CIRO PAULO VISCONTI CANELLAS

**ANÁLISE DAS RELAÇÕES DE SIMETRIA EM QUATRO
DOS *ESTUDOS* PARA VIOLÃO DE VILLA-LOBOS**

Dissertação de Mestrado

SÃO PAULO

2014

CIRO PAULO VISCONTI CANELLAS

**ANÁLISE DAS RELAÇÕES DE SIMETRIA EM QUATRO
DOS *ESTUDOS* PARA VIOLÃO DE VILLA-LOBOS**

Versão Corrigida

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Música da Universidade de São Paulo, área de concentração: Processos de Criação Musical, para a obtenção do título de Mestre em Música, sob a orientação do Prof. Dr. Paulo de Tarso Camargo Cambraia Salles.

SÃO PAULO

2014

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo na Publicação
Serviço de Biblioteca e Documentação
Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo
Dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Canellas, Ciro Paulo Visconti

ANÁLISE DAS RELAÇÕES DE SIMETRIA EM QUATRO DOS ESTUDOS
PARA VIOLÃO DE VILLA-LOBOS / Ciro Paulo Visconti Canellas. -
- São Paulo: C. V. Canellas, 2014.
136 p.: il.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em
Música - Escola de Comunicações e Artes / Universidade de
São Paulo.

Orientador: Paulo de Tarso Camargo Cambraia Salles
Bibliografia

1. Análise Musical 2. Doze Estudos para violão (peça
musical) 3. Villa-Lobos, Heitor, 1887 - 1948 4. Composição
Musical 5. Simetria I. Salles, Paulo de Tarso Camargo
Cambraia II. Título.

CDD 21.ed. - 780

Nome do autor: **Ciro Paulo Visconti Canellas**

Título da dissertação: **Análise das Relações de Simetria em Quatro dos *Estudos* para Violão de Villa-Lobos.**

Banca examinadora:

Prof. Dr.: _____ Instituição: _____

Prof. Dr.: _____ Instituição: _____

Prof. Dr.: _____ Instituição: _____

Aprovada em:

____/____/____

Agradecimentos:

Aos meus pais, Teresinha Visconti Canellas e Cyro Anisio Carvalho Canellas (*In memorian*), por todo amor e apoio que sempre me dedicaram.

Ao Prof. Dr. Paulo de Tarso Salles pela preciosa orientação e pela generosidade ao me indicar novos caminhos musicais.

Ao Prof. Me. Ricardo Rizek (*In memorian*) e ao Prof. Me. Silvio Moreira por todo incentivo que deram para eu seguisse na pesquisa musical.

Aos meus familiares e amigos pela ajuda e incentivo constantes.

Resumo:

Canellas, Ciro Paulo Visconti (2014). Análise das relações de simetria em quatro dos *Estudos* para violão de Villa-Lobos. Dissertação de Mestrado, Escola de Comunicação e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Esta dissertação pretende verificar a utilização das relações musicais simétricas nos *Estudos* nº 1, nº 10, nº 11, e nº 12 de Heitor Villa-Lobos que se apresentam em diversas camadas de sua composição, como na elaboração melódica, na estruturação harmônica, na execução técnica e na disposição formal. Partindo da noção matemática e geométrica de simetria descrevemos como suas operações podem ser observadas em várias estruturas musicais para determinar uma gama de ferramentas que, somadas às técnicas das recentes teorias de análise musical, foram utilizadas para analisar os quatro *Estudos*. Desta maneira, pudemos determinar quais os tipos de relações de simetria são mais relevantes em cada um dos *Estudos* e quais são comuns a mais de um ou a todos eles. Concluímos com base em inúmeros resultados coletados destas análises que as relações de simetria e suas diversas operações desempenham um papel fundamental na composição destes quatro *Estudos*.

Palavras-chave: Heitor Villa-Lobos. Doze *Estudos* para Violão. Análise Musical. Composição Musical. Simetria.

Abstract:

Canellas, Ciro Paulo Visconti (2014). Analysis of the relations of symmetry in four of Villa-Lobos Guitar Etudes. Sao Paulo, 2014. Dissertation (Master in Music) - Escola de Comunicação e Artes, Universidade de São Paulo.

This dissertation intends to investigate the use of musical symmetric relations at Heitor Villa-Lobos *Etude no. 1, no. 10, no. 11, and no. 12* featured in several layers of its composition such as the melodic elaboration, the harmonic structure, the technical approach and the formal disposition of the sessions. From the mathematical and geometrical notion, we could show how the symmetry operations can be observed in several musical structures and so determine a range of tools that, together with the techniques of the recent theories of music analysis, were used to analyze these four *Etudes*. Thus, we could determine which types of symmetry relations are more relevant in each *Etude* and which is common to more than one or all of them. We conclude on the basis of numerous results collected from these analyses that the relations of symmetry and its various operations play an important role in the composition of these four *Etudes*.

Keywords: Heitor Villa-Lobos. Twelve Guitar *Etudes*. Musical Analysis. Composition.

Sumário

Introdução	1
1. Simetria	7
1.1 Módulos e motivos de simetria.....	8
1.2 Operações de simetria	10
a) Translação.....	10
b) Reflexão.....	11
c) Rotação	11
d) Inversão	12
1.3 Simetria na música.....	14
a) Espelhamentos.....	15
b) Palíndromos.....	17
c) Mediações.....	22
d) Transposições	25
e) Simetria em acordes	27
1.4 As relações de simetria nos <i>Estudos nº 1, nº 10, nº 11 e nº 12</i>	33
2. Estudo nº 1.....	34
2.1 Dedilhado palindrômico.....	34
2.2 Disposição formal palindrômica	35
2.3 Palindromia intervalar.....	39
3. Estudo nº 10.....	43
3.1 Divisão formal.....	43
3.2 Seção A	44
3.3 Seção B	51

3.4 Seção A1	59
4. Estudo nº 11.....	63
4.1 Divisão formal.....	63
4.2 Seção A	64
4.3 Seção B	68
4.4 Seção C	76
4.5 Seção B - Recapitulação	80
4.6 Seção A - Recapitulação.....	86
5. Estudo nº 12.....	88
5.1 Divisão formal.....	88
5.2 Seção A	89
5.3 Ponte (c. 22 a 29)	99
5.4 Seção A1	103
5.5 Seção B	107
5.6 Seção A e ponte (recapitulação)	111
5.7 Coda	111
6. Considerações finais.....	115
7. Referências bibliográficas.....	122

Lista de figuras

Fig. 1.1-1: forma originada a partir de operações de simetria aplicada a um triângulo equilátero.	9
Fig. 1.1-2: exemplo de motivo de simetria.	9
Fig. 1.2-1: a translação aplicada ao triângulo retângulo.	10
Fig. 1.2-2: a reflexão aplicada ao triângulo retângulo.	11
Fig. 1.2-3: a rotação aplicada ao triângulo retângulo.	11
Fig 1.2-4: a inversão aplicada ao triângulo retângulo.	12
Fig. 1.2-5: exemplo da equivalência entre os pontos de um módulo de simetria que sofreu a operação de inversão.	13
Fig. 1.2-6: a dilatação aplicada ao triângulo retângulo.	13
Fig. 1.3-1: série original, retrógada, inversa e retrógada inversa usada em Suite, Op. 25 (1923), de Arnold Schoenberg.	15
Fig. 1.3-2: Temas espelhados da Arte da Fuga, BWV 1080.	16
Fig. 1.3-3: os espelhamentos aplicados com triângulo retângulo usado como módulo de simetria.	16
Fig. 1.3-4 a-d): sequência de sons que formam palíndromos.	17
Fig. 1.3-5: forma geométrica simétrica em que o módulo (triângulo retângulo) sofre a operação de reflexão.	18
Fig. 1.3-6: sequência palindrômica de intervalos no modo dórico.	19
Fig. 1.3-7: as notas do modo dórico organizadas no mostrador de relógio.	19
Fig. 1.3-8: os espelhamentos do modo dórico.	20
Fig. 1.3-9: Forma simétrica formada por módulos de simetria espelhados em que o original e o retrógado do inverso, e o retrógado e o inverso coincidem.	20
Fig. 1.3-10: conjuntos com palíndromos intervalares que dividem a oitava em partes iguais.	21
Fig: 1.3-11: Os módulos de simetria compostos da escala hexatônica e octatônica.	22
Fig. 1.3-12: a quarta e a quinta justa colocadas como média harmônica e aritmética do intervalo de oitava justa na afinação pitagórica.	23
Fig. 1.3-13: as alturas das notas de uma sequência de quintas formam uma progressão geométrica de constante $3/2$	24
Fig. 1.3-14: o trítono como a média geométrica do intervalo de oitava.	25

Ex. 1.3-1: c. 48 e 49 do Estudo no 10, de Villa-Lobos.....	27
Fig. 1.3-15: a simetria do acorde aumentado e do acorde de sétima diminuta.....	28
Fig. 1.3-16: As três tríades maiores e as três menores geradas a partir de um acorde aumentado.....	29
Fig. 1.3-17: tríades geradas a partir do acorde aumentado indicadas nos mostradores de relógio.....	30
Fig. 1.3-18: quatro acordes de sétima de dominante e quatro meio-diminutos gerados a partir de um acorde de sétima diminuta.	31
Fig. 1.3-19: tétrades geradas a partir do acorde de sétima diminuta indicadas nos mostradores de relógio.....	32
Ex. 2.1-1: fórmula fixa do dedilhado (c. 1)	34
Fig. 2.1-1: relação palindrômica entre as notas do c. 1	35
Fig. 2.2-2: linha de baixo da primeira seção.....	38
Fig. 2.2-3: as notas dos arpejos da segunda seção dispostas como acordes destacam a posição central do c. 17 na seção.....	38
Fig. 2.2-4: linha de baixo da terceira seção.....	39
Fig. 2.3-1: mediações na estrutura do conjunto da cc 4-28.....	40
Fig. 2.3-2: disposição palindrômica dos intervalos na posição aberta dos acordes diminutos da segunda seção do Estudo.	42
Fig. 2.3-3: exemplos da ação combinada da disposição palindrômica dos intervalos harmônicos e a transposição por semitom descendente nos c. 17, 18, 19 e 20.....	42
Fig. 3.2-1: a estrutura de pulsações representadas em colcheias nas três primeiras partes da seção A em que o tempo central do c. 9 é a média aritmética das 65 colcheias.	45
Fig. 3.2-2: estrutura palindrômica do c. 9.....	46
Fig. 3.2-3: conjuntos do c. 9.	46
Fig. 3.2-4: o eixo de simetria do conjunto 4-20.....	47
Ex. 3.2-1: Os três primeiros compassos do Estudo no 10, cujo padrão rítmico será repetido nos três compassos seguintes.	47
Ex. 3.2-2: c. 12 a 15, nos quais o padrão com o acorde tocado em ritmo de quiálteras de colcheias seguido pela melodia em ritmo de fusas é repetido por três vezes.....	48
Ex. 3.2-3: c. 7 ao 11, correspondentes a segunda parte da seção A.....	48
Fig. 3.2-5: os acordes tocados nas três primeiras partes da seção A.	49

Fig. 3.2-6: a melodia em ritmo de fusas que tem as notas digitadas transpostas um semitom em cada parte, enquanto a nota Mi da corda solta permanece como pedal.	49
Fig. 3.2-7: tetracordes do c. 20.	50
Fig. 3.3-1: disposição das três partes da seção B.....	51
Ex. 3.3-1: o c. 43, colocado no centro da seção B.....	52
Fig. 3.3-2 a): figuração do ostinato entre os c. 21 e 27;.....	53
Fig. 3.3-2 b) separação das notas digitadas e os pedais de corda solta.....	53
Fig. 3.3-3: relação de transposição dos dois tetracordes que aparecem entre os c. 21 e 27.	53
Fig. 3.3-4: o conjunto 4-23 em sua forma primária.....	53
Fig. 3.3-5: eixo de simetria da cc 4-23.	54
Fig. 3.3-6 a): relação de transposição dos tetracordes nas duas vozes que ocorre entre os c. 29 e 34;	55
Fig. 3.3-6 b): relação de transposição entre os tetracordes que ocorre entre os c. 21 e 27 e os c. 29 e 34.	55
Fig. 3.3-7 b) O tetracorde formado com as notas digitadas do primeiro e terceiro grupo de semicolcheias (à esquerda) é T11 do tetracorde formado com o segundo e quarto grupo (à direita) 55	
Fig. 3.3-8: Os tetracordes da voz superior (à esquerda) e inferior (à direita) entre os compassos 36 e 38.	56
Fig. 3.3-9 a): Melodia tocada na voz inferior entre os c. 39 e 44;.....	56
Fig. 3.3-9 b) O conjunto extraído desta melodia.	56
Fig. 3.3-10 a-f): Tetracordes da segunda parte da seção B;.....	58
Fig. 3.3-10 g): o conjunto de todas as classes de notas que aparecem nas duas primeiras partes exclui somente a classe de alturas 3.	58
Fig. 3.3-11: a última parte da seção B.	59
Fig. 3.4-1 a-e): acordes referentes aos c. 66 ao 71.	60
Fig. 3.4-2: as melodias formadas entre as notas dos acordes da seção A1.....	60
Fig. 3.4-3: a soma dos pulsos da seção A1 é de 64 colcheias.....	61
Ex. 3.4-1: os rimos sincopados do baixo contra as colcheias e semicolcheias dos acordes.....	61
Fig. 4.2-1: a seção A do Estudo no 11 dividida em duas frases que se repetem.....	65
Fig. 4.2-2: destaque da linha de baixos da primeira frase da seção A.	65

Fig. 4.2-3: a análise dos intervalos da camada melódica da primeira frase.....	66
Fig. 4.2-4: as notas dos tricordes da primeira frase formam a coleção diatônica.....	66
Fig. 4.2-5: a imitação rítmica que a camada aguda faz da camada dos baixos.	67
Fig. 4.2-6: na camada dos baixos, o trítone aparece como a divisão simétrica da 8J.	68
Ex. 4.3-1: primeira parte da seção B - c. 17 a 24.....	69
Fig. 4.3-1 a): os intervalos de 3M da camada principal da primeira parte da seção B.....	70
Fig. 4.3-1 b): coleção de tons inteiros WT1 formada pelas notas da camada principal.....	70
Ex. 4.3-2: segunda parte da seção B - c. 25 a 34.....	70
Fig. 4.3-2 a): os intervalos de 3M da camada principal da segunda parte da seção B.	71
Fig. 4.3-2 b): o conjunto da cc 5-21 formado pelas notas principal.....	71
Fig. 4.3-2 c): a coleção hexatônica HEX3,4 da qual a cc 5-21 é subconjunto.	71
Fig. 4.3-3: os quatro ciclos de terça maior.....	71
Fig. 4.3-4 a): os intervalos de terças maiores da primeira parte combinam dois ciclos C4 ímpares.	72
Fig. 4.3-4 b): os intervalos de terças maiores da segunda parte combinam dois ciclos C4 consecutivos.....	72
Ex. 4.3-3: terceira parte da sessão B - c. 36 a 39.....	73
Fig. 4.3-5 a): os intervalos de 3M do c. 36.....	73
Fig. 4.3-5 b): o conjunto 5-21 formado pela soma das notas destes intervalos.....	73
Fig. 4.3-5 c): a coleção hexatônica HEX1,2 da qual a cc 5-21 é subconjunto.	73
Fig. 4.3-6 a): os intervalos de 3M da camada principal do c. 38.....	74
Fig. 4.3-6 b): o conjunto da cc 5-21 formado pela soma das notas destes intervalos.....	74
Fig. 4.3-6 c): a coleção hexatônica HEX0,1 da qual a cc 5-21 é subconjunto.	74
Fig. 4.3-7 a): os intervalos de 3M da camada principal do c. 37.....	74
Fig. 4.3-7 b): o conjunto da cc 6-43 formado pela soma das notas destes intervalos.....	74
Fig. 4.3-7 c): a escala cigana (cc 7-22) da qual a cc 6-43 é subconjunto.	74
Fig. 4.3-8: o eixo de simetria da escala cigana (cc 7-22).	75
Fig. 4.3-9: o conjunto da cc 5-21, formado pela soma das notas dos arpejos da seção B.....	76

