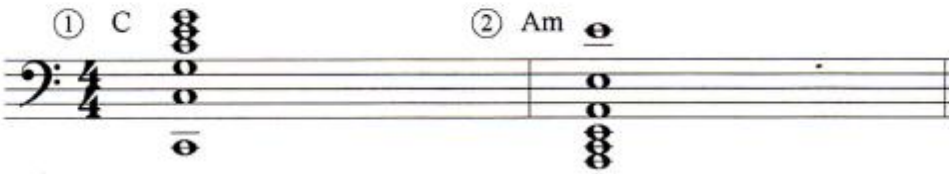
1. Pela inversão da série harmônica de Dó se produz o acorde e a tonalidade de A menor, já que a série em sua ordem natural ascendente produz o acorde e a tonalidade de C maior. O ex. 1.1 mostra os seis primeiros harmônicos que resultam no acorde de C e o ex.1.2 mostra a série invertida que resulta no acorde de Am. Portanto, é possível vincular o acorde de C à série harmônica ascendente e o acorde de Am à série harmônica descendente e suas respectivas escalas, Jônio e Eólio, como matrizes do sistema tonal [1].

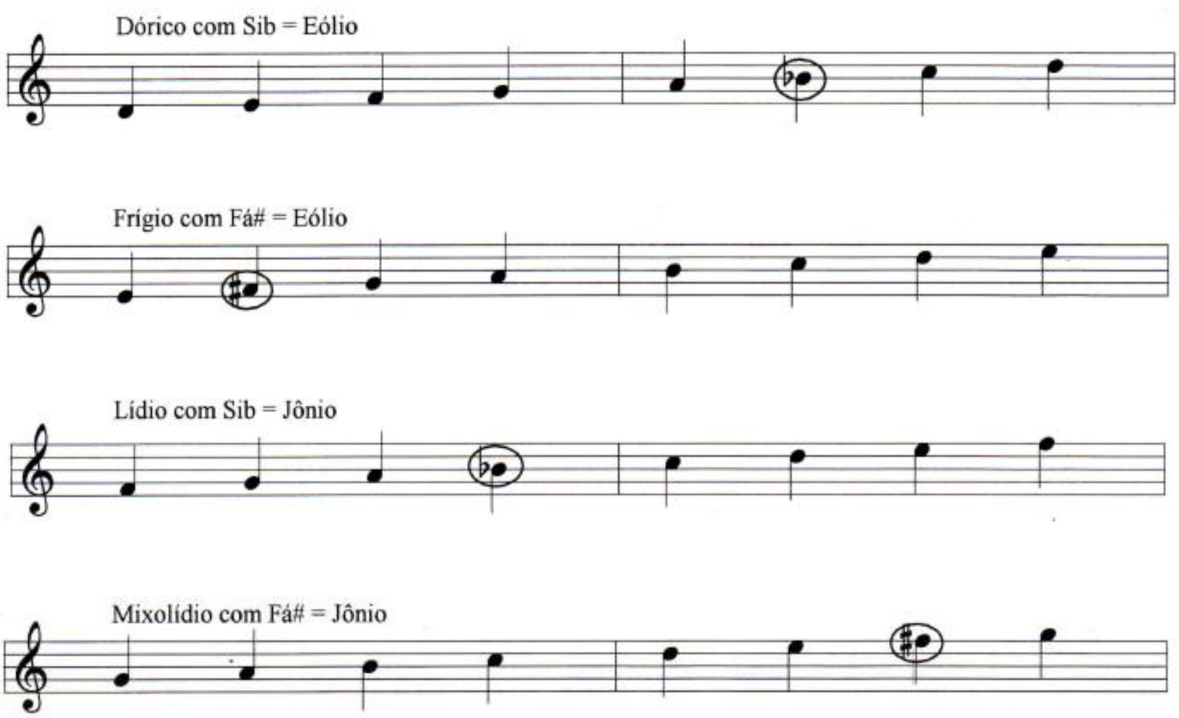


Exemplo 1: Acordes e tonalidades maior e menor relativos, C e Am, derivados da série harmônica ascendente e descendente, respectivamente.

[1] **Riemann (1896 [1893], p.3)** fala da série harmônica invertida: se começarmos com a nota Mi mais alta do exemplo abaixo (1), a nota Mi logo abaixo (2) se dará pelo dobro do cumprimento da corda, ao contrário da série ascendente que se dá pela metade da corda. A nota Lá (3) corresponderá a três vez o cumprimento da corda. Mi (4) corresponderá à quatro vezes o cumprimento da corda. Dó (5) à cinco vezes e Lá (6) à seis vezes.

