O papel da simetria na teoria neoriemanniana

MODALIDADE: COMUNICAÇÃO

SUBÁREA: TEORIA E ANÁLISE MUSICAL

Ciro Visconti
CMU-ECA/USP, São Paulo, SP - cirovisconti@gmail.com

Paulo de Tarso Salles
CMU-ECA/USP, São Paulo, SP - ptsalles@usp.br

Resumo: Este artigo procura mostrar como as simetrias transpositiva e inversiva se relacionam nos gráficos parcimoniosos, especialmente nos gráficos de modos e nos modelos unificados, utilizados pela teoria neoriemanniana. Esses gráficos foram desenvolvidos por diversos autores, contudo, esse artigo irá focar nos modelos apresentados por Jack Douthett, Peter Steinbach e Richard Cohn.

Palavras-chave: Teoria neoriemanniana. Teoria das transformações. Simetria. Teoria dos conjuntos.

The Role of Symmetry in Neo-Riemannian Theory

Abstract: This article shows how transpositional and invertional symmetries are related to the parsimonious graphs, especially to the mode graphs and to the unified models, used by neoriemanniana theory. These charts were developed by several authors, however, this article will focus on models presented by Jack Douthett, Peter Steinbach and Richard Cohn.

Keywords: Neo-Riemannian theory. Transformational theory. Symmetry. Set theory.

1. As simetrias inversiva e transpositiva

Em música há diversas aplicações de simetria, sejam em melodias espelhadas, em acordes que dividem a oitava em partes iguais, na translação de pulsações e padrões rítmicos, em formas musicais palindrômicas, etc. Geraldo M. Rohde define simetria da seguinte forma:

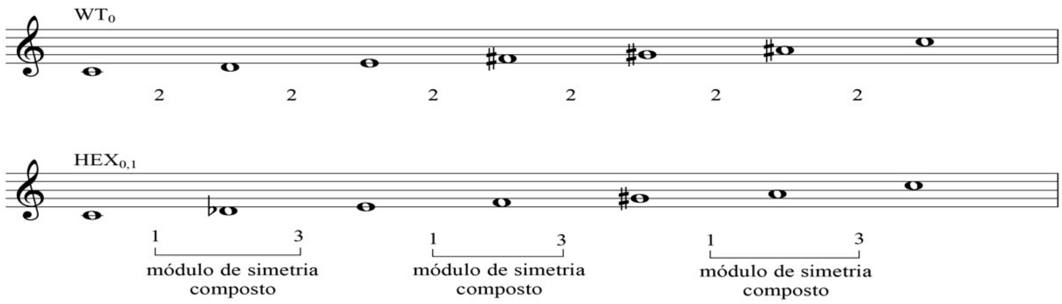
> Simetria é a propriedade pela qual um ente, objeto ou forma exibe partes correspondentes (ou congruentes) quando submetida a uma operação específica. A simetria, portanto, é uma operação que mantém a forma invariante. As operações específicas são denominadas operações de simetria, ou operadores simétricos. (ROHDE, 1982: 13)

O autor aproveita a definição para incluir o termo operações de simetria, conceito que será decisivo em seu livro. Ele as classifica em dois tipos: as simples, como translação, reflexão, rotação, etc; e as combinadas, como inversão rotatória, reflexão rotatória, rotação deslizante, etc (ROHDE, 1982: 16-29). Outro conceito abordado por Rohde é o de módulo de simetria: "menor das partes de um ente ou forma, que se repetida ou operada dá origem ao ente ou a forma ao qual pertence" (ROHDE, 1982: 14). Os módulos de simetria em música podem ser notas, intervalos, acordes, padrões rítmicos, frases e até sessões inteiras.