Fig. 4.3-10: disposição dos 11 intervalos de terças maiores que são utilizados na seção B.....	76
Ex. 4.4-1: o início da textura contínua nos c. 49, 50 e 51.....	77
Fig. 4.4-1 a): melodia da camada central do c. 1 ao 4.....	78
Fig. 4.4-1 b): a mesma melodia oitava acima é repetida com ritmo diferente entre os c. 52 e 55.	78
Ex. 4.4-2: a parte entre os c. 62 e 66.....	78
Fig. 4.4-2: sequências palindrômicas que ocorrem nos grupos de sextinas da seção C.....	79
Fig. 4.4-3: a disposição das notas tocadas nas cordas agudas destaca a mediação da Nota Mi entre Lá e Si.....	79
Ex. 4.5-1: a ligação entre a seção C e a seção B (recapitulação) que ocorre nos c. 67 e 68.....	80
Fig. 4.5-1 a): as notas do c. 67 e 68 separadas das notas pedal.....	81
Fig. 4.5-1 b) o conjunto da cc 5-21 formado por estas notas.....	81
Fig. 4.5-1 c) a coleção hexatônica HEX2,3 da qual a cc 5-21 é subconjunto.....	81
Fig. 4.5-2: tabela que mostra todos os pentacordes da cc 5-21 que são subconjuntos das quatro coleções hexatônicas.....	82
Fig. 4.5-4: O padrão rítmico formado pela interação das duas camadas entre os c. 79 e 84.....	84
Fig. 4.5-5: os conjuntos formados entre o c. 79 e o 84.....	85
Fig. 4.6-1: último compasso do Estudo no 11.	86
Ex. 5.2-1: compassos 1 e 2.	90
Fig. 5.2-1: a progressão motívica usando os ciclos C3 e C1 das tríades dos c. 3 a 6.....	91
Fig. 5.2-2: Tonnetz mostrando a progressão dos acordes do c. 3 a 6.	92
Fig. 5.2-3: acordes da progressão dos c. 7 ao 11.....	93
Ex. 5.2-2: a mudança de figuração rítmica nos c. 12 e 13.....	93
Fig. 5.2-4: acordes dos c. 12 e 13.....	94
Fig. 5.2-5: as três coleções octatônicas formadas pelas vozes dos acordes dos c. 12 e 13.....	95
Fig. 5.2-6: comparação entre as digitações dos acordes menores que ocorrem entre o c. 1 e 11 e dos acordes maiores que ocorrem entre os c. 14 a 21.....	95
Fig. 5.2-7: os acordes da última progressão da seção A.....	96
Fig. 5.2-8: Tonnetz mostrando como padrão da progressão dos acordes do c. 19 e 20 é semelhante à progressão dos c. 3 a 6.....	97

Fig. 5.2-9: ciclos hexatônicos em que as 24 tríades se relacionam pela transformação P e L (COHN, 2012, p. 18, figure 2.1)	98
Fig. 5.2-10: tonnetz com as progressões de acordes dos c. 3 a 6 (triângulos com os vértices para cima) e dos c. 19 e 20 (triângulos com os vértices voltados para baixo).	99
Ex. 5.3-1: ponte (c. 22 a 29). Os números circulados representam as cordas.	100
Fig. 5.3-1: notas digitadas entre o início do c. 22 até a segunda semicolcheia do primeiro grupo do c. 24.....	101
Fig. 5.3-2: notas digitadas entre a terceira semicolcheia do primeiro grupo do c. 24 até o fim do c. 25.	101
Fig. 5.3-3: notas digitadas do início do c. 26 até a segunda semicolcheia do último grupo do c. 27.	102
Fig. 5.3-4: transposição (T3) entre as notas digitadas entre os c. 22 e 27.	102
Fig. 5.3-5: notas digitadas entre a terceira semicolcheia do último grupo do c. 27 e a segunda semicolcheia do segundo grupo do c. 29.....	103
Ex. 5.4-1: três primeiros acordes da seção A1.....	103
Fig. 5.4-1: progressão motívica dos acordes do c. 30 e 31.....	104
Ex. 5.4-2: frase com a escala pentatônica nos c. 33 e 34.....	104
Fig. 5.4-2: Eixo de simetria da escala pentatônica.	105
Ex. 5.4-2: últimos quatro compassos da seção A1.....	105
Fig. 5.4-3 a) transposição de três semitons dos acordes no c. 35 e 36.	106
Fig. 5.4-3 b) transposição de três semitons dos acordes do c. 37 e 38 é feita dois semitons abaixo em relação aos acordes anteriores.	106
Fig. 5.4-4: o primeiro acorde do c. 37 pode ser gerado a partir do primeiro do c. 30.....	106
Ex. 5.5-1: a ação da melodia tocada na quinta corda contra o baixo pedal da sexta corda entre os c. 39 e 47.....	108
Fig. 5.5-1: melodia entre os c. 40 e 47 escrita de forma simplificada com destaque para a repetição do padrão melódico.....	108
Ex. 5.5-2: a ação da melodia tocada na quinta corda contra o baixo pedal da sexta corda entre os c. 48 e 53.....	109
Fig. 5.5-2 a notação da melodia entre os c. 48 e 53 feita de forma simplificada com destaque para a sequência palindrômica dos saltos descendentes.....	109

Ex. 5.5-3: a ação da melodia tocada na quinta corda contra o baixo pedal da sexta corda entre os c. 54 e 62.....	110
Ex. 5.5-4: último trecho da seção B.....	110
Ex. 5.6-1: o final da recapitulação da ponte (c. 96 a 98) com destaque para a alteração em relação a sua primeira apresentação.....	111
Ex. 5.7-1: a progressão de acordes entre os c. 101 e 104.	112
Fig. 5.7-1: os passos de semitom diatônico entre as notas dos acordes de Sol#- para Lá-.....	112
Ex. 5.7-2: o glissando para o acorde de Sol#- que é repetido nos c. 105 e 106.....	113
Fig. 5.7-2: as duas camadas dos c. 105 e 106 separadas.	113
Ex. 5.7-3: o último compasso do Estudo no 12.....	113

Lista de abreviaturas:

c.	compasso
ca.	classe de alturas
cc.	classe de conjuntos
HEX_{0,1}	coleção hexatônica de forma normal [0,1,4,5,8,9]
HEX_{1,2}	coleção hexatônica de forma normal [1,2,5,6,9,10]
HEX_{2,3}	coleção hexatônica de forma normal [2,3,6,7,10,11]
HEX_{3,4}	coleção hexatônica de forma normal 3,4,7,8,11,0]
OCT_{0,1}	coleção octatônica de forma normal [0,1,3,4,6,7,9,10]
OCT_{1,2}	coleção octatônica de forma normal [1,2,4,5,7,8,10,11]
WT₀	coleção de tons inteiros de forma normal [0,2,4,6,8,10]
WT₁	coleção de tons inteiros de forma normal [1,3,5,7,9,11]

Introdução

“Meus processos de composição são determinados pelo raciocínio frio. Tudo é calculado, construído” (VILLA-LOBOS apud SLONIMSKY, 2005, p. 218, tradução nossa). Esta declaração que Villa-Lobos deu a Nicolas Slonimsky em 1941 foi possivelmente considerada uma ironia do compositor por boa parte dos pesquisadores em música do século passado. Esta consideração estaria baseada na crença de que Villa-Lobos não fosse um compositor com grande domínio técnico e que suas ideias musicais jorrassem espontaneamente de forma desorganizada, não podendo, assim, jamais serem determinadas por raciocínios lógicos ou por estratégias preconcebidas. Esta crença, outrora habitual, foi devidamente descrita por Silvio Ferraz: “É comum entre opiniões musicais, das mais eruditas às mais populares, que Villa seria um compositor de pouca técnica, que comporia sua música tal qual a anarquia idealizada de selvas tropicais, que teria pouco domínio da forma e das estratégias composicionais da tradição” (FERRAZ apud SALLES, 2009, p. 9).

Na mesma direção, Paulo de Tarso Salles faz uma análise do material escrito sobre Villa-Lobos e ressalta as diferenças entre o tratamento dado a ele em relação a outros compositores de sua época. Ele alerta que estas diferenças dificultaram um entendimento mais amplo da obra do compositor:

A maior parte desses textos tem caráter biográfico, às vezes até mesmo anedótico. Quando se trata de avaliar a obra do compositor, tais textos geralmente destacam os aspectos folclóricos que corroboram a construção do personagem Villa-Lobos como uma espécie de visionário “herói” da música brasileira. Por isso, muitos aspectos controversos e ainda inexplorados de sua maneira de compor são frequentemente considerados confusos, caóticos e desprovidos de interesse, o que dificulta a consideração do modelo composicional villalobiano como uma das poéticas importantes surgida na primeira metade do século XX.

Em contrapartida, músicos como Stravinsky, Schoenberg, Webern, Berg, Bartók, Varèse, Ives e Milhaud, entre outros contemporâneos de Villa-Lobos, têm suas obras meticulosamente analisadas, fornecendo modelos formais de composição (SALLES, 2009, p. 13).

A pesquisa de Salles abriu novas perspectivas para o entendimento da obra de Villa-Lobos pois, ao utilizar ferramentas de análise musical mais recentes, pode demonstrar como a sua música dialogou com a de outros grandes compositores contemporâneos a ele. Em seu livro *Villa-Lobos: Processos Composicionais* (SALLES, 2009) descreve os principais procedimentos e técnicas de composição de Villa-Lobos e destaca as simetrias às quais se refere como “uma das características mais evidentes da poética villalobiana, embora comentada com muita parcimônia” (SALLES, 2009, p. 45).

Salles também considera que a simetria é um dos pontos importantes do diálogo da obra de Villa-Lobos com a de outros compositores de sua época: “...o uso de simetrias por Villa-Lobos é um traço indicativo dos interesses compartilhados por compositores de sua geração” (SALLES, 2009, p. 44). Este interesse dos compositores da geração de Villa-Lobos pelas simetrias e sua consequente importância na pesquisa musical é também destacado por John Harbison, “...o papel crucial das divisões simétricas da oitava como fundamento comum no pensamento musical do século vinte tem sido discutido por muitos anos” (HARBISON, 1992, p. 71, tradução nossa).

Este trabalho de mestrado pretende alinhar-se a esta nova pesquisa sobre a obra de Villa-Lobos, em que as relações de simetria têm fundamental importância como estratégia composicional na análise de sua música. A escolha de quatro dos *Estudos* para violão como objeto de análise desta dissertação foi feita com base na observação de que o caráter de exploração técnico desta obra tenha como efeito a concentração dos processos composicionais de seu autor.¹ Tal concentração, como bem nos lembra Andrés Segovia ao comparar os *Estudos* de Villa-Lobos à obras de Chopin e de Scarlatti no prefácio da edição da Max Eschig, combina uma escrita voltada ao desenvolvimento técnico do instrumento com os valores estéticos de composição.

Os *Estudos* nº 1, nº 10, nº 11 e nº 12 foram escolhidos para este trabalho pela diversidade de relações de simetria que apresentam devido a esta concentração dos processos composicionais. Assim, foi possível demonstrar estas relações na elaboração de diversos palíndromos musicais (*Estudo* nº 1), nas transposições de conjuntos de simetria inversiva (*Estudo* nº 10), na utilização de coleções com simetria transpositiva (*Estudo* nº 11) e na projeção de vias motivicas de acordes formados por tríades maiores e menores (*Estudo* nº 12).

Certamente, muitas destas relações de simetria se originam a partir das técnicas específicas de violão utilizadas nos *Estudos*. Por isso, as análises e as abordagens técnicas feitas por Marco Pereira em *Heitor Villa-Lobos: Sua Obra Para Violão* (PEREIRA, 1984) e por Abel Carlevaro em *Guitar Masterclass Volume III - Technique, Analysis and Interpretation of the Guitar Works of Heitor Villa-Lobos* (CARLEVARO, 1988) foram decisivas para que as quatro análises deste trabalho levassem em conta os aspectos da mecânica instrumental (tanto de digitações como de dedilhados) que colaboraram para a construção destas simetrias.

As diferenças entre os diversos manuscritos e a partitura editada em 1953 pela Max Eschig é uma questão que deve ser levantada quando se trata dos *Estudos* para violão de Villa-Lobos. Tais diferenças ocorrem tanto no plano melódico e harmônico, devido a divergências de

¹ Esta concentração de processos composicionais foi observada por Orlando Fraga que declara que “...os 12 *Estudos* também representam uma síntese do pensamento estético de Villa-Lobos” (FRAGA, 2007, p. 6)

notas musicais, como no plano formal, devido a divergências de numeração de compassos e de quantidade de sessões (especialmente no *Estudo nº 10*). Nesta questão, as pesquisas de Eduardo Meirinhos, *Fontes Manuscritas e Impressas dos 12 Estudos para Violão de Heitor Villa-Lobos* (Dissertação de mestrado, USP, 1997), de Krishna Salinas Paz, *Os 12 Estudos para Violão de Heitor Villa-Lobos: Revisão dos Manuscritos Autógrafos e Análise Comparativa de Três Interpretações Integrais* (Dissertação de mestrado, UFRJ, 1993), e de Orlando Fraga, *Os 12 Estudos para Violão de Villa-Lobos: Como os Manuscritos Podem Interferir na Interpretação* (Anais do I Simpósio Acadêmico da EMBAP, 2007), foram essenciais para compreender como tais divergências deveriam ser encaradas nas análises das relações de simetria do presente trabalho. Além destas pesquisas, foi de suma importância referencial a edição crítica dos *Estudos* feita por Frédéric Zigante em 2011 (ZIGANTE, 2011), em que todos os exemplos de partitura dos *Estudos* deste trabalho foram baseados.

A Teoria dos Conjuntos foi utilizada em todas as nossas análises com o objetivo de destacar e descrever, de maneira precisa, as relações de simetria. Esta teoria se revelou bastante eficiente por não ser necessariamente associada ao sistema tonal. Esta desassociação facilitou a tarefa de fundamentar as diversas operações e tipos de simetria por prescindir de uma terminologia carregada de significados tradicionais consagrados na teoria musical. Neste trabalho, todos os termos e operações ligados a Teoria dos Conjuntos foram baseados no livro *Introdução à Teoria Pós-Tonal* de Joseph Straus (2012). Este livro também foi imprescindível para consulta das questões ligadas às teorias da pós-tonalidade triádica (principalmente no que diz respeito à progressão motivica de acordes), aos ciclos intervalares e às coleções referenciais.

A *Geometry of Music* de Dmitri Tymoczko (TYMOCZKO, 2011) foi outra referência bibliográfica importante para este trabalho. Certamente, a maneira de Tymoczko pensar as diversas relações musicais através de estruturas geométricas tem uma conexão direta com o tema desta dissertação e foi decisiva para a concepção e elaboração de diversas figuras que ilustraram as análises dos *Estudos*. Além disso, a sua visão de interação entre as diversas coleções referenciais foi essencial para as análises do *Estudo nº 11* (capítulo 4) e do *Estudo nº 12* (capítulo 5).