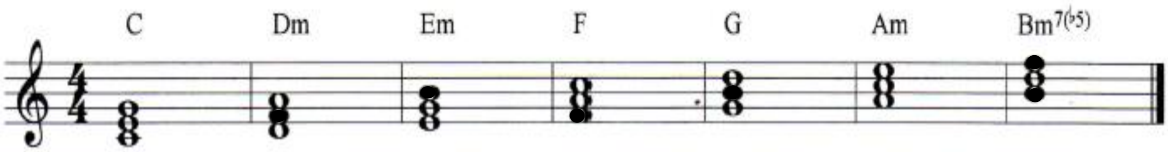
2.


2. Outra justificativa do modo Eólio como matriz da tonalidade menor vem da prática de bemolizar a nota Si ou sustenizar a nota Fá para evitar o trítono, resultando nos modos Jônio e Eólio que acabam por sintetizar todos os outros **(SCHENKER, 1954, p.57-58)**. Jônio e Eólio são as matrizes do sistema tonal a partir dos quais todos os outros modos são comparados. No ex.2 observa-se que o modo Dórico com Sib se transforma no modo Eólio; o modo Frígio com Fá# se transforma no modo Eólio; o modo Lídio com Sib se transforma no modo Jônio; o modo Mixolídio com Fá# se transforma no modo Jônio. Para **Schoenberg (2004, p.27, 1969 [1999], p.9)**, o conteúdo dos três modos maiores (Jônio, Lídio e Mixolídio) está reunido em uma única tonalidade maior e o conteúdo dos três modos menores (Dórico, Frígio e Eólio) está reunido em uma única tonalidade menor.



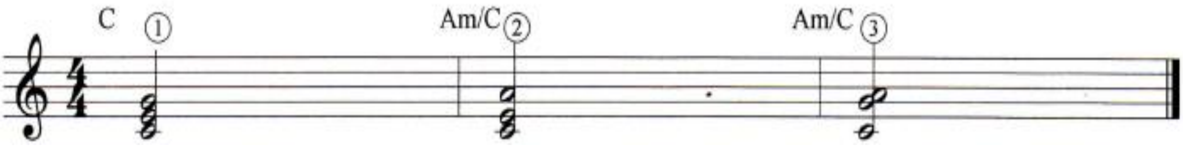
Exemplo 2: Sustenizando a nota Fá ou bemolizando a nota Si para evitar o trítono resulta nos modos Jônio e Eólio.

3. Outro pensamento que justifica o modo Jônio como matriz da tonalidade maior e o modo Eólio como matriz da tonalidade menor é que os acordes relativos de C e Am não possuem nenhuma nota do trítono dentro do contexto da tonalidade de C maior, ou seja, as notas Fá e Si. Portanto, ambos são livres de qualquer tensão e, consequentemente, considerados acordes de repouso absoluto perfeitamente adequados para representarem as tonalidades maior e menor **(BRISOLLA, 2006, p.25)**. No ex.3 se vê que o acorde de Dm possui a nota Fá, o acorde de Em possui a nota Si, o acorde de F possui a nota Fá, o acorde de G possui a nota Si e o acorde Bø possui as duas notas do trítono.



Exemplo 3: C e Am são os únicos acordes dentro do campo harmônico de C maior sem nenhuma nota do trítono, portanto, são considerados de repouso absoluto e perfeitamente adequados para representarem as tonalidades maior e menor.

4. Outra justificativa é que os acordes de C e Am são resultados das consonâncias do contraponto renascentista: primeira justa, oitava justa, quinta justa, terças maior e menor, e sextas maior e menor[2]. Excetuando as dissonâncias por serem, a princípio, notas curtas geralmente usadas de forma transitória e passageira, as consonâncias como notas longas de resolução das dissonâncias no contraponto renascentista acabaram por influenciar os modos e acordes que representariam as tonalidades maior e menor. Observando as consonâncias a partir da nota Dó no ex.4, as combinações possíveis a três vozes eram no ex.4.1: Dó, Mi e Sol, resultando no acorde de C e no ex.4.2: Dó, Mi e Lá, resultando no acorde de Am em primeira inversão. Outra combinação era possível no ex.4.3, mas não resultava em uma configuração diferente a não ser o próprio acorde de Am com sétima, sem a quinta e em primeira inversão: Dó, Sol e Lá [3].



Exemplo 4: Acordes e tonalidades de C e Am resultantes das consonâncias renascentistas.

