

# A matemática inesperada por trás do quadro “A Noite Estrelada”, de Van Gogh

Por **Ruan Bitencourt Silva** - jun 15, 2020



*A dinâmica dos fluidos de "A Noite Estrelada": como a obra-prima de Vincent Van Gogh explica os mistérios científicos do movimento e da luz.*

**Por Maria Popova**

**Publicado no [Brain Pickings](#)**

**“QUANDO SINTO UMA TERRÍVEL NECESSIDADE DE RELIGIÃO,  
SAIO À NOITE PARA PINTAR AS ESTRELAS.”  
— VINCENT VAN GOGH**



Em 1889, Vincent van Gogh (30 de março de 1853 a 29 de julho de 1890) pintou sua obra-prima icônica "A Noite Estrelada", uma das mais reconhecidas e reproduzidas imagens na história da arte. No auge de sua luta ao longo da vida com a doença mental, ele criou a lendária pintura enquanto permanecia no manicômio em que voluntariamente se internara depois de mutilar a própria orelha. Mas, mais do que uma obra de arte, a pintura de Van Gogh revela pistas surpreendentes para entender alguns dos trabalhos mais misteriosos da ciência.





*"Autorretrato com a Orelha Cortada", obra de Van Gogh concluída em janeiro de 1889. Em 23 de dezembro de 1888, antevéspera de Natal, Gauguin e Vincent tiveram uma discussão. O primeiro passou a noite em um hotel, enquanto o segundo, que é o retratado em questão, cortou um pedaço do lóbulo da própria orelha esquerda. Para fazer o autorretrato depois desse evento, Van Gogh posicionou-se em frente a um espelho, o que dá a impressão de ele ter cortado a orelha direita. O pedaço do membro arrancado ele embrulhou em um lenço e o levou para uma prostituta de Arles – Rachel, com quem ele mantinha relações sexuais e que conhecia Gauguin – com um bilhete que dizia: "Guarda com cuidado".*

Esta curta animação fascinante de TED-Ed escrita por Natalya St. Clair, autora do livro “A Arte do Cálculo Mental”, explora como “A Noite Estrelada” lança luz sobre o conceito de fluxo turbulento na dinâmica de fluidos, uma das ideias mais complexas para explicar matematicamente e um dos mais difíceis conceitos de entender pela mente humana. Do por que a percepção do cérebro de luz e movimento nos faz ver os trabalhos impressionistas tremerem, como a teoria de um matemático russo explica a mancha vermelha brilhante de Júpiter, até o que o Telescópio Espacial Hubble tem a ver com os episódios psicóticos de Van Gogh. O vídeo une arte, ciência e saúde mental através da interação surpreendente entre turbulência física e psíquica.

Van Gogh e outros impressionistas representaram a luz de uma maneira diferente de seus antecessores, dando a sensação de captar o seu movimento, por exemplo, pelos reflexos do Sol na água, ou na luz das estrelas que cintila e se atenua através das ondas leitosas do céu azul da noite. O efeito é provocado pela luminância, a intensidade da luz nas cores sobre a tela.

A parte mais primitiva do nosso córtex visual, que vê o contraste da luz e movimento, mas não as cores, mistura duas áreas com cores diferentes se tiverem a mesma luminância. Mas a subdivisão primata do nosso cérebro vê as cores contrastantes sem mistura. Com estas duas interpretações acontecendo simultaneamente, a luz em muitas obras impressionistas parece pulsar, cintilar e radiar de forma estranha. É por isso que esta e outras obras impressionistas usavam pinceladas fortes e rápidas para captar algo espantosamente real sobre a forma como a luz se move.





*"Noite Estrelada Sobre o Ródano", obra de Van Gogh concluída em 1888. Van Gogh se mudou para Arles em busca de luz e cor para suas obras. No lugar, a vivacidade cromática dos astros e estrelas o encantaram e ele chegou a dizer que estava "terrivelmente fascinado pelo problema de pintar cenas ou efeitos noturnos no local, ou melhor, à noite." De acordo com biógrafos, para que ele pudesse pintar o céu de forma mais real possível, apenas com o efeito do gás dos lampiões da cidade, ele sentou à beira do rio Ródano e improvisou um candelabro colando velas em seu chapéu de palha.*

Sessenta anos depois, o matemático russo Andrey Kolmogorov aprofundou a nossa compreensão matemática da turbulência quando propôs que a energia, num fluido turbulento, a um comprimento  $R$ , varia na proporção de  $R$  elevado à potência de  $5/3$ . Medições experimentais mostraram que Kolmogorov chegou bem perto do comportamento real do fluxo turbulento, embora a descrição completa da turbulência continue a ser um dos problemas insolúveis da física.

