



Seminário de Jovens Cientistas

página: www.acad-ciencias.pt

A Música da Natureza

Jonas Runa *

**Universidade Lusófona*

Artigo de opinião

A polissemia do conceito de som convida de imediato a uma reflexão sobre questões de fronteira, entre ciência, filosofia e arte contemporânea. Recuperando a terminologia de John Locke, diríamos que o som se enquadra tanto nas qualidades primárias quanto nas secundárias: Enquanto entidade científica, independente de nós mesmos, o som é inaudível - as equações da física acústica não pressupõem um observador ou tipo de escuta; Enquanto faculdade da percepção o som permanece inexplicável, no sentido em que nenhum processo algorítmico ou computacional foi até hoje capaz de simular a caleidoscópica variedade de experiências mentais e subjetivas do fenómeno sonoro, desenvolvidas pela Evolução ao longo de milhões de anos.

Assim, quando considerado simultaneamente na sua pluralidade de sentidos, o som é anti-disciplinar, recusa as categorias tradicionais das ciências e suas lógicas internas (que são os seus pontos de cegueira), extravasa os campos, mergulha no equilíbrio instável da mente: entre o sonhar acordado e o aqui e o agora que a sobrevivência exige. Os limites da compreensão do som encontram-se disseminados pelas fronteiras do saber nas mais variadas disciplinas científicas, artísticas e humanísticas. É inegável o seu poder emocional e psíquico, ou a sua omnipresença nos mais diversificados e generalizados processos comunicacionais. Em suma, o som é uma área de fronteira: fronteira tanto do pensar como do sentir, tanto do conhecer como do imaginar.

Anestesiados pela familiaridade, pela força do hábito e aparente imediatismo do fenómeno sonoro, tendemos a esquecer que os sons do planeta Terra são tão únicos no Universo quanto os seres que nele habitam. Será a percepção do som uma característica fundamental à Vida, um arquétipo de evolução convergente, para o qual tende a maioria das espécies? A verdade é que cerca de três quartos de todos os animais são insetos, e a maioria dos insetos são surdos... Contudo, ao longo de uma evolução de 480 milhões de anos, estima-se que os insetos tenham desenvolvido ouvidos em pelo menos 19 vezes independentes, e, surpreendentemente, em todas as partes do corpo: Encontram-se ouvidos nos joelhos dos grilos, no abdómen dos gafanhotos e das cigarras,

nas bocas das traças e nas antenas dos mosquitos. O louva-a-deus tem uma única orelha no meio do peito e inúmeras borboletas possuem ouvidos nas asas.

Existe alguma relação entre a noção científica do som e a sua percepção? Sem dúvida, mas é bem mais subtil do que em primeira análise se possa supor. Apenas uma minúscula janela do espectro sonoro é audível, mas a correspondência não é unívoca: ondas de pressão acústica diferentes podem ter o mesmo resultado auditivo. Conjetura-se atualmente que parte do ouvido humano terá evoluído a partir das guelras de um antepassado longínquo, um peixe-avô que viveu há cerca de 400 milhões de anos. Ao contrário dos ouvidos de insetos, que são como pequenos cata-ventos, o nosso funciona como um barómetro, onde as variações de pressão são captadas pelo tímpano. Este conecta-se a três minúsculos ossos – o martelo, a bigorna e o estribo, sequestrados no decurso da Evolução aos maxilares inferiores da mandíbula reptiliana. Propaga-se depois a uma micro harpa em forma de espiral, chamada cóclea (que inclui a membrana basilar) e que está imersa num fluido, possuindo a capacidade de separar os sons graves dos agudos, tal como um prisma agindo sobre a luz branca para obter as cores do arco-íris (esta descoberta valeu a Georg Békésy o prémio nobel em 1961). À medida que o fluido vibra, milhares de extremidades nervosas são colocadas em movimento, convertendo a vibração mecânica em impulsos eléctricos discretos, comunicados ao cérebro através do nervo auditivo¹.

Para que um ser humano seja capaz de ouvir vibrações entre os 20 e os 20 000 ciclos por segundo, os neurónios do nosso cérebro necessitam de operar a velocidades superiores (na ordem dos kilohertz, ou milissegundos). Mas para que isso aconteça são disparadas proteínas no interior de cada neurónio em frequências ainda maiores (na ordem dos megahertz, ou microssegundos). E cada proteína depende internamente de centenas de interruptores e outros processos ainda mais velozes (na ordem dos gigahertz, ou nanossegundos). Poderá esta linha de pensamento ser estendida até ao limite entre o mundo «clássico» e o mundo «quântico»? Na perspectiva de Roger Penrose, o “colapso da função de onda”, quando combinado com a Relatividade Geral de Einstein, é de facto um ingrediente promissor para a investigação científica da consciência. Para que a percepção ocorra, é fundamental que estes relógios recursivamente interiores a outros relógios estejam todos sincronizados. Existe um ritmo dentro de um ritmo, dentro de um ritmo, dentro de um ritmo... uma ideia que levou o cientista indiano Anirban Bandyopadhyay a considerar a consciência como “a música da natureza”.

Por difícil que seja de imaginar, o facto é que existiu um mundo anterior à Vida onde havia radiação eletromagnética, mas não sensação de cor, um mundo habitado por ondas de pressão acústica, mas sem qualquer sensibilidade sonora. Difícil de imaginar, pois esta perspectiva, a que nos convida a ciência, obriga a uma confrontação com uma exterioridade radical, aquilo que existe “em si mesmo”. Transversal a toda a reflexão científica contemporânea está, pois, implícita a ideia de “pensar o impensável”.

Por detrás da sua aparente simplicidade, o som interliga-se a alguns dos maiores enigmas que possamos conceber. Enquanto entidade científica, habita em toda a parte e permeia todas as escalas, do murmúrio dos átomos ao canto longínquo de aglomerados de galáxias. Através do estudo de buracos negros acústicos, teorizados por Unruh em 1981, foi já possível detetar o equivalente sonoro da radiação de Hawking (ideia central na intersecção entre relatividade e

¹ A distribuição espacial de diferentes frequências na cóclea corresponde, na teoria da tonotopia, a regiões topologicamente distintas no cérebro, onde sons que estão próximos em frequência ativarão regiões vizinhas.

mecânica quântica – o ‘santo graal’ da física atual). Investigam-se ainda as assinaturas acústicas na radiação cósmica de fundo, evidência fundamental para a teoria do Big Bang e para a cosmologia em geral. Finalmente, depois de milhares de anos a contemplar o firmamento apenas com os nossos olhos, abrimos em 2015 uma nova janela para o Cosmos, com a detecção de ondas gravitacionais. De acordo com Janna Levin e Ray Weiss (nobel da física, 2017) é concebível ouvir uma onda gravitacional, se estivermos suficientemente perto da fonte e a frequência estiver dentro dos nossos limites: o Universo pode por fim ganhar vida e expressão sonora.