[2] Trato o intervalo de uníssono como primeira justa, pois se o intervalo entre as notas Dó e Ré é de segunda, o intervalo Dó-Dó é de primeira. No entanto, para **Riemann (1896 [1893], p.3)**, "a oitava é o intervalo mais facilmente entendido de todos (pois o uníssono não é realmente um intervalo, visto que a distância entre as duas notas é igual a zero)". De acordo com **Forte (1974 [1962], p.14)**, "nenhum intervalo está envolvido quando os *pitches* são exatamente os mesmos, mas o uníssono normalmente é classificado como um intervalo".

[3] Como se sabe, a quinta justa pode ser omitida ou até mesmo dobrada na textura coral homofônica a quatro vozes.

5. Há ainda a teoria baseada na Lei da Atração Universal de **Costère (1954, p.15; ver também RAMIRES, 2001, p.49-62)**. Segundo o autor, as notas que são atraídas por suas respectivas fundamentais são suas duas quintas justas, ascendente e descendente, e suas duas notas ascendente e descendente de segunda menor da escala cromática (fig.5a). Essas duas medidas foram consideradas por Costère como a menor distância entre duas notas do ponto de vista acústico da série harmônica e do ponto de vista linear da escala cromática. Assim, a partir da fig.5a, se calcula a densidade atrativa de cada nota contando seu número de aparições dentro do esquema, ou seja, conforme demonstra a fig.5b, há quatro aparições da nota Dó, três da nota Ré, quatro da nota Mi, e assim por diante. Observa-se que as notas Dó e Mi têm os valores mais altos de atração (4). O cálculo da densidade atrativa de cada tríade se faz somando os valores de suas notas constituintes (fig.5c). Por exemplo, C (Dó + Mi + Sol = **11**) e Am (Lá + Dó + Mi = **11**). Como resultado, C e Am são os acordes de maior densidade atrativa dentro da tonalidade de C maior, efetivando, ao mesmo tempo, os modos Jônio e Eólio como os mais salientes.

Sol
Si **Dó** Réb
Fá

Lá
Réb **Ré** Mib
Sol

Si
Mib **Mi** Fá
Lá

Dó
Mi **Fá** Solb
Sib

Ré
Solb **Sol** Láb
Dó

Mi
Láb **Lá** Sib
Ré

Fá#
Sib **Si** Dó
Mi

(a)

Dó	**Ré**	**Mi**	**Fá**	**Sol**	**Lá**	**Si**
4	3	***4***	3	3	3	3

(b)

C = 11
Dm = 9
Em = 10 **(c)**
F = 10
G = 9
Am = 11
Bø = 9

6. Em **Woolhouse (2007, 2010)**, o autor formulou e desenvolveu a teoria dos ciclos de intervalos (*Interval Cycles*) que é baseada no número de repetições necessárias para cada intervalo voltar à nota inicial. Por exemplo, é preciso três repetições do intervalo de terça maior (quatro semitons) para que a primeira nota reapareça: Dó-Mi-Sol#-Dó (fig.6). É preciso quatro repetições do intervalo de terça menor (três semitons) para que a nota inicial reapareça, e assim por diante. Os ciclos de intervalos são calculados especificamente em relação ao número de semitons e não à descrição intervalar de segunda maior, terça maior etc. Alguns ciclos terminam após várias oitavas. Por exemplo, a quarta e a quinta justas (P4 e P5 na fig.6), que são repetidas doze vezes, necessitam de cinco e sete oitavas, respectivamente, para voltarem à nota inicial. A sexta menor (4 semitons) necessita de duas oitavas; a sexta maior (4.5 semitons) necessita de três oitavas; a sétima menor (dez semitons) necessita de cinco oitavas. Na fig.6, o eixo horizontal mostra os intervalos e o número de repetições necessárias para completar cada ciclo, e o eixo vertical mostra o número de oitavas para concluí-los.

