



*Magnífica aurora boreal fotografada no dia 19/01/26 na província de Heilongjiang (China). Ela foi causada por uma tempestade geomagnética de nível G4 (severa, segundo a escala G da National Oceanic and Atmospheric Administration). Essa tempestade foi o resultado de uma erupção solar de classe X (máximo da escala logarítmica que utiliza a intensidade de emissão de Raios-x durante a erupção) ocorrida em 18/01/26.*

*Créditos: Chi Shiyong*

Caro leitor,

Estou enviando a vocês a 16ª edição da Newsletter "Ciência em Panorama".

Se você não pertence à comunidade USP e deseja receber a newsletter, envie uma mensagem com seu nome completo para: [onody@ifsc.usp.br](mailto:onody@ifsc.usp.br)

Você encontra todas as edições do *Ciência em Panorama* [nesta página](#).

Artigos mais extensos de *Ciência e Tecnologia* você encontra [aqui](#).

Um abraço,  
Prof. R. N. Onody

Nesta edição:

[Uma galáxia com estrelas da população III dois bilhões de anos depois do Big Bang?](#)

[Emaranhamento do par quark-antiquark top e computação quântica](#)

[Um quase-pássaro no final do período Jurássico](#)

[O raríssimo grupo sanguíneo Gwada-negativo](#)

[O primeiro poliedro convexo que não pode atravessar a si próprio](#)

[Demonstrada a conjectura de Kakeya em três dimensões](#)

[Bluetooth... uma boa história](#)

---

- [Uma galáxia com estrelas da população III dois bilhões de anos depois do Big Bang?](#)

No final do ano passado um trabalho publicado no [Astrophysical Journal Letters](#) *surpreendeu* o mundo ao afirmar ter encontrado uma galáxia inteira com *metalicidade zero*. A metalicidade de uma estrela é a *porcentagem* de elementos pesados que ela possui. Aqui, elementos pesados são todos os elementos presentes, excluídos o hidrogênio e o hélio. Nosso sol tem (alta) metalicidade da ordem de 1,3%.

Por volta de 380.000 anos depois do Big Bang, o universo continha neutrinos, elétrons, prótons e nêutrons *livres*. Os fótons que, à época, compunham a radiação eletromagnética, equivalem a um corpo negro numa temperatura de 3.000 K (que tem pico em 966 nanômetros, ou seja, no ultravioleta) e estão presos pelo espalhamento Thompson. Tem início então, a *recombinação do hidrogênio* (termo inapropriado usado pelos astrônomos, pois o hidrogênio não se recombina, já que ele nem existia antes disso). O universo passa a ser eletricamente neutro. A luz ultravioleta é então liberada e, devido à expansão do universo, chegou até nós no comprimento de micro-ondas.

Seguiu-se a chamada Idade das Trevas (Dark Age). Grandes massas de hidrogênio e pequenas frações de hélio, juntaram-se gravitacionalmente para formarem as primeiras estrelas. Estima-se que elas devem ter nascido quando o universo tinha entre 50 e 150 milhões de anos. Elas têm metalicidade nula e foram classificadas como pertencentes à população III. Têm massa centenas de vezes maior que a do Sol. Ao explodirem como supernovas, elas forjam elementos “pesados” como carbono e oxigênio. Estes elementos serão incorporados às estrelas das próximas gerações que, dessa forma, terão metalicidade não nula. Essas estrelas se aglomeram formando galáxias jovens e passam a ionizar o gás intergaláctico. É a chamada *época de reionização* cujas estimativas a colocam entre 270 e 950 milhões anos (que correspondem a redshifts cósmicos de  $z = 15$  e  $z = 6$ , respectivamente) após o Big Bang. É nesse período que se espera encontrar as estrelas primitivas da população III.

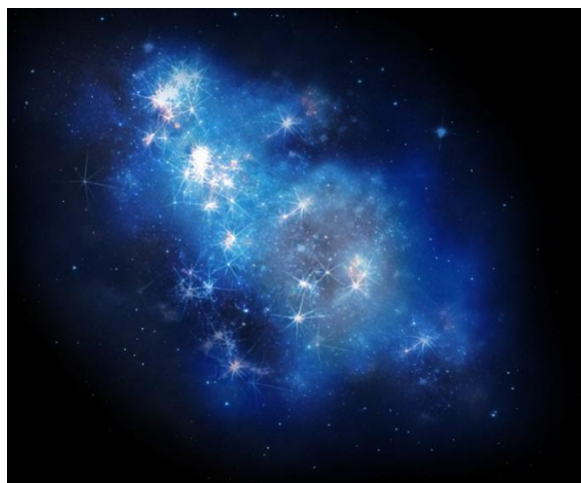
Um meio intergaláctico composto por hidrogênio ionizado permite a passagem de luz com comprimentos que vão do rádio aos raios gama passando pelo infravermelho, visível, ultravioleta e raios-x. Fiat Lux.