Se uma operação de translação ou de reflexão é aplicada aos intervalos de um conjunto de classe de alturas, ele é transposto ou invertido[1], portanto, essas operações o transformam em outro pertencente à mesma classe de conjunto. Pode-se demonstrar isso tomando a tríade de Dó Maior como exemplo, sua forma normal é [0, 4, 7], sua forma prima é (037) e ela pertence a cc. 3-11. Se transpormos esta tríade 4 semitons para o agudo (T_4), cada intervalo será transladado resultando na tríade de Mi Maior, cuja forma normal é [4,8,11] que pertence à mesma cc. 3-11 por ter a mesma forma prima. Se, ao invés de transpor, invertermos os intervalos desta tríade de Dó Maior usando a sua fundamental como eixo de inversão (T_0I), teremos a operação de reflexão em cada um destes intervalos e como resultado uma tríade de Fá Menor, cuja forma normal é [5,8,0] que também pertence à cc. 3-11. Assim, a cc. 3-11, bem como outras 140 da tabela Forte, possui 24 conjuntos relacionados por simetria, ou por operação de translação (transposições), ou por operação de reflexão (inversões).

Nem todas as classes de conjuntos possuem 24 representantes. Existem 79 delas em que cada conjunto é mapeado em si mesmo sob inversão, um conceito conhecido como simetria inversiva. Estas classes são formadas no máximo por 12 conjuntos. Elas apresentam um palíndromo intervalar, ou seja, há uma operação de reflexão que utiliza os intervalos como módulo de simetria, como descreve Joseph Straus: "...conjuntos que são inversivamente [*sic*] simétricos podem ser escritos de modo que os intervalos lidos da esquerda para direita sejam os mesmos que os intervalos lidos da direita para esquerda" (STRAUS, 2012: 93).

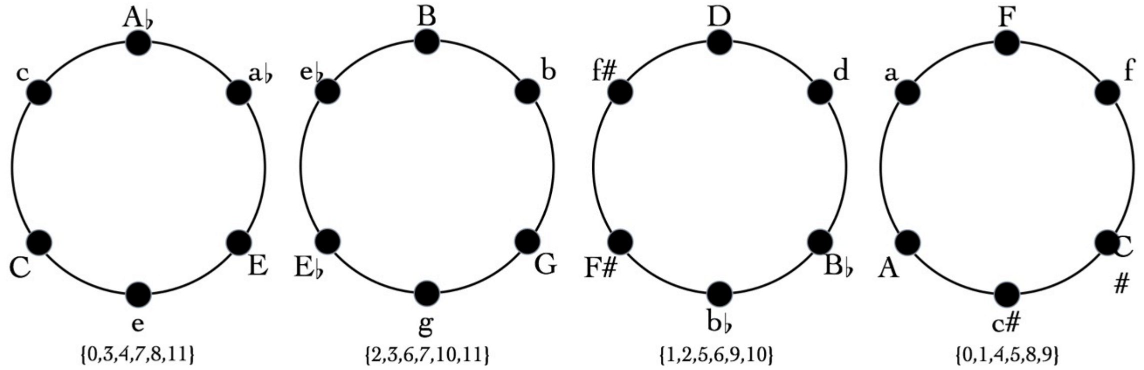
Entre as 79 classes conjuntos com simetria inversiva, 12 delas têm conjuntos que também são mapeados por algum índice de transposição (T_n), conceito é conhecido como simetria transpositiva. Conjuntos deste tipo apresentam, além da operação de reflexão entre seus intervalos, uma operação de translação que pode ter um módulo de simetria simples (um único intervalo) - como nas cc. 3-12 (tríade aumentada), 4-28 (acorde de sétima diminuta) e 6-35 (escala de Tons Inteiros) - ou composto (um intervalo dividido em dois ou mais intervalos menores intercalados) - como as cc. 4-9 (célula Z), 4-25 (acorde de sexta francesa), 6-7 (quinto modo de transposição limitada de Messiaen), 6-20 (escala Hexatônica), 6-30 (acorde Petushka), 8-9 (quarto modo de transposição limitada de Messiaen), 8-25 (sexto modo de transposição limitada de Messiaen), 8-28 (escala Octatônica) e 9-12 (escala Eneatônica). Veja a diferença entre conjuntos com simetria transpositiva formados por módulos simples e compostos na comparação entre as escalas de Tons Inteiros (WT_0) e Hexatônica ($HEX_{0,1}$)[2]:



Ex. 1: comparação entre conjuntos com módulos de simetria simples e compostos[3].

