

## Relações de máxima parcimônia entre coleções de um conjunto 10-5

### MODALIDADE: COMUNICAÇÃO

Joel Miranda Bravo de Albuquerque  
joeltrompa@hotmail.com

**Resumo:** Em estudo sobre o *Choros n°7* de Villa-Lobos encontramos com certa frequência trechos em que eram utilizados grupos de notas contendo apenas dez classes de alturas. Avaliando esses conjuntos de dez notas identificamos seis tipos possíveis segundo a teoria dos conjuntos. O presente trabalho investiga um desses conjuntos – 10-5 – demonstrando suas principais propriedades, essencialmente no que se referem a ciclos intervalares, relações de máxima parcimônia, rede de coleções e simetria intervalar.

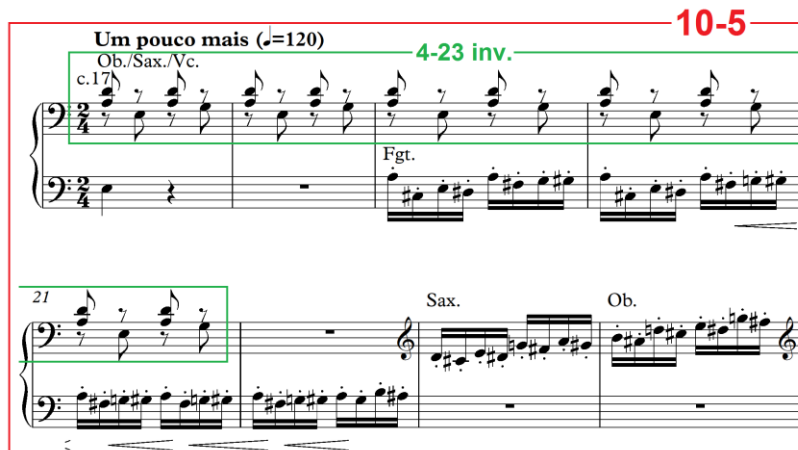
**Palavras-chave:** Conjunto 10-5. Villa-Lobos. Parcimônia. Simetria intervalar. Rede de coleções.

#### Maximum parsimony relationships between collections of a set 10-5

**Abstract:** In a study on the *Choros No. 7* of Villa-Lobos we found with some frequency in which excerpts were used groups of notes containing only ten pitch classes. Evaluating these sets ten notes we identified six possible types according to set theory. This study investigates one of these sets - 10-5 - demonstrating their main properties, mainly in what refers to interval cycles, maximum parsimony relationships, scale networks and interval symmetry.

**Keywords:** Set 10-5. Villa-Lobos. Parsimony. Interval symmetry. Scale networks.

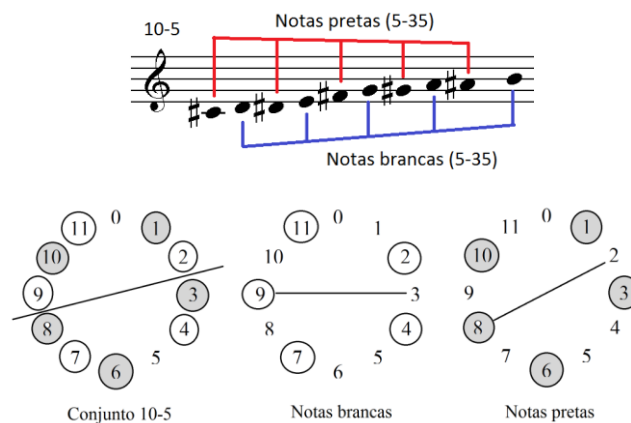
Analisando o trecho (Fig. 1) entre os compassos 17 e 24 do *Choros n°7*, considerando todas as classes de alturas que aparecem neste recorte, temos um exemplo do que consideramos como um conjunto de dez notas 10-5 (012345789A)<sup>1</sup>.