No artigo publicado por [Sijia Cai et al.](#) eles estudaram uma galáxia com redshift cósmico de 3,19 que corresponde à quando o universo tinha 1,9 bilhão de anos, quase 1 bilhão de anos depois do esperado! Eles batizaram a galáxia de Metal-Pristine Galaxy COSMOS Redshift 3 (MGP-CR3). Nesse trabalho, os astrônomos coletaram dados obtidos nos telescópios: James Webb Space Telescope, Very Large Telescope e Subaru Telescope.

A análise espectral revelou uma quase ausência de carbono e oxigênio. Segundo seus cálculos, o *limite superior* da metalicidade do gás da galáxia é 0,7% da do Sol!

Uma possível explicação dada pelos autores é a de que a MGP-CR3 pode ter evoluído de maneira muito isolada e distante de outras galáxias e, assim como na teoria evolucionária de Charles Darwin, ter dado origem uma “espécie” diferente (retardatária) de galáxia.

Ainda em 2025, mais um trabalho foi publicado lançando a galáxia [GLIMPSE-16043](#) como uma possível candidata a conter as primeiras estrelas do universo, aquelas não “poluídas” pelos elementos pesados. Ela tem uma metalicidade próxima de zero (metalicidade do gás da galáxia cerca de 5% da metalicidade do Sol). A GLIMPSE-16043 tem redshift cósmico entre 6 e 7, ou seja, está bem no limiar suposto da época de reionização.



*Concepção artística das primeiras estrelas do universo. Devido à atração gravitacional, átomos de hidrogênio e hélio se juntaram numa nuvem de gás cuja densidade foi aumentando. Essa densidade era controlada pela competição entre duas forças: a força gravitacional (agindo para aumentá-la) e a expansão térmica (agindo para diminuí-la). Sem a presença de metais (como o oxigênio e o carbono para resfriar mais rapidamente) essas nuvens puderam atingir tamanhos enormes gerando estrelas com metalicidade zero e com massas centenas de vezes maior do que a do Sol.  
Créditos: Pablo Carlos Budassi/Wikimedia Commons*

---

- [Emaranhamento do par quark-antiquark top e computação quântica](#)

O maior e mais poderoso acelerador de partículas, o [LHC](#) (Large Hadron Collider), continua abrindo novos e espetaculares caminhos para a ciência. Inaugurado em 2008, ele consiste em um anel de supercondutores magnéticos com 26 km de extensão e 4 detetores: ATLAS, CMS, ALICE e LHCb. Em 2012, ele detectou o bóson de Higgs. Hoje, o LHC desenvolve experimentos que buscam encontrar a supersimetria (entre bósons e férmions), a matéria escura, os monopolos magnéticos e explicar a assimetria matéria-antimatéria. O LHC bateu o *recorde de energia* produzindo colisões de prótons que atingiram incríveis 13,6 TeV (tera-eletronsvolts). E, nos últimos 2 anos, fez contacto com a computação quântica.

No [Modelo Padrão](#) das partículas elementares, as partículas que têm interação forte são formadas por quarks e antiquarks (que têm spin  $\frac{1}{2}$  e cargas elétricas fracionárias) que interagem entre si através dos glúons. No universo atual os quarks estão confinados e vivem no interior dos mésons (número par de quarks) ou dos bárions (número ímpar de quarks) os quais, no seu conjunto, são chamados de hádrons. A única exceção é o *quark top*, a partícula mais pesada conhecida até agora, cuja massa é igual a  $172,6 \text{ GeV}/c^2$ . O quark top não existe em nenhum hádron porque sua vida média é muito curta  $\sim 5 \cdot 10^{-25} \text{ s}$ , ou seja, ele decai antes que a interação forte (cujo tempo de escala é da ordem de  $10^{-24} \text{ s}$ ) consiga formar hádrons (hadronização). Na etapa 2 do LHC (2015 – 2018), foram detectados cerca de 120 milhões de pares de quark-antiquark top (a etapa 3 começou em 2022 e deve terminar neste ano de 2026).