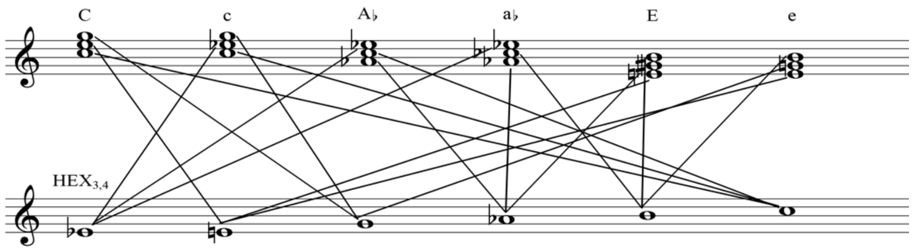
2. Relações de simetria nos gráficos de modo

Jack Douthett e Peter Steinbach adotam uma abordagem gráfica da teoria neoriemanniana em um artigo de 1998. Os autores constroem diagramas os quais chamados "gráficos parcimoniosos" (DOUTHETT; STEINBACH, 1998: 242) em que cada um de seus vértices representa um acorde e cada haste representa uma transformação parcimoniosa. Os autores afirmam que "a definição de parcimônia ainda está evoluindo e, por enquanto, não é completamente consistente" (IDEM: 243), mas determinam que "duas tríades são parcimoniosas se tiverem precisamente duas classes de altura em comum" (IDEM: 243). Eles também afimam que "estruturas parcimoniosas (…) geralmente têm muitos graus de simetria" (IDEM: 242). Entre estes gráficos, estão os gráficos de modos "formados por vários componentes, e os vértices de cada um destes componentes representam acordes incorporados num dos modos de transposição limitada" (IDEM: 242). Assim, além de dispor em seus vertices as tríades maiores e menores (conjuntos relacionados por inversão), a soma das notas dos acordes de cada um dos ciclos que compoem esses gráficos forma um conjunto com simetria transpositiva de módulo de simetria composto. Veja como essa relação entre tríades no gráfico conhecido como "HexaCiclos" (IDEM: 245) gera acordes nos quais a soma de suas notas forma uma escala Hexatônica (cc. 6-20) em cada um de seus ciclos:



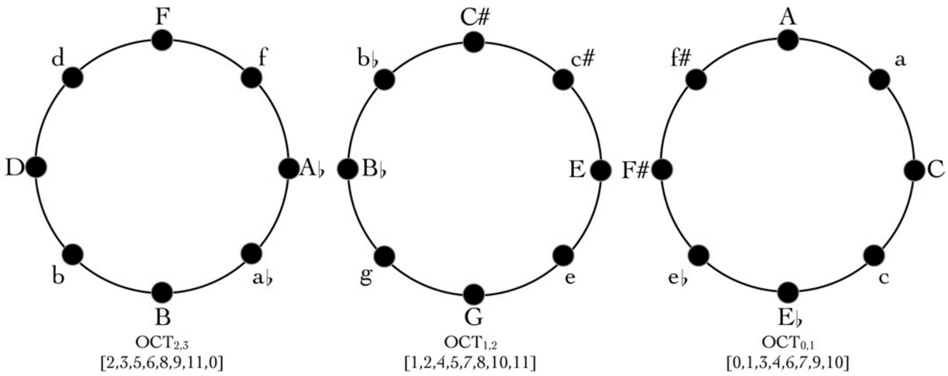
Ex.2: O gráfico HexaCiclos com quatro Ciclos Hexatônicos[4] (DOUTHETT; STEINBACH, 1998: 245, fig. 3).