Na análise das progressões de acordes da seção A do *Estudo nº 12* (item 5.2) foram utilizados conceitos e gráficos da teoria neoriemanniana. Entre as referências bibliográficas utilizadas neste trabalho sobre esta teoria o principal livro foi *Audacious Euphony* de Richard Cohn (COHN, 2012), o qual foi consultado para descrever o movimento parcimonioso de vozes no encadeamento de acordes formados por tríades, para a elaboração dos gráficos com as *tonnetz* que demonstraram as progressões motivicas dos acordes e para a elaboração do gráfico com o ciclo

hexatônico. Este mesmo livro também foi de suma importância para a concepção do texto sobre a *simetria em acordes* do item 1.3 (*simetria na música*), em que se estabeleceu a tríade diminuta como um eixo de simetria entre os acordes maiores e menores e o acorde de sétima diminuta como um eixo entre os acordes de sétima de dominante e meio-diminutos.

Desde o início do processo de mestrado e da elaboração da dissertação ficou clara a necessidade de fundamentar o termo *simetria*, pois sua utilização na teoria musical é na maioria dos casos bastante genérico. Ele se refere, por exemplo, tanto à relação palindrômica das notas de uma frase musical refletida de maneira retrógrada, quanto ao palíndromo que se apresenta nos intervalos do modo dórico; tanto à formação dos modos jônio e frígio que são divididos em dois tetracordes idênticos, quanto à formação dos modos de transposição limitada com seus intervalos dispostos de maneira homogênea dentro de uma oitava; tanto à simetria transpositiva da tríade aumentada e do acorde de sétima diminuta, quanto a relação de inversão dos intervalos entre os acordes maiores e menores; tanto aos palíndromos dos ritmos não retrogradáveis, quanto à divisão uniforme de uma obra em seções com o mesmo número de compassos entre si.

Desta maneira, foi incluído na dissertação um capítulo que antecede as análises dos *Estudos* chamado *Simetria* (capítulo 1). Ele tem como objetivo dar a necessária fundamentação ao termo e, a partir dela, criar uma conexão entre os exemplos visuais geométricos e padrões auditivos musicais e determinar as ferramentas de análises que serão utilizadas nas análises dos quatro capítulos seguintes.

O livro *Simetria* do matemático alemão Herman Weyl (1997) foi uma das principais referências para a elaboração deste primeiro capítulo da dissertação.² Sua fundamentação matemático-filosófica do conceito e sua divisão da simetria em diversas formas (*simetria bilateral*, *simetria translacional*, *simetria rotacional* e *simetria ornamental*) foram decisivas para que pudéssemos entender como se relacionavam as simetrias nos diversos objetos musicais nas análises dos *Estudos*. Seus diversos exemplos da aplicação destas formas de simetria em obras de pintura e escultura também colaboraram para elaboração de diversos exemplos do capítulo 1.3 (*simetria na música*).

Os livros *Simetria* (ROHDE, 1982) e *Simetria: Rigor e Imaginação* (ROHDE, 1997) de Geraldo Mário Rohde também foram referências bibliográficas importantes para a elaboração do capítulo 1 (*Simetria*). Os seus conceitos de *operação de simetria* e principalmente de *módulos e motivos de simetria* foram essenciais para estabelecer uma ponte entre a fundamentação da simetria

² Salles também utilizou este mesmo livro de Weyl para fundamentar e exemplificar as diversas relações de simetrias (SALLES, 2009, p.42).

feita por Weyl e a sua utilização na composição musical. Com estes conceitos criamos um catálogo de aplicações da simetria em música em que operações musicais como transposições, inversões e espelhamentos foram comparadas a operações de simetria como translação, rotação e reflexão, e que as notas, os intervalos, compassos e os ritmos foram mostrados como módulos de simetria destas operações.

Outra referência bibliográfica importante para a elaboração do capítulo 1 foi o livro *Geometria Sagrada* (LAWLOR, 1998) de Robert Lawlor principalmente para os conceitos sobre as médias aritmética, harmônica e geométrica e as progressões originadas nestas médias. O próprio Lawlor estabeleceu a conexão entre tais conceitos comuns à geometria e os intervalos musicais utilizando a relação inversamente proporcional entre comprimento de corda e frequência do tom.

O musicólogo austríaco Victor Zuckerkandl busca critérios para formular uma lei que governe o pensamento musical no último capítulo (intitulado *The Musical Law*) de seu livro *Man The Musician* (ZUCKERKANDL, 1973). Segundo o autor, diferentemente das leis naturais, das leis da lógica e das leis morais, a lei musical não tem universalidade, mas, ao contrário, é uma lei individual que governa apenas uma única obra: “...nos domínios das formas musicais existem tantas leis quanto existem padrões musicais individuais, e cada lei é válida apenas para um dado exemplo” (ZUCKERKANDL, 1973, p. 341, tradução nossa). Ele ainda descreve a lei musical como uma *lei escondida* que não é conhecida *a priori* nem mesmo pelo compositor e que combina diversas qualidades estéticas:

Pelo fato de que lei escondida não ser dada de antemão mas ter de ser encontrada e porque ela não se revela até ser encontrada, o tipo de processo que ela governa combina conformidade à lei com novidade, consistência interna com imprevisibilidade. Sob a regência de leis universais tal combinação seria contraditória, pois em processos governados por essas leis cada passo é determinado, prefigurado, previsível, e portanto não é realmente “novo” (ZUCKERKANDL, 1973, p. 343, tradução nossa).

Este trabalho não tem como objetivo descrever todos os detalhes e características das leis musicais que, seguindo o pensamento de Zuckerkandl, atuam na composição dos *Estudos nº 1*, *nº 10*, *nº 11* e *nº 12*, mas pretende verificar através da análise musical se as relações de simetria que serão apresentadas no capítulo 1 desempenham um papel relevante nestas leis. Também pretende determinar as formas e operações de simetria utilizadas exclusivamente em cada um destes quatro *Estudos* e as que foram utilizadas em mais de um ou em todos eles. Por fim, pretende descrever as diferentes técnicas composicionais que foram utilizadas para introduzir as relações de simetria nos quatro *Estudos*.

Por isso, as análises deste trabalho serão completamente voltadas para as relações simétricas e, mesmo reconhecendo as múltiplas facetas do compositor (como a modernista, por exemplo), constituirão um recorte para observar e destacar tais relações.

É certo que a simetria é apenas uma das possíveis perspectivas analíticas para os 12 *Estudos* e de modo algum exclui as outras mas, ao contrário, soma-se a elas na busca de conhecer melhor os processos composicionais de Villa-Lobos.

1. Simetria

O verbete sobre simetria no *Vocabulário Etimológico Ortográfico e Prosódico das Palavras Portuguesas Derivadas da Língua Grega*, de Ramiz Galvão, diz o seguinte: “Symmetria, s. f. relação de grandeza e de figura entre as partes de um todo; harmonia que resulta da observação de certas proporções. || De *symmetria* (e este de *syn* com + *métron* medida)” (GALVÃO, 1994, p. 546). Seguindo também a definição etimológica, Geraldo M. Rohde afirma que já foi traduzido por “comensurável ou por proporção” (ROHDE, 1982, p. 13).

Certamente, a origem etimológica não abrange toda a complexidade que o conceito de simetria possui e Hermann Weyl, em seu livro *Simetria*, se aprofunda mais no assunto ao explorar dois significados do termo:

Em um sentido, simétrico indica algo bem-proporcionado ou bem-balanceado, e simetria denota aquele tipo de concordância em que várias partes de algo se integram em uma unidade (WEYL, 1980, p. 15).

Esta primeira definição de Weyl, apesar de ainda ter algo de verbete, difere das anteriores, por explicitar a relação entre as partes e o todo. Esta relação será fundamental para um dos propósitos que o próprio Weyl afirma ter em seu livro, “...mostrar a grande variedade de aplicações do princípio de simetria nas artes” (WEYL, 1980, p. 13), o qual cumpre ao analisar a simetria de diversas obras de pintura, escultura e arquitetura. Neste processo de análise, ele também busca pelas formas simétricas na natureza orgânica e inorgânica, e questiona sobre se o surgimento da simetria nas obras de arte foi influenciado pela sua presença no mundo natural:

Pode-se perguntar se o valor estético da simetria depende de seu valor vital: será que o artista descobriu a simetria com a qual a natureza, de acordo com alguma lei intrínseca, dotou suas criaturas, e então as copiou e aperfeiçoou o que a natureza apresentou mas com realizações imperfeitas? Ou será que o valor estético da simetria é uma fonte independente? (WEYL, 1980, p. 19)

Este tipo de questionamento feito por Weyl (há outros desta natureza em seu livro) revela o quanto ele considera importante a simetria no processo de criação artística.

O mesmo autor ainda explora outro significado de simetria: “...em um segundo sentido, com o qual a palavra *simetria* é conhecida em nossos tempos, pode ser associada naturalmente a imagem de uma balança: *simetria bilateral*” (WEYL, 1980, p. 16). Ele aproveita esta segunda definição para introduzir o termo *simetria bilateral*, uma das *formas de simetria* que irá descrever

em seu livro das quais, no prefácio, destaca cinco: “bilateral, translacional, rotacional, ornamental e cristalográfica” (WEYL, 1980, p. 13).

Outro propósito, que Weyl diz ter em seu livro, é o de “...esclarecer passo a passo a significância matemático-filosófica da ideia de “simetria” (WEYL, 1980, p. 13). Assim, ele organizou os capítulos como um curso de quatro aulas em que discorre longa e profundamente sobre o assunto, dando dezenas de exemplos e desenvolvendo fórmulas matemáticas sem se preocupar em constituir um método de simetria que produzisse um catálogo de tipos e formas.

Geraldo M Rohde, por outro lado, procura conceber dois manuais³ sobre o assunto, os livros *Simetria* e *Simetria, Rigor e Imaginação*. Fundado em algumas das ideias matemático-filosóficas de Weyl, ele descreve as diversas operações de simetria visando sua aplicabilidade tanto na ciência como na arte. Desta maneira, ele cria um catálogo de conceitos simétricos que podem ser mais facilmente instrumentalizados para análises. Rohde escreve a sua própria definição de simetria:

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, p. 13)

Esta definição tem alguma semelhança com a de Weyl ao também destacar a simetria na relação entre as partes e o todo. Contudo, diferentemente do primeiro autor - que introduz os termos bilateral, translacional, rotacional e etc, como formas de simetria - Rohde os utiliza como *operações de simetria*. Esta diferença pode parecer pouco relevante e apenas terminológica, mas aponta para o caráter mais prático e catalogador dos livros de Rohde, pois definindo as formas simétricas como operações, ele procura pelos efeitos e os resultados da simetria.

1.1 Módulos e motivos de simetria

Antes de iniciar a sua explicação sobre cada uma das operações de simetria, Geraldo M. Rohde explora o conceito de *módulos* e *motivos de simetria*.⁴ Segundo o autor, “...módulo de simetria é a menor das partes de um ente ou forma, que se repetida ou operada dá origem ao ente ou

³ O termo *manual* foi utilizado pelo próprio autor para descrever seu livro (ROHDE, 1982, p. 9).

⁴ Rohde usa com mais frequência os termos *módulos* e *motivos*. Contudo, como o termo *motivo* já tem o seu uso consagrado na análise musical, optamos por utilizar *módulos de simetria* e *motivos de simetria* para evitar quaisquer erros de interpretação.

a forma ao qual pertence” (ROHDE, 1982, p. 14). Assim, o módulo de simetria da forma da fig. 1.1-1 é o triângulo equilátero que, ao sofrer a ação das operações de simetria, origina a forma em que está inserido:

Fig. 1.1-1: forma originada a partir de operações de simetria aplicada a um triângulo equilátero.

“O motivo é uma parte de um módulo e, na maioria das vezes, não é simétrica intrinsecamente” (ROHDE, 1982, p. 14). Na fig. 1.1-2, vemos como o módulo de simetria utilizado na fig. 1.1-1, o triângulo equilátero, pode ser dividido em dois triângulos retângulos que são os motivos de simetria deste módulo:

Fig. 1.1-2: exemplo de motivo de simetria.

Ao analisar uma figura de um cubo, Rohde afirma que há diversas escolhas para os módulos de simetria e consequentemente de motivos de simetria. Segundo ele, neste caso qualquer escolha que seja tomada para o módulo de simetria pode ser considerada correta, pois “...o cubo possui um grande número de operadores de simetria” (ROHDE, 1982, p. 15). Ele conclui em seguida que “...motivo e módulo podem ser definidos conforme o analisador” (ROHDE, 1982, p. 16).

1.2 Operações de simetria

Rohde descreve detalhadamente as operações de simetria e as classifica em *operações simples* e *operações combinadas* (ou *híbridas*), segundo ele “...uma operação simples é uma operação singular (única). Uma operação combinada é a que possui as propriedades reunidas de duas ou mais operações simples” (ROHDE, 1982, p. 16). A seguir, veremos os tipos de operações simples descritos por Rohde.

a) Translação

“A translação constitui operação simples de simetria e corresponde à repetição periódica de um motivo que se desloca em uma direção” (ROHDE, 1997, p. 10). Portanto, em uma operação de translação, os objetos ou formas geométricas repetidas mantêm a mesma orientação e as mesmas dimensões do original. Podemos ver a aplicação desta operação no exemplo seguinte:

Fig. 1.2-1: a translação aplicada ao triângulo retângulo.

A fig. 1.2-1 mostra como a operação de translação que foi aplicada ao triângulo retângulo, gera cópias deste módulo de simetria com forma e medidas idênticas. Veremos como esta operação já foi associada por alguns autores à operações musicais, sobretudo à transposição. Contudo, Weyl mostra outra associação da operação de translação com elementos da música, ao analisar uma figura que mostra o crescimento de um broto de bordo: “O princípio musical do ritmo é a repetição unidimensional do tempo em intervalos iguais. À medida que o broto cresce ele translada, como se pode dizer, um vagaroso tempo em um ritmo espacial” (WEYL, 1980, p. 62). Nesta afirmação, ele não só indica que a estrutura de pulsações musical segue uma repetição conforme a operação de translação, como que a própria operação de translação é definida pelo ritmo.

b) Reflexão

Segundo Rohde “...a simetria de reflexão é a simetria bilateral obtida colocando-se um objeto diante de um espelho e considerando-se a forma e sua imagem” (ROHDE, 1982, p. 20). Desta maneira, ele associa a operação de reflexão à forma simétrica bilateral e se aproxima da definição supracitada de Weyl em que ele a compara com a imagem de uma balança. Portanto, a operação de reflexão é aplicada no sentido horizontal, como na próxima figura:

Fig. 1.2-2: a reflexão aplicada ao triângulo retângulo.

Na forma geométrica acima temos a reflexão do triângulo retângulo. Vemos como esta operação altera a orientação mas mantém as dimensões do módulo de simetria. Weyl chama a reflexão de “simetria da esquerda para a direita” (WEYL, 1980, p. 16), ressaltando que a escolha entre direita e esquerda é um ato arbitrário e que “...para mente científica não existe nenhuma diferença interna, nenhuma polaridade entre esquerda e direita” (WEYL, 1980, p. 29). Assim, fica claro que a fig. 1.2-2 pode ser interpretada nos dois sentidos. A reflexão é a operação que relaciona os dois triângulos sem estabelecer uma hierarquia ou prioridade entre eles.

c) Rotação

“Essa é uma operação de simetria em que a forma, depois de percorridos 360° em torno de um eixo, repetiu n vezes uma posição congruente no espaço” (ROHDE, 1982, p. 18). Podemos ver um exemplo desta operação na seguinte figura:

Fig. 1.2-3: a rotação aplicada ao triângulo retângulo.

