

uma pode ser derivada de outra por uma mudança de uma oitava (3:4:5 é equivalente a 6:4:5, desde que 3 e 6 diferem por um fator de 2 ou uma oitava). É óbvio, depois de pequena consideração, que a tríade maior 4:5:6 e suas inversões representam a combinação de três tons *dentro da oitava* que tem as razões de frequência mais simples; portanto a consonância é boa. O ponto a considerar é que os gregos, que não admitiam a consonância de terça (4:5 e 5:6) tiveram que se arranjar sem a tríade maior.

Eles foram incapazes de formar um teoria de HARMONIA, desde que tal teoria e prática lidavam com relações entre vários acordes e desde que os próprios acordes essenciais faltavam na música primitiva.* A história musical é

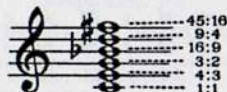


FIG. 3-4 — A décima primeira aumentada, usada por Gershwin em "Rhapsody in Blue". Entre as razões incluídas neste acorde estão: 15:8 (G'-F#'); 16:9 (C'-B b'); 9:4 (C'-D''); 45:16 (C'-F#'); e 405:256 (B b'-F#').

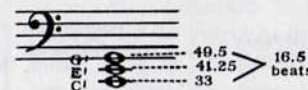
totalmente ligada, em sua expansão, ao esforço enorme que teve lugar (1300 — 1600 D.C.) para a admissão das terças maior e menor à lista de consonâncias; desde 1600, a música desenvolveu-se segundo linhas harmônicas em vez das linhas melódicas; como resultado, hoje, o acorde decimo primeiro aumentado, é comum no jazz. Dissonâncias de Stravinsky, Sibelius e outros compositores modernos são muito mais complexas. Ou serão elas realmente consonâncias para aqueles de outras origens? Os ambientes musicais não são retroativos e a geração presente nunca poderá saber isso.

3.11 As Bases Físicas da Consonância

O fato dos tons musicais terem geralmente uma série de harmônicos com frequências duas, três, quatro, etc. vezes a da fundamental, dá uma indicação do fenômeno da consonância harmônica. Em resumo, ocorre dissonância entre dois tons que soam juntos, se se forma uma frequência de batimento entre 10 e 50 por segundo, pelos próprios tons ou por qualquer par de tons parciais contidos nos tons complexos originais. Esta hipótese é confirmada pelo fato de que não ocorre dissonância marcante em tubos fechados de órgão cujos tons são quase puros e não contêm harmônicos. Notas separadas por uma oitava e um semitom, que são bem dissonantes no piano, não soam nada mal em tais tubos, presumivelmente por causa da falta, nesses tons mais puros, de harmônicos que possam produzir batimento. Os valores 10-50 por segundo são somente aproximados e dependem da pessoa e da altura; a dissonância é mais aguda perto do meio do teclado se são produzidos batimentos de aproximadamente 30/s. Isto nos permite prever um efeito interessante, isto é, o

* A música grega consistia somente de melodia, algumas vezes duplicada, no intervalo de uma oitava. É provável que a melodia ocasionalmente pudesse ser "organizada" também em intervalos de uma quinta, mas isto impunha restrições nas melodias que pareciam isuperáveis. A iniciativa de admitir outros intervalos na lista de consonâncias parece não ter sido sugerida até cerca de 900 D. C.

decréscimo dos "intervalos mais dissonantes", à medida que a altura aumenta. Assim, tons de piano de frequências B e C' (495 e 528) estão separados por um semitom e produzem uma dissonância muito desagradável entre os fundamentais, dando uma frequência de batimento de 33/s. Quatro oitavas abaixo, as frequências são $2^{-4} = 1/16$ do seu valor anterior; a diferença entre 31 e 33 ciclos/s é agora somente 2 batimentos/s (isto poderia ser obtido também diretamente dividindo a frequência do batimento anterior por 16); e se não fôsse pelos harmônicos que se destacam nas cordas graves do piano, o semitom B''-C' não seria particularmente dissonante. O intervalo mais dissonante medido acima de B''' = 31 ciclos/s seria aquele entre B'' (31) e aproximadamente F' (44), ou 13 batimentos/s. Estes efeitos são, numa certa medida, mascarados pelos batimentos produzidos pelos harmônicos, mas é fato bem conhecido que mesmo a tríade maior soa dissonante quando tocada em uma altura baixa:



Apesar das frequências estarem na relação simples de 4:5:6, produzem-se batimentos que estão no intervalo dissonante de 10-40 batimentos/s.

A consonância é, portanto, interpretada psicologicamente como uma falta de dissonância; isto é o reverso da definição analítica e mostra que nosso raciocínio sobre este assunto percorreu um longo caminho das experiências fisiológicas e psicológicas sobre as quais se baseia nosso conhecimento; afinal de contas, não é a música, em última análise, um fenômeno do ouvido interno e do cérebro? Seria desejável, mas pouco prático, considerar os sons musicais diretamente do ponto de vista biológico; infelizmente o conhecimento atual do mecanismo do processo auditivo receptor está num estágio rudimentar comparado, por exemplo, com nosso conhecimento do processo foto-receptor. Entretanto, é interessante ver o que pode ser coletado da opinião dos fisiologistas, mas, limites de espaço não nos possibilitam a apresentação neste volume.

Usaremos o restante deste capítulo com matéria de importância para aqueles que procuram entender a natureza da música e as considerações físicas que influenciaram e ainda influenciam o curso da história da música.

3.12 Méritos Relativos de Várias Escalas

A Tabela 3-4 dá uma análise da escala Ptolemaica que foi ilustrada na Fig. 3-3. Estendendo a escala na oitava superior quando necessário, podemos determinar as razões da frequência de todos os 29 intervalos mais largos que um tom inteiro e menores que uma sétima na escala. Dos 29 intervalos possíveis, 23 são perfeitos e podem ser formados por razões simples. Os quatro intervalos "Dóricos" estão muito próximos a outros intervalos que são perfeitos, e somente os trítomos não estão nem em razão simples, nem perto de outros intervalos que podem ser assim expressos. A superioridade