Em cada um dos quatro ciclos hexatônicos mostrados no ex. 2, as tríades maiores e menores se alternam de maneira parcimoniosa, mantendo duas notas em comum em relação às vizinhas. No sentido horário, as tríades maiores se transformam em menores com o rebaixamento de um semitom cromático em sua terça (transformação **P**[5]) e as menores se transformam em maiores com a elevação de um semitom diatônico em sua quinta (transformação **L**). Abaixo de cada um dos ciclos está indicada a escala Hexatônica formada pela soma das notas de todas as tríades encadeadas nele. Veja como cada um das notas da escala $HEX_{3,4}$ aparece em três tríades diferentes do primeiro dos ciclos hexatônicos à esquerda no ex. 2, o mesmo acontece com os demais ciclos:



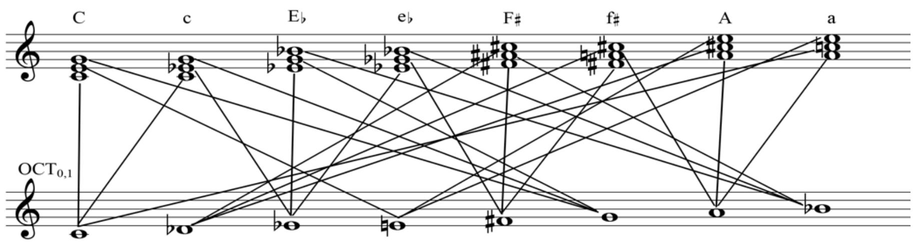
Ex.3: A escala Hexatônica formada pela soma das notas dos acordes de um ciclo hexatônico.

Outro gráfico de modo que relaciona as tríades por parcimonia é conhecido como "OctaCiclos", com três ciclos Octatônicos que encadeiam oito tríades maiores e menores:



Ex.4: O gráfico OctaCiclos com três Ciclos Octatônicos (DOUTHETT; STEINBACH, 1998: 247, fig. 5).

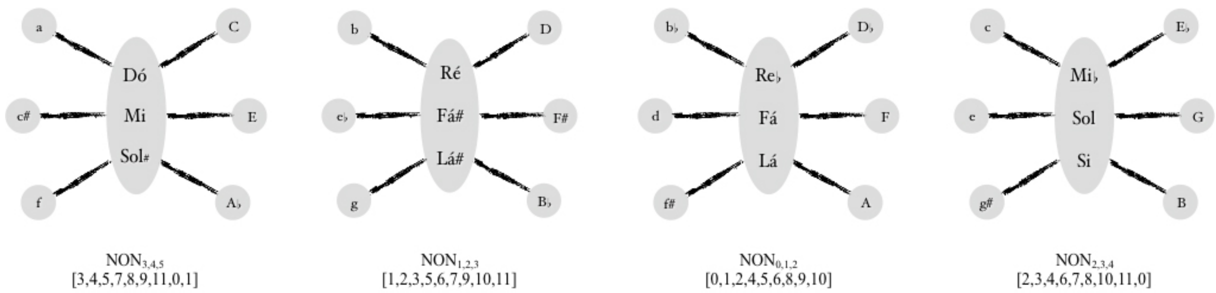
Vemos no exemplo anterior como as tríades maiores e menores de cada Ciclo Octatônico se relacionam de maneira parcimoniosa (mantém dois sons em comum) de uma maneira diferente àquela apresentada nos Ciclos Hexatônicos. No sentido horário, os acordes maiores também se transformam em menores através do rebaixamento cromático de sua terça, contudo, os acordes menores se transformam em maiores através do rebaixamento de dois semitons de sua fundamental (transformação **R**). Observe que sob cada um dos Ciclos Octatônicos há a indicação da escala Octatônica que é formada pela soma das notas dos



acordes pertencentes a eles, cada nota da escala aparece em três tríades diferentes do Ciclo:

Ex.5: A escala Octatônica formada pela soma das notas dos acordes de um ciclo octatônico.