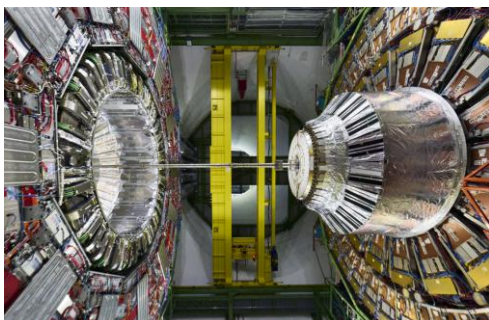
Se duas partículas estão emaranhadas o estado quântico de cada uma delas não pode ser descrito independentemente da outra. Ao se formar o par quark-antiquark top ele pode estar no estado 0 (spins antiparalelos) ou 1 (spins paralelos) de um qubit. Se, por exemplo, o par criado estava no estado 0 e medimos spin  $+1/2$  para o quark top, então, o antiquark top terá spin  $-1/2$ , independentemente da distância entre eles. O [emaranhamento quântico](#) já foi encontrado e medido em fótons, elétrons, moléculas e íons.

O emaranhamento quântico com a mais alta energia encontrado (até agora) foi na criação do par quark-antiquark top. Em [2024](#), no detector ATLAS

do LHC, o decaimento do top e do antitop quark foi estudado detalhadamente. O quark top decai quase exclusivamente em um quark bottom e um bóson W. O bóson W decai nos léptons carregados elétrons ou múons que são facilmente detectados e medidos com extrema precisão. Como marcador de emaranhamento, os cientistas utilizaram o ângulo formado entre os léptons carregados (medido no referencial de repouso do par quark-antiquark top). Eles observaram o emaranhamento do par quark-antiquark top com uma significância de cinco desvios padrões (ou seja, “5 sigma”, o que significa que a probabilidade de ser uma flutuação randômica e não um fenômeno real é de uma parte em 3,5 milhões).

Em princípio, computadores quânticos podem rodar algoritmos mais rapidamente que seu congênere clássico. Instintivamente somos levados a pensar que quanto maior o grau de emaranhamento tanto melhor será o computador quântico. Isso não é verdade. O teorema de [Gottesman-Knill](#) afirma que existem estados quânticos (os chamados [estados estabilizadores](#)) que, muito embora correspondam a um forte emaranhamento não tornam computadores quânticos superiores aos computadores clássicos! Para isso, é necessário construir estados quânticos chamados de [estados mágicos](#). Esses estados quânticos pressupõem a presença de uma outra característica intrínseca da mecânica quântica – a [contextualidade](#) (a não-localidade da teoria quântica é um caso particular da contextualidade). Certamente, tudo isso que foi dito é muito confuso. A nós só resta perguntar: como determinar a existência desses estados mágicos?

No final de 2024, para o sistema quântico do par quark-antiquark top, os [irmãos White](#) propuseram uma maneira de checar a existência de estados mágicos. Basicamente, ela consiste em calcular uma matriz de correlação de spins. Esses estados mágicos foram [observados](#) no detector CMS do CERN em 2025.



*O [CMS](#) (Compact Muon Solenoid) é um gigantesco detector do CERN que pesa cerca de 14.000 toneladas e gera campos magnéticos de 4 tesla, cem mil vezes maior do que o da Terra. Nele se pesquisa o Modelo Padrão, a matéria escura e a existência de dimensões extras.*

---

- Um quase-pássaro no final do período Jurássico

No período Jurássico (201 a 145 milhões de anos atrás) o supercontinente Pangeia começou a se fragmentar. O clima era quente e úmido permitindo a formação de florestas densas. Havia abundância de répteis e uma grande diversidade de dinossauros: *saurópodes* gigantes como o Braquiossauro e *terópodes enormes* como o Alossauro.

Os dinossauros terópodes (do grego para “pé de fera” ou “pé de animal selvagem”) surgiram no período Triássico (252 a 201 milhões de anos atrás) e todos eles eram *terópodes não aviários* (bípedes com 3 dedos nos pés, dentes serrilhados, cauda longa e rígida para equilíbrio). Um dos mais antigos terópodes foi encontrado no Brasil – o [Estauricossauro](#) (que significa Lagarto do Cruzeiro do Sul) que tinha cerca de 2,25 m, pesava 30 kg e viveu há cerca de 233 milhões de anos atrás. Já, no período Jurássico, começaram a surgir os *terópodes aviários* (com bico, asas e penas). A evolução dos *terópodes aviários* deu origem a *todas as aves conhecidas hoje em dia*. Por outro lado, os *terópodes não aviários*, como o Tiranossauro Rex (o mais pesado), o Velociraptor e o Espinossauro (o mais comprido), bem como *todos os demais dinossauros (saurópodes e ornitísquios)* foram sumariamente *extintos no final do Cretáceo* (145 a 66 milhões de anos atrás).