A figura 1.2-3 é um exemplo da operação de rotação em que cada triângulo retângulo sofre uma rotação de 45° no sentido anti-horário, considerando que o primeiro é o da esquerda (triângulo A). O triângulo I é similar ao triângulo A pois sofreu a rotação de 360° , após oito operações de 45° . Neste exemplo, a variável n de número de repetições da definição supracitada de Rohde é 8.⁵

d) Inversão

Rohde explica que a inversão constitui “...uma simetria simples caracterizada por um ponto imaginário a partir do qual, em uma direção comum, mas em sentidos opostos, encontram-se elementos constitutivos iguais” (ROHDE, 1997, p. 16). A figura seguinte mostra um exemplo desta operação:

Fig 1.2-4: a inversão aplicada ao triângulo retângulo.

A fig. 1.2-4 mostra uma forma em que seu módulo de simetria, o triângulo retângulo, sofre a operação de inversão. Segundo Rohde, “...se uma linha for traçada de qualquer ponto situado na superfície de uma forma, e esta linha passar pelo seu *centro de simetria*, emergindo da forma, ela deverá, necessariamente, fazê-lo em um ponto equivalente no lado oposto e à mesma distância do centro (ROHDE, 1982, p. 18). A seguir, vemos a equivalência entre os pontos da superfície da forma apresentada na fig. 1.2-4:

⁵ Rohde afirma que o “...valor angular para haver a superposição é obtido pela fórmula: $\alpha = 360^\circ \div n$ ” (ROHDE, 1997, p. 18).

Fig. 1.2-5: exemplo da equivalência entre os pontos de um módulo de simetria que sofreu a operação de inversão.⁶

Na fig. 1.2-5 a linha destaca a equivalência entre os vértices dos ângulos retos dos dois triângulos que mantém a mesma distância em relação ao *centro de simetria*. Esta propriedade é comum a qualquer um dos pontos dos triângulos. Rohde comenta que alguns matemáticos consideram a inversão como uma operação combinada que resulta de duas reflexões seguidas (uma na horizontal e outra na vertical).

e) Dilatação

Rohde também chama esta operação de *simetria de homeomórfica* e diz que ela “...amplia a forma, estendo-a ou contraindo-a apenas, sem modificar as suas proporções e relações internas (ROHDE, 1982, p. 17):

Fig. 1.2-6: a dilatação aplicada ao triângulo retângulo.

A fig. 1.2-6 mostra uma forma na qual o módulo de simetria sofre a operação de dilatação, ampliando a sua forma na mesma proporção mas mantendo a proporcionalidade e o sentido de cada um dos triângulos retângulos.

⁶ Esta forma é similar à figura 1.5 do livro *Simetria* (ROHDE, 1982, p. 17), porém seu módulo de simetria foi trocado pelo triângulo retângulo para a manutenção do padrão dos exemplos deste trabalho.

Além das operações simples, Rohde descreve e dá exemplos de operações combinadas como: *inversão rotatória* (combinação da operação de inversão e de rotação), *reflexão rotatória* (combinação da operação de reflexão e de rotação), *rotação deslizante* (combinação da operação de translação e de rotação), *reflexão deslizante* (combinação da operação de reflexão e de translação), *dilatação deslizante* (combinação da operação de dilatação e de translação), *reflexão dilatatória* (combinação da operação de reflexão e de dilatação), *rotação deslizante dilatatória* (combinação da operação de rotação, de translação e de dilatação) e *reflexão rotatória dilatatória* (combinação da operação de reflexão, de rotação e de dilatação).

1.3 Simetria na música

Os conceitos e exemplos que foram vistos até agora - tanto na definição da origem etimológica do termo, como nas discussões de Weyl sobre a sua significância matemático-filosófica, ou na metodologia instrumental descrita por Rohde - abordam quase que exclusivamente a simetria visual das formas geométricas. É verdade que tanto Rohde quanto Weyl buscam extrapolar o campo das ciências em suas análises ao observar a simetria nas obras de arte. Contudo, estas análises são limitadas às artes visuais que se dão no espaço, em exemplos na pintura e escultura. Entretanto, as descrições de simetria dos dois autores concordam que ela se dá na relação entre as partes e o todo e as formas e operações de simetria são as diversas maneiras que esta dação pode ocorrer. Certamente na música, assim como nas demais artes, a relação parte-todo é fundamental. Portanto, mesmo sendo uma arte que emprega sons e silêncios ao invés de formas geométricas e que se dá no tempo e não no espaço, é possível verificar se a simetria está ou não operando esta relação.

É de conhecimento comum que a simetria serviu como fonte de inspiração no processo de criação de compositores de diversos períodos e estilos musicais. Seja de forma evidente ou discreta, a simetria esteve presente e já foi investigada com rigor em análises musicais em melodias espelhadas dos cânones e fugas da técnica do contraponto; em harmonias que utilizam acordes que dividem a oitava em partes iguais, na translação da estrutura de pulsação e dos padrões rítmicos, em disposições formais palindrômicas, entre muitas outras possibilidades. Muitas destas estruturas musicais simétricas observadas em análises foram teorizadas e conceituadas. Vamos, a seguir, apresentar algumas das mais importantes e verificar quais as operações de simetria, apresentadas no item 1.2, foram aplicadas a elas. Porém, antes devemos retomar o conceito de módulo de simetria explicados por Rohde e que vimos no item 1.1. Se o módulo de simetria é a menor das partes de um

ente simétrico, em música os módulos podem ser notas, intervalos, acordes, conjuntos, séries, coleções, células ou padrões rítmicos, compassos, frases e até seções inteiras. Esta variedade de possíveis módulos faz com que as operações de simetria possam atuar em diversos níveis da composição musical.

a) Espelhamentos

Os espelhamentos usam as notas como módulo de simetria e são variações derivadas de uma melodia ou série original (O). Existem três tipos de espelho: o *retrógado* (R), no qual a sequência de notas original é organizada de trás para frente; o *inverso* (I), no qual cada intervalo usado na sequência de notas original tem seu sentido trocado, e o *retrógado do inverso* (RI), no qual a sequência inversa de notas é organizada de trás para frente.

Stefan Kostka destaca a importância dos espelhamentos na construção das séries dodecafônicas:

O cerne do sistema dodecafônico é a linha de sons (conjunto básico, série), um arranjo ordenado de doze classes de alturas (e não de doze alturas) onde cada uma ocorre uma única vez. A linha em si tem quatro formas básicas:

1. Primária: o conjunto original (...)
2. Retrógada: o conjunto original em ordem reversa
3. Inversa: o espelho inverso do conjunto original
4. Retrógada da inversa: a inversão da ordem reversa (KOSTKA, 1999, p. 198, tradução nossa)

Em seguida, ele mostra um exemplo destas quatro formas básicas na série usada por Arnold Schoenberg na *Suite, Op. 25* (1923):

Fig. 1.3-1: série original, retrógada, inversa e retrógada inversa usada em *Suite, Op. 25* (1923), de Arnold Schoenberg.

Certamente, os espelhamentos não surgiram na composição musical com a construção de séries da música dodecafônica no século XX. Sua utilização é tradicional na técnica de

contraponto desde a Renascença e podem ser observados em inúmeras fugas e cânones. Um exemplo disso é como J. S Bach introduziu o tema do *Contraponto III e IV* da *Arte da Fuga, BWV 1080*, como o espelho inverso do tema usado no *Contraponto I e II*:

Fig. 1.3-2: Temas espelhados da *Arte da Fuga, BWV 1080*.

Obviamente, existe uma diferença de contexto entre o espelhamento destes temas de Bach e o da série do Schoenberg apresentado na fig. 1.3-1. Esta diferença está presente na série de Schoenberg que, gerada pelo espelho inverso, tem o sentido de todos os seus intervalos trocados de maneira estrita, enquanto o espelhamento inverso do tema de Bach adapta a qualidade de alguns intervalos para manter a tonalidade de Ré menor. Assim, a terça maior descendente entre Lá e Fá que ocorre entre os c. 1 e 2 do primeiro tema é espelhada por uma terça menor ascendente entre Ré e Fá no segundo tema, e o mesmo ocorre com outros intervalos. Contudo, mesmo com estas adaptações, a ideia de espelhamento entre os temas é preservada.

Podemos verificar mais facilmente quais operações de simetria são utilizadas nos espelhamentos se fizermos uma adaptação e utilizarmos uma forma geométrica como seu módulo de simetria ao invés das notas. O exemplo a seguir mostra como os espelhamentos aplicados às séries da fig. 1.3-1 atuam sobre um triângulo retângulo:

Fig. 1.3-3: os espelhamentos aplicados com triângulo retângulo usado como módulo de simetria.

Na figura anterior, vemos o triângulo superior esquerdo (original) sendo refletido pelos espelhos retrógado, inverso e retrógado do inverso. O triângulo do espelho retrógado sofreu a operação de reflexão, em que a simetria bilateral fica caracterizada pela troca de orientação horizontal. Nota-se como este procedimento é similar a reflexão que ocorre na fig. 1.2-2. O triângulo do espelho inverso sofre a operação de rotação de 90° no sentido anti-horário, de maneira similar ao que ocorre entre os triângulos A e C da fig. 1.2-3. Já o triângulo do espelho retrógado do inverso sofre a operação de inversão, da mesma maneira que a fig. 1.2-4. É importante destacar a diferença de terminologia entre os tradicionais espelhamentos musicais e o método de Rohde, pois a operação de inversão descrita pelo autor não ocorre no espelho inverso e, sim, no retrógado do inverso. Além disso, podemos concluir que o termo *retrógado do inverso* surgiu por uma interpretação de que este espelhamento seja constituído por uma operação de simetria combinada e não simples que, conforme já vimos, é uma possibilidade comentada por Rohde.

b) Palíndromos

Segundo o *Dicionário de Termos Literários*, os palíndromos são “...palavras, versos ou sentenças que podem ser lidos indiferentemente da esquerda para a direita ou da direita para a esquerda” (MOISÉS, 1978, p. 382). O mesmo dicionário dá exemplos de palavras palindrômicas, como: “ovo; ata; ama; somos; matam; somávamos” e de sentenças palindrômicas, como: “Roma me tem amor e Socorram Marrocos” (MOISÉS, 1978, p. 382).

Este conceito pode ser aproveitado em outras áreas além da literatura. É possível, por exemplo, aplicá-lo a algarismos e teremos números *capicua*, como é explicado por Mario Leite: “...um número *capicua*, também chamado de número *palíndromo*, é aquele que quando lido da esquerda para direita ou da direita para esquerda apresenta sempre o mesmo valor” (LEITE, 2006, p. 375). Assim, 11, 22 e 33, são exemplos de capicuas de dois dígitos; 101, “111”, “323” de três dígitos; 1001, 2222, 4884, de quatro dígitos e assim por diante.

Em música, há diversas possibilidades da aplicação do conceito de palíndromo. A aplicação mais direta talvez seja usando as notas como módulo de simetria em sequências de sons que possam ser divididas em duas partes retrógadas, como na seguinte figura:

Fig. 1.3-4 a-d): sequência de sons que formam palíndromos.

Na figura anterior temos em a) uma sequência palindrômica de 5 notas, em b) uma sequência palindrômica de 6 notas, em c) uma sequência palindrômica de 7 notas e em d) uma sequência palindrômica de 8 notas.

Nota-se como palíndromos musicais deste tipo são facilmente comparados aos literários e às capicuas, pois a própria escrita no pentagrama é idêntica se lida da esquerda para direita ou no sentido contrário. Além disso, as sequências musicais palindrômicas com quantidade ímpar de sons, como as mostradas na fig. 1.3-4 a) e 1.3-4 c), mantêm uma nota como eixo de simetria, assim como palavras palindrômicas de quantidade ímpar de letras, por exemplo “radar”, e capicuas de quantidade ímpar de dígitos, por exemplo “76367”, também têm o eixo de simetria recaindo sobre um de seus termos. Já as sequências musicais palindrômicas com quantidade par de sons, como as mostradas na fig. 1.3-4 b) e 1.3-4 d), repetem as suas duas notas centrais por terem o eixo de simetria recaindo entre dois sons, assim como palavras palindrômicas de quantidade par de letras, por exemplo “osso”, e capicuas de quantidade par de dígitos, por exemplo, “1221” também dobram seus dois termos centrais.

Sequências como as demonstradas na fig. 1.3-4, por serem formadas por duas partes retrógradadas entre si, podem ser comparadas a uma forma geométrica simétrica com um módulo que sofre a operação de reflexão, assim como mostra o exemplo a seguir:

Fig. 1.3-5: forma geométrica simétrica em que o módulo (triângulo retângulo) sofre a operação de reflexão.

Outra possibilidade de aplicação do conceito do palíndromo em música é discutida por Joseph Straus em sua abordagem do conceito de *simetria inversiva*: “...conjuntos que são inversivamente 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, p. 93).

A diferença entre este tipo de palíndromo e os apresentados na fig. 1.3-4 é que sua escrita não é espelhada no pentagrama. Isso ocorre porque, na simetria inversiva, a operação de reflexão utiliza como módulo de simetria os intervalos e são eles que podem ser lidos nos dois sentidos, não as notas. Pode-se tomar o modo dórico como um exemplo deste tipo de palíndromo.

Se o escrevermos no sentido ascendente dentro de uma oitava os intervalos serão os mesmos que no sentido descendente:

Fig. 1.3-6: sequência palindrômica de intervalos no modo dórico.

Este tipo de relação palindrômica sempre resulta em pelo menos um eixo de simetria que divide o conjunto em duas partes iguais. Podemos ver este eixo de simetria passando pelas notas Ré e Lá, se organizarmos as notas do modo dórico no mostrador de relógio, como na próxima figura:

Fig. 1.3-7: as notas do modo dórico organizadas no mostrador de relógio.

Uma característica comum a todos os conjuntos que apresentam palíndromos em sua sequência de intervalos é que, se forem refletidos com os espelhamentos tradicionais mostrados na fig. 1.3-3, a série de notas do espelho retrógado do inverso será a mesma da série original. Esta propriedade pode ser observada no modo dórico na figura a seguir:

Fig. 1.3-8: os espelhamentos do modo dórico.

A fig. 1.3-8 mostra como a sequência original ascendente do modo dórico se repete no espelho retrógrado do inverso, assim como a sequência descendente do espelho retrógrado se repete no espelho inverso. Ou seja, as sequências permanecem as mesmas após sofrerem a operação de simetria de inversão. Podemos fazer uma comparação desta propriedade dos conjuntos que possuem simetria inversiva com as figuras geométricas da figura a seguir:

Fig. 1.3-9: Forma simétrica formada por módulos de simetria espelhados em que o original e o retrógrado do inverso, e o retrógrado e o inverso coincidem.

