que poderia transformar um lançamento em uma tragédia, diminuem bastante – a diferença básica entre uma bomba e um booster é o bocal que permite a queima mais “controlada” do combustível, além de direcionar os gases ejetados.

NASA anuncia novo foguete que poderá fazer viagens tripuladas a Marte



Em breve, o homem poderá pisar pela primeira vez em Marte. A NASA revelou planos para a construção de um foguete espacial gigante que poderá levar astronautas à lua, Marte e outros destinos além da Estação Espacial Internacional.

O projeto deverá custar US\$ 10 bilhões até 2017 (aproximadamente R\$ 17 bilhões), para quando está agendado o primeiro voo de teste do Sistema de Lançamento Espacial a partir do Centro Espacial Kennedy, na Flórida.

Outros US\$ 6 bilhões (R\$ 10,2 bilhões) são destinados à construção da cápsula espacial para tripulantes Orion, remanescente do extinto projeto de exploração da lua Constellation, cancelado pelo governo Obama. A NASA já gastou US\$ 5 bilhões (R\$ 8,5 bilhões) no Orion.

Além disso, US\$ 2 bilhões (R\$ 3,4 bilhões) serão gastos para reformar a base espacial da NASA na Flórida para acomodar o novo foguete.

O novo foguete é baseado em motores de hidrogênio e oxigênio líquido e tanques de combustíveis de ônibus espaciais, acoplados inicialmente com foguetes propulsores de combustível sólido, que também foram desenvolvidos como parte do Constellation.

Comparado com os ônibus espaciais agora aposentados, que podiam transportar cerca de 22,5 mil quilos para uma órbita a 480 quilômetros da Terra, o novo foguete será projetado para levar até 63 mil quilos de carga. Versões futuras teriam quase o dobro dessa capacidade de carga em missões espaciais.

Obama apelou por uma expedição humana a um asteroide em 2025 e uma viagem a Marte em 2030. O planeta vermelho parece cada vez mais atingível pelos humanos, mas ainda vamos ter que esperar bastante tempo até que os astronautas façam uma visitinha por lá.

Foguete de plasma pode encurtar viagens espaciais



Um foguete de plasma que está sendo construído pela Nasa como um “estepe” para outro (que deve ir à Estação Espacial Internacional) pode ganhar uma missão própria: visitar um asteroide.

O foguete foi batizado de Vasimir (sigla em inglês para Foguete de Magnetoplasma com Impulso Específico Variado). Segundo cientistas, ele poderia levar astronautas até Marte, por exemplo, em uma velocidade muito superior, fazendo em 45 dias um percurso que, agora, demoraria nove meses.

Viagens espaciais mais rápidas não poupam só o tempo dos astronautas como, também, são mais seguras – elas diminuiriam a exposição à radiação espacial que, atualmente, é o que impede que nós visitemos Marte.

Chegar até um asteroide pode ser o teste final para a tecnologia usada no Vasmir, que usa ondas de rádio para ionizar o combustível (argônio, xenônio ou hidrogênio), resultando em plasma com temperaturas 20 vezes mais quentes do que a superfície do Sol.

O lançamento do novo foguete está previsto para 2014. Criadores do Vasmir afirmam que o transporte espacial do futuro será esse.

Foguetes experimentais em fotos



Ka-bum! De volta para a prancheta.

“BALLS 17 é um evento para projetos que NÃO devem voar em público devido a restrições legais e de segurança. Isso pode incluir, mas não estão limitados a, GRANDES foguetes, foguetes de estágios ou agrupamentos, foguetes metálicos, motores de foguete projetados ou fabricados de maneira independente e novas tecnologias sendo desenvolvidas ou testadas.”

Essa é a descrição no site do BALLS Experimental Rocket Launch que não é exatamente o lugar para você enviar seu foguete caseiro feito de garrafa pet. A 17ª reunião anual acabou de ser concluída no deserto de Nevada, nos EUA onde ao menos um foguete voou a mais do que 21 km de altura. Muitos outros tiveram vôos de sucesso e alguns simplesmente explodiram. As fotografias aqui são de autoria de Erik Charlton. Veja outras aqui. [Balls17]









Veja um foguete russo com 600 toneladas de combustível explodir



No início da manhã desta terça-feira (2), o foguete Proton-M, lançado pela Agência Espacial Federal Russa, explodiu poucos segundos depois de decolar de Baikonur, no Cazaquistão, local da maioria dos lançamentos espaciais russos.