Todas as aves (primitivas e atuais) são descendentes de um terópode aviário. Mas, por terem esqueletos leves, com ossos pneumáticos, os fósseis foram poucos preservados ao longo do tempo.

No final do Jurássico, há 150 milhões de anos atrás, a Alemanha era um arquipélago localizado bem próximo da linha do Equador. O primeiro fóssil terópode do gênero [Archaeopteryx](#) (do grego para “asas antigas”) foi encontrado em 1861, na Alemanha e hoje se encontra no Museu de História Natural de Londres. Ao longo dos anos, novos esqueletos do *Archaeopteryx* foram sendo descobertos. Hoje existe um total de 14 espécimes de *Archaeopteryx* distribuídos por vários museus pelo mundo.

O *Archaeopteryx* tinha o tamanho de um corvo, bicos com dentes afiados, cauda longa, garras nas mãos, penas e asas funcionais. A importância científica da descoberta do *Archaeopteryx* é enorme – ele representa o verdadeiro

mosaico da evolução dos dinossauros terópodes para as aves atuais! Os antepassados das aves surgiram no Jurássico, mas foi no Cretáceo que as aves se multiplicaram e se diversificaram.

As aves juntamente com os répteis representam dois *grupos de vertebrados* muito bem-sucedidos, tendo ambos cerca de 11.000 espécies conhecidas. Quase o dobro das espécies de mamíferos (~6.700) e um terço da dos peixes (~34.000). Os insetos (invertebrados) têm mais de um milhão de espécies. As aves não foram os primeiros vertebrados a voar, antes deles os [pterossauros](#), que não eram nem aves, nem dinossauros e viveram entre 228 e 66 milhões de anos atrás, já cruzavam os ares.

Todos os fósseis do *Archaeopteryx* foram encontrados na Alemanha. Até 2025, o gênero *Archaeopteryx* era o único dinossauro aviário conhecido a ter vivido no período Jurássico. Era, pois na região de Zhenghe no sudeste da China, paleontologistas encontraram um fóssil de um novo gênero - o *Baminornis*. Análises do local mostraram que o espécime encontrado viveu entre 148 e 150 milhões de anos atrás, sendo contemporâneo, portanto, do *Archaeopteryx*.

O *Baminornis zhenghensis* era pequeno (talvez do tamanho de um pombo) e pesava entre 130 e 300 gramas. Com uma cintura escapular (o conjunto de ossos que liga os membros anteriores, isto é, braços, asas ou nadadeiras ao tronco nos vertebrados) avançada, a maior surpresa foi constatar que esse quase pássaro tinha *cauda curta* – uma característica só desenvolvida pelos pássaros cerca de 20 milhões de anos depois, já no período do Cretáceo. O trabalho dos paleontólogos chineses foi publicado em 2025 na [Nature](#).



**(a) O 1º. espécime do Baminornis encontrado no sudeste da China em 2024;**  
**(b) O 12º. espécime do Archaeopteryx encontrado numa pedra da Alemanha em 2010**

---

- O raríssimo grupo sanguíneo Gwada-negativo

Em Paris, no ano de 2011, uma mulher (nascida em Guadalupe) precisava fazer uma cirurgia. Os médicos do hospital testaram seu sangue para transfusão. Não encontraram, porém, nenhum doador compatível. No sangue da paciente circulava algum anticorpo desconhecido.

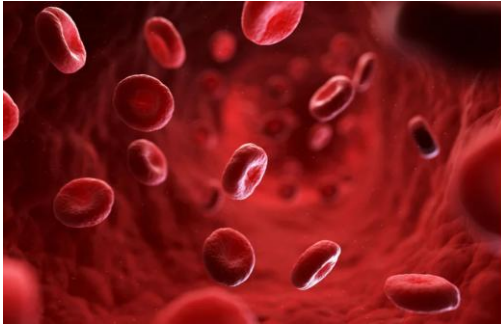
Os cientistas estudaram geneticamente seu sangue até que, em 2025, obtiveram a resposta: uma mutação no gene [PIGZ](#) não permitia que um açúcar (chamado manose:  $C_6H_{12}O_6$ ) se acoplasse à membrana das hemácias (glóbulos vermelhos do sangue). O antígeno que permite a deposição do açúcar foi chamado de GWADA (abreviação nativa de Guadalupe). A mulher pertencia a um *novo e muito raro sistema de grupo sanguíneo* - o Gwada-negativo.

