

Um instinto para a música: seria a música uma adaptação evolutiva?

David Huron

Is music an evolutionary adaptation?

Resumo: Ao ponderar sobre a função e origem da música, diversos pesquisadores têm considerado a possibilidade de a música ser uma adaptação evolutiva. Este artigo examina os argumentos evolutivos básicos em relação à música. Embora teorias evolutivas sobre a música continuem sendo inteiramente especulativas, os comportamentos musicais satisfazem diversas condições básicas, sugerindo que realmente há mérito em se buscar possíveis explicações evolutivas.

Palavras-chave: Teorias evolutivas da música; indústria musical; origem evolutiva da linguagem; música e vínculo social; oxitocina; regulação do humor.

Abstract: In contemplating the function and origin of music, a number of scholars have considered whether music might be an evolutionary adaptation. This article reviews the basic arguments related to evolutionary claims for music. Although evolutionary theories about music remain wholly speculative, musical behaviors satisfy a number of basic conditions, which suggests that there is indeed merit in pursuing possible evolutionary accounts.

Keywords: Evolutionary theories of music; Music industry; Evolutionary origin of language; Music and social bonding; Oxytocin; Mood regulation.

Tradução: *Christian Benvenuti*

Tratar da questão das origens da música é uma história longa, embora ela não seja particularmente notável. Muitas culturas proporcionaram ricas histórias, descrevendo como os seres humanos adquiriram a capacidade para a música. Alguns estudiosos ousados (ou corajosos) se aventuraram a oferecer explicações biológicas, psicológicas, sociais, culturais ou religiosas para suas possíveis origens. A maioria dos estudiosos tem sabiamente evitado a questão das origens da música, já que se trata de um empreendimento evidentemente especulativo. Nos piores casos, as propostas relativas às origens da música são ficção disfarçada de erudição. No entanto, eu acho que ainda há algum mérito em contemplar a questão de como o fazer musical começou. Refletir sobre essas questões pode ser um exercício potencialmente informativo e, talvez, até esclarecedor. Nesta palestra, proponho oferecer uma explicação social para as origens da música que está explicitamente ligada a uma das teorias mais bem-sucedidas já formuladas: a teoria da evolução por seleção natural.

Richard Dawkins (1995) nos lembra da importância da seleção natural no seguinte trecho:

Todos os organismos que já viveram – todos os animais e plantas, todas as bactérias e fungos, tudo o que rasteja (...) – podem se lembrar de seus ancestrais e fazer com orgulho a seguinte afirmação: nem um único ancestral nosso morreu na infância. Todos eles atingiram a idade adulta e cada um se reproduziu com sucesso. Nem um único antepassado nosso foi derrubado por um inimigo, um vírus ou um passo mal calculado à borda de um penhasco antes de trazer pelo menos um filho ao mundo. Milhares de contemporâneos de nossos ancestrais falharam em todos esses aspectos, mas absolutamente nenhum antepassado nosso falhou em sequer um deles. Estas declarações são incrivelmente óbvias, mas delas resulta muita coisa: muito do que é estranho e inesperado, muito do que explica e muito do que surpreende (1995, p.2).

A teoria da evolução é, possivelmente, a teoria mais poderosa já concebida. Ela sobreviveu aos desafios mais fortes, como o de explicar o comportamento altruísta. Com o trabalho de Hamilton, Trivers, Wilson e outros, bem como com o extraordinário trabalho de geneticistas moleculares, a teoria da evolução foi cada vez mais fortalecida. Se Darwin estivesse vivo hoje, ele ficaria muito impressionado com a quantidade de fenômenos que parecem ser explicados por seu legado teórico.

A evolução é frequentemente considerada em termos puramente fisiológicos, em vez de psicológicos. Evolução não é algo que moldou apenas os sistemas imunológico e digestivo e as patelas do joelho. Ela também moldou nossas atitudes, disposições, emoções, percepções e funções cognitivas. Algumas de nossas convicções mais profundas podem remontar a origens evolutivas plausíveis: amamos a vida, tememos a morte e cuidamos de nossos filhos, porque qualquer grupo que não tivesse essas disposições estaria em desvantagem competitiva.

Além de atitudes e disposições psicológicas, nossas capacidades cognitivas e perceptivas são também produtos da evolução, sendo moldadas e adaptadas pelo mundo e para ele. Naturalmente, nossas percepções do mundo não são caracterizações precisas de como o mundo realmente é. Porém nossas percepções também não são construções arbitrárias, pois se o fossem, logo estaríamos mortos. No caso do som, nossos modos de perceber e apreender são, antes de tudo, condicionados pela forma como os sons se comportam no mundo físico e pelas informações por eles codificadas que possam ter valor para a sobrevivência e a procriação humanas.

Da mesma forma, nossa vida emocional é moldada pela evolução. A pesquisa realizada por Randolph Nesse mostrou que até mesmo a tristeza pode servir a um propósito evolutivo essencial; sentir-se mal pode não ser tão mal, no fim das contas. Assim como sentir dor, sentir-se mal pode ser algo desagradável, mas também útil do ponto de vista biológico.

A teoria da evolução por seleção natural é uma teoria *distal*, em vez de ser uma teoria *medial* ou *proximal*. Não é uma teoria que explica comportamentos específicos, como os motivos pelos quais você escolheu cozinhar ravióli para o jantar de ontem à noite, estacionou naquela vaga específica hoje de manhã e decidiu estudar viola. A evolução prossegue mediante a seleção de características que são adaptáveis ao ambiente de um organismo. Por exemplo, a evolução não 'originou' nem 'criou' o fenômeno do *altruísmo*. Em vez disso, dado determinado ambiente, a seleção natural favoreceu os indivíduos que apresentaram características altruístas. A evolução não determina nosso comportamento: ela seleciona quais comportamentos são suscetíveis de serem transmitidos às gerações posteriores – e

seleciona apenas os comportamentos que têm uma base genética.

A Música Tem Valor para a Sobrevivência?

Uma vez que muitos comportamentos humanos estão claramente ligados à sobrevivência, podemos considerar a questão de saber se comportamentos musicais também conferem algum tipo de vantagem que aumenta a sobrevivência e a procriação humanas. Esta é uma pergunta difícil, controversa e não resolvida. Nesta palestra, não tentarei provar de alguma forma que a música é adaptativa. Meu objetivo aqui é convencê-los de que essa é uma questão interessante e que merece mais reflexão e discussão.

Muitas pessoas bem informadas concluíram que a música não tem valor para a sobrevivência. De fato, diversos filósofos da estética têm argumentado que uma característica essencial e definidora das artes é que elas não tenham nenhuma função prática. Consequentemente, qualquer música criada por razões biológicas (ou econômicas) não pode ser considerada arte. Mesmo entre os psicólogos evolucionistas, tem sido comum supor que a música não é adaptativa. Em *Como a Mente Funciona* [*How the Mind Works*], por exemplo, o célebre psicolinguista e psicólogo evolucionista Steven Pinker argumenta que a música é um bom exemplo de um fenômeno comum humano que provavelmente *não* é uma adaptação evolutiva.

Eu acho que as evidências, a favor ou contra, não são particularmente convincentes. Como outros, eu não estou nada convencido de que a música é uma adaptação evolutiva. No entanto, acho que devemos investigar ainda mais o assunto antes de descartar essa noção radicalmente.

Antes de abordar a questão das possíveis origens evolutivas para a música, será útil considerar alguns dos perigos associados à formação de um argumento evolutivo. Nem todos os perigos pertinentes podem ser apresentados aqui, mas deixe-me pelo menos apontar seis dos mais importantes.

1. Em sua conhecida obra sobre epistemologia, *A Lógica da Descoberta Científica*, Karl Popper (1935/1959) argumentou que a teoria da evolução por seleção natural não tem *status* científico, porque a teoria como um todo não pode ser diretamente desmentida. Nenhum cientista formulou a teoria de tal maneira que um conjunto de observações pudesse, em princípio, ser usado para desmenti-la. Popper, consequentemente, referiu-se à teoria da evolução como uma teoria *pré-científica*. Esse *status* 'não científico' não di-

minuiu significativamente a importância da teoria aos olhos de Popper. Ele argumentou que a teoria continuava a ser cientificamente importante por causa de sua capacidade geradora de hipóteses. As hipóteses individuais resultantes da teoria da evolução (tais como a hipótese de Trivers-Willard, discutida adiante) são, por sua vez, testáveis.

2. O segundo problema associado ao raciocínio evolutivo é o problema do raciocínio *post hoc*. Gould e Lewontin (1979) observaram ser relativamente fácil inventar teorias para explicar dados preexistentes. Por exemplo, uma vez que já sabemos que os camelos têm corcovas, podemos gerar toda sorte de explicações plausíveis quanto à sua origem. Assim como nas *Histórias Assim* de Rudyard Kipling, existem inúmeras oportunidades para a 'contação de histórias' sem fundamento (Lewontin, 1991). Os filósofos referem-se a teorias de causa e efeito como "teorias *post hoc*". Teorias *post hoc* são devidamente consideradas inferiores porque usam os fatos *duas vezes*: primeiro, como base para a formulação da teoria; segundo, como a 'evidência' que dá respaldo a essa teoria. Boas teorias, em contraste, são *a priori*, isto é, sugerem ou preveem certos fatos ou fenômenos antes que esses fatos sejam constatados ou observados. Deve-se notar, contudo, que teorias *post hoc* podem, por vezes, se desdobrar em teorias *a priori*. A transformação de uma teoria *post hoc* em uma teoria *a priori* ocorre quando alguma predição inesperada é vista como sendo um resultado lógico da teoria (em muitos casos, tais formulações *a priori* também podem, em princípio, ser desmentidas, portanto tornando as teorias também 'científicas', nas palavras de Popper). Como Tooby e Cosmides (1992) ressaltaram, a crítica de Lewontin e Gould do raciocínio evolutivo é abrangente demais. Apesar de muitos relatos evolutivos serem claramente *post hoc*, grande número de relatos evolutivos é *a priori*. Por exemplo, a teoria da evolução levou a previsões extremamente obscuras e pouco intuitivas, como a hipótese de Trivers-Willard (Trivers e Willard, 1973). Uma previsão decorrente dessa hipótese é a de que descendentes humanos do sexo masculino serão amamentados durante mais tempo do que descendentes do sexo feminino por mães de origem socioeconômica privilegiada, enquanto descendentes do sexo feminino serão amamentados durante mais tempo do que descendentes do sexo masculino por mães de nível socioeconômico menos privilegiado. Em um estudo sobre famílias da América do Norte, esta e outras previsões relacionadas foram confirmadas (Gaulin e Robbins, 1991). Outros testes demonstraram ser similarmente consistentes com as previsões da hipótese de Trivers-Willard (ver resenhas em Ridley, 1994 e Wright, 1994).