**Fig. 1:** Conjunto 10-5, estrutura utilizada entre os c. 17 e 24 do *Choros n°7* de Villa-Lobos

Superficialmente temos um conjunto<sup>2</sup> invariante 4-23 (0257) formado pelas alturas Mi, Sol, Lá, Ré, reiterado em figuração de colcheias e que serve de pano de fundo para

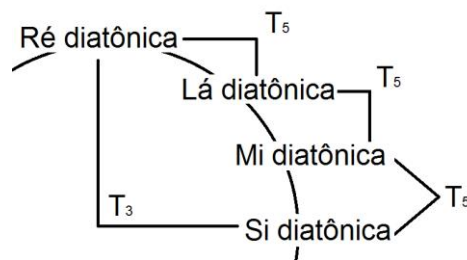
uma movimentação melódica em semicolcheias em destaque. Ao analisarmos o trecho percebemos de imediatos dois recursos recorrentes na obra de Villa-Lobos: o contraste entre alturas referentes às teclas pretas e brancas do piano, comum em outras obras do músico (OLIVEIRA, 1984) e o uso do “zigue-zague” (SALLES, 2009: 114-30). Considerando o primeiro procedimento, verificamos a divisão equilibrada de um conjunto de dez alturas (10-5) em duas pentatônicas (5-35), uma formada apenas com notas pretas e a outra apenas com notas brancas, relacionadas por transposição de uma classe de altura de semitom ( $T_1$ ) (Fig.2). Os dois conjuntos possuem eixos de simetria próprios, o primeiro entre as notas Ré-Láb (2-8: soma 4) e o segundo entre as notas Mib-Lá (3-9: soma 6). O complexo maior de dez notas 10-5 formado pela soma dos dois pares de pentatônicas também é simétrico, este em torno do eixo Ré/Mib-Láb/Lá (2/3-8/9: soma 5) e esta mediatriz por sua vez é a interseção dos outros dois eixos em um eixo só, ou em outras palavras, a mediatriz principal é a média dos dois eixos secundários.



**Fig. 2:** Duas pentatônicas 5-35 de notas pretas *versus* brancas (transposição por  $T_1$ ) geradas a partir do conjunto 10-5.

Ao analisarmos com mais profundidade esse conjunto de dez alturas 10-5, percebemos que se trata de uma estrutura que pode ser formada pela interação entre duas coleções diatônicas – Si e Re – relacionadas por uma distância de classe de intervalo de três semitons (transposição por  $T_3$  (STRAUS, 2005: 38-44)), que por sua vez traz implícita sem si outras duas coleções diatônicas – Mi e Lá. As quatro coleções juntas formam um segmento do tradicional “ciclo de quartas/quintas” (Fig. 3) – Si, Mi, Lá, Ré – o que demonstra quatro estruturas relacionadas por transposição uma distância de classe de intervalo de cinco semitons ( $T_5$ ), denotando que toda essa estrutura tem sua origem no ciclo intervalar  $C_5$ . Temos ao mesmo tempo as coleções Mi e Lá diatônicas, que interagem com as centricidades

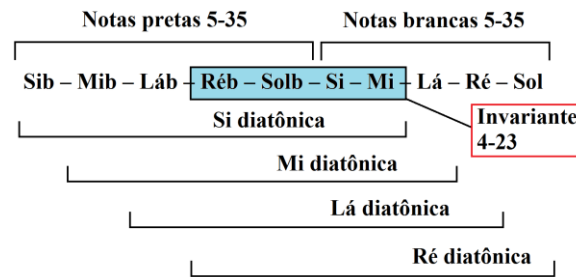
que antecipam o conjunto 10-5 e o sucedem, as classes de alturas Mi e Lá consecutivamente. A possibilidade de organização destas escalas tradicionais em torno de disposições tonais não é afirmada neste contexto. Em vez disso, todas as coleções aparecem aqui inter-relacionadas simultaneamente formando um único bloco harmônico homogêneo, aspecto que impossibilita a necessidade de justaposição, continuidade e direcionalidade requerida pelos tradicionais mecanismos harmônicos tonais, o que nos levou a investigar outros possíveis fatores responsáveis pela organização e gerenciamento deste complexo de alturas, em particular o estudo do uso de conjuntos alinhados por simetrias intervalares e subconjuntos invariantes interligando coleções tradicionais implícitas nesta estrutura.