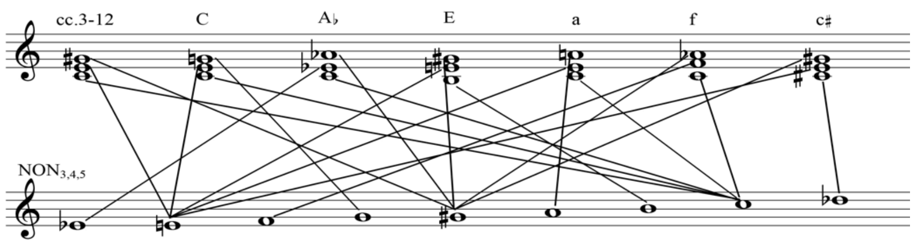
Outro gráfico que relaciona as tríades maiores e menores foi desenvolvido por Richard Cohn, ele é conhecido como "Regiões Weitzmann” (COHN, 2000: 89). Diferentemente dos dois gráficos anteriores, as Regiões Weitzmann não relacionam diretamente as tríades maiores e menores entre si, essa relação é dada por uma tríade aumentada que é usada como pivô e que tem duas notas em comuns com todos os acordes de cada um de seus quatro W*aterbugs*. Assim, esse gráfico aproveita a situação mediadora que a tríade aumentada ocupa entre as tríades maiores e menores, pois com o deslocamento de um semitom descendente de qualquer uma de suas notas ela se transforma em um acorde maior e,



ao contrário, com o deslocamento ascendente, ela se transforma em um acorde menor:

Ex.6: As Regiões Weitzmann, formada por quatro Waterbugs (COHN, 2012: 60, fig. 41).

Apesar de não ter sido incluído entre os gráfico de modo por Douthett e Steinbach, as tríades de cada um dos quatro waterbugs das Regiões Weitzmann têm suas notas



incorporadas a uma escala Eneatônica assim como ocorreu nos gráficos anteriores:

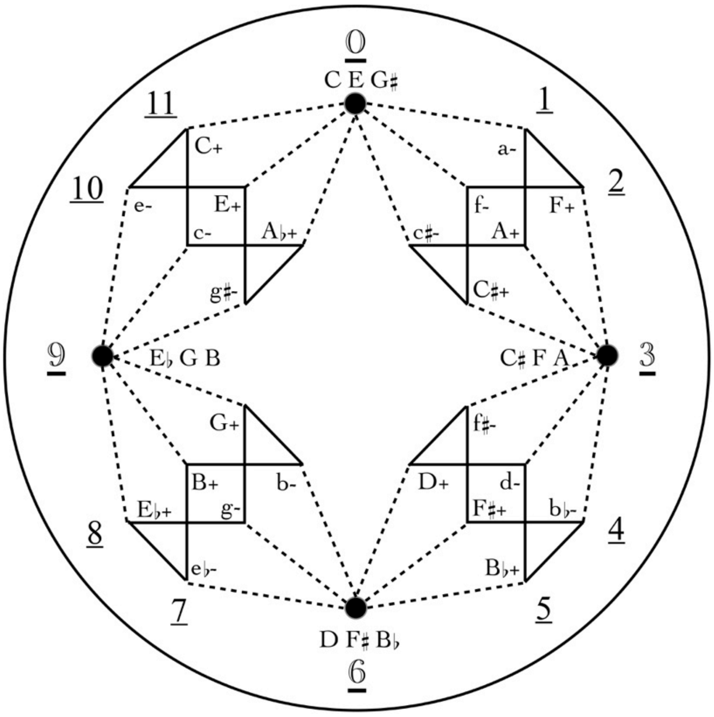
Ex.7: A escala Eneatônica formada pela soma das notas dos acordes de um ciclo octatônico.