3. Uma questão importante é a forma como nós interpretamos as repercussões de relatos naturalistas dos fenômenos. Filósofos referem-se à crença ‘a maneira como as coisas são na natureza é a maneira como as coisas devem ser’ como a *falácia naturalista*. Esta visão funde o que *é* com o que *deveria ser*. A falácia naturalista é, porém, uma espécie de faca de dois gumes. Se, por um lado, devidamente culpamos os machistas por não reconhecerem a distinção entre *é* e *deveria ser*, nós normalmente não culpamos os ambientalistas (por exemplo) por confiarem nessa mesma linha de argumentação. Tendemos a ser atraídos por explicações ‘naturais’ que respaldem nossos pontos de vista e refutem as opiniões dos outros. No entanto, quando os outros usam a ‘natureza’ para dar respaldo a seus pontos de vista, apontamos para a falácia naturalista. A maioria de nós é um hipócrita desenfreado, quando se trata da falácia naturalista. Além disso, nem todos os filósofos estão convencidos de que ela é uma falácia. É inteiramente legítimo desconfiar de alguém que esteja supostamente investigando possíveis origens evolutivas para a música. Nosso medo é que algumas pessoas serão tentadas a usar essa informação como uma forma de justificar argumentos relativos ao gosto musical: a música X é mais natural e, portanto, superior à música Y. No entanto, acho que essas suspeitas são exageradas. Quaisquer que sejam as origens da música, a grande maioria das pessoas há muito deixou de viver em condições paleolíticas. É de se duvidar que reconstruir os sons de cavernas neolíticas será mais satisfatório do que Beethoven ou Buddy Holly.

4. A teoria da evolução tem sido usada para defender todos os tipos de ideologias nefastas, do racismo ao sexismo. Há volumosa e distinta literatura sobre diversidade genética e igualdade humana, a qual não examinaremos aqui por razões de espaço. No entanto, essa literatura fornece orientações importantes para interpretar como os argumentos evolucionistas transitam no discurso moral e estético (ver, por exemplo, Dobzhansky, 1973). O fato de que uma teoria possa ser usada para apoiar ideologias morais nefastas não torna a teoria falsa, mas indica que precisamos ser vigilantes sobre como as teorias são interpretadas.

5. Ao discutir questões biológicas, um autor corre o risco de ser mal interpretado, como se acreditasse que fatores culturais não são importantes. Como enfatizei em minha primeira palestra, as mentes são o produto tanto da biologia como da cultura. Como a maioria dos outros estudiosos da área de música, eu acredito que a cultura é o fator mais importante. No entanto, nossa crença na superioridade da cultura não nos dá

licença para descartar possíveis bases biológicas.

6. Se a música é uma adaptação evolutiva, então é provável que tenha uma gênese complexa. Qualquer adaptação musical é suscetível de ser baseada em várias outras adaptações que podem ser descritas como pré-musicais ou protomusicais. Além disso, a nebulosa rubrica de 'música' pode representar várias adaptações e essas adaptações podem envolver padrões coevolutivos complexos com a cultura (ver Durham, 1991). Em se tratando de biologia, as coisas raramente são simples e diretas.

Considerando esses possíveis perigos, por que se dar ao trabalho de tentar formular uma teoria evolucionária da música? Não seria isso algo prematuro? Primeiro, como mencionado anteriormente, meu objetivo aqui não é convencê-los de que a música é adaptativa. Meu objetivo é apenas convencê-los de que esta é uma questão que vale a pena. Compreender as possíveis origens da música pode ajudar a nos informar sobre algumas das razões pelas quais tendemos a responder de certas maneiras. Segundo, no espírito de Popper, terei como objetivo contar uma história evolutiva capaz de gerar hipóteses testáveis. Assim como outras explicações evolutivas, minha teoria vai se basear no conhecimento existente, sendo, portanto, de caráter *post hoc*. Enquanto esta explicação permanecer sendo *post hoc*, as críticas de Gould e Lewontin levantarão dificuldades justificadas e monumentais. No entanto, o que espero é que a teoria possa ser desenvolvida a um ponto em que hipóteses testáveis possam ser derivadas.

Antes de considerar alguns pontos de vista possíveis sobre as origens evolutivas da música, vamos primeiro considerar dois pontos de vista pertinentes e complicadores. Um é o de que a música é uma forma de busca por prazer não adaptativa. Outro é o de que a música é um resquício evolutivo.

Teoria da Busca por Prazer Não Adaptativa da Música

Atividades mais prazerosas, como comer e sexo, têm ligações claras com a sobrevivência. Tais atividades, em última análise, estimulam mecanismos cerebrais que evoluíram especificamente para recompensar e estimular comportamentos adaptativos. Note-se que, uma vez que os mecanismos cerebrais que permitem a experiência do prazer estejam lá, pode ser possível estimular esses mecanismos de forma a não conferirem uma vantagem de sobrevivência. Podemos chamar esses comportamentos de *busca por prazer não*

adaptativa [*Non-Adaptive Pleasure Seeking* ou – NAPS]. Um exemplo de comportamento de NAPS é encontrado na predileção humana por açúcares e gorduras. Em tempos pré-modernos, os açúcares e as gorduras eram raros na dieta humana, mas altamente nutritivos nas quantidades disponíveis. Existem boas razões pelas quais o paladar humano evoluiu para recompensar a ingestão de alimentos com alto teor de gordura e açúcar. No entanto, séculos de engenhosidade humana conseguiram gerar uma dieta moderna que contém níveis anormalmente elevados de gorduras e açúcares – níveis altos o suficiente para causar problemas de saúde, como diabetes e doenças cardíacas. Embora essa predileção tenha originalmente proporcionado uma chance maior de sobrevivência, esses comportamentos têm se tornado menos adaptativos no ambiente moderno.

Outro exemplo de comportamento de NAPS é encontrado no uso de drogas como a heroína ou a cocaína. Essas drogas podem ativar diretamente os centros de prazer do cérebro pelas simples injeção ou absorção de uma substância. Embora o canal de prazer exista por bons motivos evolutivos, pode ser possível explorar esse canal sem qualquer resultado concomitante em prol da sobrevivência.

Tal como no caso de drogas, é possível que os comportamentos musicais sejam formas de busca por prazer não adaptativa. Ou seja, a música em si talvez não contribua com a sobrevivência humana; talvez ela meramente explore um ou mais canais existentes de prazer que evoluíram para reforçar outro(s) comportamento(s) adaptativo(s). Podemos chamar esse ponto de vista de ‘teoria da busca por prazer não adaptativa da música’.

Uma maneira de se determinar se um comportamento de busca por prazer é adaptativo ou não adaptativo é considerar há quanto tempo o comportamento existe. No longo período da história evolutiva, comportamentos não adaptativos de busca por prazer tendem a ser de curta duração. Por exemplo, os usuários de heroína tendem a negligenciar sua saúde e são conhecidos por apresentarem alta taxa de mortalidade. Além disso, os usuários de heroína tendem a negligenciar sua prole: eles são maus pais. Saúde precária e negligência de filhos são formas infalíveis de se reduzir a probabilidade de que os genes de um indivíduo estejam presentes em um patrimônio genético futuro. Após muitas gerações, a seleção natural tenderá a atenuar o uso de heroína. Aqueles indivíduos não dispostos (por qualquer razão) a usar heroína são muito mais suscetíveis de procriar e, assim, passar adiante sua aversão ao uso de tais drogas, desde que o comportamento aversivo esteja de alguma forma ligado a um ou mais genes.

O uso de álcool já sugere como os comportamentos de NAPS podem transformar um patrimônio genético. Embora nenhum gene tenha sido identificado ainda, seja em relação à suscetibilidade ou à tolerância ao álcool, as respostas de diferentes populações humanas ao

álcool exibem um padrão sugestivo. Grandes quantidades de álcool tornaram-se possíveis somente com o advento da agricultura. Descendentes europeus e asiáticos das primeiras culturas agrárias (tais como as originadas na Mesopotâmia) conseguiram lidar com o álcool melhor do que descendentes de sociedades de caçadores-coletores tradicionais, como os povos indígenas das Américas e das regiões árticas da Europa. É claro que há fatores certamente não genéticos que influenciam a tolerância ao álcool e seu abuso. Entretanto, pesquisadores investigando o álcool suspeitam que fatores genéticos estejam em ação. Aquelas pessoas que descendem de sociedades agrícolas tradicionais têm clara vantagem estatística em lidar com as consequências não adaptativas do álcool, e isso é o que se espera se o álcool tiver sido predominante nessas sociedades por milhares de anos.

Se a música em si não tem valor para a sobrevivência (e meramente explora um canal de prazer existente), então qualquer disposição a comportamentos musicais tenderia a *piorar* a sobrevivência de um indivíduo. Poder-se-ia esperar que gastar quantidades enormes de recursos (como tempo e dinheiro) em música é algo que daria aos amantes da música uma desvantagem evolutiva. Em outras palavras, se a teoria da busca por prazer não adaptativa da música for verdadeira, é de se prever que a apreciação da música seja correlacionada à existência marginal: como no caso do álcool, se esperaria que as pessoas levando uma vida ‘tresloucada’ fossem entusiastas da música a um nível desproporcional.

Se a música não é adaptativa, então há probabilidade de que a música seja uma invenção moderna; caso contrário, os amantes da música já teriam sido extintos há algum tempo. Como veremos, evidências arqueológicas indicam que a música é muito antiga – muito mais antiga do que a agricultura – e esta grande antiguidade é inconsistente com a noção de que a música se origina como um comportamento não adaptativo de busca por prazer. Em suma, há pouca evidência de que os comportamentos musicais tenham sido selecionados negativamente. Tudo isso sugere que há pouco respaldo à teoria da busca por prazer não adaptativa da música.

Música como um Resquício Evolutivo

Outro ponto de vista pode ser o de que, apesar de a música ter de fato representado algo valioso à sobrevivência no passado, ela é agora apenas um resquício. Como o apêndice humano, alguma vez no passado esse ‘órgão’ pode ter contribuído diretamente para a sobrevivência humana, mas é agora, em grande parte, irrelevante – uma sobra evolutiva. Se este ponto de vista for verdadeiro, então teremos que perguntar: qual vantagem a música

efetivamente conferia? E ainda: como as coisas mudaram a ponto de a música deixar de ser adaptativa?