**Fig. 3:** Duas coleções diatônicas em  $T_3$  (Si e Ré) e quatro em  $T_5$  (Si, Mi, Lá e Ré), geradas a partir do conjunto 10-5. Segmento do tradicional ciclo das quartas/quintas.

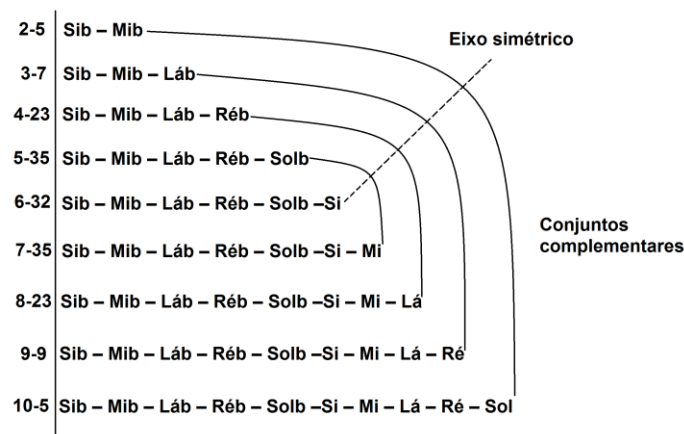
O conjunto de dez classes de alturas 10-5 também pode ser considerado um conjunto cíclico (STRAUS, 2005: 155) considerando que esta estrutura consiste de um segmento de dez classes de alturas de um ciclo  $C_5$ . Isso é comprovado quando colocamos o grupo de notas em uma sequência única, considerando a seguinte ordem: **Sib – Mib – Láb – Réb – Solb – Si – Mi – Lá – Ré – Sol**.

Dentro deste segmento de dez notas de um ciclo  $C_5$  é possível destacar as quatro coleções diatônicas implícitas ao conjunto 10-5 (Fig. 4), todas também segmentos de sete classes de alturas do mesmo ciclo. Ao centro da estrutura temos o conjunto 4-23 (0257) formado pelas notas Réb, Solb, Si e Mi, invariante nas quatro coleções diatônicas. Esta é a mesma estrutura sublinhada superficialmente pelo compositor em figuras rítmicas de colcheias como vimos anteriormente, mas naquele contexto com as alturas Mi, Lá, Ré e Sol. Ainda é possível perceber a divisão proporcional do conjunto de dez notas 10-5 em dois pares de pentatônicas 5-35, também segmentos de cinco classes de alturas do mesmo ciclo  $C_5$ , correspondentes aos grupos de notas pretas e brancas.



**Fig. 4:** Conjunto 4-23 invariante entre as quatro coleções diatônicas implícitas no conjunto 10-5

Adicionando uma a uma as alturas a partir do ponto de partida Sib, numa sucessão de classes de intervalos de cinco semitons (ciclo C5), temos a seguinte série de conjuntos: **2-5, 3-7, 4-23, 5-35, 6-32, 7-35, 8-23, 9-9 e 10-5**. Se alinharmos todos esses conjuntos em sequência junto com seus complementares, perceberemos a mesma ordem de conjuntos disposta ao contrário, num grande espelhamento simétrico com eixo bilateral em torno do conjunto 6-32 (Fig. 5):