Este tipo de conjunto com simetria inversiva não é tão incomum e o próprio Straus afirma que existem 79 deles entre os 220 conjuntos da tabela de Forte (STRAUS, 2012, p. 93). Contudo, entre estas dezenas de conjuntos há apenas quatro que são palíndromos constituídos por uma só classe de intervalo⁷ e que portanto dividem a oitava em partes iguais: a escala cromática (divide uma oitava em 12 passos de semitom), a escala de tons inteiros (conjunto da cc 6-35, divide

⁷ Deve-se ressaltar que estamos levando em conta nestes exemplos a equivalência enarmônica, que segundo Straus “...evita a necessidade de nomes diferentes para intervalos de mesmo tamanho absoluto” (STRAUS, 2012, p. 6). Assim, fica claro que a terça diminuta está equiparada com a segunda maior na escala de Tons Inteiros, a segunda aumentada está equiparada com a terça menor no arpejo do acorde de sétima diminuta, e assim por diante.

a oitava em seis passos de tom inteiro), o acorde ou arpejo de sétima diminuta (conjunto da cc 4-28, divide a oitava em quatro passos de um tom e meio) e o acorde ou arpejo aumentado (conjunto da cc 3-12, divide a oitava em três passos de dois tons). Estes conjuntos têm *transposição limitada*⁸ (com exceção da escala cromática que obviamente não possui transposição alguma no sistema temperado) e sua alta qualidade simétrica produz em cada um deles diversos eixos de simetria. Straus chama a capacidade destes conjuntos de “mapearem-se inteiramente neles mesmos sob transposição” (STRAUS, 2012, p. 89) de *simetria transpositiva*. Além destes conjuntos também podemos incluir nesta lista o intervalo de trítono que divide a oitava em dois passos de três tons. A figura seguinte mostra estas quatro classes de conjuntos (12-1⁹, 6-35, 4-28, 3-12) e o intervalo de trítono com suas notas organizadas entre uma oitava:

Fig. 1.3-10: conjuntos com palíndromos intervalares que dividem a oitava em partes iguais.

⁸ O termo foi utilizado por Messiaen para descrever os *modos de transposição limitada* que segundo ele: “...ao final de um certo número de transposições cromáticas que variam a cada modo, não podem ser mais transpostos” (MESSIAEN, 1956, p. 58, tradução nossa). Messiaen cataloga sete modos de transposição limitada e afirma que a série é fechada, “...é matematicamente impossível achar outros, pelo menos no sistema temperado” (MESSIAEN, 1956, p. 58, tradução nossa). Todos os modos de transposição limitada descritos por Messiaen têm a relação intervalar palindrômica, contudo apenas a escala de Tons Inteiros, que é o seu primeiro modo, é constituída por apenas uma classe de intervalo.

⁹ A escala cromática não aparece na lista de classes de conjuntos que usamos neste trabalho - apresentada por Straus no livro *Introdução à Teoria Pós Tonal* - pois esta lista se limita entre tricordes e nonacordes. A designação 12-1 para a escala cromática se encontra na lista de classes publicada por Larry Solomon (SOLOMON, 1997).

Além dos conjuntos e do intervalo de trítone mostrados na figura 1.3-10, Straus aponta mais nove classes de conjuntos que apresentam a simetria transpositiva, são elas: 4-9, 4-25, 6-7, 6-20, 6-30, 8-9, 8-25, 8-28 e 9-12 (STRAUS, 2012, p. 89). Todas estas classes de conjuntos apresentam um palíndromo com o módulo de simetria composto por dois ou mais intervalos. Podemos ver esta propriedade na figura a seguir que apresenta duas destas classes de conjuntos, a escala hexatônica (cc 6-20) e a escala octatônica¹⁰ (cc 8-28):

Fig: 1.3-11: Os módulos de simetria compostos da escala hexatônica e octatônica.

c) Mediações

Robert Lawlor dedica um capítulo inteiro de seu livro intitulado *Geometria Sagrada* para investigar a geometria na qual se baseia a harmonia musical. Segundo ele: “a melhor aproximação a este objetivo reside naquilo que se considera a pedra de toque das antigas matemáticas filosóficas, a *ciência da mediação*, que é a simples observação das funções dos termos médios”. (LAWLOR, 1998, p. 80). Em seguida ele apresenta a fórmula das três principais médias, a aritmética, a geométrica e a harmônica, utilizando as variáveis a , b e c , sendo que a é maior do que b e b é maior do que c ($a > b > c$), e que b é sempre uma das médias entre a e c :

“Aritmética: $b = a + c \div 2$

Geométrica: $b^2 = ac$

Harmônica: $b = 2(ac) \div a + c$ ” (LAWLOR, 1998, p. 81, tradução nossa)

¹⁰ A simetria do palíndromo formado pelo módulo composto por dois intervalos como no caso das escalas hexatônica e octatônica é chamada de *compartimentação diádica* por Brian J. McCartin (M^cCARTIN, 2007, p. 2426).

Portanto, a média aritmética entre dois números é a soma deles dividida por 2, a média geométrica entre dois números é a raiz quadrada de sua multiplicação¹¹ e a média harmônica é o dobro de sua multiplicação dividida pela sua soma.

Lawlor relaciona as médias aritmética e harmônica, respectivamente, aos intervalos de quinta justa e quarta justa inseridos na oitava justa:

Na música é a inserção das médias harmônica e aritmética entre os dois extremos de razão dupla - que representam a oitava - que nos dá a progressão conhecida como proporção musical, isto é 1, 4/3, 3/2, 2. Em outras palavras, as médias harmônica e aritmética entre a razão geométrica dupla são as razões que correspondem aos intervalos tonais de quarta justa e quinta justa, as consonâncias básicas em quase todas as escalas musicais (LAWLOR, 1998, p. 81, tradução nossa).

Certamente, Lawlor se refere aos intervalos na afinação pitagórica¹² em que a quarta justa soa 4/3, a quinta justa soa 3/2 e a oitava justa soa duas vezes acima de uma fundamental.¹³ Se aplicarmos a fórmula da média aritmética tomando a variável c como 1 (uma fundamental) e a como 2 (a oitava) teremos: $b = a + c \div 2$, portanto $b = 2 + 1 \div 2$, assim $b = 3/2$. Se aplicarmos a fórmula da média harmônica utilizando os mesmos números no lugar das variáveis a e c , teremos: $b = 2(ac) \div a + c$, portanto $b = 2(2 \times 1) \div 1 + 2$, assim $b = 4/3$. É por isso que o autor corresponde a média harmônica entre a fundamental e a oitava à subdominante e a média aritmética à dominante:

Fig. 1.3-12: a quarta e a quinta justa colocadas como média harmônica e aritmética do intervalo de oitava justa na afinação pitagórica.

Dispostas desta maneira, dentro de um intervalo de oitava justa, temos o mesmo intervalo de quarta justa entre o primeiro termo e a média harmônica (Dó e Fá) transposto para a relação entre a média aritmética e o segundo termo (Sol e Dó). Assim, podemos comparar a relação

¹¹ Se isolarmos a variável b da fórmula da média geométrica apresentada por Lawlor teremos: $b^2 = ac$, portanto $b = \sqrt{ac}$.

¹² Segundo Hidetoshi Arakawa, as proporções relativas às notas da escala de Dó Maior na afinação pitagórica são: “Dó (1), Ré (9/8), Mi (81/64), Fá (4/3), Sol (3/2), Lá (27/16), Si (256/243), Dó (2)” (ARAKAWA, 1995, p. 34).

¹³ É importante destacar que, na operação musical de soma e subtração de intervalos, as alturas dos sons são, sob o ponto de vista da acústica, multiplicadas ou divididas. Assim, uma oitava justa que é doze semitons mais aguda do que uma fundamental nas operações musicais tem a altura multiplicada por 2 na operação acústica.

destes intervalos a uma forma geométrica que sofreu a operação de translação, como foi mostrado no exemplo da fig. 1.2-1.

Considerando ainda as frequências relativas à afinação pitagórica, podemos concluir que a nona maior soa $9/4$ acima da fundamental. Isso porque a nona maior é a dominante da dominante e, portanto, sua altura deverá ser a da quinta justa multiplicada por $3/2$ ($3/2 \times 3/2 = 9/4$). Se continuarmos a sequência de quintas, teremos a décima terceira maior como próximo intervalo, e a sua altura será $27/8$ acima da fundamental ($9/4 \times 3/2 = 27/8$). Assim, iniciando pela nota Dó (1), temos a sequência de quintas Sol ($3/2$), Ré ($9/4$) e Lá ($27/8$):

Fig. 1.3-13: as alturas das notas de uma sequência de quintas formam uma progressão geométrica de constante $3/2$.

É evidente que as frequências relativas à sequência de quintas mostrada na fig. 18 formam uma progressão geométrica com constante $3/2$ e, assim, é possível ampliá-la indefinidamente. Se aplicarmos a fórmula da média geométrica utilizando as razões relativas às frequências acima, veremos que a frequência da nota Sol é a média geométrica entre as frequências das nota Dó e Ré ($b^2 = ac$, portanto $b^2 = 9/4 \times 1$, $b = \sqrt{9/4}$, assim $b = 3/2$) e a frequência da nota Ré é a média geométrica entre as frequências das nota Sol e Lá ($b^2 = ac$, portanto $b^2 = 27/8 \times 3/2$, $b = \sqrt{81/16}$, assim $b = 9/4$).¹⁴

Esta característica se repete em qualquer progressão que mantenha um mesmo intervalo entre suas notas (inclusive na afinação de igual temperamento). Portanto, podemos concluir que todos os conjuntos apresentados na fig. 1.3-10 tenham séries de notas em que as frequências formem progressões geométricas e, assim, a frequência de qualquer nota da série é a média geométrica entre as suas vizinhas.

Por isso, tais conjuntos apresentam uma situação de igualdade em relação à altura de suas notas. Esta igualdade produzida pela média geométrica é descrita por Platão da seguinte forma:

Sempre que um termo médio entre três números, áreas ou sólidos quaisquer, é tal que o primeiro termo está para ele o mesmo que ele está para o último termo, e inversamente, o último termo está para o médio o mesmo que o médio está para o primeiro. Então, o médio pode tomar o lugar do primeiro e do último, o último e o primeiro, o lugar do médio; temos

¹⁴ Ricardo Rizek demonstrou a sequência de quintas justas utilizando a média geométrica na figura 4 de seu artigo *Teoria de Harmonia em Platão* (RIZEK, 1998, p. 265).

necessariamente que todos os termos são permutáveis, e sendo permutáveis eles formam uma unidade (PLATÃO, 2002, p. 59, 32a).

Lawlor mostra que a quarta e a quinta justa são, respectivamente, médias harmônica e aritmética de um intervalo de oitava justa na afinação pitagórica, mas a média geométrica não pôde ser demonstrada neste tipo de afinação. Contudo, se considerarmos a afinação de igual temperamento, poderemos também determinar a média geométrica do intervalo de oitava. Segundo Arakawa, as frequências da escala cromática na afinação de igual temperamento são expressas numericamente da seguinte forma: “Dó (1), Dó#/Ré $\flat$ ($2^{1/12}$), Ré ($2^{1/6}$), Ré#/Mi $\flat$ ($2^{1/4}$), Mi ($2^{1/3}$), Fá ($2^{5/12}$), Fá#/Sol $\flat$ ($2^{1/2}$), Sol ($2^{7/12}$), Sol#/Lá $\flat$ ($2^{2/3}$), Lá ($2^{3/4}$), Lá#/Si $\flat$ ($2^{5/6}$), Si ($2^{11/12}$), Dó (2)” (ARAKAWA, 1995, p. 74). Assim, se aplicarmos a fórmula da média geométrica tomando a variável c como 1 (uma fundamental) e a como 2 (a oitava) teremos: $b^2 = ac$, portanto $b^2 = 2 \times 1$, assim $b = \sqrt{2}$ ou $2^{1/2}$. Portanto, o trítono é a média geométrica do intervalo de oitava na afinação de igual temperamento:

Fig. 1.3-14: o trítono como a média geométrica do intervalo de oitava.

d) Transposições

Joseph Straus descreve três tipos diferentes de transposição musical. Ele começa com a operação de transposição de uma linha melódica que é a maneira pela qual o termo é mais conhecido:

Tradicionalmente, o termo *transposição* refere-se à transposição de uma linha de notas. (...) Essa operação preserva os intervalos ordenados entre notas na linha (i.e., o contorno da linha). Como o contorno é uma característica musical tão básica, é fácil reconhecer quando duas linhas de notas estão relacionadas por transposição (STRAUS, 2012, p. 41).

Em seguida, ele introduz a transposição entre classes de notas: “as coisas são diferentes quando transpomos uma linha de classes de notas em vez de uma linha de notas. Agora

adicionaremos intervalos entre classes de notas para cada classe de notas¹⁵ na linha” (STRAUS, 2012, p. 41). Ele dá um exemplo desta maneira de transposição em duas melodias do *Quarteto de Cordas No 4*, de Schoenberg, e explica que o contorno entre as melodias não é o mesmo. Contudo, ele afirma que apesar da transposição de classe de alturas gerar melodias de contornos diferentes, a ordem dos intervalos é a mesma.

Finalmente ele descreve o terceiro tipo, a transposição entre conjuntos:

Agora devemos considerar a possibilidade de transpor não uma linha mas um *conjunto* de classes de notas. Um conjunto é uma coleção sem ordem ou contorno específicos. Como resultado, a transposição de um conjunto não preserva nem a ordem nem o contorno (STRAUS, 2012, p. 42).

Por causa desta característica de preservar o mesmo contorno, a ordem dos intervalos ou o conjunto, Dmitri Tymoczko relaciona a transposição - que ele diz ser uma das transformações musicais que tem a função de *preservar distâncias* - à operação de translação:

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 *reflexão* (TYMOCZKO, 2011, p 33, tradução nossa).

Paulo de Tarso Salles faz uma comparação semelhante:

Outro aspecto importante da aplicação de simetria a estruturas musicais diz respeito à transposição de um determinado fragmento melódico. Nesse caso, podemos relacionar a ideia de transposição direta com a simetria translacional ou rotacional, conforme o caso (SALLES, 2009, p. 43).

Salles dá diversos exemplos dos três tipos de transposições descritos por Straus em obras de Villa-Lobos e, além disso, descreve um outro tipo que ele chama de *combinações simétricas de digitação instrumental*: “da escrita violonística de Villa-Lobos emergem aplicações interessantes da técnica de gerar material a partir da digitação” (SALLES, 2009, p. 48). Em seguida, ele mostra exemplos deste tipo de combinação no *Estudo nº 12*, em que ocorre a simetria translacional na ação dos dedos do violonista na escala do instrumento. Um exemplo similar pode ser visto nestes compassos do *Estudo nº 10*:

¹⁵ O termo *classe de notas* utilizado por Ricardo Mazzini Bordini (tradutor do livro *Introduction to Post-Tonal Theory*, de Joseph N. Straus) para traduzir *pitch-class* nesta citação não foi usado neste trabalho. Ao invés dele, optamos por *classe de alturas*.

Ex. 1.3-1: c. 48 e 49 do *Estudo nº 10*, de Villa-Lobos.

No ex. 1.3-1, vemos como a operação de translação ocorre na digitação (mostrada logo abaixo das pautas) que repete a mesma sequência de dedos (1, 3, 1) intercalada com a nota na corda solta a cada grupo de semicolcheia. É certo que a translação digital produz também uma transposição entre as notas em cada grupo de semicolcheia, mas esta transposição não é linear por causa da afinação desigual das cordas do violão que conta com uma terça maior descendente entre a segunda e terceira corda, enquanto o intervalo entre as demais é de quarta justa descendente. Assim, as notas são transpostas uma quarta justa abaixo em cada grupo de semicolcheias, com exceção da transposição que acontece entre o segundo e o terceiro grupo que é de terça maior. Isso ocorre porque o foco da simetria está na digitação que segue nas mesmas casas do braço do violão, subindo uma corda a cada novo tempo. Assim, ao passar pela terceira corda, a transposição muda de quarta justa para terça maior.