O foguete estava transportando três satélites para aumentar o GLONASS, da Rússia (sigla para Sistema de Navegação Global por Satélite, o sistema de navegação russo equivalente ao NAVSTAR GPS norte-americano).

Você pode ver no vídeo que o foguete, que não era tripulado, começou a desmoronar logo após chegar ao topo do sistema de lançamento (apenas 42 segundos depois do início da decolagem). Em seguida, virou, acendeu e caiu no chão, desencadeando uma enorme bola de fogo. Parece que um de seus motores falhou. Felizmente, ninguém ficou ferido no incidente.

De acordo com o chefe da Agência Espacial do Cazaquistão Talgat Musabayev, o foguete estava transportando cerca de 600 toneladas de combustível, incluindo heptil, amila e querosene, e a enorme nuvem de fumaça que apareceu logo após o acidente foi devido à queima do combustível heptil.

A nuvem foi descrita como “tóxica” pela Agência Espacial do Cazaquistão, mas eles insistem que a fumaça não vai chegar à cidade vizinha de Baikonur, que tem uma população de cerca de 36.000. Dito isto, um folheto recomenda que os moradores “não saiam de casa, fechem as janelas e portas bem e não usem ar condicionado”.

Heptil é um combustível perigoso e tóxico, e o Cazaquistão já tentou bloquear seu uso em foguetes russos no passado. Como os foguetes de Baikonur caem em direção à terra, e não no oceano como lançamentos espaciais dos EUA fazem, essa toxicidade é um verdadeiro problema.

Alguns agricultores no Cazaquistão alegam que, mesmo depois de lançamentos bem sucedidos, os animais que pastam na terra perto dos locais de lançamento morrem devido a ingestão de grama contaminada. A recente explosão provavelmente não vai ajudar a reputação do heptil entre os cazaques.

Como a NASA poderá construir o primeiro motor de dobra espacial, mais rápido que a luz



Recentemente, o físico Harold White e sua equipe na NASA anunciaram que estavam trabalhando no desenvolvimento de um motor de dobra capaz de viajar mais rápido do que a luz.

O projeto é inspirado em uma equação formulada pelo físico Miguel Alcubierre em 1994, e pode, eventualmente, resultar em um motor que poderia transportar uma nave espacial para a estrela mais próxima de nós em questão de semanas – sem violar a lei da relatividade de Einstein.

O trabalho de Alcubierre, “The Warp Drive: Hyper-Fast Travel Within General Relativity” (em português, algo como “Dobra espacial: viagem hiper-rápida dentro da relatividade geral), sugere um mecanismo pelo qual o espaço-tempo pode ser “deformado”, tanto na frente quanto atrás de uma nave espacial.

[box] No universo ficcional de Star Trek, a dobra espacial (ou “warp drive”, em inglês) é uma forma de propulsão mais rápida que a luz, geralmente representada como sendo capaz de impulsionar uma espaçonave ou outros objetos a muitos múltiplos da velocidade da luz, ao mesmo tempo em que evita os problemas associados a dilatação do tempo. [/box]

Esse mecanismo tira proveito de um “truque cosmológico” que permite a expansão e contração do espaço-tempo, e poderia permitir viagens hiper-rápidas entre destinos interestelares.

Essencialmente, o espaço vazio atrás de uma nave seria feito para poder expandir-se rapidamente, empurrando a nave para a frente. Eventuais passageiros perceberiam isso como movimento, apesar da completa falta de aceleração.

White especula que isso poderia resultar em “velocidades” que poderiam levar uma nave espacial para Alfa Centauri (o sistema estelar mais próximo de nós) em apenas duas semanas, mesmo que o sistema esteja a 4,3 anos-luz de distância. A título de comparação, com a nave espacial mais rápida do mundo existente atualmente, a sonda Helios-2, o trajeto a Alfa Centauri levaria 19.000 anos.