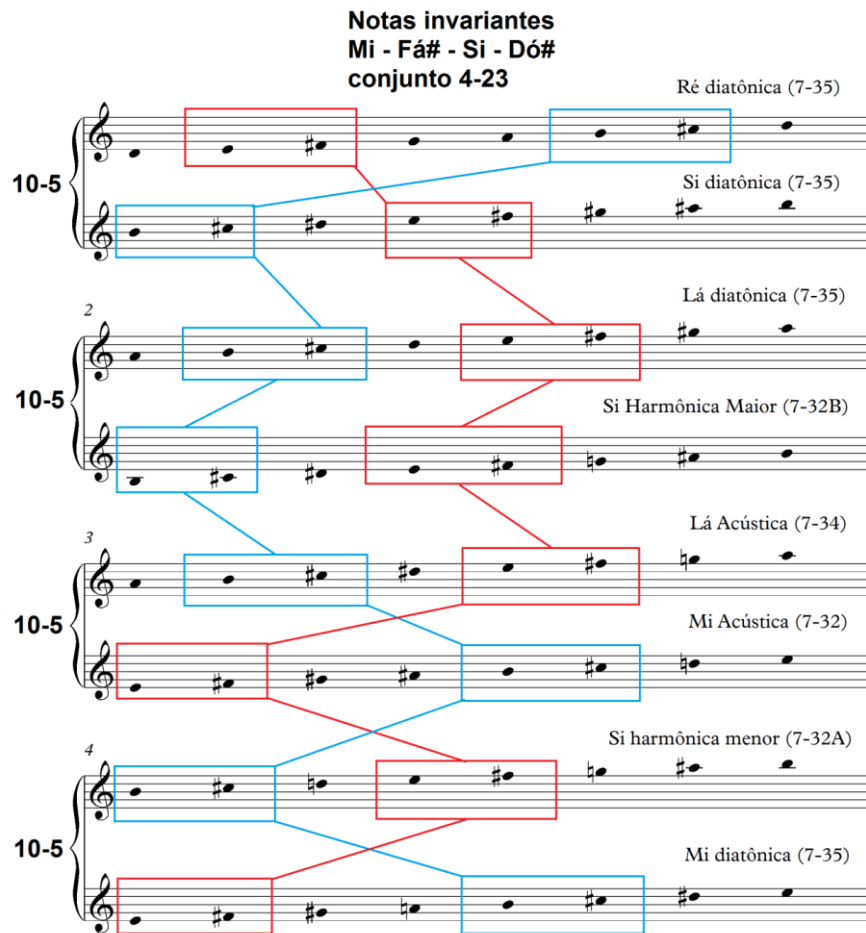
**Fig. 5:** Alinhamento proporcional de todos os conjuntos formados por segmentos do ciclo C5 e seus complementares. Eixo de simetria em torno do conjunto 6-32.

Considerando os quatro tipos de escalas de sete classes de alturas trabalhados por Tymoczko (2007) – que além da diatônica (7-35), também inclui a acústica (7-34), a Harmônica Maior (7-32B) e a harmônica menor (7-32A) – identificamos um total de dez coleções destas espécies possíveis para o conjunto de dez classes de alturas 10-5. Essas dez coleções implícitas no complexo 10-5 podem ser alinhadas em cinco pares de escalas que concatenadas formam sempre esse mesmo conjunto de dez notas, sempre inter-relacionadas por tetracordes invariantes entre essas estruturas.

Destes cinco pares de coleções, quatro interagem sempre em torno do mesmo grupo de notas comuns (Fig. 6) – Mi, Fá, Si e Dó# – que representam o conjunto invariante 4-

23 (0257), o mesmo grupo de notas comuns que verificamos entre as quatro coleções diatônicas implícitas no complexo 10-5, a mesma estrutura intervalar sublinhada superficialmente no *Choros n°7* (c.17-21) pelas notas reiteradas Mi, Sol, Lá e Ré, fato que nos fez supor algum tipo de consciência e interesse por relações de invariância por parte do compositor. A figura a seguir apresenta essas quatro possibilidades de interação entre esses pares de escalas em torno do conjunto invariante 4-23.

**Notas invariantes  
Mi - Fá# - Si - Dó#  
conjunto 4-23**



**Fig. 6:** Pares de coleções que somadas formam o conjunto 10-5

Temos ainda o quinto par de coleções (Fig. 7) que sobrepostas geram o conjunto de dez notas 10-5: Lá harmônica menor e Ré Harmônica Maior. No entanto, este é o único dos cinco pares que não tem como notas comuns as alturas Mi, Fá#, Si, Dó# (conjunto 4-23) como ocorreu nos quatro pares apresentados acima, mas sim as notas Mi, Sol, Sib, Dó# que juntas formam o conjunto 4-28.