Souza Lima descreve que este mesmo efeito ocorre também na escrita para piano de Villa-Lobos, ao comentar a *Prole do Bebe nº 2*:

Na primeira da série, *A Baratinha de Papel*, é empregada uma fórmula pianística criada pelo autor, que é, por assim dizer, básica em quase todas as suas composições, pelo menos muito frequente a partir desse momento. Trata-se de uma sequência de sons que obedecem determinada simetria entre teclas brancas e pretas (SOUZA LIMA, 1969, p. 44).

Em seguida ele inicia uma análise dos primeiros compassos de *A Baratinha de Papel*, e observa como a simetria originada na digitação gera uma transposição não é linear, assim como a sequência do ex. 1.3-1: “...observe-se bem que essa simetria não obedece conformação rigorosa de intervalos. Ela existe somente na topografia (se assim se pode dizer) do teclado” (SOUZA LIMA, 1969, p. 44).

e) Simetria em acordes

Em todos os exemplos que apresentamos até agora mostramos apenas uma perspectiva melódica das operações de simetria. Certamente, podemos facilmente transferir diversas

propriedades destas operações para o plano harmônico, principalmente no caso da operação de translação nas transposições musicais e da reflexão nos palíndromos. Por exemplo, a mesma operação de simetria demonstrada no arpejo do acorde aumentado e no arpejo do acorde de sétima diminuta na fig. 1.3-10 se mantém se as notas soarem simultaneamente. Desta maneira, o módulo de simetria são os intervalos harmônicos ao invés dos melódicos:

Fig. 1.3-15: a simetria do acorde aumentado e do acorde de sétima diminuta.

A partir dos acordes da fig. 1.3-15 podemos demonstrar algumas relações simétricas que despontam especialmente na harmonia e que são fundamentais para teorias da pós-tonalidade triádica como a neoriemanniana. Richard Cohn destaca a simetria do acorde formado pela tríade aumentada ressaltando a importância de seu papel no sistema de transformações triádicas: “...em virtude da condição de serem uma trisseção perfeita da oitava, as tríades aumentadas são um eixo invisível sobre o qual as progressões *pantriádicas* giram” (COHN, 2012, p. 34, tradução nossa). Em seguida, ele demonstra como as tríades maiores e menores podem ser formadas a partir de transformações de uma tríade aumentada:

As tríades maiores podem ser formadas a partir de uma tríade aumentada através de um simples deslocamento de semitom descendente; as tríades menores, ao contrário, são formadas através de um deslocamento de semitom ascendente (Cohn, 2012, p.34, tradução nossa).

Sendo assim, podemos formar seis tríades (três maiores e três menores) a partir de qualquer acorde aumentado deslocando cada uma de suas notas um semitom ascendente ou descendente. A figura a seguir mostra este princípio gerador a partir da tríade aumentada formada pelas notas Dó, Mi e Sol#:

Fig. 1.3-16: As três tríades maiores e as três menores geradas a partir de um acorde aumentado

Ao indicarmos os acordes da figura anterior em mostradores de relógio (fig. 1.3-17) vemos como a simetria transpositiva da tríade aumentada se revela como um triângulo equilátero que divide o círculo cromático em três partes iguais enquanto que as notas das tríades maiores e menores formam triângulos irregulares. Contudo, estes triângulos referentes ao acorde maior e menor são o espelho retrógrado uns dos outros e assim se relacionam pela operação de reflexão. A fig. 1.3-17 também indica como o triângulo equilátero formado pelas notas da tríade aumentada funciona como um eixo de simetria para a reflexão dos triângulos referentes aos acordes maiores e menores, ilustrando a afirmação supracitada de Cohn. Esta relação simétrica entre os acordes maiores e menores também é demonstrada pela teoria dos conjuntos na qual ambos acordes pertencem a mesma classe de conjunto (cc 3-11) pois são mapeados por inversão:¹⁶

¹⁶ O termo aqui não é usado no mesmo sentido que Rohde o utiliza (descrito no item 1.2) e sim como uma operação musical que relaciona dois conjuntos. Segundo Straus, os conjuntos relacionados pela inversão “podem ser escritos como imagem espelhadas um do outro e têm o mesmo conteúdo de classes de intervalos” (STRAUS, 2012, p. 49).

Fig. 1.3-17: tríades geradas a partir do acorde aumentado indicadas nos mostradores de relógio.

Voltando à teoria neoriemanniana, boa parte de seus conceitos se baseia nas transformações triádicas em que uma tríade maior se transforma em uma menor ou vice-versa, através de movimentos parcimoniosos. Estas transformações, portanto, acontecem entre conjuntos que se relacionam por simetria bilateral, como demonstra a fig. 1.3-17.

O mesmo procedimento pode ser feito a partir do acorde de sétima diminuta que forma quatro acordes de sétima de dominante através do deslocamento de semitom descendente de cada uma de suas notas, ou quatro acordes meio-diminutos com o deslocamento de semitom ascendente de cada uma de suas notas:

Fig. 1.3-18: quatro acordes de sétima de dominante e quatro meio-diminutos gerados a partir de um acorde de sétima diminuta.

Usando o mesmo recurso que adotamos para as tríades, podemos indicar as tétrades da figura anterior em mostradores de relógio (fig. 1.3-19). Assim como o acorde aumentado, o acorde de sétima diminuta também irá produzir uma forma regular, neste caso a de um quadrado, enquanto as notas dos acordes de sétima de dominante e meio-diminutos formam quadriláteros irregulares. Estes quadriláteros irregulares, a exemplo dos triângulos formados pelas notas dos acordes maiores e menores da fig. 1.3-17, formam pares que se refletem retrogradamente. Eles também são conjuntos mapeados pela inversão e portanto são membros da mesma classe de conjunto (cc 4-27) por terem o mesmo conteúdo de classe de intervalos:

Fig. 1.3-19: tétrades geradas a partir do acorde de sétima diminuta indicadas nos mostradores de relógio.

A exemplo do acorde aumentado que se estabeleceu como um eixo de simetria invisível na reflexão retrógrada dos pares de acordes maiores e menores na fig. 1.3-17, o acorde de sétima diminuta também desempenha este papel na reflexão dos pares de acordes de sétima de dominante e meio-diminutos na fig. 1.3-19. Podemos, então, concluir que se a simetria dos acordes aumentados e de sétima diminuta é evidente por conta de serem formados por uma sobreposição palindrômica

de intervalos harmônicos (simetria transpositiva), a simetria entre o acorde maior e o menor (que será decisiva para a nossa análise do *Estudo nº 12*) e entre o acorde de sétima de dominante e o meio-diminuto despona na relação dos pares que são refletidos retrogradamente.

1.4 As relações de simetria nos *Estudos nº 1, nº 10, nº 11 e nº 12*

É certo que existem diversas outras aplicações das operações de simetria em música, afinal as relações entre parte e todo foram extremamente exploradas na composição musical e a simetria inspirou os compositores de várias outras maneiras além daquelas relacionadas no item 1.3. Contudo, descrevemos neste capítulo as maneiras de aplicação das operações de simetria que constituirão uma gama de ferramentas para utilizarmos nas análises de quatro dos *Estudos* para violão de Villa-Lobos que virão a seguir. Estes conceitos serão essenciais para que o termo *simetria* não seja utilizado de forma genérica em nossas análises e nos permitirá determinar não apenas que a simetria está presente na composição dos *Estudos nº 1, nº 10, nº 11 e nº 12*, mas em quais formas ela se apresenta.

2. *ESTUDO nº 1 (1928)*

Esta pesquisa revelou em outras oportunidades que, em alguns dos *Estudos*, a utilização de simetrias gera estruturas musicais (coleções, acordes, conjuntos, etc.); embora utilizem relações consideradas diatônicas, não estabelecem tonalidades. Isso ocorre porque os sons que constituem estas estruturas musicais se equilibram, já que estão dispostos de maneira simétrica, e não constituem a hierarquização necessária para o estabelecimento de uma tonalidade.

Contudo, este não é o caso do *Estudo nº 1*, pois embora haja várias estruturas simétricas em diversas camadas de sua composição, ele pode ser facilmente analisado na tonalidade de Mi menor. Esta característica da obra está ligada ao fato de que a maioria destas simetrias é composta de palíndromos que surgem predominantemente na disposição formal do *Estudo* e na fórmula fixa de seu dedilhado, não prejudicando assim a sensação de centricidade e de funções harmônicas. Entretanto, a sonoridade tonal é dissipada na segunda seção da obra, em que os arpejos dos acordes de sétima diminuta que, como vimos na fig. 1.3-10, têm seus intervalos dispostos de maneira palindrômica, se encadeiam por semitom.

As mediações discutidas no item 1.3 desempenham um importante papel na construção de alguns destes palíndromos e também se destacam como parte essencial das estruturas simétricas que surgem na obra. Vamos, a seguir, analisar cada uma destas estruturas do *Estudo nº 1*.

2.1 Dedilhado palindrômico

O tipo de palíndromo apresentado no exemplo da fig. 1.3-4 aparece de maneira recorrente em praticamente todos os compassos do *Estudo nº 1*, por conta do dedilhado dos arpejos. Segundo Marco Pereira, “O *Estudo nº 1* é um estudo de arpejos [...] explora basicamente o arpejo de fórmula fixa” (PEREIRA, 1984, p. 30) e, é justamente esta fórmula fixa do dedilhado que produz as sequências palindrômicas. A fig. 2.1-1 mostra este dedilhado no primeiro compasso da obra:

Ex. 2.1-1: fórmula fixa do dedilhado (c. 1)

No exemplo acima vemos como a primeira nota do compasso é o baixo do acorde e deverá soar por mais tempo que as demais. Assim, desconsideraremos esta nota como parte do fluxo melódico do arpejo, e iremos nos ater as 15 notas seguintes. Podemos ver como a própria sequência do dedilhado gera um palíndromo:

*i p i p m i a m a i m p i p i*¹⁷

Esta sequência palindrômica que ocorre no movimento do dedilhado de mão direita, por ter uma quantidade ímpar, tem um eixo de simetria que cai sobre o ataque dado pelo dedo médio na primeira nota do terceiro grupo de semicolcheias. Este padrão de dedilhado irá produzir uma sequência de notas palindrômicas, com o eixo simétrico recaindo sobre a nota Si:

Fig. 2.1-1: relação palindrômica entre as notas do c. 1

Esta fórmula irá se repetir por todo o *Estudo nº 1*, e só será quebrada nos compassos 24 e 25, além dos três compassos finais. Assim, sequências palindrômicas semelhantes a do exemplo da fig. 2.1-1 aparecerão em todos os demais compassos. Esta relação também foi observada por Paulo de Tarso Salles: “...a disposição simétrica do dedilhado de mão direita chama atenção, pois a movimentação de ida e volta resulta naturalmente em um palíndromo” (SALLES, 2009, p. 57).

2.2 Disposição formal palindrômica

Salles também destaca a divisão formal simétrica do *Estudo nº 1* em sua análise: “O *Estudo nº 1* está seccionado em três partes de proporções semelhantes (11; 12-22; 23-33), revelando uma faceta cartesiana do compositor” (Salles, 2009, p. 57). Neste ponto de sua análise, ele esclarece

¹⁷ Abreviações relacionadas aos dedos da mão direita: p = polegar; i = indicador; m = médio; a = anelar.

uma importante questão sobre a edição da Max Eschig, que apresenta o *Estudo* com 34 compassos ao invés de 33:

Um problema da edição Max Eschig, na qual a duplicação do vigésimo segundo compasso e a colocação equivocada de uma barra de repetição fazem com que a numeração divirja do que apresentamos aqui. Considerando a eliminação desse vigésimo terceiro compasso, a peça tem um total de 33 e não 34 compassos (SALLES, 2009, p. 57).

Eduardo Meirinhos também aborda esta questão da quantidade de compassos do *Estudo nº 1*, apontando para a diferença entre a edição da Max Eschig e dois manuscritos autógrafos. Ele afirma que nos dois manuscritos o vigésimo terceiro compasso “...não existe, logo o *ritornelo* seria grafado no compasso anterior” (MEIRINHOS, 1997, p. 28).

Desta forma, consideraremos em nossa análise a divisão formal feita por Salles, em que o *Estudo* tem 33 compassos dividido em três sessões de 11 compassos cada.¹⁸ Nota-se que, tanto o número 33 quanto o 11, são capicuas de dois dígitos.¹⁹

Como toda a obra se desenvolve com arpejos tocados em uma rítmica constante, não há uma melodia principal aparente. Portanto, será a harmonia implicada por estes arpejos que irá delimitar sua divisão formal ternária. A fig. 25 mostra esta divisão com o encadeamento dos acordes implicados pelos arpejos e a sua análise harmônica²⁰:

¹⁸ Em 2011, os *Estudos* para violão foram reeditados por Frédéric Zigante. Nesta reedição o *Estudo nº 1* aparece com 33 compassos ao invés de 34 (ZIGANTE, 2011, p. 2 e 3), com a barra de repetição colocada no vigésimo segundo compasso.

¹⁹ Vale aqui ressaltar a importância do número 11 que, além de ser uma capicua, é divisor de qualquer capicua de quantidade par de dígitos. Isso quer dizer que mesmo se a obra tivesse muito mais sessões formadas por 11 compassos, ela teria de qualquer maneira um número palindrômico de compassos, desde que este número fosse composto por dígitos pares.

²⁰ Alguns esclarecimentos devem ser feitos sobre a análise harmônica apresentada na fig. 2.2-1: como falamos anteriormente, consideramos que na seção central do *Estudo* (c. 12 a 22) a sensação de tonalidade foi dissipada e por isso não introduzimos nenhum grau sobre a sequência cromática dos acordes de sétima diminuta; o acorde do c. 9 também poderia ser analisado como V6/4 e assim teríamos a sexta deste acorde descendo para a quinta (c. 10) e em seguida (c. 11) a quarta descendo para terça; o acorde do c. 8 também poderia ser analisado como vii/V se considerássemos a reinterpretação enarmônica de Si₁ por Lá₂; consideramos as duas notas mais agudas (Si e Mi) e a nota do baixo (mi) do c. 30 como notas pedal que ficaram presas desde o acorde anterior e assim analisamos as notas restantes como um acorde de sexta italiana, mesmo que aqui ele não resolva de maneira tradicional; por conta da análise com graus e baixo cifrado que considera as sextas sobre o baixo como inversões de acordes, ciframos o acorde do último compasso como vi6/5. Contudo, pelo fluxo da centricidade ouvido no *Estudo*, este acorde soa como um I com a sexta acrescentada.

Fig. 2.2-1: as notas dos arpejos do *Estudo nº 1* dispostas como acordes.

Desta forma mais simplificada, com os acordes no lugar da figuração dos arpejos, podemos ver claramente a divisão ternária do *Estudo*, pois a organização harmônica é diferente em cada seção. Na primeira, que vai do c. 1 ao 11, o caminho harmônico é tonal, partindo do i grau (c.1) para o V grau de Mi menor (na semicadência do c. 11). Na segunda seção, que vai do c. 12 ao 22, a sensação de tonalidade é atenuada pela harmonia predominantemente cromática da sequência de acordes de sétima diminuta. Na verdade, é justamente este cromatismo da segunda seção que delimita a forma ternária da música; caso contrário, se a harmonia fosse diatônica como as outras seções, a obra poderia soar como uma peça única e sem divisões. Na terceira seção, que vai do c. 23 ao 33, a harmonia volta a ser diatônica e a peça termina com a cadência com a terça de picardia.