Medindo o Valor Adaptativo da Música

O valor adaptativo de uma função é muitas vezes evidente nos custos individuais que essa função representa à sobrevivência. Por exemplo, a laringe de recém-nascidos é anatomicamente disposta de modo que a respiração e a deglutição possam ocorrer ao mesmo tempo. Quando a laringe se alarga, nossa capacidade fisiológica para a fala é adquirida em troca do risco de asfixia ou engasgamento. Na verdade, uma medida da vantagem evolutiva da fala são as taxas de mortalidade por asfixia.

Da mesma forma, uma estimativa da vantagem evolutiva conferida pela música se obtém ao medirmos a quantidade de tempo que as pessoas passam em comportamentos musicais. Nas montanhas Atlas do Marrocos, músicos *jujuka*, que são músicos em tempo integral, recebem o suporte dos moradores locais. Ou seja, há uma casta inteira de pessoas cuja principal atividade produtiva é fazer música. Um índice rápido da importância da música em uma sociedade como essa pode ser a relação entre o número de músicos e o número de agricultores e pastores.

Algumas Teorias Evolutivas da Música

Agora vamos considerar algumas possíveis respostas positivas sobre a vantagem evolutiva da música.

1. Seleção de parceiros – da mesma forma que alguns animais acham atraentes parceiros coloridos ou chamativos, fazer música pode ter surgido como um comportamento de galanteio. A capacidade de cantar bem poderia significar que o indivíduo tem boa saúde.

2. Coesão social – música é algo que pode criar ou manter a coesão social. Ela pode contribuir com a solidariedade do grupo e, assim, aumentar a eficácia das ações coletivas.

3. Esforço de grupo – mais especificamente, a música pode contribuir com a coordenação de trabalhos em grupo, tais como puxar um objeto pesado, defender-se contra

um predador ou atacar um clã rival.

4. Desenvolvimento auditivo – ouvir música pode representar uma espécie de ‘exercício’ para a audição. A música poderia, de alguma forma, ensinar as pessoas a serem mais perceptivas. Da mesma forma, fazer música poderia proporcionar oportunidades para o desenvolvimento de uma coordenação motora mais refinada.

5. Redução de conflitos – em comparação com a fala, a música pode reduzir os conflitos. Sentar em torno de uma fogueira para conversar pode muito bem levar a discussões e possíveis brigas. Sentar em torno de uma fogueira para cantar pode ser uma atividade social mais segura.

6. Passatempo seguro – os biólogos evolucionistas têm notado que a quantidade de sono necessária a um animal é proporcional à eficácia da coleta de alimentos. Caçadores eficientes (como os leões) passam um bom tempo dormindo. Animais de pasto, por outro lado, dormem relativamente pouco, já que precisam comer por longos períodos durante o dia. Um argumento é que o sono ajuda a manter o animal longe de problemas. Um leão estará mais suscetível a se ferir se estiver envolvido em atividades desnecessárias. Um argumento paralelo em relação à música poderia ser o de que a música proporciona uma forma segura de se passar o tempo. Conforme os primeiros seres humanos se tornaram mais eficazes na coleta de alimentos, a música talvez tenha surgido como um passatempo inofensivo (note, por exemplo, que os humanos dormem mais do que os outros primatas).

7. Comunicação transgeracional – dada a onipresença de baladas e épicos folclóricos, a música pode ter se originado como um transmissor mnemônico de informações úteis. A música pode ter proporcionado um canal de comunicação comparativamente eficiente ao longo de grandes períodos de tempo.

Seleção Sexual

Antes de continuarmos, deveríamos discutir por um momento uma teoria comum, embora questionável, das origens da música. Charles Darwin identificou uma forma de seleção natural conhecida como *seleção sexual*. O exemplo clássico de seleção sexual é a

cauda do pavão. A função da cauda do pavão não é promover a sobrevivência do pavão, mas sim promover a sobrevivência dos genes do pavão. A seleção sexual surge quando uma preferência genética em particular é estabelecida pelo sexo oposto – neste caso, a preferência da pavoia por caudas espalhafatosas. Mesmo se uma pavoia não for particularmente impressionável por caudas em estilo ‘Las Vegas’, a fêmea ainda continuará a se beneficiar do acasalamento com o macho mais colorido, se seus filhotes forem mais propensos a serem desejados por outras fêmeas que *gostarem* de caudas coloridas.

O próprio Darwin sugeriu que a música pode ter surgido devido à seleção sexual em chamadas para acasalamento. Assim como a cauda do pavão, as preferências de mulheres hominídeas poderiam ter criado uma competição crescente por melodias cada vez mais elaboradas e bonitas. Não obstante os membros da totalmente masculina Filarmônica de Viena, não há nada que indique que um sexo seja mais musical do que o outro, e assim não há nenhuma evidência do dimorfismo que é sintomático da seleção sexual. As mulheres podem até ser impressionadas por homens que lhes dediquem serenatas do lado de fora das janelas de suas sacadas, mas é questionável a afirmação de que isso explica alguma coisa sobre origens evolutivas. Afinal, ao contrário de aves canoras fêmeas, os seres humanos do sexo feminino são perfeitamente capazes de fazer serenatas para homens.

Pela mesma razão, há pouco respaldo para a noção de que o fazer musical humano tenha surgido de maneira análoga aos cantos de aves canoras. Em espécies canoras, apenas o pássaro macho canta. Ou seja, há grande dimorfismo sexual para o canto. Mais uma vez, no caso dos seres humanos, não há dimorfismo sexual comparável.

Tipos de Evidências

Ao apresentar um caso a favor das origens evolutivas da música, podemos considerar cinco tipos de evidências.

Evidência genética – a melhor evidência de uma origem evolutiva seria a identificação de genes cuja expressão conduz ao comportamento em questão. Infelizmente, é raro os cientistas serem capazes de vincular comportamentos particulares a genes específicos. Embora genes associados ao comportamento tenham sido descobertos em outros animais (como a mosca da fruta), nenhum gene associado ao comportamento foi conclusivamente definido em humanos, até o momento. Como em tantas outras áreas, a música tem atraído um tipo de folclore relacionado à hereditariedade. Em

algumas culturas, é comum que as pessoas pressuponham ou acreditem que o talento musical seja parcialmente herdado. Mais recentemente, pesquisas na Universidade da Califórnia, em San Francisco, realizadas por Baharloo et al. (1998) parecem sugerir um componente genético para o ouvido absoluto.

Evidências bioquímicas – por serem os genes expressos na forma de proteínas, seria de se esperar que fôssemos capazes de identificar as proteínas que influenciam os comportamentos musicais. Se não conseguirmos encontrar tais proteínas, então é pouco provável que a música tenha uma base genética.

Evidências neurológicas – a existência de estruturas cerebrais especializadas não é uma condição suficiente nem necessária para que a música seja uma adaptação evolutiva. No entanto, se estruturas cerebrais anatômicas estáveis existirem para a música, isso será consistente com a noção de que a música resulta de desenvolvimento inato, e não exclusivamente em decorrência de uma aprendizagem generalizada.

Evidências etológicas – os comportamentos musicais seriam consistentes com a sobrevivência e a propagação de genes? A fim de que a música seja uma adaptação evolutiva, comportamentos relacionados à música deverão, de algum modo, aumentar a probabilidade de que os genes da pessoa musical sejam propagados.

Evidências arqueológicas – considerando que adaptações evolutivas complexas surgem ao longo de muitos milhares de gerações, devemos nos perguntar o quão difundida é a música na história biológica. Se a música se originou nos últimos milhares de anos, então é altamente improvável que ela seja uma adaptação evolutiva. Evolução não é algo que funciona tão rápido.

Como foi observado, não há atualmente nenhuma evidência associando a música a qualquer gene. Consideremos outras áreas de evidência em mais detalhes.

Evidências bioquímicas

Em 1980, Avram Goldstein publicou os resultados de um experimento no qual foi medido o efeito da naloxona sobre o prazer musical. A naloxona é um *antagonista dos receptores*

opiáceos – ou seja, é uma molécula que se liga aos receptores de opiato no cérebro, sem ativá-los. A naloxona atua como se fosse um preservativo, abrangendo o receptor e o impedindo de ser ativado. Em seu experimento, Goldstein descobriu que os ouvintes voluntários os quais haviam recebido injeções de naloxona relataram significativamente menos prazer musical do que aqueles que receberam uma injeção de solução salina.

O experimento de Goldstein não nos diz *como* a música evoca prazer. Contudo seu experimento implica que, como quer que a música evoque prazer, em última análise, ela provoca a liberação de endorfinas que estimulam os receptores opiáceos do cérebro. Em suma, o prazer musical parece envolver os mesmos mecanismos fisiológicos utilizados por grande variedade de outros comportamentos prazerosos.

A maioria das atividades que resultam em prazer está, de alguma forma, relacionada à sobrevivência. Como já mencionado, existem algumas atividades indutoras de prazer que não parecem ter qualquer valor evolutivo ou adaptativo. Seria a música uma busca adaptativa por prazer ou uma busca não adaptativa por prazer? Em outras palavras, seria a música, de alguma forma, semelhante ao ato de comer (uma atividade que aumenta as chances de sobrevivência)? Ou a música é como o uso de heroína (uma atividade sem valor aparente para a sobrevivência, que simplesmente explora os mecanismos biológicos de criação de prazer, destinados a outros fins)? Eu gostaria de sugerir que esta é uma das perguntas mais fundamentais que podem ser feitas sobre a música.

Evidências adicionais relacionadas a fatores concomitantes bioquímicos da música foram fornecidas por Fukui (1996). Ele mediu o efeito da audição de música na produção de testosterona. Evidências em favor de um papel social também foram encontradas em estudos sobre as respostas fisiológicas à música. A testosterona é um andrógeno, um hormônio normalmente associado ao homem, mas também produzido, em menor quantidade, na mulher. Os níveis de testosterona estão fortemente correlacionados à agressão: altos níveis de testosterona tendem a facilitar comportamentos agressivos, de maneira semelhante aos ‘ataques de fúria’, comumente manifestados por atletas que usam esteroides comerciais. Além disso, acredita-se que a testosterona cumpra um papel na mediação da libido. Baixos níveis de testosterona estão associados à menor excitação sexual (Nelson, 1994; Sherwin, 1988; Wallen e Lovejoy, 1993).