O gráfico das Regiões Weitzmann revela a posição mediadora que a tríade aumentada tem em relação às maiores e menores, ou, poderíamos também dizer, a posição mediadora que um cc. 3-12 tem em relação a seis conjuntos da cc. 3-11 que se relacionam por inversão (T_0I, na relação entre os acordes maiores e menores) e por transposição (T_4, entre os acordes de mesma tipologia). Assim, os quatro conjuntos da cc. 3-12 se relacionam aos 24 conjuntos da cc. 3-11 nos quatro waterbugs pelo deslocamento de apenas um semitom em uma de suas notas. Poderemos observar que esta posição mediadora da cc. 3-12 ocorre entre todos os tricordes se abandonarmos a limitação do movimento parcimonioso de apenas um semitom. Assim, a cc. 3-12 é o pivô da transformação entre todos os 24 conjuntos de qualquer tricorde que não tenha nenhum grau de simetria inversiva (se movimentarmos uma ou duas de suas notas em um mesmo intervalo em direções opostas), se o tricorde tiver um grau de simetria inversiva a cc. 3-12 será pivô entre os seus 12 conjuntos. Essa relação poderia ser demonstrada em gráficos como os da Regiões Weitzmann que também seriam divididos em quatro waterbugs e, posteriormente, em modelos unificados que utilizariam esses waterbugs como subgráficos, como o que veremos no item 3. Devemos destacar que essa posição mediadora da cc. 3-12 em relação aos tricordes ocorre porque ela é uma das 3 classes de conjuntos, apresentadas no item 1, que possui a simetria transpositiva em que a translação opera um módulo simples. Assim, é possível fazer gráficos semelhantes com os tetracordes se utilizarmos a cc. 4-28 como pivô das operações (esses gráficos teriam 3 divisões[6], ao invés de 4) e com hexacordes se utilizarmos a cc. 6-35 (esses gráficos teriam só duas divisões).

Douthett, Steinbach também exploram gráficos de modos que operam as tétrades, as OctaTorres em que seus acordes estão incorporados em uma escala Octatônica e os EneaCiclos em que seus acordes estão incorporados em uma escala Eneatônica. Contudo, iremos limitar nossas observações apenas aos gráficos das tríades neste arquivo.

3. Relações de simetria nos modelos unificados

Douthett e Steinbach apresentam gráficos que interagem dois ou mais gráficos de modos, Cohn chama esses gráficos de "modelos unificados" (COHN, 2012: 83). O *Cube Dance* é um desses modelos que utiliza os quatro ciclos Hexatônicos e os 4 waterbugs como subgráficos. Na versão apresentada por Cohn (2012: 104), o Cube Dance é inserido em um mostrador de relógio em que cada posição representa uma zona de condução de voz. As zonas 2, 5, 8 e 11 possuem 3 acordes maiores e as zonas 1, 4, 7 e 10 possuem três menores. A soma das classes de alturas de todos os acordes será sempre o valor em mod 12 da zona de condução de voz que ele está inserido. Observe como os acordes aumentados são os únicos acordes que figuram sozinhos em apenas uma zona de condução de voz (zonas 0, 3, 6 e 8). Como eles dividem o gráfico em quatro partes iguais, acabam também servindo como pivô entre estes cubos. Observe no gráfico a seguir que os acordes de cada cubo (incluindo os aumentados) estão incorporados em uma escala Eneatônica:



Ex.8: O Cube Dance (COHN, 2012: 104, fig 5.24).

Douthett e Steinbach desenvolvem um modelo unificado semelhante para as tétrades chamado de *4-Cube Trio* (DOUTHETT; STEINBACH, 1998: 262, nota 12). Ele opera os acordes de sétima de dominantes, os meio-diminutos, os menores com sétima menor e os acordes de sexta francesa como o Cube Dance opera as tríades maiores e menores. O 4-Cube Trio utiliza os acordes de sétima diminuta como pivô.

4. Considerações finais

Neste artigo, abordamos a teoria neoriemanniana sob o ponto de vista das operações de simetrias. Observamos, no item 1, estas operações aplicadas à inversão (operação de reflexão) e à transposição (operação de translação) que são determinantes para a formação das classes de conjuntos. No mesmo item, observamos estas operações atuando nos conjuntos com simetria inversiva e transpositiva e dividimos esses conjuntos em três grupos: 67 que possuem apenas a simetria inversiva, 9 que possuem a simetria inversiva e transpositiva com a translação operando módulos de simetria compostos (dois ou mais intervalos) e 3 que possuem a simetria inversiva e transpositiva com a translação operando módulos simples (um único intervalo). Em seguida, nos itens 3 e 4, vimos como os papéis desempenhados pelos dois últimos grupos de conjuntos são diferentes e essenciais tantos nos gráficos de modo como nos modelos unificados: os três conjuntos com o módulos de simetria simples funcionam como pivô das operações (no gráfico das regiões Weitzman e no Cube Dance), enquanto os conjuntos com módulos de simetria compostos incorporam as notas de todos os acordes de cada subgráfico (ciclos Hexatônicos, Octatônicos, Waterbugs e os cubos do Cube Dance). Além disso, vimos como os acordes operados (tríades maiores e menores) se relacionam por inversão e, portanto, pela operação de reflexão.