Como as três sessões são formadas por 11 compassos, o sexto compasso de cada uma delas é central, pois constitui sua média aritmética.²¹ Veremos como em cada uma das seções este sexto compasso é destacado de uma maneira diferente, salientando a importância deste centro, e dividindo os onze compassos das sessões em sequências palindrômicas (5-1-5).²²

Na primeira seção, podemos ver esta divisão acontecendo na linha do baixo, que é mais proeminente por ter notas mais longas:

²¹ Aplicando a fórmula passada no item 1.2.3, temos: $b = a + c \div 2$; portanto $b = 11 + 1 \div 2 = 6$.

²² Chama atenção de que esta divisão do número 11 em 5-1-5 também ocorre no sobrenome do autor, *Villa-Lobos*, que é escrito com 11 caracteres em que o hífen separa as 5 primeiras letras das 5 últimas.

Fig. 2.2-2: linha de baixo da primeira seção.

Observamos na fig. 2.2-2, que a nota Sol# está no baixo do acorde do compasso que divide a primeira seção na média aritmética (c. 6). Assim, o caminho da melodia do baixo, que como o da harmonia segue da tônica para dominante, tem um eixo central na medianta. Deve-se ressaltar que a altura da nota Sol# é a média aritmética entre as alturas da nota Mi (que ocorre nos três primeiros compassos) e a nota Si²³ (que ocorre nos três compassos finais desta seção). Portanto, esta nota, cuja altura é a média aritmética da melodia do baixo, foi colocada exatamente no compasso que é a média aritmética da seção. É neste encontro dos pontos médios da forma e da melodia do baixo que o palíndromo 5-1-5 se estabelece, com os cinco primeiros compassos fazendo o caminho melódico da tônica para a medianta e os cinco últimos da medianta para a dominante, entre eles, o compasso da medianta.

Na segunda seção (c. 12 a 22) o papel centralizador do c. 17 (média aritmética) é mais evidente. Nesta seção não é a linha do baixo que determina o ponto central pois ela fica estática em um pedal em Mi e, sim, os arpejos de acordes de sétima diminuta que se encadeiam a cada compasso por semitom descendente. Portanto, resulta claro que o arpejo do c. 17 fica no centro desta transposição, visto que cada uma de suas notas está 5 semitons abaixo das notas do arpejo do c. 12 e cinco semitons acima das notas do arpejo do c. 22.

Fig. 2.2-3: as notas dos arpejos da segunda seção dispostas como acordes destacam a posição central do c. 17 na seção.

Além de ser a média aritmética da segunda seção, este compasso também é a média aritmética de todo o *Estudo* ($1 + 33 \div 2 = 17$) e, apesar de nesta seção aparecer todas as possíveis transposições de arpejos de acordes de sétima diminuta (levando em conta a equivalência

²³ Esta afirmação pode ser observada na série harmônica da nota Mi₁, em que o quarto, o quinto e o sexto harmônico são respectivamente Mi₃, Sol#₃ e Si₃, e soam quatro, cinco e seis vezes mais agudo que o som fundamental. Aplicando a fórmula da média aritmética temos: $b = a + c \div 2$; portanto $b = 6 + 4 \div 2 = 5$. Assim, a frequência do quinto harmônico (Sol#₃) é a média aritmética entre a frequência do quarto harmônico (Mi₃) e a do sexto harmônico (Si₃).

enarmônica), para este compasso foi reservado justamente aquele que é próprio da tonalidade de Mi menor: Ré#, Fá#, Lá e Dó, o VII grau elevado (para usar um termo Schoenbergiano) da tonalidade de Mi menor.²⁴ Este arpejo colocado no compasso central da música também forma um eixo de simetria entre o arpejo do I grau do c. 1 e do acorde montado sobre o I grau (na cadência de picardia) do c. 33.

Observamos ainda na segunda seção, que enquanto as notas digitadas se deslocam uma casa para trás (gerando assim a transposição de semitom descendente), as notas da sexta e da primeira corda soltas são tocadas em todos os compassos.²⁵ Assim, temos duas notas Mi como pedal regular de corda solta enquanto as notas digitadas sofrem as transposições as quais já relacionamos, no item 1.3, com a operação de translação.

Na terceira seção (c. 23 a 33), iremos mais uma vez observar o papel de destaque do compasso central (c. 28) através da melodia do baixo:

Fig. 2.2-4: linha de baixo da terceira seção.

A fig. 2.2-4 mostra como o c. 28 é desta vez destacado como ponto culminante pela nota mais aguda da melodia do baixo. Portanto, tanto a melodia do baixo como a harmonia caminham da tônica para a dominante nos cinco primeiros compassos desta seção e, em seguida, voltam da dominante para a tônica nos cinco últimos, que ficam separados pelo c. 28 da dominante. Assim, a sequência de 11 compassos é mais uma vez dividida palindromicamente em 5-1-5.

Voltando a observar a fig. 2.2-1, encontramos um padrão que observamos se repetir em outros *Estudos* de Villa-Lobos. Ao fazer a contabilidade de notas da primeira e da terceira seção (ambas em Mi menor) encontramos 11 notas (Mi, Fá#, Sol, Sol#, Lá, Si, Si, Dó, Dó#, Ré e Ré#) em que apenas a nota Fá natural (ou qualquer outra representante da classe de alturas 5) fica ausente. Na mesma figura, observamos que na segunda seção ocorrem 11 transposições do acorde de sétima diminuta em que apenas o acorde que seria montado sobre o baixo Lá ficou ausente. Em ambos os casos foi tirado um elemento (uma classe de alturas na contabilidade das notas da primeira e terceira seção e um acorde na segunda) do total cromático e foram utilizados os 11 restantes. Este

²⁴ Embora aqui, por causa da harmonia cromática, ele esteja desprovido de sua função tonal mais comum, a de representante da dominante.

²⁵ Estes pedais foram omitidos da fig. 2.2-1 para que a harmonia ficasse mais evidente.

padrão relaciona o conteúdo harmônico do *Estudo nº 1* com a sua forma em que as seções foram divididas igualmente em 11 compassos.

2.3 Palindromia intervalar

Como vimos, na segunda seção do *Estudo nº 1* ocorrem diversas ações simétricas simultâneas: a primeira é certamente o movimento palindrômico do dedilhado que se repete em praticamente todos os compassos do *Estudo* e que permanece inalterado nesta seção; há também a disposição formal simétrica que divide os compassos da seção na média aritmética; existe a *combinação simétrica de digitação instrumental*, gerada pela repetição da posição dos dedos na escala do violão em todos os compassos desta seção; esta repetição é deslocada uma casa descendente a cada compasso, gerando a transposição regular de semitom; por fim, há também as duas notas Mi tocadas nas cordas soltas que soam como pedal regular em todos os compassos.

Além destas estruturas simétricas que ocorrem na disposição formal dos compassos da segunda seção e daquelas que são decorrentes da técnica do violão, devemos também ressaltar que o conjunto que sofre a transposição é o 4-28, o acorde de sétima diminuta, que é um dos conjuntos que apresenta a simetria transpositiva. Vimos na fig. 1.3 como a simetria transpositiva gera uma sequência palindrômica de intervalos e que o conjunto 4-28 é um dos cinco (ver fig. 1.3-10) que divide a oitava em partes iguais de um mesmo intervalo. Também vimos, neste mesmo item, que neste tipo de conjunto a frequência de cada nota é a média geométrica entre suas duas notas vizinhas. Assim, temos as seguintes mediações no conjunto da cc 4-28:

Fig. 2.3-1: mediações na estrutura do conjunto da cc 4-28.

A fig. 2.3-1 mostra como a altura de cada nota do conjunto da cc 4-28 é a média geométrica entre a altura das suas notas vizinhas quando dispomos as notas em sequência. Vimos na fig. 1.3-14 que, se aplicarmos a fórmula da média geométrica à altura de duas notas que formam uma oitava, teremos como resultado a altura do trítono na afinação de igual temperamento. Se

aplicarmos a mesma fórmula à duas notas que formam um trítano teremos como resultado a altura da terça menor.²⁶ Resumindo, o trítano é a média geométrica do intervalo de oitava, e a terça menor²⁷ é a média geométrica do trítano. Por isso que temos na fig. 2.3-1 a nota Fá# como média geométrica entre Ré# e La; Lá como a média geométrica entre Fá# e Dó; Dó como média geométrica entre Lá e Re#; e Re# como média geométrica entre Dó e Fá#.

Vimos no item 1.3 como Platão afirma que uma série em que os termos são mediados geometricamente formam uma unidade e que estes termos podem ser permutáveis. Esta permutação é observada nos acordes de sétima diminuta (conjunto 4-28) que podem ser interpretados de maneiras diferentes. Schoenberg descreve ao menos 44 interpretações de um mesmo acorde de sétima diminuta e em seguida ele afirma o seguinte:

Veremos que as relações deste acorde com a tonalidade são ainda mais ricas. Que em nenhuma delas ele se encontra verdadeiramente em casa, que é competente por si só. Senão que, por assim dizer, tem, em todos os lugares, direito de nacionalidade, sem ser, não obstante, morador de parte alguma: um cosmopolita, ou um vagabundo andarilho! Denomino semelhantes acordes *Acordes Errantes* (SCHOENBERG, 1999, p. 286).

Assim, por conta desta capacidade do acorde de sétima diminuta vagar por diversas tonalidades é que consideramos que na segunda seção do *Estudo nº 1* a tonalidade de Mi menor, presente nas duas outras seções, fica enfraquecida, mesmo que o pedal regular com a nota Mi possa criar uma certa sensação de centricidade.²⁸ Se apenas um acorde de sétima diminuta pode ser interpretado de 44 maneiras diferentes, surgindo duas vezes em cada tonalidade maior e menor, a sequência de transposições cromáticas desta seção faz com que a sonoridade ambígua dos acordes de sétima diminuta não definam nenhuma destas interpretações.

A despeito do acorde de sétima diminuta ser um entidade simétrica, não são todas as aberturas deste acorde que apresentam uma disposição palindrômica em seus intervalos. Certamente, quando ele se apresenta em posição fechada, em uma sobreposição de terças menores, esta palindromia é evidente; contudo, em algumas posições abertas ela não ocorre. Mas, a posição aberta da digitação de todos os arpejos de sétima diminuta na segunda seção do *Estudo*, é uma das

²⁶ Como vimos no item 1.2.3, a fórmula da média geométrica é $b^2 = ac$; assim $b^2 = 2^{1/2} \times 1$; $b = \sqrt{2^{1/2}}$ portanto; $b = 2^{1/4}$. Segundo Arakawa, $2^{1/4}$ é a altura da terça menor na afinação de igual temperamento (ARAKAWA, 1995, p. 74).

²⁷ Leva-se em conta aqui a equivalência enarmônica entre a terça menor e a segunda aumentada.

²⁸ Tymoczko afirma que a centricidade é uma das “...cinco características que mutualmente contribuem para a sensação de tonalidade” (TYMOCZKO, 2011, p. 4, tradução nossa). Ele também afirma que “...a centricidade é uma característica muito generalizada na música humana, e aparece em numerosas culturas musicais que aparentemente não se relacionaram” (TYMOCZKO, 2011, p. 7, tradução nossa). Portanto, a sensação de centricidade não é exclusividade da música tonal, e sua presença em uma composição não é uma característica conclusiva da existência de uma tonalidade.

que dispõe os intervalos de forma palindrômica. Nesta posição, dois trítomos são separados por uma terça menor:

Fig. 2.3-2: disposição palindrômica dos intervalos na posição aberta dos acordes diminutos da segunda seção do *Estudo*.

Assim, quando dispomos os arpejos da segunda seção em forma de acorde verificamos duas relações intervalares palindrômicas simultâneas: uma vertical, por causa da disposição das notas na abertura do acorde mostrada na fig. 2.3-1; e outra horizontal que ocorre por causa da transposição de semitom descendente a cada compasso. A figura seguinte mostra esta ação combinada entre os compassos 17 e 20 do *Estudo nº 1*:

Fig. 2.3-3: exemplos da ação combinada da disposição palindrômica dos intervalos harmônicos e a transposição por semitom descendente nos c. 17, 18, 19 e 20.

A análise do *Estudo nº 1* mostrou como os palíndromos, operados pela reflexão, ocorrem em diversas camadas da obra: partimos da técnica de mão direita que resulta em uma sequência retrógrada de notas a cada compasso por causa da ação palindrômica do dedilhado; seguimos mostrando os palíndromos também na forma do *Estudo* que se divide em três seções de igual tamanho as quais, por sua vez, também são divididas simetricamente; finalizamos observando os palíndromos na harmonia da seção central que utiliza acordes de sétima diminuta (um dos conjunto com simetria transpositiva) com a disposição espelhada de seus intervalos. Portanto, concluímos que os palíndromos desempenham um papel fundamental na composição deste *Estudo* e contribuem para a sua coesão e sensação de unidade.

3. *Estudo nº 10 (1928)*

Inúmeras relações simétricas ocorrem ao longo do *Estudo nº 10*. Boa parte delas é causada pela grande quantidade de transposições aplicadas ao longo de toda a composição e, como vimos no item 1.3, as transposições podem ser relacionadas à operação de translação. Veremos, ao longo de nossa análise, que estas transposições são de diversos tipos: transposições de linhas melódicas, transposições entre classe de alturas, transposição entre conjuntos e principalmente transposições geradas pela digitação instrumental.

Além de transposições que atuam sobre o material harmônico e melódico em quase toda a peça, verifica-se que a sua disposição formal também sofre influências das relações de simetria com divisões que, assim como ocorre no *Estudo nº 1*, destacam as médias aritméticas das seções e de compassos dentro destas seções.

3.1 Divisão formal

Marco Pereira indica que o *Estudo nº 10* apresenta uma forma ternária simples A-B-A₁, na qual as seções se dividem da seguinte maneira:

A - très animé (compassos 1-20)

B - un peu animé (compassos 21-56)

ponte - (compassos 57-65)

A₁ - coda - vif - (compassos 66-73) (PEREIRA, 1984, p. 55)

Podemos concluir, pela numeração dos compassos, que esta divisão feita por Pereira é baseada na partitura editada pela Max Eschig. Contudo, Eduardo Meirinho observa que em dois dos manuscritos dos *Estudos* existe um outra seção inteira que não foi incluída nesta edição:

Faz-se necessário que ressaltemos a existência de um trecho de 33 compassos que não foi publicada em ME, constando nos manuscritos FG e P28 (não consta em MA).²⁹ Este trecho compreende uma nova seção (primeiros 19 compassos), seguindo-se a reexposição encurtada e pouco modificada da primeira seção (do compasso 20 ao 33). O seu local no *Estudo* é após o compasso 20. (MEIRINHOS, 1997, p. 253)

²⁹ Estas siglas correspondem a nomenclatura que o autor utiliza para se referir aos manuscritos dos *Estudos*: ME refere-se a edição da Max Eschig, FG refere-se ao manuscrito autógrafo doado pela família Guimarães ao Museu Villa-Lobos, P28 refere-se ao manuscrito autógrafo datado em Paris em 1928 e MA refere-se a outro manuscrito autógrafo dos *Estudos nº 2, 5, 10, 11 e 12* (MEIRINHOS, 1997, p. 12).

Mais adiante, ele pondera sobre como ficaria a forma do *Estudo* com a inclusão desta nova seção: “considerando o trecho de 33 compassos supracitado, apontaríamos a forma da peça como um Rondó Clássico, onde as reexposições da seção principal não são integrais e possuem modificações” (MEIRINHOS, 1997, p. 253).