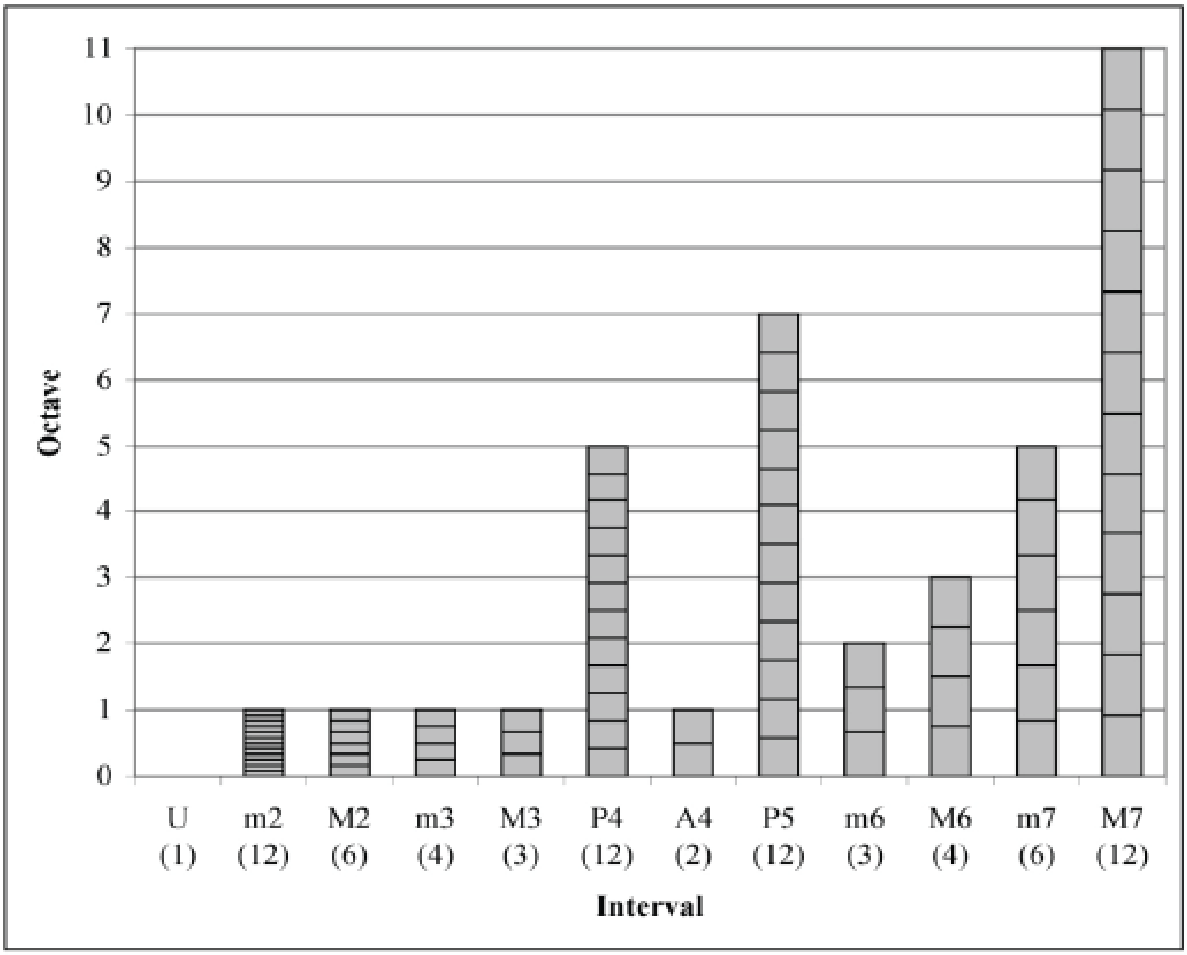


Figura 6: Ciclos de Intervalos de Woolhouse (2010, p.65, fig. 1).

A partir da teoria dos ciclos de intervalos é possível observar um vínculo com o sistema tonal maior-menor dos modos Jônio e Eólio e dos acordes de C e Am. A metade esquerda da tabela 1 mostra os ciclos dos intervalos das notas da escala diatônica de Dó (Jônio). A soma desses valores é mostrada na coluna central ∑. Observa-se que as notas Dó e Mi têm os valores mais altos de atração (50), tal como a Lei da Atração Universal de Costère da fig.5b. A metade direita da tabela mostra os valores das notas constituintes de cada tríade e a soma de cada coluna está na linha inferior ∑. Observa-se que as tríades de C e Am têm os valores mais altos (144). Portanto, de acordo com a teoria dos ciclos de intervalos, os acordes com maior força atrativa são aqueles que constituem as tônicas do sistema tonal maior e menor, ou seja, nesse caso, C e Am, e, consequentemente, suas respectivas escalas e tonalidades.