Fukui (1996) realizou um estudo no qual mediu os níveis de testosterona, a partir de amostras de saliva coletadas de participantes em idade universitária, enquanto ouviam sua música favorita. Comparados com um grupo de controle que não ouviu música, os níveis de testosterona caíram significativamente. Além disso, Fukui não encontrou diferenças relacionadas a gênero: os níveis de testosterona caíram em proporção semelhante nos

ouvintes de ambos os sexos.

Tanto o experimento de Fukui como o de Goldstein fornecem evidências de que a música modula a produção de proteínas específicas no corpo. Isso não prova muita coisa, mas demonstra que a música não é uma abstração sem corpo: a música envolve a fisiologia humana em níveis que estão entre os mais básicos. Teremos mais a dizer sobre os experimentos de Fukui e Goldstein mais adiante.

Evidências Arqueológicas

Vamos agora considerar alguns dos fatos arqueológicos. O registro arqueológico mostra um registro contínuo de atividade musical em assentamentos humanos. Onde quer que você encontre evidências de assentamento humano, encontrará evidências de atividades musicais.

Em 1995, o paleontólogo Ivan Turk descobriu uma flauta de osso, enquanto escavava um túmulo antigo em Divje Babe, na Eslovênia (Anôn., 1997). Usando datação de spin eletrônico, determinou-se que a idade dessa flauta ficava entre 43.000 e 82.000 anos. Se o instrumento tivesse sido feito de madeira, já teria se desintegrado há muito tempo. Portanto, temos a sorte de que alguém dedicou algum tempo à confecção deste instrumento em particular a partir do fêmur do agora extinto urso europeu.

Naturalmente, essa flauta não significa que tenhamos encontrado o instrumento musical mais antigo – ela é apenas o primeiro instrumento a ser *encontrado*. É lógico presumir que flautas de madeira tenham sido confeccionadas antes das flautas de osso, portanto não é inconcebível que flautas de madeira tenham existido há, digamos, 100.000 anos ou mais.

Em termos de instrumentos musicais, flautas são objetos bastante complicados. Se notarmos sociedades contemporâneas de caçadores-coletores, os instrumentos mais comuns são guizos, chocalhos e tambores. Por exemplo, antes da chegada dos europeus, os instrumentos mais comuns em culturas nativas da América eram, de longe, chocalhos e tambores. O mesmo padrão de instrumentos preferidos é evidente em culturas africanas e polinésias. Se partirmos do princípio de que chocalhos e tambores tipicamente antecederam o uso de flautas, então os antigos fazedores de música da Eslovênia poderiam muito bem estar criando música instrumental há mais de 100.000 anos.

Mas que tipo de fazer musical poderia ter existido antes da confecção de instrumentos musicais? É razoável supor que o canto precedeu a fabricação de instrumentos musicais por algum período de tempo. Se supusermos que o canto precedeu a fabricação de instrumentos em 50% do tempo decorrido, o fazer musical pode ter existido 150.000 anos atrás

– aproximadamente o dobro da idade da estimativa mais antiga para a flauta de Divje Babe. Até mesmo este tempo pode ser uma estimativa conservadora e a origem real da música pode ser duas vezes mais antiga, remontando a, digamos, cerca de 250.000 anos.

Por outro lado, a flauta de Divje Babe poderia realmente ser uma amostra precoce, e o canto talvez tenha se desenvolvido aproximadamente ao mesmo tempo. Usando a estimativa mais recente para a flauta de Divje Babe, teríamos, portanto, as origens do fazer musical em cerca de 50.000 anos atrás.

Em resumo, o registro arqueológico implica que o fazer musical provavelmente se originou entre 50.000 e 250.000 anos atrás. Embora os órgãos Wurlitzer, o programa de TV American Bandstand e a MTV sejam fenômenos relativamente recentes, o fazer musical em geral é realmente algo muito antigo.

As evidências apontando para a grande antiguidade da música satisfazem o requisito mais básico de qualquer argumento evolutivo. A evolução prossegue a um ritmo muito lento, de modo que quase todas as adaptações devem ser extremamente antigas. O fazer musical satisfaz essa condição, embora devamos ter cuidado para não pressupor que a música do período pleistoceno seja bastante semelhante a Brahms ou Twisted Sister.

Evidências Antropológicas

No território da antropologia contemporânea, podemos perguntar: “O que a infinidade de culturas humanas existentes nos diz sobre a música?”. Sem reservar um tempo para analisar as evidências, tira-se uma conclusão contundente, a partir do registro antropológico moderno. Não há cultura humana conhecida nos tempos modernos que não participe ou não tenha participado de atividades reconhecidamente musicais.

A música não é apenas muito antiga, é onipresente. Ela é encontrada onde quer que os seres humanos sejam encontrados. Além disso, eu deixei de mencionar antes um fato importante sobre a flauta de osso de Divje Babe: a flauta foi encontrada em um local de sepultamento neandertal. A flauta de Divje Babe não é sequer um artefato humano. Em suma, pode ser que fazer música não seja algo onipresente somente entre *homo sapiens* – o fazer musical talvez seja característico de todo o gênero *homo*.

As evidências apontando para a onipresença da música satisfazem outro requisito básico importante de qualquer argumento evolutivo. Relativamente poucas adaptações *não* são encontradas em toda a população de uma espécie determinada. Por exemplo, se os cílios conferem uma vantagem evolutiva, então praticamente todos deveriam ter

cílios. Há algumas exceções a esse princípio, algumas das quais são muito importantes. Por exemplo, os seres humanos se dividem em versões feminina e masculina; portanto existem alguns genes que não são compartilhados por todos. Outro exemplo mais sutil é o gene da doença falciforme, um gene que protege contra a malária, mas que também pode causar anemia.

Evidências Etológicas

Etologia é o estudo do comportamento animal, o que inclui o estudo do comportamento humano. Ao estudar determinado animal, etólogos muitas vezes começam pela elaboração de um inventário de comportamentos observados. O que o animal faz e com que frequência? Atividades que exigem grande quantidade de tempo e grandes gastos de energia são, compreensivelmente, consideradas importantes. Os etólogos pressupõem que os comportamentos tendem a ser otimizados. Mesmo comportamentos que parecem sem importância (como brincadeiras infantis ou dormir), muitas vezes têm um propósito sério ou crucial.

Os primatas, por exemplo, gastam extraordinária quantidade de tempo cuidando uns dos outros. Os etólogos se sentem obrigados a formular teorias que expliquem as proporções de recursos dedicados por um animal a diferentes atividades.

Vamos aplicar a abordagem etológica aos comportamentos que chamamos de musicais. Para fins de ilustração, vamos considerar dois casos. O primeiro é o dos índios caiapós-mecranotis da Amazônia brasileira. O segundo é o da sociedade contemporânea dos EUA.

Os Índios Caiapós-Mecranotis

Os índios caiapós-mecranotis são caçadores-coletores que vivem na parte brasileira da floresta amazônica. Na cultura mecranoti, o canto desempenha papel proeminente na vida diária. Durante vários meses do ano, todas as manhãs e noites, as mulheres deitam folhas de bananeira no chão, nas quais sentam e cantam por um tempo que varia entre uma e duas horas. Os homens cantam todas as noites, começando normalmente em torno das quatro e meia da manhã, mas, às vezes, bem mais cedo, por volta da uma e meia da manhã. Os homens cantam por cerca de duas horas todas as noites, frequentemente também cantando por mais ou menos meia hora antes do pôr do sol.

Ao cantar, os homens mecranotis seguram os braços como se estivessem embalando um bebê e os balançam vigorosamente. Os homens se esforçam para cantar com suas vozes graves mais profundas, acentuando fortemente as primeiras batidas de um bastante difundido metro quaternário, com paradas glotais que fazem seus estômagos se convulsionarem no ritmo. O antropólogo Dennis Werner (1984) descreve tal canto como um ‘rugido masculino’. Ao se reunirem no meio da noite, os homens estão, obviamente, sonolentos, e alguns homens vão continuar em suas meias-águas bem depois de o canto ter iniciado. Esses malandros são, muitas vezes, insultados aos gritos.

Werner relata que “[i]ncomodar os homens que permanecem em suas meias-águas [é] uma das recreações favoritas dos cantores. ‘Saia da cama! Os índios panarás já atacaram e você ainda está dormindo’, eles [gritam] o mais alto que [podem]. ... Às vezes, o assédio [é] pessoal, pois os cantores [gritam] insultos dirigidos a homens específicos que raramente [comparecem]” (p. 245-247).

O que é extraordinário em relação ao canto mecranoti é a quantidade de tempo envolvida: cerca de duas horas por dia (lembre-se, essa é uma sociedade de subsistência de caçadores-coletores). Para o etólogo evolutivo, a questão importante suscitada pelos índios caiapós-mecranotis é por que o fazer musical atrairia tantos recursos da tribo. Retornaremos a essa questão mais tarde.

Estados Unidos na Modernidade

A título de comparação, considere agora a prevalência da música em uma sociedade moderna industrializada como os Estados Unidos. Para o etólogo que considera comportamentos humanos modernos, um índice bruto, mas já pronto da quantidade de recursos que dedicamos a determinada atividade, pode ser encontrado através da medição da atividade econômica.

Há um equívoco generalizado de que o setor de exportação mais importante na economia dos EUA é o de ‘alta tecnologia’. Na verdade, o setor de exportação proeminente na economia dos EUA é o entretenimento. Dentre as diversas áreas incluídas – filmes, esportes, televisão, brinquedos, jogos –, a música é a que se classifica em primeiro lugar.

Quão grande é a indústria da música? A indústria da música é maior do que a indústria farmacêutica. As pessoas gastam mais dinheiro em música do que em medicamentos com receita médica. Compramos gravações, vamos a concertos, compramos partituras, levamos nossos filhos a aulas de música, ouvimos estações comerciais de rádio, assistimos a filmes

acompanhados por música e deparamos com música de elevador no *shopping center* local. As ‘salas de concerto’ mais ativas do mundo são as *freeways* – uma das preocupações mais importantes para milhões de motoristas é ouvir música.

Naturalmente, as medidas financeiras são indicadores brutos da significância comportamental. O argumento etológico é simples. Tanto na sociedade de caçadores-coletores como na sociedade industrial moderna, encontramos seres humanos dedicando notável parcela de recursos a fazer e ouvir música. A música pode não ser mais importante do que o sexo, mas é provavelmente mais cara – e, certamente, consome mais tempo.

A fim de colocar estes comportamentos em perspectiva, suponha que você seja um antropólogo marciano visitando a Terra. Existem muitos aspectos do comportamento humano que teriam valor reconhecível. Você veria pessoas envolvidas no cultivo e no preparo de comida, na criação e educação dos filhos, no transporte, na saúde e na governança. No entanto, mesmo se os antropólogos marcianos tivessem ouvidos, eu suspeito que eles ficariam perplexos com a música.