Referências

COHN, Richard. "Weitzmann's regions, my cycles, and Douthett's dancing cubes". *Music Theory Spectrum*, Vol. 22, No. 1 (Spring, 2000). Oxford Univesity Press, pp. 89-103.

______ . *Audacious euphony*. New York: Oxford University Press, 2012.

DOUTHETT, Jack; STEINBACH, PETER. "Parsimonious graphs: a study in parsimony, contextual transformations, and modes of limited transposition". *Journal of Music Theory*, Vol. 42, No. 2, Neo- Riemannian Theory. New Haven: Duke University Press, 1998. p. 241-263.

ROHDE, Geraldo Mário. *Simetria*. São Paulo: Hemus, 1982.

______ . Simetria: rigor e imaginação. Porto Alegre: Edipucrs, 1997.

STRAUS, Joseph. *Introdução à teoria pós-tonal*. Tradução de Ricardo Mazzini Bordini. São Paulo: Unesp, 2012.

TYMOCZKO, Dmitri. *A geometry of music*. New York: Oxford University Press, 2011.

VISCONTI, Ciro. S*imetria Nos Estudos para Violão de Villa-Lobos*. São Paulo: Paco Editorial, 2016.

Notas

[1] A associação entre as transposições e a operação de translação e as inversões e a operação de inversão foi feita por Tymoczko: "Como os músicos são sensíveis às distâncias entre as notas, temos razões para nos interessar nas transformações de preservação de distância do espaço musical. Existem apenas dois tipos delas - *transposição* e *inversão*, correspondentes as operações geométricas de *translação* e *reflexã*o (TYMOCZKO, 2011: 33).

[2] Nesse artigo, usamos a terminologia WT_0 para a escala de Tons Inteiros que inicia com Dó e WT_1 para que inicia com Ré♭; $HEX_{0,1}$, $HEX_{1,2}$, $HEX_{2,3}$ e $HEX_{3,4}$ para as escalas Hexatônicas que iniciam com Dó-Ré♭, Dó#-Ré, Ré-Mi♭ e Ré#-Mi, respectivamente; $OCT_{0,1}$, $OCT_{1,2}$ e $OCT_{2,3}$ para as escalas Octatônicas que iniciam com Dó-Ré♭, Dó#-Ré e Ré-Mi♭, respectivamente; $NON_{0,1,2}$, $NON_{1,2,3}$, $NON_{2,3,4}$ e $NON_{3,4,5}$ para as escalas Eneatônicas que iniciam com Dó-Dó#-Ré, Dó#-Ré-Mi♭ e Ré-Ré#-Mi, respectivamente.

[3] Para uma conceituação mais aprofundada dos módulos de simetria simples e compostos, ver VISCONTI, 2016: 38-41.

[4] Nesse e nos demais gráficos do artigo foi mantido o mesmo padrão de nomenclatura de acordes utilizado por Douthett e Steinbach. As tríades maiores são simbolizadas pelas letras maiúsculas (A = Lá Maior) e as tríades menores pelas letras minúsculas (a = Lá menor). Já para as aumentadas, mantivemos o padrão utilizado por Cohn de escrever as notas por extenso, assim, a tríade aumentada de Lá se escreve Lá, Dó# e Mi𝄪.

[5] Na teoria neoriemanniana, as trasnformações parcimoniosas entre tríades são representadas pelas letras **P** (*Parallel*), **L** (*Leittonwechsel*) e **R** (*Relative*).

[6] As regiões Boretz (COHN, 2012: 152) são um exemplo desse tipo de gráfico.