*Kolmogorov participou das principais descobertas científicas do século XX nas áreas de probabilidade e estatística, e em teoria da informação. Foi autor da principal teoria científica no campo das probabilidades: a teoria da medida, que revolucionou o cálculo de integrais, permitindo que as integrais fossem generalizadas para domínios “exóticos” (para além da integral de Riemann, a integral de Lebesgue).*

Um fluxo turbulento é autossemelhante se houver uma cascata de energia. Isto é, os grandes turbilhões transferem a sua energia para os turbilhões menores, que fazem o mesmo, em outras escalas. Como exemplo, temos a grande mancha vermelha de Júpiter, as formações de nuvens e as partículas de poeira interestelar.

*A Grande Mancha Vermelha é a maior tempestade existente no Sistema Solar. Seu tamanho já foi grande o suficiente para abranger mais de duas vezes o diâmetro da Terra. Com o passar do tempo, no entanto, seu tamanho sofreu uma redução e em 2014 imagens captadas pelo Telescópio Espacial Hubble mostraram que em sua largura (pouco menos de 16.100 quilômetros de diâmetro) só poderia caber uma vez o tamanho da Terra.*

**Em 2004, usando o Telescópio Espacial Hubble, cientistas viram os turbilhões de uma distante nuvem de poeira e gás em volta de uma estrela, que lhes fez lembrar “A Noite Estrelada” de Van Gogh.** Isso motivou cientistas do México, da Espanha e da Inglaterra a estudarem detalhadamente a luminância das pinturas de Van Gogh. Descobriram que há um padrão distinto de estruturas de fluidos turbulentos próximo da equação de Kolmogorov, oculto em muitas pinturas de Van Gogh.

*Fotografia tirada em 2004 pelo Hubble de um halo de luz em expansão em torno de uma estrela distante, chamada V838 Monocerotis (V838 Mon). A estrela exibiu uma grande erupção estelar em 2002, quando apresentou um dos maiores brilhos dentre as estrelas da Via Láctea, equivalente a um milhão de vezes o brilho do Sol. A erupção levou a sua descoberta, e desde então tem sido observada e estudada.*

Os pesquisadores digitalizaram as pinturas e mediram como a luminosidade varia entre quaisquer dois pixels. A partir das curvas medidas para as separações de pixels, concluíram que as pinturas do período de agitação psicótica de Van Gogh comportam-se espantosamente de modo semelhante à turbulência de fluidos. O autorretrato com um cachimbo de uma época mais calma de sua vida, não mostra sinais desta correspondência. O mesmo acontece com obras de outras artistas que, à primeira vista, pareciam igualmente turbulentas, como “O Grito”, de Edvard Munch.

*"O Grito" é uma série de quatro pinturas do norueguês Edvard Munch, concluídas em 1893. A obra representa uma figura andrógina num momento de profunda angústia e desespero existencial. O plano de fundo é a doca de Oslofjord (em Oslo) ao pôr do Sol. "O Grito" é considerado uma das obras mais importantes do movimento expressionista e adquiriu um estatuto de ícone cultural, a par da Mona Lisa de Leonardo da Vinci.*

Embora seja fácil dizer que o gênio turbulento de Van Gogh lhe permitiu representar a turbulência, também é muito difícil exprimir com rigor a extrema beleza do fato de que, num período de intenso sofrimento, Van Gogh fosse de certo modo capaz de perceber e representar um dos conceitos extraordinariamente mais difíceis que a natureza apresentou à humanidade, e unir, na sua inigualável imaginação, os mistérios mais profundos do movimento, do fluido e da luz.





**Ruan Bitencourt Silva**

<http://www.universoracionalista.org/>



#### TAMBÉM EM UNIVERSO RACIONALISTA

**Fungo zumbi  
transforma insetos ...**

2 meses atrás • 1 comentário

Depois de assumir o  
controle do cérebro de uma

**Poderíamos descobrir  
vida alienígena ...**

4 meses atrás • 1 comentário

Exoplanetas revestidos em  
um oceano global com

**O Hoi  
Renas**

3 mese

Para a  
Leonai