A [ISBT](#) (International Society of Blood Transfusion) considera um novo sistema de grupo sanguíneo se ele é formado por antígenos com origem num *único gene* (exemplo, sistema ABO) ou por *múltiplos genes* intimamente ligados (exemplo, sistema Rh que vem de 2 genes). Os antígenos de grupos sanguíneos podem ser proteínas, glicoproteínas (parte proteína e parte açúcar), glicolipídios (parte gordura e parte açúcar) e carboidratos (açúcares) que se ligam à membrana das hemácias.

Os antígenos se comportam como etiquetas das células, distinguindo aquelas que *pertencem* daquelas que *não pertencem* ao organismo. Contra aquelas que *não pertencem* são lançados os *anticorpos*. Esses anticorpos podem ser *naturais* (como no sistema ABO) ou *imunes* (que surgem como uma reação à transfusão, gravidez ou transplante).

Alguns antígenos são *transportadores* de íons e moléculas (nos canais de amônia e uréia), outros servem como *receptores* de microrganismos (por exemplo, para o *Plasmodium vivax* da malária) ou, ainda, se expressam em outros tecidos como plaquetas e leucócitos.

A resposta imunológica pode ser *grave* levando à aglutinação (as hemácias se unem) ou mesmo à hemólise (destruição das hemácias) ou *leve*, em que há baixa produção de anticorpos e, portanto, baixa reação clínica às transfusões (que é o caso do Gwada-negativo).

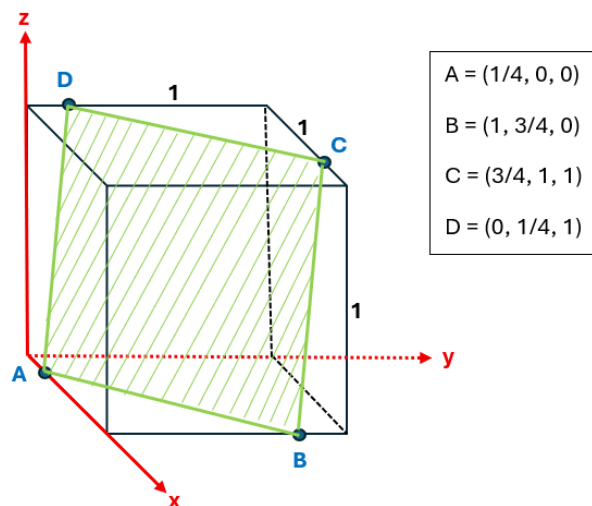


Hoje são conhecidos 48 sistemas de grupos sanguíneos humanos.  
O dia 14 de junho é o Dia Mundial do Doador.

- O primeiro poliedro convexo que não pode atravessar a si próprio

Esse título estranho tem sua origem em uma pergunta realizada pelo [príncipe Rupert](#) (1619 – 1682): “ É possível fazer um buraco num cubo de maneira a permitir a passagem de outro cubo idêntico, sem quebrar o primeiro cubo em dois pedaços?”

Uma resposta positiva foi dada pelo matemático inglês [J. Wallis](#) em 1693, mas, ela contém erros que só foram sanados muitos anos depois. Cem anos depois, o matemático holandês [P. Nieuwland](#) encontrou o *maior buraco possível* que permite a passagem de outro cubo (veja figura).



A solução de P. Nieuwland para o cubo de Rupert. Acima, no cubo de aresta igual a 1, marcamos os pontos A, B, C, e D. Eles estão no plano:  $4x - 4y + 2z - 1 = 0$  (hachurado, em verde), cujo versor normal ao plano é  $\frac{1}{3}(2, -2, 1)$ . Os pontos ABCD formam um quadrado de cuja aresta é igual a  $3\frac{\sqrt{2}}{4} \sim 1,06$ , ou seja, 6% maior que o necessário para a passagem de um cubo idêntico de aresta 1.

Os matemáticos passaram a denominar *sólidos de Rupert* aos sólidos que satisfazem a *propriedade de Rupert*, isto é, sólidos para os quais é possível perfurar um *túnel através do qual consegue passar uma cópia idêntica do sólido* (sem quebrar em pedaços o sólido original). Aqui, por sólido devemos entender um [poliedro convexo](#), ou seja, um corpo tridimensional para o qual *dois pontos quaisquer* do seu interior estão unidos por retas cujos pontos também estão contidos no interior desse corpo.