Mas como?

Com nossas tecnologias de propulsão atuais, o voo interestelar é impossível. Algumas tecnologias experimentais, como propulsores de íons ou naves explodindo bombas atômicas na cauda, oferecem esperança, mas simplesmente não são práticas.

Isso porque elas exigem quantidades enormes de combustível e de massa para chegar a qualquer estrela próxima, depois de décadas ou até mesmo séculos de viagem.

O que a nova proposta tem de diferente, ou seja, de melhor que as outras?

Ela oferece um meio de chegar a um destino distante de forma bastante rápida, sem quebrar nenhuma lei da física, e ainda tem o potencial de solucionar o problema da energia (da quantidade exorbitante necessária hoje para alcançarmos lugares tão além do nosso planeta).

Bolha de dobra

Em termos de mecânica do motor, a ideia depende basicamente de um objeto esferoide colocado entre duas regiões do espaço-tempo (uma expansão e uma contração). Uma “bolha de dobra” geraria o que se move no espaço-tempo ao redor do objeto, efetivamente reposicionando-o. O resultado final seria viagem com velocidade mais rápida do que a luz, sem o objeto esférico (a nave espacial) ter que se mover com respeito à sua estrutura local de referência.

Ou seja, através da criação de uma “bolha de dobra”, o motor da nave irá comprimir o espaço à frente e expandir o espaço atrás de si, movendo-o para um outro lugar sem sofrer nenhum dos efeitos adversos dos métodos de viagem mais rápida que a luz.

“Nada localmente excede a velocidade da luz, mas o espaço pode se expandir e contrair em qualquer velocidade”, explica White.

Dificuldades

Ainda assim, criar esse efeito de expansão e contração do espaço-tempo de forma a chegarmos a destinos interestelares em períodos de tempo razoáveis exige muita energia.

Avaliações iniciais sugeriam quantidades de energia monstruosas, basicamente iguais à massa-energia do planeta Júpiter (que é de $1,9 \times 10$ elevado a 27 quilos ou 317 massas terrestres). Como resultado, a ideia tinha sido posta de lado no passado. Mesmo que a natureza permitisse uma velocidade de dobra, nunca seríamos capazes de criá-la.

No entanto, White afirma que, com base na análise que fez nos últimos 18 meses, pode haver esperança. A chave, segundo ele, pode estar em alterar a geometria da dobra espacial propriamente dita.

White percebeu que, se otimizasse a espessura da bolha de dobra (mudando sua forma de anel para uma forma de rosca), e oscilasse sua intensidade para reduzir a rigidez do espaço-tempo, poderia reduzir a energia necessária para fazê-la funcionar.

White ajustou a forma de anel feita inicialmente por Alcubierre, transformando o esferoide de algo que parecia um halo plano para algo mais grosso e curvo.

O novo design pode reduzir significativamente a quantidade de matéria necessária; White diz que a velocidade de dobra pode ser alimentada por uma massa ainda menor do que a

sonda Voyager 1. A redução da massa de um planeta do tamanho de Júpiter a um objeto que pesa apenas 725 kg redefiniu completamente a plausibilidade do projeto.

Essa plausibilidade é muito interessante, mas ainda é teórica. Agora, White e a equipe da NASA buscam provar que o conceito pode ser prático. Para tanto, eles estão fazendo diversos testes, como a medição das perturbações microscópicas no espaço-tempo a partir de uma versão modificada do interferômetro de Michelson-Morley. Ou seja, os pesquisadores estão tentando simular uma bolha de dobra em miniatura usando lasers para perturbar o espaço-tempo.

“Pilha de Chicago”

E então: uma nave que viaja além da velocidade da luz sem perturbar as leis do universo pode ou não ser construída?

“Matematicamente, as equações de campo preveem que isso é possível, mas ainda temos que reduzir esta ideia à prática”, afirma White.