C diatonic	C	D	E	F	G	A	B	∑	C Major Triad	D Minor Triad	E Minor Triad	F Major Triad	G Major Triad	A Minor Triad	B Dim. Triad
B	12	4	12	2	3	6	1	40			40		40		40
A	4	12	12	3	6	1	6	44		44		44		44	
G	12	12	4	6	1	6	3	44	44		44		44		
F	12	4	12	1	6	3	2	40		40		40			40
E	3	6	1	12	4	12	12	50	50		50			50	
D	6	1	6	4	12	12	4	45		45			45		45
C	1	6	3	12	12	4	12	50	50			50		50	
								∑	144	129	134	134	129	144	125

Tabela 1 (WOOLHOUSE, 2010, p.68, tabela 2): Ciclos dos Intervalos da escala diatônica de Dó (Jônio).

Na tabela 1, observa-se que a fundamental da tríade de Am aparece com um valor mais baixo do que a terça e a quinta (**Lá = 44**, Dó = 50, Mi = 50). No entanto, no sistema tonal é de comum acordo que a fundamental de uma escala, acorde ou tonalidade tenha o valor mais alto. Assim, **Woolhouse (2010, p.67-71)** solucionou este problema calculando os ciclos de intervalos da escala de Lá menor harmônica demonstrados na tabela 2, isto é, com a presença da nota sensível, Sol#. A metade esquerda da tabela mostra os ciclos dos intervalos das notas da escala e a soma desses valores é mostrada na coluna central ∑. A metade direita da tabela mostra os valores das notas constituintes de cada tríade e a soma total está na linha inferior ∑. Como resultado, a nota Lá agora tem o valor mais alto de atração dentro da tríade (**Lá = 50**, Dó = 41, Mi = 49) e o acorde de Am continua sendo o mais saliente, tal como na tabela 1, mas com o valor de 140.

A harmonic minor	A	B	C	D	E	F	G#	∑	A Minor Triad	B Dim. Triad	C Aug. Triad	D Minor Triad	E Major Triad	F Major Triad	G# Dim. Triad
G#	12	4	3	2	3	4	1	29			29		29		29
F	3	2	12	4	12	1	4	38		38		38		38	
E	12	12	3	6	1	12	3	49	49		49		49		
D	12	4	6	1	6	4	2	35		35		35			35
C	4	12	1	6	3	12	3	41	41		41			41	
B	6	1	12	4	12	2	4	41		41			41		41
A	1	6	4	12	12	3	12	50	50			50		50	
								∑	140	114	119	123	119	129	105

Tabela 2 (WOOLHOUSE, 2010, p.69, tabela 3,): Ciclos dos Intervalos da escala de Lá menor harmônica. A soma dos ciclos dos intervalos são mostrados na coluna central de soma ∑. Os valores somados de cada triade são mostrados na linha inferior de soma ∑.

Ednilson Lázzari

1. BRISOLLA, Cyro (2006). ***Princípios de Harmonia Funcional***. São Paulo: Annablume.
2. COSTÈRE, Edmond (1954). ***Lois et Styles des Harmonies Musicales***. Paris: Presses Universitaires de France.
3. FORTE, Allen (1974 [1962]). ***Tonal Harmony in Concept and Practice***. 2nd ed. New York: Holt, Rinehart & Winston.
4. RAMIRES, Marisa (2001). ***A Teoria de Costère:*** **Uma Perspectiva em Análise Musical**. Edição do autor.
5. RIEMANN, Hugo (1896 [1893]). ***Harmony Simplified:*** **or, the theory of the tonal functions of chords (1896?)**. Sem Tradutor. 3rd ed. London: Augener Ltd.
6. SCHENKER, Heinrich (1954 [1906]). ***Harmony***. Edited and annotated by Oswald Jonas. Translated by Elisabeth Mann Borgese. Chicago: The University of Chicago Press.
7. SCHOENBERG, Arnold (1954). ***Structural Functions of Harmony***. Ed. Humphrey Searle. New York: W. W. Norton & Company – Inc.
8. SCHOENBERG, Arnold (1999 [1969]). ***Structural Functions of Harmony***. England: Faber and Faber.
9. SCHOENBERG, Arnold (2004). ***Funções Estruturais da Harmonia***. Tradução de Eduardo Seincman. São Paulo: Via Lettera.
10. WOOLHOUSE, Matthew (2007). ***Interval Cycles and the Cognition of Pitch Attraction in Western Tonal-Harmonic Music.*** Unpublished Doctoral Thesis, University of Cambridge, UK.
11. WOOLHOUSE, Matthew (2010). ***Modes on the Move:*** **Interval Cycles and the Emergence of Major-Minor Tonality**. Empirical Musicology Review, vol. 5, nº 3, p.62-83.