Notas invariantes  
Mi - Sol - Sib - Dó#  
conjunto 4-28

10-5

Ré Harmônica Maior

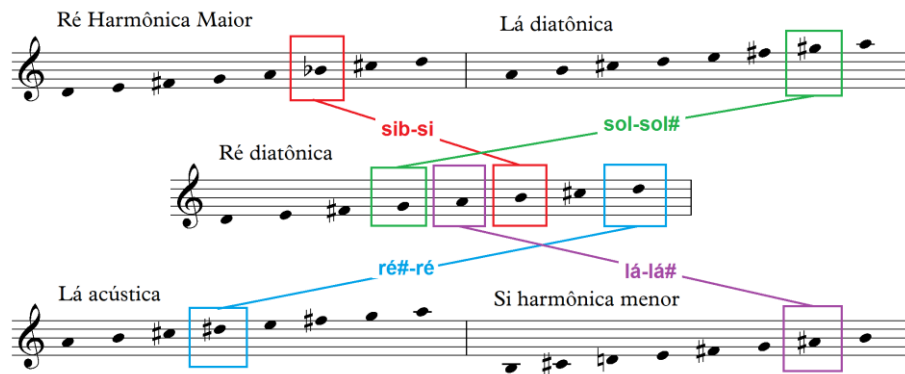
Láb harmônica menor

Fig. 7: coleções Ré Harmônica Maior e Láb harmônica menor

Outra maneira de analisar essas coleções é relacionando-as pelo maior número de notas comuns (TYMOCZKO, 2007; 2011). Neste caso, onde tratamos apenas de estruturas com sete notas (conjuntos 7-32, 7-34 e 7-35), consideramos pares de coleções que comparadas apresentassem seis classes de alturas invariantes e apenas uma nota diferente para cada escala, sendo estas alturas não comuns distantes apenas uma classe de intervalo de semitom entre si. Este princípio muito se aproxima da ideia de “máxima parcimônia”, conceito neo-Riemanniano originalmente aplicado na inter-relação entre tríades e tétrades tradicionais (COHN, 1998; DOUTHETT e STEINBACH, 1998), aqui utilizada na aproximação entre coleções referenciais, acompanhando de perto os estudos propostos por Tymoczko (2007; 2011), estendendo este termo também para a análise de conjuntos de dez e onze classes frequentemente encontrados nas obras de Villa-Lobos em nossos estudos.

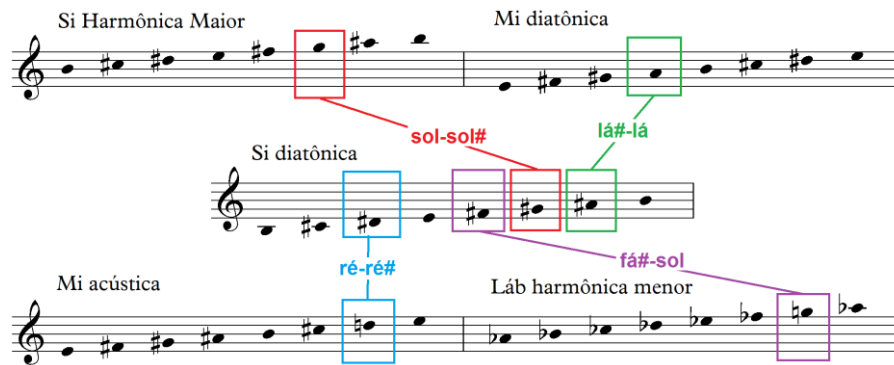
Considerando primeiramente as coleções que se relacionam por máxima parcimônia com um número maior de escalas, temos as escalas Ré diatônica e Si diatônica. Ambas interagem com outras quatro coleções e assim separam o grande grupo de dez coleções implícitas no conjunto 10-5 em dois subgrupos compostos por cinco escalas cada.

Ré diatônica (Fig. 8) alcança por movimento de semitom de um único grau de sua escala, reiterando as demais notas, as seguintes coleções: Ré Harmônica Maior, Lá diatônica, Lá acústica e Si harmônica menor. Para Ré diatônica chegar à escala de Lá diatônica, basta substituir a classe de altura Sol por Sol#, mantendo as demais notas invariantes. Entre Ré diatônica e Lá acústica a única diferença está entre as notas Ré e Ré#, as demais notas são as mesmas. Para transformar Ré diatônica em Si harmônica menor, é necessária a troca da classe de altura Lá por Lá#. Partindo da escala de Ré Harmônica Maior, esta pode ser transformada em uma escala de Ré diatônica apenas com o movimento de semitom de Si para Sib, reiterando as demais notas, alturas invariantes entre as duas estruturas.