Se você ainda não está convencido de que a música atrai uma proporção peculiarmente excessiva de recursos humanos, considere outra comparação. Pense em como o alimento é importante para o bem-estar humano, em como a comida pode ser, e é, saborosa e agradável. No entanto, quantas universidades têm departamentos de culinária ou nutrição? Ou, ainda, departamentos de ciências de alimentos ou mesmo departamentos de economia doméstica? Agora, considere quantas universidades têm departamentos de música. Por que a música teria mais destaque do que a comida? Para um turista que nos visita de Marte, *a música se destaca*, é uma atividade notável e bizarra dos terráqueos.

Claro, temos que ter cuidado ao tirar conclusões sobre adaptações baseadas em observações de comportamentos modernos. Se fazer música é um comportamento adaptativo, então ele deve ter surgido, há muito tempo, no ambiente de adaptabilidade evolutiva – ou seja, no período pleistoceno, quando a maior parte da evolução humana ocorreu.

Etologia e Evolução

Só porque um animal passa muito tempo em certas atividades, não significa que elas representem uma adaptação evolutiva. Os etólogos devem conectar o comportamento a uma explicação evolutiva explícita. Isto é, deve existir uma explicação plausível de como o comportamento seria adaptativo.

Antes de considerar tal teoria para a música, vamos examinar um exemplo não musical,

com uma literatura teórica mais rica sobre suas origens. Especificamente, vamos considerar alguns dos argumentos evolutivos que têm sido propostos para explicar as origens da linguagem.

Sobre a Origem Evolutiva da Linguagem

Assim como no caso da música, pontos de vista sobre as origens da linguagem são necessariamente especulativos. No entanto, podemos aprender muito ao considerar algumas das teorias que têm sido propostas sobre sua origem. Até recentemente, a visão principal da linguagem era a de que ela facilitava atividades colaborativas complexas, como coordenar ações durante a caça. Essa explicação parece improvável, primeiro, porque falar é uma má ideia quando se embosca uma presa e, segundo, porque os homens exibem, como grupo, competências linguísticas inferiores em comparação com as mulheres.

Diversos psicólogos antropológicos têm sugerido que a linguagem (e até mesmo a música) evoluiu como um substituto para o vínculo social.

A Teoria da Catação e da Fofoca para as Origens da Linguagem

A mais empiricamente orientada das recentes teorias da origem da linguagem é o que poderia ser chamado de ‘hipótese da catação e da fofoca’. Seu principal defensor é Robin Dunbar (1997). A teoria propõe a seguinte lógica.

Animais costumam viver em grupos para proteção mútua contra predadores. Em geral, grupos maiores são mais eficazes na detecção e no afastamento de predadores do que grupos menores. Há, porém, custos associados à manutenção de um grande grupo. Um dos custos é que a alimentação deve ser muito mais intensiva em determinada área e, assim, um grupo maior deve se deslocar por grandes distâncias em busca de comida. Outro custo é que, à medida que aumenta o tamanho do grupo, as ameaças têm mais chance de serem provenientes de conflitos internos do que de predadores externos. Ou seja, há um ponto no qual o tamanho do grupo efetivamente minimiza a predação, mas à custa de ameaças provenientes de membros do próprio grupo. Em nenhum lugar isso é mais evidente do que entre primatas. Como consequência de ameaças internas, os animais dentro do grupo começam a formar alianças com outro grupo. Essas alianças reduzem a probabilidade de um conflito devido à ameaça de retaliação.

Nos primatas, o principal meio pelo qual as alianças são formadas e as relações são mantidas é através da catação. A catação é responsável por entre 10% e 20% das atividades diurnas de um indivíduo.

Há boas evidências que sugerem que o objetivo principal da catação é formar alianças entre indivíduos. Parceiros de catação são muito mais propensos a saírem em defesa uns dos outros, quando ameaçados por outros membros do grupo. Evidências ainda mais importantes vêm da relação entre a quantidade de tempo gasto com a catação e o tamanho do grupo. Diferentes espécies de primatas têm diferentes tamanhos de grupos típicos. Gorilas, macacos, chimpanzés, bonobos e assim por diante tendem a formar grupos que têm diferentes tamanhos médios. Os primatólogos mediram as diferentes quantidades de tempo que cada espécie dedica à catação.

Uma descoberta importante foi a de que existe consistente relação entre a dimensão do grupo e a quantidade de tempo gasto na catação. Conforme o tamanho do grupo aumenta, também aumenta o tempo médio de catação. Este é um achado importante: não há razão para supor que animais em grupos maiores tendam a ficar mais sujos do que animais em grupos menores, portanto é improvável que o aumento na catação esteja relacionado à limpeza.

Existe amplo consenso entre os primatólogos de que o aumento do tempo de catação em grandes grupos surge a partir da necessidade de se formarem redes mais extensas de alianças. Em um grupo grande, um indivíduo passa melhor ao ter um círculo mais amplo de amigos, e a maneira primata de construir amizades é através da catação mútua.

Naturalmente, alianças podem ser quebradas ou traídas. Um animal que tenha sido atacado por outro pode esperar que um parceiro de catação venha em sua defesa. Sempre há, porém, aqueles indivíduos os quais podem se beneficiar da disposição que você demonstra em defendê-los, mas que não irão retribuir se tiverem que defendê-lo. Este é o chamado problema do 'passageiro clandestino': animais astutos podem muito bem explorar aqueles tolos o suficiente para catá-los.

O problema do passageiro clandestino significa que cada primata deve ser sensível à possibilidade de deserção de um parceiro de catação. Os indivíduos irão procurar pistas sobre a confiabilidade daqueles que eles consideram seus amigos. De fato, primatólogos têm descrito circunstâncias em que uma aliança de catação é abandonada por um indivíduo que testemunhou o insucesso de seu parceiro em sair em defesa de um terceiro parceiro de catação. Animais não confiáveis não são parceiros de catação populares, e uma reputação de altruísmo recíproco é algo importante.

Nesse aspecto, os seres humanos não são diferentes dos outros primatas. Como Cos-

mides e Tooby (1992) demonstraram em seu famoso estudo, o raciocínio humano segue padrões, não da lógica abstrata, mas otimizados para contratos sociais. Os seres humanos têm profundas noções de justiça que se seguem a partir de traições de alianças sociais: se você colabora, merece ser ajudado, mas se deserta, você tem que pagar o preço.

No caso dos seres humanos, o 'tamanho do grupo' comum foi estimado em cerca de 150 pessoas. Esse é aproximadamente o tamanho das aldeias mais rurais do mundo. Isso significa que os grupos humanos são especialmente grandes quando comparados com os dos outros primatas. Como assinalado por Dunbar (1997), "[s]e os humanos modernos tentassem usar a catação como o único meio de reforçar seus laços sociais, assim como os outros primatas, então a equação para os símios sugere que teríamos que dedicar cerca de 40 por cento do nosso tempo a surras mútuas"(p. 78).

Dunbar sugere que a linguagem tenha evoluído como uma alternativa à catação física. Com efeito, a catação física foi substituída pela 'catação vocal', cujo objetivo continua sendo a formação e manutenção de amizades ou alianças. Esta 'catação vocal' tem duas vantagens distintas em relação à catação física. Primeiro, podemos conversar com várias pessoas ao mesmo tempo. Isso aumenta o número de pessoas com quem podemos estabelecer laços simultaneamente. Segundo, podemos trocar informações sobre pessoas que estão fisicamente ausentes, ou seja, podemos fofocar. Ao contrário de outros primatas, isso significa que podemos aprender sobre o comportamento dos outros sem nos limitarmos à observação direta.

A propósito, a teoria de Dunbar não exclui outros usos para a linguagem. Evidentemente, a linguagem é vantajosa em uma variedade de maneiras. A teoria de Dunbar simplesmente tenta explicar como a linguagem começou – não é necessariamente uma teoria de como a linguagem pode ser adaptativa para os seres humanos modernos.

No entanto, Dunbar e seus colegas conduziram uma série de estudos que ilustram a propensão humana contínua para a fofoca. Mesmo em interações formais de negócios, apenas um quarto do tempo, aproximadamente, é gasto em negociações ou discussões sobre detalhes técnicos. A maior parte do tempo nesse tipo de interação é gasto em transmissão de informações pessoais, conversas sobre colegas e fofocas sobre intenções, traições, apoios, confiabilidade de outras pessoas – ou em estabelecer a própria credibilidade e dignidade de caráter.

Quando surgiu a linguagem nos seres humanos? As estimativas variam de 50 a 500 mil anos atrás. Nenhuma das evidências é direta. Os arqueólogos indicam a chamada revolução do paleolítico superior, um período em que artefatos e ferramentas de pedra mostram acentuada melhoria na qualidade e na variedade. Neste ponto (50.000 anos atrás), as fer-

ramentas incluíam botões, agulhas, furadores e outras invenções refinadas.

Evidências diretas para a linguagem (escrita, por exemplo) são encontradas somente nos últimos 10.000 anos. Na verdade, a evidência arqueológica para a antiguidade da música é mais forte do que a evidência arqueológica para a antiguidade da linguagem – embora isso não signifique, necessariamente, que a música tenha precedido o surgimento da linguagem.

Note-se que até mesmo a linguagem tem limitações significativas para a interação social simultânea múltipla. Dunbar (1997) observou que “parece haver um limite superior decisivo de cerca de quatro indivíduos que podem estar envolvidos em uma conversa” (p. 121). Quando uma quinta ou sexta pessoa se junta à conversa, há forte tendência de o grupo se subdividir em duas ou mais conversas simultâneas. Apenas em situações hierárquicas (como em uma palestra formal), uma única conversação pode ser mantida em um grupo maior.

Tudo isso sugere que a linguagem é mais útil em interações interpessoais próximas, como catação, fofoca, cortejo e conspiração. Note, no entanto, que existem outras atividades que são de valor para os membros de um grupo social, as quais envolvem todo o grupo (ou, pelo menos, segmentos grandes), em vez de grupos de dois ou três. A principal dessas atividades grupais é a defesa. Quando ameaçado, uma ação uniforme do grupo é realmente uma força poderosa, muito mais forte do que com pequenos grupos de dois e três.