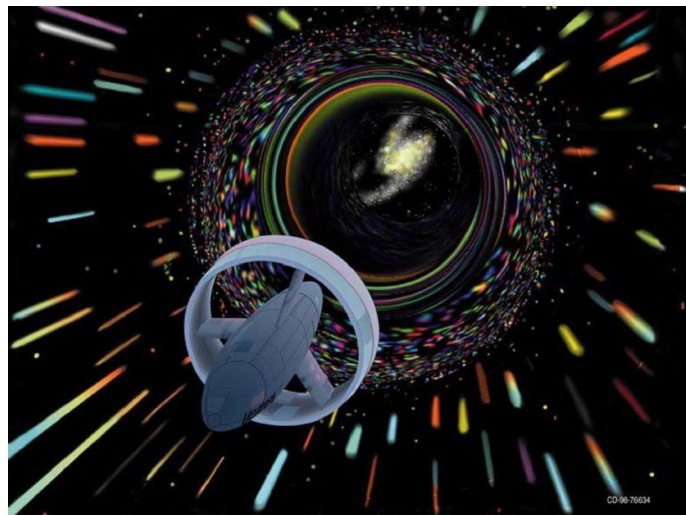
Ou seja, antes de dizermos que tal coisa é possível, precisamos de algo chamado de “prova de existência”, que White apelidou de “Pilha de Chicago”, em uma referência a um grande exemplo prático.

No final de 1942, a humanidade ativou o primeiro reator nuclear do mundo em Chicago (EUA), gerando meio Watt, energia que não era suficiente para alimentar uma lâmpada – mas foi uma prova de que ele era possível. Pouco menos de um ano depois, nós ativamos um reator que gerava energia suficiente para abastecer uma pequena cidade.

White está confiante. “Esta brecha na relatividade geral nos permite ir a lugares de forma muito rápida, medida da mesma forma por observadores na Terra e observadores a bordo do navio – viagens medidas em semanas ou meses ao invés de décadas e séculos”, disse.

Só que, no momento, a realização de tal projeto está no “modo de ciência”. “Eu não estou pronto para discutir a proposta muito além da matemática e de abordagens modestas controladas em laboratório”, conclui.

Motores de antimatéria e fusão poderão mover naves espaciais no futuro



Em 2010, a NASA produziu um trabalho em parceria com o “The Tauri Group” para determinar quais as áreas de avanço tecnológico mais promissoras, que permitiriam vencer os desafios da exploração espacial.

Motores de antimatéria

Uma das tecnologias sugeridas pela pesquisa, chamada de “Technology Frontiers: Breakthrough Capabilities for Space Exploration” (“Fronteiras da Tecnologia: capacidades inovadoras para a exploração espacial”) é o uso de antimatéria para disparar um motor de fusão nuclear.

Como combustível para esse motor, seriam usadas pastilhas contendo deutério e trítio – isótopos mais pesados do hidrogênio -, cercados por um material mais pesado, como urânio.

A ideia é disparar um raio de antiprótons – o equivalente da antimatéria aos prótons – para iniciar a reação de fusão, com o hidrogênio sendo convertido em hélio e liberando muita energia.

A propulsão poderia ser obtida de diversas formas, como aquecendo um combustível ao ejetá-lo em altíssimas velocidades.

A ideia não é nova: o projeto Daedalus, da Sociedade Interplanetária Britânica, já propôs o uso de foguetes de fusão para fazer viagens interestelares.

Os cálculos apontam que uma viagem para Júpiter precisaria de 1,16 gramas de antiprótons, o que não parece muito, exceto quando consideramos que desde 1950 não devem ter sido produzidos mais de 10 nanogramas do material em aceleradores de partículas, e que poucas gramas devem custar vários trilhões de dólares.

Porém, os autores do estudo apontam que a produção de antiprótons está avançando, e talvez venham a ser a grande novidade em propulsão espacial até 2060. Com a quantidade de combustível suficiente, uma viagem a Júpiter não demoraria mais que alguns poucos meses, e seria possível chegar em Marte depois de apenas 39 dias de viagem, usando um foguete de plasma.