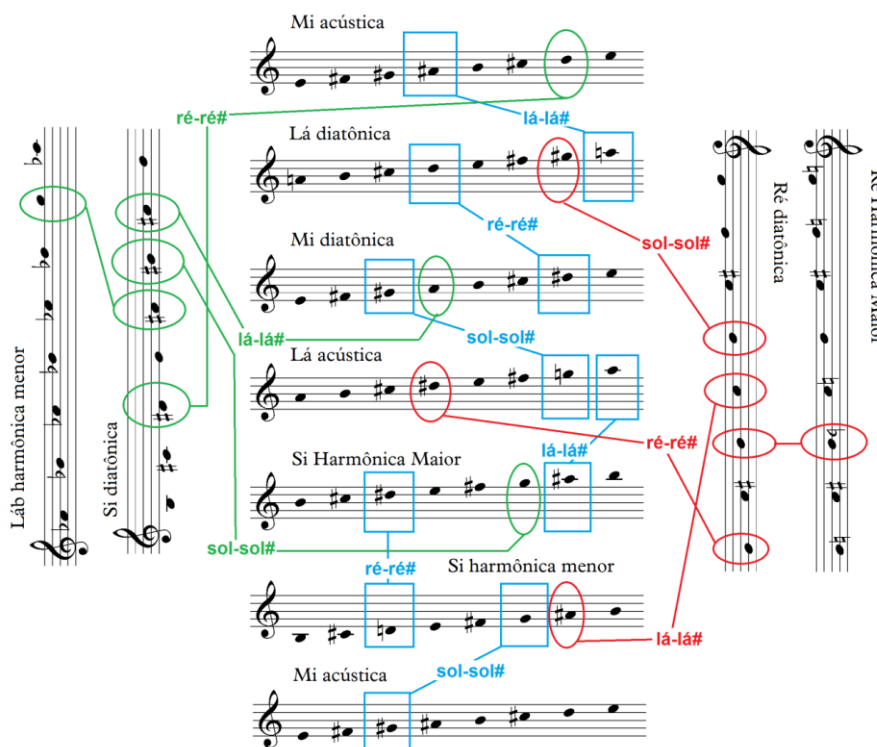
**Fig. 8:** Coleção Ré diatônica interligando outras quatro escalas por máxima parcimônia ( $P_1$ )

A coleção Si diatônica (Fig. 9) também se relaciona por máxima parcimônia com outras quatro escalas: Mi diatônica (através da conversão da nota Lá# para Lá natural), Mi acústica (conversão da nota Ré# para Ré natural), Si Harmônica Maior (conversão da nota Sol# para Sol natural) e Láb harmônica menor (substituição da nota Fá# por Sol natural).



**Fig. 9:** Coleção Si diatônica interligando outras quatro escalas por máxima parcimônia ( $P_1$ )

Essas duas grandes estruturas de escalas “parcimoniosas” que orbitam em torno de Ré diatônica e Si diatônica interagem entre si (Fig. 10). Isso é viável por conta da relação também por máxima interação entre seis das coleções apresentadas: Mi acústica, Lá diatônica, Mi diatônica, Lá acústica, Si Harmônica Maior e Si harmônica menor. Cada uma dessas escalas é capaz de se relacionar por máxima parcimônia com outras três coleções. Interessante destacar aqui que estas mesmas seis coleções mantêm relações de máxima interação entre si, formando uma sequência linear que se completa num ciclo fechado.



The diagram illustrates ten implicit scales in a 10-5 set, organized into two columns. The left column contains: Láb harmônica menor, Si diatônica, Mi acústica, Lá diatônica, Mi diatônica, Lá acústica, Si Harmônica Maior, Si harmônica menor, and Mi acústica. The right column contains: Ré diatônica and Ré Harmônica Maior. Colored boxes (green, blue, red) highlight specific pitch classes in each scale, and lines connect these boxes across scales to show relationships. Labels such as 'ré-ré#', 'lá-lá#', and 'sol-sol#' indicate the specific pitch class relationships between scales.