Música e Vínculo Social

Neste ponto, podemos especular como a música poderia se encaixar nesta explicação. Vamos supor, por ora, que a hipótese de a linguagem ter evoluído como um substituto para a catação física seja verdadeira e que a linguagem, assim, tenha permitido aos seres humanos viverem em grupos maiores com suas respectivas relações sociais complexas. Certamente poderíamos conceber uma função semelhante para a música. Em alguns aspectos, a música fornece várias vantagens em relação à linguagem. Canta-se muito mais alto do que se fala, portanto cantar pode facilitar interações de grupo envolvendo mais do que os quatro indivíduos que determinam o limite superior para uma conversa. Embora a música possa não ser tão eficaz como a linguagem em nos informar sobre as enganações dos outros, ela se encaixa dentro da rubrica de catação substituta. Lembre-se de que, em primatas, a função da catação é oferecer oportunidades de vínculo social, e não formas de descobrir o que as pessoas que estão ausentes estão tramando. De certa forma, portanto, a música proporciona melhor paralelo à catação física do que a linguagem.

Este ponto de vista das possíveis origens da música foi basicamente proposto por Juan Roederer (1984):

[...] o papel da música nos ritos supersticiosos ou sexuais, religião, proselitismo ideológico e excitação militar claramente demonstra o valor da música como um meio de estabelecer coerência comportamental em massas de pessoas. No passado distante, isso poderia de fato ter tido um valor importante para a sobrevivência, já que um ambiente humano cada vez mais complexo exigia ações coletivas coerentes por parte de grupos da sociedade humana(p. 356).

À luz de trabalhos posteriores de primatólogos como Dunbar, parece haver mérito na hipótese de Roederer. A música pode ter se originado como uma adaptação para o vínculo social – mais particularmente, como uma forma de sincronizar o estado de espírito de muitos indivíduos em um grupo maior. Ou seja, a música ajuda a preparar o grupo para agir em uníssono.

Talvez uma imagem útil seja imaginar o grasnar de gansos antes de eles decolarem. Como os gansos conseguem, individualmente, sincronizar suas ações, de modo que o bando inteiro decole mais ou menos ao mesmo tempo? Para qualquer um que tenha visto gansos decolarem, há claro aumento no volume do grasnar, com mais e mais gansos começando a ‘buzinar’. O burburinho geral de gansos grasnando é capaz de elevar os níveis de excitação de todos os gansos na vizinhança. Essa excitação elevada (que inclui aumento da frequência cardíaca) prepara os gansos para um significativo gasto coletivo de energia.

Música e Vínculo Social – Mais Evidências

É esta teoria da música e do vínculo social que eu acredito seja a mais promissora como origem evolutiva plausível para a música. Para o restante desta palestra, eu gostaria de examinar outros fenômenos que oferecem suporte a esta hipótese. As evidências virão a partir de cinco fontes:

1. vários distúrbios mentais implicam forte ligação entre sociabilidade e musicalidade; o desenvolvimento infantil implica uma função social para a música;
2. as estruturas cerebrais relacionadas com a música estão ligadas a funções sociais e interpessoais;
3. as obras musicais mais populares implicam função social;

4. a música modifica a produção de hormônios em grupos de pessoas.

Distúrbios Complementares: a Síndrome de Williams e a Síndrome de Asperger

Considere dois transtornos mentais: a síndrome de Williams e o autismo conhecido como síndrome de Asperger. A principal característica da síndrome de Williams é o retardo mental. A síndrome de Williams é algo único, no sentido de que os pacientes exibem três características adicionais. Uma característica é sua alta habilidade verbal. Os indivíduos com síndrome de Williams têm um grande interesse por palavras. Seu discurso é fluente, salpicado com um vocabulário extremamente sofisticado. Na verdade, em um primeiro encontro com portadores da síndrome de Williams, sua fluência verbal tende a mascarar sua deficiência mental.

Além da alta capacidade verbal, portadores da síndrome de Williams apresentam alta sociabilidade. Eles são gregários e sociáveis. Essas duas características fazem com que seja um prazer trabalhar com crianças com síndrome de Williams. Por fim, crianças com síndrome de Williams exibem grande musicalidade.

Daniel Levitin e Ursula Bellugi (1997) descreveram as atividades musicais de crianças com síndrome de Williams, em um acampamento de verão, no estado de Nova York. As crianças são notáveis. O acampamento inteiro vibra com música, quartetos de cordas, trios, grupos de sopros e assim por diante. Elas são 'loucas' por música e usufruem do ambiente social constituído por outras crianças com o mesmo entusiasmo social, linguístico e musical.

Agora consideremos o caso do autismo do tipo Asperger. O autismo é caracterizado pela forte aversão a interações sociais. Embora a maioria dos casos de autismo esteja associado a um funcionamento mental reduzido, o retardo mental nem sempre é evidente. Há indivíduos autistas com inteligência normal e acima da média. O autismo é associado a um déficit emocional, a saber, uma incapacidade em desenvolver as emoções ditas *secundárias* ou *sociais*, incluindo vergonha, orgulho, culpa, amor e empatia. Em crianças normais, essas emoções secundárias geralmente aparecem, aproximadamente, aos quatro anos de idade.

Temple Grandin é uma autista, em grande atividade, com síndrome de Asperger, tendo se tornado conhecida através de seus textos sobre sua própria condição. Em relação ao amor, Grandin fala sobre sua confusão na escola secundária ao ler Romeu e Julieta de Shakespeare. "Eu nunca descobri o que era aquilo tudo", diz Grandin. Em uma viagem pelas

Montanhas Rochosas com Oliver Sacks, Grandin comentou: “As montanhas são bonitas (...), mas elas não me dão um sentimento especial, o sentimento de que você parece desfrutar”. “Você fica tão alegre com o pôr do sol”, ela disse. “Eu também gostaria de ficar. Eu sei que ele é lindo, mas eu não entendo isso” (Sacks, p. 124). Grandin experimenta a música de maneira similar. Embora Grandin tenha ouvido absoluto, e o que ela descreve como uma memória auditiva tenaz e precisa, ela percebe a música com frieza. Ela acha que os sons são “bonitos”, mas, em geral, ela simplesmente não “se liga” neles (p.122). Todo o alarido sobre a música a deixa perplexa.

A explicação da própria Grandin é que nem todos os “circuitos emocionais” estão conectados. Sacks interpreta o fenômeno da seguinte forma: “Uma pessoa autista pode ter paixões violentas, fixações e fascinações carregadas com intensidade, ou, como no caso de Temple [Grandin], uma ternura e preocupação quase esmagadoras em determinadas áreas. No autismo, a falha não é no afeto em geral, mas no afeto em relação a experiências humanas complexas, predominantemente as sociais, mas talvez relacionadas: estéticas, poéticas, simbólicas, etc. De fato, ninguém evoca isso mais claramente do que a própria Temple.(...) Ela sente que há algo de mecânico em relação à sua mente, e ela muitas vezes a compara a um computador. (...) Ela sente que existem determinantes geralmente genéticas no autismo. Ela desconfia que seu próprio pai, que era distante, pedante e socialmente inepto, tinha síndrome de Asperger – ou, pelo menos, características autistas – e que tais características se apresentam com frequência significativa em pais e avós de crianças autistas”(p. 123).

O contraste entre autismo do tipo Asperger e a síndrome de Williams é impressionante. De um lado, temos um grupo de pessoas cujos sintomas incluem sociabilidade elevada associada à alta musicalidade. De outro, temos um grupo de pessoas cujos sintomas incluem baixa sociabilidade, *frequentemente* associada à baixa musicalidade. Juntas, essas condições mentais são consistentes com uma relação entre sociabilidade e musicalidade – e esta ligação é o pressuposto principal de uma explicação evolutiva orientada a grupos.

Música e Função Social

Vamos supor que se faça a seguinte pergunta: qual é a música de maior sucesso na história moderna? Claro que a resposta a esta pergunta depende de como definimos o sucesso – e isso está longe de ser claro, como os filósofos da estética têm mostrado. No entanto, vamos usar um critério simples: vamos supor que a obra musical de maior sucesso é aquela mais executada e ouvida. Usando esse critério, você talvez se surpreenda com a

resposta. A obra musical de maior sucesso foi composta por Mildred e Patti Hill, em 1893, e revisada em 1930 (Fuld, 1995). A peça em questão é, naturalmente, *Happy Birthday*. A canção de aniversário foi traduzida para inúmeras línguas e é cantada por volta de um milhão de vezes por dia. Ela permaneceu sob proteção de direitos autorais até a metade do século. Para muitas pessoas, o momento de cantar *Happy Birthday* é o único momento em que elas cantam em público. Para outras pessoas, esse é o único momento em que elas cantam.

Em alguns aspectos, *Happy Birthday* é a obra feminista por excelência. Suas compositoras permanecem desconhecidas e pouco celebradas. A música foi criada pela colaboração de duas mulheres e não como a expressão egoísta de um só homem. É uma obra totalmente doméstica: em vez da sala de concertos, *Happy Birthday* é cantada na cozinha ou na sala de jantar. Nenhuma outra obra musical evocou tanto fazer musical de maneira espontânea. A obra é doméstica, amadora e orientada a relacionamentos. Apesar de seu sucesso extraordinário, ela permanece subvalorizada como criação musical.

Happy Birthday desempenha um papel na nossa história evolutiva porque, segundo suspeito, durante a maior parte da história humana, o fazer musical consiste nesse tipo de manifestação. Na cultura ocidental, certamente são as músicas de acampamento cantadas por bandeirantes ou os hinos cantados por *hooligans* britânicos o que mais se aproxima do que se poderia imaginar fosse o *homo sapiens* do pleistoceno. Em todos esses casos, a música cumpre um papel social óbvio e é um momento crucial na definição de um sentido de identidade e de propósito comum.

À luz de nossa hipótese evolutiva, voltemos e reconsideremos o canto dos índios caiapós-mecranotis. Lembre de alguns dos traços característicos, especialmente o canto dos homens: eles cantam tarde da noite e no início da manhã, e seu canto está associado a um alto grau de macheza. Como a maioria das sociedades indígenas, o maior perigo enfrentado pelos índios caiapós-mecranotis é a possibilidade de serem atacados por outro grupo humano. O melhor momento estratégico para o ataque é de manhã bem cedo, enquanto as pessoas estão dormindo. Lembre dos insultos dirigidos aos gritos aos homens que continuaram dormindo em suas meias-águas: "Saia da cama! Os índios panará já atacaram e você ainda está dormindo".

As implicações são óbvias. Parece que o canto noturno dos homens constitui-se em uma vigília defensiva. O canto sustenta os níveis de excitação e mantém os homens acordados.