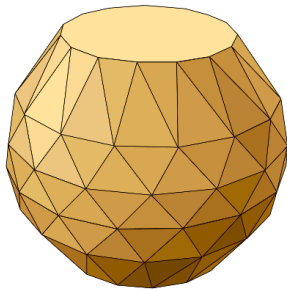
Após a solução do cubo de Rupert em 1793, passaram-se 175 anos até que a propriedade de Rupert fosse demonstrada para outros poliedros. Em 1968, o matemático alemão C. Scriba, provou para o tetraedro e o octaedro e, em 2017, [Jerrard, Wetzel e Yuan](#) provaram para o icosaedro e o dodecaedro. Portanto, todos os 5 sólidos platônicos são sólidos de Rupert. Nos últimos 20 anos, os matemáticos estudaram a propriedade de Rupert para os sólidos de Arquimedes e de Catalan.

Recordando: nos [5 sólidos platônicos](#) todas as faces são iguais e formam polígonos regulares e todos os vértices são transitivos (isto é, equivalentes por simetria de translação e rotação); nos [13 sólidos de Arquimedes](#) todas as faces formam polígonos regulares, mas, *pele menos 2 deles* são diferentes entre si e todos os vértices são transitivos; nos [13 sólidos de Catalan](#) todas as faces são iguais, mas, formam polígonos irregulares, e os vértices não são transitivos. Os sólidos de Arquimedes e de Catalan são duais entre si, o que significa que o vértice de um é a face do outro e vice-versa. Já, o dual de um sólido platônico é outro sólido platônico (o tetraedro é o único auto dual).

Até 2025, foi demonstrado que 26 poliedros convexos têm a propriedade de Rupert: 5 sólidos platônicos, 10 sólidos de Arquimedes e 11 sólidos de Catalan. O matemático e programador D. Renshaw gerou um maravilhoso [vídeo em 3D](#) que mostra os túneis pelos quais esses sólidos passam através de si. Repare, ao final de cada sólido, a fina e estreita carcaça resultante (na cor laranja) após a perfuração do túnel.

Dessa maneira, restam 3 sólidos de Arquimedes e 2 sólidos de Catalan para os quais não sabemos se são sólidos de Rupert ou não. Mas, será possível um sólido convexo não ser de Rupert? A resposta é sim e ela foi dada em 2025 pelos austríacos [Steininger e Yurkevich](#).

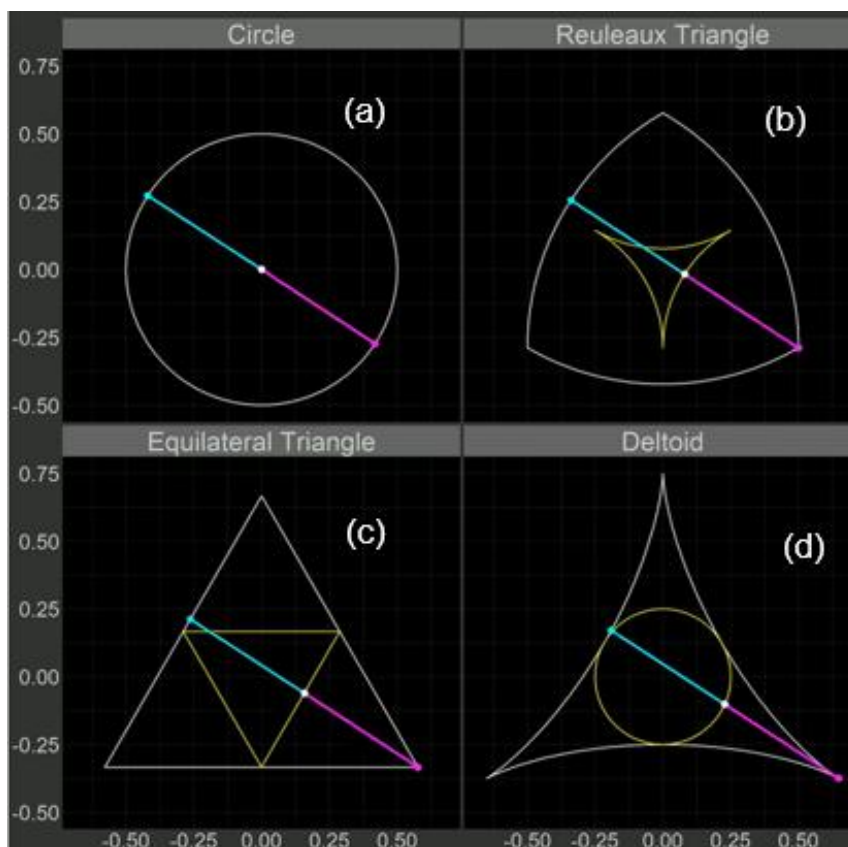
Eles encontram um poliedro convexo que batizaram de *Nopertedro* (para No Rupert edro) e que não satisfaz a propriedade de Rupert, qual seja, não existe um túnel que possa ser perfurado e que permita outro idêntico Nopertedro passar por ele (veja figura).