**Fig. 10:** Todas as dez escalas implícitas no conjunto 10-5 em relação de máxima parcimônia ( $P_1$ )

Notamos então que todas as coleções de sete classes de alturas consideradas acima que compõem o conjunto 10-5 estão inter-relacionadas por máxima parcimônia formando um único bloco. Todas as interações entre estas coleções avaliadas podem ser dispostas num mesmo quadro comum, organizadas numa espécie de circuito completo. Esse exemplo demonstrado se inclina consideravelmente ao conceito de “rede de coleções” proposto por Tymoczko (2007; 2011).

Considerando a possibilidade de visualização de todas essas relações de parcimônia em um desenho (Fig. 11), sublinhando apenas os nomes das coleções e as classes de alturas que fazem a conversão entre essas escalas, foi elaborada a seguinte figura em caráter tridimensional:





## Referências:

- COHN, R. “Introduction to Neo-Riemannian Theory: A Survey and a Historical Perspective”. *Journal of Music Theory*, v. 42, n. 2, p. 167-80, 1998 .
- DOUTHETT, J., STEINBACH, P. “Parsimonious Graphs: A Study in Parsimony, Contextual Transformations, and Modes of Limited Transposition”. *Journal of Music Theory*, v. 42 n. 2, p. 241-63, 1998.
- OLIVEIRA, Jamary. “Black key versus White key: a Villa-Lobos devise”, *Latin American Music Review*, v. 5, n. 1, p. 33-47, 1984.
- SALLES, Paulo de Tarso. *Villa-Lobos: Processos Compositivos*. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2009.
- SOLOMON, Larry. *The Table of Pitch Class Sets*. 2005. Disponível em <<http://solomonsmusic.net/pcsets.htm>>. Acesso em: 23/03/2014.
- STRAUS, Joseph N. *Introduction to Post Tonal Theory*. 3ª ed. Upper Saddle River: Prentice-Hall, 2005.
- TYMOCZKO, Dmitri. “Scale Networks in Debussy”, *Journal of Music Theory*, v.48, n.2, p.215-92, [2004] 2007.
- \_\_\_\_\_. *A Geometry of Music: Harmony and counterpoint in the extended common practice*. New York, NY: Oxford University Press, Inc., 2011.

## Notas

<sup>1</sup> A tabela de Allen Forte (STRAUS, 2005: 261-67) para conjuntos de classes de alturas inclui apenas estruturas de no mínimo três e no máximo nove classes de alturas, ficando de fora conjuntos com mais ou menos notas. Por conta da presença na obra de Villa-Lobos de conjuntos com dez e onze alturas, foi necessário buscar uma nomenclatura eficaz para essas estruturas, seguindo os mesmos princípios para a construção da tabela Forte. Assim, consideramos pertinente a tabela de classes de alturas expandida proposta por Larry Solomon (2005) (recorrente também em Tymoczko (2007)) que inclui esses conjuntos com mais de nove e menos que três alturas. Foram classificados seis conjuntos com dez alturas: 10-1 (0123456789), 10-2 (012345678A), 10-3 (01234567AB), 10-4 (012345689A), 10-5 (012345789A) e 10-6 (012346789A); e um conjunto com onze alturas 11-1 (0123456789A). Todos esses conjuntos têm eixos de simetria e aparecem com frequência na obra de Villa-Lobos.

<sup>2</sup> Utilizamos algumas ferramentas da teoria dos conjuntos, essencialmente a tabela de catalogação de classes de conjuntos proposta por Allen Forte (STRAUS, 2005: 261-67) e a versão ampliada da mesma tabela proposta por Solomon (2005). Utilizaremos também os conceitos desenvolvidos por Straus (2005): “classe de altura”, “classe de intervalo entre alturas”, “classe de conjunto”, “transposição em  $T_n$ ”, “transposição com inversão em  $T_nI$ ”, “coleções referenciais”, “inter-relação entre coleções”, “ciclos intervalares”, “centricidade” e “eixo de simetria por inversão” (STRAUS, 2005).

<sup>3</sup> Que muito se assemelha a figura tridimensional proposta por Tymoczko (2007: 241) em que estão inter-relacionadas também escalas diatônica (7-35), acústica (7-34), harmônica menor (7-32A) e Harmônica Maior (7-32B) em máxima parcimônia.