Claro, o fazer musical também está associado ao encorajamento de um grupo guerreiro. Os índios norte-americanos executavam seus famosos cantos e danças antes de iniciarem um ataque a outra tribo. Poder-se-ia supor que o envolvimento em uma atividade que anuncia publicamente uma intenção hostil seria contraproducente: as danças de guerra

poderiam provavelmente avisar o inimigo de um ataque iminente. No entanto, fazer música parece ter um papel mais importante: o de elevar a excitação e sincronizar o estado de espírito dos indivíduos para servir ao objetivo maior do grupo.

Vínculo Social e Hormônios

Além de excitar o indivíduo, a música também pode pacificar. Lembre-se da experiência de Fukui, demonstrando que ouvir música pode reduzir os níveis de testosterona. O próprio Fukui foi rápido em anunciar a possível importância social evolutiva desse achado. Em grupos sociais humanos, níveis mais baixos de testosterona tendem a resultar em menos agressividade, menos conflito, menos confronto ou competição sexual e, conseqüentemente, mais coesão de grupo. Onde os homens geralmente sofrem de ‘envenenamento’ por testosterona, a música verdadeiramente ‘tem encantos para acalmar o peito selvagem’.

Um problema com a experiência de Fukui é que ele não interferiu no tipo de música ouvido por seus ouvintes. Eles simplesmente ouviram sua música *favorita*. Dependendo de sua amostra de ouvintes, seria de se esperar que certos gêneros de música não fossem representados de forma alguma. Poderíamos supor, por exemplo, que heavy metal, hard rock, ou thrash poderiam muito bem ter aumentado os níveis de testosterona, em vez de diminuí-los. Mais pesquisas são necessárias para documentar as mudanças hormonais específicas, associadas a diferentes tipos de experiências musicais, mas o trabalho de Fukui mostra, pelo menos, que a música pode ter efeitos significativos sobre os níveis hormonais – especificamente, sobre hormônios relacionados de maneira especialmente forte à sociabilidade.

Ocitocina e a Biologia do Vínculo Social

Uma pergunta importante a se fazer é como, exatamente, a música pode ocasionar vínculo social. O neurofisiologista Walter Freeman (1995) propôs uma teoria pertinente relacionada ao hormônio *ocitocina*.

A ocitocina é mais comumente associada com a resposta de amamentação em novas mães – ou seja, a resposta que permite o fluxo de leite materno, após o nascimento da criança. A presença de ocitocina também exerce efeitos dramáticos sobre o cérebro. Por exemplo, quando uma ovelha dá à luz a um cordeiro, o bulbo olfativo no cérebro da ovelha é banhado por ocitocina. Após o nascimento do cordeirinho, a ovelha irá registrar o cheiro

do recém-nascido, mas deixará de reconhecer o cheiro de sua prole anterior. A consequência disso é que a ovelha irá amamentar apenas o cordeiro recém-nascido.

Pesquisas em neurofisiologia têm demonstrado que a ocitocina funciona como uma espécie de 'borracha' que apaga memórias anteriores e, ao mesmo tempo, facilita o armazenamento de novas memórias. Quando ligada a eventos significativos da vida de um indivíduo, a ocitocina é o cimento que une novas memórias. As propriedades amnésicas da ocitocina são evidentes em todo tipo de episódios de aprendizagem. No entanto, seus efeitos mais fortes ocorrem durante importantes ativações límbicas, tais como as resultantes de trauma ou êxtase. Pavlov descobriu este fenômeno quando inundações fortes de primavera afetaram seu laboratório e quase afogaram seus cães enjaulados. Após seu resgate, foi descoberto que os cães tinham de ser treinados novamente do zero (Pavlov, 1955).

Em seu livro "*Societies of Brains*" [Sociedades de Cérebros], Freeman narra uma série de circunstâncias em que ocorre a liberação da ocitocina e os efeitos dessa liberação sobre a organização neural. Como já observamos, a liberação de ocitocina está associada a traumas e êxtase. Além de partos, a ocitocina é liberada em homens e mulheres após o orgasmo. Freeman também sugere que a ocitocina seja liberada durante o transe e ao escutar música.

Em muitos casos, a presença de ocitocina está correlacionada a circunstâncias de vínculo com humanos e animais. Por exemplo, no caso do orgasmo, a ocitocina pode facilitar consideravelmente o vínculo entre o casal, do mesmo modo que a ocitocina, após o parto, facilita o vínculo mãe-filho. A sugestão de Freeman de que a música provoca a liberação de ocitocina tem repercussões importantes para casos de vínculo e identidade social em um grupo de pares. Se Freeman estiver correto, haverá boas razões neurofisiológicas para que os amantes desfrutem de música durante o namoro; para que os membros de sindicatos cantem durante as manifestações; para que grupos religiosos se envolvam coletivamente em fazer música; para que as universidades promovam o canto de seus hinos; para que guerreiros cantem e dançam antes da batalha.

Regulação do Humor

Thayer e seus colegas realizaram uma série de estudos sobre como as pessoas regulam seus humores. Um dos estudos buscou determinar o que as pessoas fazem para tentar sair do mau humor. Das 29 categorias de atividades, a mais mencionada foi conversar ou telefonar a um amigo. A segunda atividade mais frequentemente mencionada foi tentar ter pensamentos positivos: dar a si mesmo uma espécie de 'discurso animador'. A terceira

atividade mais frequentemente mencionada – à frente de uma ampla variedade de comportamentos – foi ouvir música. Quarenta e sete por cento dos entrevistados disseram que usavam a música para aliviar ou eliminar o mau humor.

Thayer et al. realizaram um estudo semelhante para determinar o que as pessoas fazem para elevar seu nível de alerta ou de energia. Ouvir música foi mencionado por 41 por cento dos inquiridos, ficando atrás de atividades como dormir, tomar um banho, tomar um pouco de ar fresco e beber café. Por fim, em um terceiro estudo que investiga o que as pessoas fazem para reduzir o nervosismo, tensão ou ansiedade, ouvir música ficou em terceiro lugar com 53 por cento, atrás apenas de telefonar ou falar com alguém e de tentar se acalmar pensando sobre uma situação.

Há dois pontos a destacar, a partir desses estudos. A primeira é que a categoria mais importante de comportamento para a regulação do humor é *estar ou conversar com um amigo*. Ou seja, nossa primeira tendência é buscar a regulação do humor através de *interação social*. O humor é contagioso, e confiamos, em certa medida, uns nos outros para modularmos, reforçarmos ou aliviarmos nossos humores. Embora saibamos que o humor seja altamente influenciado pelo estado fisiológico do indivíduo – de forma mais notável através de alimentação, exercício, descanso, etc. –, comportamentos como comer, fazer exercícios e descansar são menos frequentemente usados para a regulação do humor do que ouvir música.

O segundo ponto a destacar é a questão óbvia de que a música parece despontar de maneira proeminente como um método para a regulação do humor. Embora a música, na sociedade contemporânea, tenda a ser experimentada em um contexto auditivo personalizado ou individualizado, já sabemos que esse contexto, historicamente, não tem precedentes. A maioria do fazer musical em sociedades de caçadores-coletores ocorre em um contexto social ou de grupo. Até a invenção do fonógrafo, a grande maioria da música, na cultura ocidental, também era experimentada em contextos sociais ou de grupo. Em suma, a música não é um estranho no ninho na lista de comportamentos socializados, usados para a regulação do humor.

Conclusão

À guisa de conclusão, deixe-me reiterar que eu não acho que as evidências em favor da música como uma adaptação evolutiva sejam fortes. O objetivo desta palestra foi mostrar que não há impedimentos óbvios ou definitivos que descartem uma possível origem evolutiva.

Podemos resumir as evidências básicas como segue.

1. Adaptações evolutivas complexas surgem somente ao longo de muitos milênios. Por conseguinte, a fim de que um comportamento seja adaptativo, ele deve ser muito antigo. Como vimos, o fazer musical se conforma de fato ao critério de grande antiguidade.

2. A evolução prossegue apenas por alterações no genoma de uma espécie. A evolução influencia os genes e os genes são expressos na forma de proteínas, de modo que qualquer adaptação em questão deve ter concomitantes bioquímicos. Como vimos, a experiência musical claramente influencia e é modificada por substâncias naturais bioquímicas no organismo. A música evoca prazer pela mesma via final que outras formas de comportamento e regula a produção de testosterona e (possivelmente) de ocitocina. Estes fatos de modo algum provam que a música é uma adaptação, mas satisfazem um requisito bioquímico básico.

3. Normalmente, espera-se que especializações comportamentais estejam associadas a certas estruturas cerebrais anatômicas ou funcionais. Lesões e outras agressões neurológicas podem prejudicar o funcionamento musical de um indivíduo. Há dissociações duplas entre amusias diversas e praticamente metade de todos os outros tipos de perdas funcionais mentais. Isso não prova que a música não é adquirida pela aprendizagem geral, mas as evidências neurológicas são, pelo menos, consistentes com a possibilidade de que existam estruturas cerebrais especializadas, relacionadas à música.

4. A fim de que um comportamento seja adaptativo, o comportamento em si deve melhorar a propagação dos genes de um indivíduo. Como vimos, os comportamentos musicais são consistentes com a modificação do humor e a sincronização do humor ou disposição do grupo. Esses estados síncronos estão, às vezes, claramente associados a situações nas quais os esforços do grupo são adaptativos, como no caso de defesa contra outros grupos humanos. Além disso, um grande envolvimento com a música não está associado a negligência ou a menor sobrevivência (como é o caso do álcool), o que aponta para os problemas da noção de que a música é uma forma não adaptativa de busca por prazer.

As evidências que temos para a regulação e a sincronização do humor são sugestivas.

1. Observamos distúrbios contrastantes na síndrome de Williams e no autismo do tipo Asperger. Em um caso, temos um grupo de indivíduos que são altamente sociáveis e também altamente musicais. No outro caso, temos um grupo de *alguns* indivíduos que demonstram sociabilidade extremamente baixa e também baixa compreensão ou afinidade musical.

2. Apesar de não termos analisado esta literatura, o surgimento das emoções secundárias ou socializadas no desenvolvimento da criança está fortemente associado à empatia, compreensão e sofisticação musicais. Pesquisas relevantes sobre desenvolvimento infantil indicam uma função social para a música.

3. Observamos que as obras musicais mais populares implicam, frequentemente, algum tipo de função social. A *Happy Birthday* é apenas um exemplo. A identidade de grupo é muitas vezes expressa por meio de canções folclóricas, canções de acampamento de bandeirantes, esportes, danças de guerra, e assim por diante.