O Nopertedro tem 152 faces: 150 triângulos e 2 polígonos regulares de 15 arestas (um na base e o outro no topo), 90 vértices e 240 arestas. Depois de alguns teoremas, mais de 18 milhões de direções diferentes pesquisadas para a perfuração do túnel e 30 horas de computação usando SageMath, Steininger e Yurkevich provaram que o Nopertedro não é um sólido de Rupert.

- Demonstrada a conjectura de Kakeya em três dimensões

Num espaço Euclidiano com dimensão  $D$ , um conjunto de Kakeya é uma região formada por todos os pontos varridos por um segmento de reta (com comprimento unitário e permitidos movimentos de translação e rotação) depois dela apontar em todas as  $D$  direções do espaço.



Conjuntos de Kakeya em  $D=2$ . Na figura ao lado, os segmentos nas cores azul e magenta têm comprimento  $\frac{1}{2}$ . Com movimentos de translação e rotação, o segmento total (unitário) varre pontos do plano. Após o segmento ter apontado em todas as direções, os pontos por onde ele passou constituem os conjuntos de Kakeya. Clique sobre a figura para ver a dinâmica. As áreas varridas são: (a) 0,785; (b) 0,705; (c) 0,577 e (d) 0,392.

Em 1917, o matemático japonês [S. Kakeya](#) (1886-1947) se perguntou qual seria o conjunto de Kakeya com *menor* área, volume etc. em D dimensões?

A resposta depende se a região varrida é *convexa* ou não. Uma região (ou corpo) é convexo se *todos* os seus pontos podem ser ligados por retas e estas retas têm *todos os seus* pontos nessa região. Na figura acima, o círculo, o [triângulo de Reuleaux](#) e o triângulo equilátero são convexos, mas, o [deltóide](#) não.

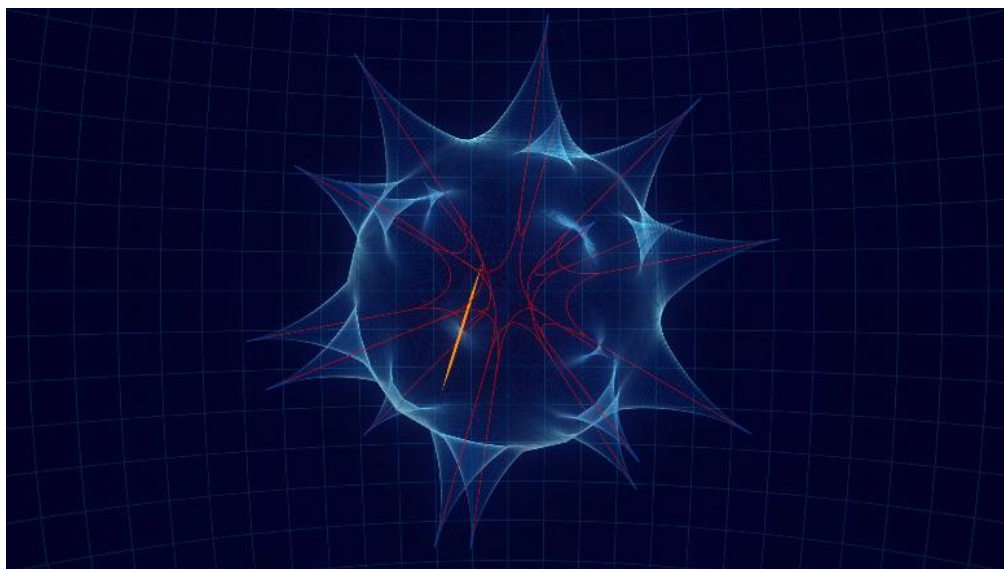
Foi demonstrado que, se o conjunto de Kakeya é *convexo*, a *área mínima* em duas dimensões é a de um *triângulo equilátero de altura 1* e, em três dimensões, o *volume mínimo* é o de um *tetraedro regular de altura 1*.