4. Embora não tenhamos analisado a literatura, sabe-se também que o surgimento de gostos musicais está relacionado a socialização e a identidade de grupo após a puberdade.

5. Por fim, discutimos como a música modifica a produção de hormônios em grupos de pessoas.

Como observado no início deste ensaio, há uma longa história de abuso de reivindicações genéticas que servem a segundas intenções, muitas vezes nefastas. Mesmo se pressupormos que a musicalidade tem alguma função adaptativa, as repercussões para o fazer musical moderno e a apreciação musical moderna tendem a ser mínimas.

A música já está profundamente enraizada em um contexto histórico-cultural no qual as memórias musicais humanas abrangem séculos e o ciclo da moda é um motor importante de mudança. A música já é parte de um sistema lamarckiano, no qual as características adquiridas são transmitidas através de um 'patrimônio memético' dawkinsiano, em vez de um 'patrimônio genético' mendeliano. Assim como a linguagem, os detalhes da cultura musical e os gostos são, em grande parte, um produto da enculturação.

Continua, no entanto, a ser válido tentar entender de onde vem a música e por que ela alcançou tamanha onipresença nas vidas humanas. A teorização evolutiva sobre a música

pode muito bem permanecer no reino das 'Histórias Assim'. Contudo há sempre a possibilidade de surgimento de uma hipótese testável e, se assim for, vamos todos esperar, com interesse, para ver os resultados.

Agradecimentos

Gostaria de estender meus agradecimentos à Dra. Kristin Precoda, por chamar minha atenção para o trabalho de Werner sobre os índios caiapós-mecranotis, e ao Dr. David Wessel, por chamar minha atenção para o trabalho de Freeman sobre ocitocina. Esta palestra foi originalmente apresentada no Departamento de Música da Universidade da Califórnia, Santa Barbara, em 6 de março de 1998. Uma versão abreviada foi apresentada no Congresso da Sociedade para a Percepção e Cognição Musical em Evanston, Illinois, em 16 de agosto de 1999. Uma versão editada deste artigo [em inglês] pode ser encontrada em: D. Huron (2001), "Is music an evolutionary adaptation?". *Annals of the New York Academy of Sciences*, Vol. 930, pp. 43-61.1

Referências

- Anon. (1997). Neanderthal notes: Did ancient humans play modern scales? *Scientific American*, Vol. 277, No. 3 (1997, Sept.) pp.28-30.
- Aiello, L., & Dunbar, R.I.M. (1993). Neocortex size, group size and the evolution of language. *Current Anthropology*, Vol. 34, pp. 184-193.
- Baharloo, S., Johnston, P.A., Service, S.K., Gitschier, J. & Freimer, N.B. (1998). Absolute pitch: An approach for identification of genetic and nongenetic components. *American Journal of Human Genetics*, Vol. 62, pp. 224-231.
- Barkow, J., Cosmides, L. & Tooby, J. (Eds.) (1992). *The Adapted Mind: Evolutionary Psychology and the Generation of Culture*. Oxford: Oxford University Press.
- Baron-Cohen, S. (Ed.). (1997). *The Maladapted Mind: Classic Readings in Evolutionary Psychopathology*. East Sussex, UK: Psychology Press.
- Blair, R.J.R. (1995). A cognitive developmental approach to morality: investigating the psychopath. *Cognition: International Journal of Cognitive Science*, Vol. 57, pp. 1-29.
- Brown, D. (1991). *Human Universals*. New York: McGraw-Hill.
- Buss, D. (1994). *The Evolution of Desire: Strategies of Human Mating*. New York: Basic Books.
- Cacioppo, J.T., Petty, R.P., Losch, M.E., & Kim.H.S. (1986). Electromyographic activity over facial muscle regions can differentiate the valence and intensity of affective reactions. *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol. 50, pp. 260-268.
- Darwin, Charles. (1872). *The Expression of Emotion in Man and Animals*. London: Murray.

- Dawkins, R. (1976). *The Selfish Gene*. Oxford: Oxford University Press.
- Dawkins, R. (1982). *The Extended Phenotype*. San Francisco: W.H. Freeman.
- Dawkins, R. (1986). *The Blind Watchmaker*. New York: W.W. Norton.
- Dawkins, R. (1995). *River Out of Eden*. New York: Basic Books.
- Dimberg, Ulf. (1987). Facial reactions and autonomic activity to auditory stimuli with high and low intensity. *Psychophysiology*, Vol. 24, p. 586.
- Dimberg, Ulf. (1989). Perceived unpleasantness and facial reactions to auditory stimuli. Uppsala, Sweden: Uppsala Psychological Reports, No. 414.
- Dissanayake, Ellen. (1988). *What Is Art For?* Seattle: University of Washington Press.
- Dobzhansky, Th. (1973). *Genetic Diversity and Human Equality*. New York: Basic Books.
- Dunbar, R. (1997). *Grooming, Gossip and the Evolution of Language*. New York: Faber & Faber.
- Durham, W. (1991). *Coevolution: Genes, Culture, and Human Diversity*. Stanford, CA: Stanford University Press.
- Eaves, L., Eysenck, H., & Martin, N. (1989). *Genes, Culture and Personality*. London: Academic Press.
- Ekman, P. (1973). Cross-cultural studies of facial expressions. In P. Ekman (editor), *Darwin and facial expression*. New York: Academic Press, pp. 169-222.
- Eysenck, H. (1997). The future of psychology. In: R.L. Solso (ed.), *Mind and Brain Sciences in the 21st Century*. Cambridge, MA: MIT Press, pp.271-301.
- Freeman, W. J. (1995). *Societies of Brains: A Study in the Neuroscience of Love and Hate*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Freeman, W. J. & Grajski, K. A. (1987). Relation of olfactory EEG to behavior: Factor analysis. *Behavioral Neuroscience*, Vol. 101, pp. 766-777.
- Fuld, J.J. (1995). *The Book of World-famous Music; Classical, Popular and Folk*. New York: Dover, 4th edition.
- Gaulin, S.J.C. & Robbins, C.J. (1991). Trivers-Willard effect in contemporary North American society." *American Journal of Physical Anthropology*, Vol. 85, pp. 61-69.
- Goldstein, A. (1980). Thrills in response to music and other stimuli. *Physiological Psychology*, Vol. 8, No. 1, pp. 126-129.
- Gould, S.J., & Lewontin, R.C. (1979). The spandrels of San Marco and the Panglossian program: A critique of the adaptationist programme. *Proceedings of the Royal Society of London*, Vol. 250, pp. 281-288.
- Hatfield, E., Cacioppo, J., & Rapson, R. (1994). *Emotional Contagion; Studies in Emotion and Social Interaction*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Levitin, D.L., & Bellugi, U. (1997). Musical abilities in individuals with Williams Syndrome. Paper presented at the 1997 Society for Music Perception and Cognition, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Mass.
- Lewontin, R.C. (1991). *Biology as Ideology; The Doctrine of DNA*. Concord, Ontario: House of Anansi Press.
- Miller, W.I. (1997). *The Anatomy of Disgust*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Nesse, R. What good is feeling bad? *The Sciences*.

- Pavlov, I. P. (1955). *Selected Works*. Moscow: Foreign Languages Publishing House. Translated by S. Belsky; edited by J. Gibbons.
- Pert, C.B. (1997). *Molecules of Emotion*. New York: Scribner.
- Pinker, S. (1994). *The Language Instinct*. New York: Morrow.
- Popper, K. (1935/1959). *Logik der Forschung*. Vienna, 1935. Translated as *The Logic of Scientific Discovery*. New York: Basic Books.
- Rozin, P. & Fallon, A. (1987). A perspective on disgust. *Psychological Review*, Vol. 94, pp. 23-41.
- Rozin, P., Haidt, J. & McCauley, C. (1993). Disgust. In M. Lewis & J. Haviland (editors), *Handbook of Emotions*. New York: Guilford, pp. 575-594.
- Ridley, M. (1994). *The Red Queen: Sex and the Evolution of Human Nature*. New York: Macmillan.
- Roederer, J. (1979). *Introduction to the Physics and Psychophysics of Music*. New York: Springer Verlag.
- Roederer, J. (1982). Physical and neuropsychological foundations of music. In M. Clynes (Ed.), *Music, Mind and Brain*. New York and London: Plenum Press.
- Roederer, J. (1984). The search for a survival value of music. *Music Perception*, Vol. 1, No. 3, pp. 350-356.
- Shepard, R.N. (1987). Evolution of a mesh between principles of the mind and regularities of the world. In J. Dupré & A. (Ed.), *The Latest on the Best: Essays on Evolution and Optimality*. Cambridge, MA: MIT Press/Bradford Books; pp. 251-275.
- Shepard, R.N. (1992). The perceptual organization of colors: An adaptation to regularities of the terrestrial world? In: Barkow, Cosmides & Tooby (Eds.), *The Adapted Mind: Evolutionary Psychology and the Generation of Culture*. Oxford: Oxford University Press; pp. 495-532.
- Symons, D. (1992). On the use and misuse of Darwinism in the study of human behavior. In: Barkow, Cosmides & Tooby (Eds.), *The Adapted Mind: Evolutionary Psychology and the Generation of Culture*. Oxford: Oxford University Press; pp. 137-159.
- Tooby, J., & Cosmides, L. (1992). The psychological foundations of culture. In Barkow, Cosmides & Tooby (Eds.), *The Adapted Mind: Evolutionary Psychology and the Generation of Culture*. Oxford: Oxford University Press, pp. 19-136.
- Trivers, R.L. & Willard, D.E. (1993). Natural selection of parental ability to vary the sex ratio of offspring. *Science*, Vol. 179, pp. 90-91.
- Wallin, N.L. (1991). *Biomusicology; Neurophysiological, Neuropsychological, an Evolutionary Perspectives on the Origins and Purposes of Music*. Stuyvesant, NY: Pendragon Press.
- Werner, D. (1984). *Amazon Journey; An anthropologist's year among Brazil's Mekranoti Indians*. New York: Simon and Schuster.
- Williams, L. *The Dancing Chimpanzee: A Study of the Origin of Music in Relation to the Vocalising and Rhythmic Action of Apes*. London: Allison & Busby, 1980; revised edition.
- Wilson, D. R. (1993). Evolutionary epidemiology: Darwinian theory in the service of medicine and psychiatry. *Acta Biotheoretica*, Vol. 41, pp. 205-218.
- Wright, R. (1994). *The Moral Animal: The New Science of Evolutionary Psychology*. New York: Vintage Books.