Mas, e se a *região não for convexa*?

Foi aí que surgiu a *conjectura de Kakeya*: “Em D dimensões, os conjuntos de Kakeya que *têm volumes mínimos* são [fractais](#), têm [dimensão de Hausdorff](#) igual a D, e o seu volume tende a zero”.

Em 1919, O matemático russo [A. Besicovitch](#) demonstrou a conjectura para D=2. Durante décadas os matemáticos se esforçaram para provar a conjectura para D=3. Em 1971, [C. Fefferman](#) relacionou a conjectura com a Transformada de Fourier.

Finalmente, em 2025, os matemáticos [H. Wong e J. Zahl](#) conseguiram demonstrar a conjectura para D=3. O paper é um calhamaço de 125 páginas!



**Ilustração da solução de Wong e Zahl (ver [Quantum Magazine](#)).  
Clique sobre a figura para ver a dinâmica.**

- [Bluetooth... uma boa história](#)

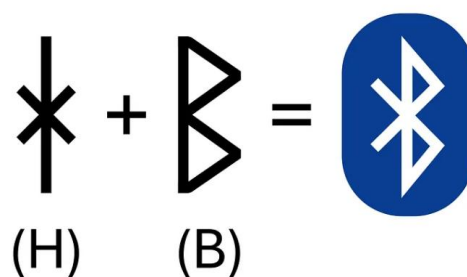
Corria o ano de 1997. As principais empresas envolvidas no desenvolvimento de uma *nova tecnologia sem fio* para laptops, teclados, mouses, celulares, caixas de som e fones de ouvido eram: Ericsson (Sueca), Sony e Toshiba (Japonesas), Nokia (Finlândia), IBM e Intel (EUA). Como rivais comerciais elas não se entendiam, cada uma tinha seu próprio padrão industrial, seu próprio interesse, o que tornava os seus *dispositivos incomunicáveis*.

Numa conferência em Toronto, Sven Mattisson (da Ericsson) e Jim Kardach (da Intel) se reuniram e, juntos, desenvolveram um *protocolo único* que permitia intercomunicação entre dispositivos de diferentes fabricantes.

Entretanto, o protocolo que eles construíram precisava de um nome. Coincidentemente, os dois engenheiros estavam lendo livros sobre os Vikings e neles aparecia o nome de um rei da Dinamarca chamado [Harald Gormsson](#), cujo apelido era Bluetooth. Historiadores acreditam que esse apelido lhe foi dado por ele ter algum dente morto e enegrecido. O fato é que Harald *unificou os dois reinos* rivais da Dinamarca e da Noruega e os governou por 15 anos (970 – 985). Ora, como o objetivo deles era *unificar tecnologias*, eles batizaram o protocolo de [Bluetooth](#).

Gerentes de marketing odiaram o nome dado alegando que ele jamais colaria. Foi proposto o nome PAN (Personal Area Network) mas, por ser um nome genérico, ele seria de difícil proteção como marca registrada. Assim, Bluetooth foi escolhido e se tornou uma marca registrada e protegida.

O nome Bluetooth não foi a única referência histórica que sobreviveu. O famoso logo do Bluetooth nada mais é do que a *junção das runas nórdicas* H (Harald) e B (Bluetooth)



Lançado em 1998, o Bluetooth é hoje controlado pelo SIG ([Bluetooth Special Interest Group](#)) que gerencia o desenvolvimento, qualificação e protege a marca registrada. Um novo dispositivo Bluetooth precisa antes ser aprovado pelo SIG. Hoje, mais de 35 mil empresas (de telecomunicações aos automóveis) utilizam a tecnologia.

A tecnologia [Bluetooth](#) utiliza radiofrequência (em torno de 2,4 GHz) e baixa potência (da ordem de miliwatts). Em 1999, a versão 1.0 do Bluetooth tinha um alcance de 10m, já a versão 6.2 de 2025 pode chegar a 400m. Em 2024, pensando em aplicações para a IoT (Internet of Things, a internet das coisas), a empresa [Hubble Network](#) conseguiu, através de um chip Bluetooth e um software melhorado, enviar um sinal Bluetooth que foi recebido por um satélite a 600 km de distância!

---