Frédéric Zigante aborda o mesmo problema e faz a seguinte consideração:

Para esse *Estudo*, nós temos uma fonte extremamente preciosa: Ms-1940. Escrita por Villa-Lobos, não datada, esse manuscrito tem sobre o título a dedicatória a Andrés Segovia e além disso, adicionado a lápis, a palavra *Original*, certamente escrita pelo próprio autor. Esse manuscrito, que apresenta o *Estudo nº 10* como foi publicado em ME-1953, nos permite afirmar com certeza que o corte dos 33 compassos, feito por Heitor Villa-Lobos nas versões mais antigas, Ms-Gui, Ms-1928 e Ms-Teran³⁰, foi especificamente desejado pelo autor e não deve ser atribuído a terceiros (copistas ou editores) ou a algum erro. (ZIGANTE, 2011, p. 35, tradução nossa)

Com base nesta conclusão, Zigante incluiu o *Estudo nº 10* sem esta seção extra na sequência dos *Estudos* em sua edição crítica da obra, mas ao final ele adiciona um apêndice com uma nova partitura do mesmo *Estudo* que introduz a nova seção.

Esta pesquisa irá considerar que o *Estudo nº 10* tem a forma ternária simples, como indicou Pereira. Vamos a seguir analisar separadamente cada uma das sessões do *Estudo nº 10*.

3.2 Seção A

A seção A é quase toda constituída por partes que intercalam acordes tocados em ritmo de colcheias e de quíalteras de colcheias, com melodias curtas tocadas em ritmo de fusas. Esta figuração é iniciada com a nota Si e é transposta para Dó, no compasso 7, em seguida para Dó#, no compasso 12 e só é abandonada nos quatro últimos compassos da seção A que fica dividida em quatro partes limitadas pelas transposições: o primeiro com o baixo do acorde em Si (compasso 1 ao 6), o segundo com o baixo do acorde em Dó (compasso 7 ao 11), o terceiro com o baixo do acorde em Dó# (compasso 12 ao 16) e o quarto (compasso 17 ao 20) onde esta figuração é alterada.

Notamos nesta divisão que as três primeiras partes possuem um nexo temático em comum, enquanto o último soa como um *codetta* que conclui a seção A ao mesmo tempo que serve como uma transição para a seção B. Portanto, podemos considerar que estas três primeiras partes

³⁰ Estas siglas, assim como as que surgiram na citação anterior de Eduardo Meirinhos, também correspondem a nomenclatura utilizada por este autor para se referir aos manuscritos: ME-1953 refere-se a edição da Max Eschig, Ms-Gui refere-se ao manuscrito doado pela família Guimarães, Ms-1928 refere-se ao manuscrito autógrafo de 1928 e Ms-Terán refere-se ao manuscrito de Tomás Terán (ZIGANTE, 2011, p. 26).

estejam relacionadas de forma mais direta entre si e que constituam a essência da seção A. Veremos que, além da figuração semelhante, as estruturas de simetria desempenham um papel fundamental nesta relação.

Uma característica marcante da seção A é a constante mudança entre fórmulas de compasso. Esta métrica mista acontece na seção A da seguinte maneira:

- Primeira parte (com o baixo em Si): 4/8, 4/8, 3/8, 4/8, 4/8 e 3/8;
- Segunda parte (com o baixo em Dó): 4/8, 4/8, 5/8, 2/4, 4/8;
- Terceira parte (com o baixo em Dó#): 3/4, 2/4, 2/4, 2/4, 2/4;
- Quarta parte (*codetta*): 2/4, 2/4, 2/4, 3/4.

Estes compassos diferem tanto em relação a unidade de compasso (quantidade de tempos em cada compasso) quanto a unidade de tempo (figura rítmica da pulsação). Contudo, se tomarmos como base uma pulsação de colcheias, poderemos constatar uma simetria entre as três primeiras partes. Esta simetria ocorre porque a soma dos tempos dos compassos da primeira parte é igual a 22 colcheias, da segunda parte é igual a 21 colcheias e da terceira é igual a 22 colcheias, revelando uma estrutura palindrômica: 22-21-22:

Fig. 3.2-1: a estrutura de pulsações representadas em colcheias nas três primeiras partes da seção A em que o tempo central do c. 9 é a média aritmética das 65 colcheias.

Além disso, o total das colcheias das três partes é igual a 65 e isso revela outra simetria da seção A, pois a trigésima terceira colcheia, média aritmética entre a primeira colcheia da

primeira parte e a última colcheia do terceiro³¹, cai justamente no tempo central do compasso 9. Este compasso é preenchido por uma célula de cinco colcheias que também tem uma estrutura palindrômica. É notável como Villa-Lobos destacou esta colcheia central com uma nota mais aguda, gerando assim a simetria no compasso:

Fig. 3.2-2: estrutura palindrômica do c. 9.

Na figuração do c. 9 nota-se que nas colcheias com as hastes voltadas para cima o acorde Dó maior com sétima maior está dividido em dois conjuntos 3-4 que, como veremos na sequência da análise, é o mesmo conjunto utilizado em todas as melodias em ritmo de fusa que surgem na seção A. A soma das duas classes de conjuntos 3-4 resulta na classe de conjunto 4-20 (o acorde maior com a sétima maior) que fica disposto de uma maneira em que seus intervalos harmônicos também são organizados como um palíndromo no qual os dois intervalos de terça maior ficam separados pelo semitom:

Fig. 3.2-3: conjuntos do c. 9.

Como vimos na fig. 1.3-7, os conjuntos que apresentam palíndromos em seus intervalos possuem ao menos um eixo de simetria. Este eixo, que ficou evidente pela disposição utilizada no acorde (Sol, Si, Dó e Mi), pode ser melhor visualizado no mostrador de relógio:

³¹ Se aplicarmos a fórmula da média aritmética vista na seção 1.2.3 para a quantidade de colcheias dos três primeiros segmentos, teremos: $b = a + c \div 2$; portanto $b = 65 + 1 \div 2 = 33$.

Fig. 3.2-4: o eixo de simetria do conjunto 4-20.

Assim, entre as três primeiras partes da seção A temos uma estrutura formada por palíndromos dentro de palíndromos:

- a estrutura externa é o palíndromo 22-21-22 que é o somatório dos tempos de cada uma das três primeiras partes. Nesta estrutura a segunda parte é o eixo de simetria entre a primeira e a terceira;
- em seguida temos a própria segunda parte que também é dividida de forma palindrômica, pois a sua sequência de compassos (4/8, 4/8, 5/8, 2/4, 4/8) deixa o compasso central (c. 9) como o eixo de simetria das duas anteriores e posteriores a ele. Estas duplas de compassos (4/8, 4/8 e 2/4, 4/8) somam oito colcheias cada uma;
- a estrutura interna é o próprio c. 9 que também tem uma sequência palindrômica (como foi demonstrado na fig. 33), além de ser formado pelo conjunto 4-20 com uma relação palindrômica em seus intervalos (como demonstrado na fig. 34).

Quanto ao aspecto rítmico, deve-se ressaltar os padrões que se repetem em cada parte. Na primeira (c. 1 ao 6), temos o acorde tocado durante seis colcheias consecutivas que ocupam todo o primeiro compasso e os dois primeiros tempos do segundo, seguido da melodia curta em ritmo de fusas no terceiro tempo do segundo compasso e mais três colcheias no retorno do acorde que acontece no terceiro compasso:³²

Ex. 3.2-1: Os três primeiros compassos do *Estudo nº 10*, cujo padrão rítmico será repetido nos três compassos seguintes.

³² Este padrão é repetido de forma quase idêntica entre os compassos 4 e 6.

Na terceira parte (c. 12 ao 16) o acorde é tocado com o ritmo de quiálteras de colcheias ao invés das colcheias simples. O padrão se repete por três vezes seguidas entre o c. 12 e 15:

Ex. 3.2-2: c. 12 a 15, nos quais o padrão com o acorde tocado em ritmo de quiálteras de colcheias seguido pela melodia em ritmo de fusas é repetido por três vezes.

A segunda parte (c. 7 ao 11) que, como vimos na fig. 3.2-1, funciona como eixo no palíndromo 22-21-22 faz a transição entre a primeira e a terceira e, desta forma, utiliza os padrões rítmicos destes dois misturando os ritmos de colcheias simples com os de quiálteras de colcheias no acorde. Assim, a posição mediadora desta parte fica ainda mais evidente:

Ex. 3.2-3: c. 7 ao 11, correspondentes a segunda parte da seção A.

Como já foi dito, as transposições exercem um papel fundamental em toda a composição do *Estudo nº 10*. Na seção A elas acontecem entre as três primeiras partes, com o deslocamento horizontal de semitom das digitações dos acordes e das melodias. Vimos no item 1.3 como as transposições podem ser relacionadas à operação de translação. Na fig. 3.2-5, temos destacado os acordes tocados nas três partes. Observa-se um procedimento técnico semelhante ao utilizado na segunda seção do *Estudo nº 1*, com a ação simultânea da transposição de semitom das notas digitadas dos acordes (representadas pelas notas brancas na fig. 3.2-5) com o pedal regular da nota Si tocada na segunda corda solta (notas pretas):

Fig. 3.2-5: os acordes tocados nas três primeiras partes da seção A.

Podemos ver na figura anterior como ocorre mais uma ação combinada entre estruturas de simetrias, desta vez envolvendo as médias aritmética e geométrica. Os intervalos harmônicos formados pelas notas digitadas dos três acordes mostram uma quinta justa colocada entre um intervalo de oitava justa. Vimos no item 1.3 como Robert Lawlor afirma que a altura da quinta justa é a média aritmética da oitava justa³³ (LAWLOR, 1998, p. 81). Além disso, vimos no mesmo item como sequências em que as notas se separam por um mesmo intervalo formam uma progressão geométrica, e assim a altura de uma de suas notas é a média geométrica entre suas duas notas vizinhas. Portanto, a sequência das notas Si, Dó e Dó# que acontece nas vozes periféricas destes três acordes, bem como na sequência das notas Fá#, Sol e Sol# que acontece na voz do meio, formam uma progressão geométrica e, portanto, a nota do meio é a média geométrica da sequência.³⁴

O mesmo procedimento de transposição foi utilizado para as melodias curtas tocadas em ritmo de fusa que aparecem ao longo de toda a seção A, com o deslocamento das notas digitadas combinado com um pedal regular tocado na sexta corda solta (nota Mi). Assim, as notas ligadas em ritmo de fusa formam tricordes com a mesma forma primária (015), representantes da cc 3-4. Nota-se, mais uma vez, a operação de translação entre as notas digitadas e o pedal regular de corda solta:

Fig. 3.2-6: a melodia em ritmo de fusas que tem as notas digitadas transpostas um semitom em cada parte, enquanto a nota Mi da corda solta permanece como pedal.

³³ Levando-se em conta a altura das notas na afinação pitagórica.

³⁴ Neste caso, podemos levar em conta a altura das notas na afinação de igual temperamento. Arakawa mostra como o semitom na afinação de igual temperamento é o produto da multiplicação da frequência de um som pelo fator $2^{1/2}$ (ARAKAWA, 1995, p. 72). Assim, sob o ponto de vista da acústica, uma sequência de três notas separadas por semitom forma uma progressão geométrica de constante $2^{1/2}$ em que a nota do meio é a média geométrica da sequência.

Na última parte da seção A (c. 17 a 20) verifica-se a repetição do material melódico e harmônico da terceira parte. Esta repetição dá um caráter de desfecho da seção A e por isso anteriormente o comparamos a um *codetta*.

Meirinhos afirma que o c. 20 funciona como uma “ponte de ligação” (MEIRINHOS, 1997, p. 253) entre as seções A e B. Esta afirmação pode ser verificada também sob o ponto de vista das estruturas simétricas, isso porque neste compasso são introduzidos os tetracordes com a sequência de notas separadas por um mesmo intervalo que serão a essência estrutural da seção B.

O c. 20 é um ternário simples (3/4) preenchido por três grupos de quatro semicolcheias. No primeiro grupo encontra-se a sequência de tons inteiros Sol, Lá, Si e Dó#, tetracorde cuja forma primária é (0246) representante da cc 4-21. No segundo grupo de semicolcheias encontra-se a sequência Fá, Sol#, Si e Ré (cc 4-28), que é transposta uma oitava acima no terceiro grupo. Podemos mais uma vez verificar a média geométrica entre as notas de ambos tetracordes, já que elas são separadas por um mesmo intervalo: no primeiro, Lá é a média geométrica entre Sol e Si e Si é a média geométrica entre Lá e Dó#; no segundo Sol# é a média geométrica entre Fá e Si e Si é a média geométrica entre Sol# e Ré:

The musical notation for measure 20 is in 3/4 time and contains two groups of four eighth notes each. The first group, labeled (0246) 4-21, consists of G4, A4, B4, and C#5. The second group, labeled (0369) 4-28, consists of F#4, G#4, A4, and B4. Fingerings are indicated below the notes: 7, 9, 11, 1 for the first group and 5, 8, 11, 2 for the second group. Below the notation, two boxes identify the tetrads: (0246) 4-21 and (0369) 4-28.

Fig. 3.2-7: tetracordes do c. 20.

Vemos na figura anterior como as notas do primeiro tetracorde estão separadas por dois semitons enquanto as notas do segundo estão separadas por três semitons. Pode-se relacionar esta transformação a operação de simetria que Rohde chamou de “dilatação” (ROHDE, 1982, p. 17) e que foi abordada no item 1.2.

3.3 Seção B

Seguindo a divisão formal feita por Pereira, a seção B do *Estudo nº 10* inicia no c. 21 e se prolonga até o c. 65. Nesta seção a fórmula de compasso se estabiliza em 4/4 nas duas primeiras partes e as alterações fixas da armadura de clave são anuladas. Como na seção anterior, iremos dividir a seção B em três partes: a primeira vai do c. 21 ao c. 42, composto a duas vozes; a segunda vai do compasso 44 ao 56, quase todo composto a uma voz, porém com uma segunda voz adicionada em seus últimos quatro compassos; e a terceira é a parte que Pereira definiu como “ponte”, do c. 57 ao 65:

Primeira parte
c. 21 a 42

Segunda parte
c. 44 a 56

Terceira parte
c. 57 a 65

Fig. 3.3-1: disposição das três partes da seção B.

Assim como a disposição das partes na seção A, também podemos associar esta disposição da seção B à média aritmética. Isso porque a soma do número de compassos desta seção

é de 45, fazendo com que a média aritmética caia sobre o vigésimo terceiro compasso da seção B³⁵ (c. 43). Com isso, temos outra relação palindrômica (22-1-22), na qual os primeiros 22 compassos são referentes a primeira parte e os 22 últimos são referentes a segunda e a terceira parte. Entre eles há o c. 43 (ex. 3.3-1) que se destaca por ter uma constituição completamente diferente de todos os demais, já que é formado apenas pela nota Si tocada em um ritmo que evolui de colcheias para quiáteras de colcheias:

Ex. 3.3-1: o c. 43, colocado no centro da seção B.

A primeira parte da seção B é composta a duas vozes, sendo que a voz mais aguda é um ostinato tocado em ritmo de semicolcheias com a articulação de legato e a mais grave é uma melodia com figuras rítmicas mais longas. Villa-Lobos deu ao ostinato da voz superior um tratamento semelhante ao da figuração presente na seção A, combinando o deslocamento das digitações com as notas de cordas soltas gerando assim a simetria translacional intercalada com um pedal de notas regulares. Desta forma, a figuração desta voz superior terá sempre as notas Mi ou Si³⁶ (tocadas na primeira e na segunda corda solta do violão respectivamente) como a última de cada grupo de semicolcheias, enquanto as demais notas do compasso são coleções formadas por tetracordes que são transpostos conforme a mudança de digitação.

Entre os c. 21 e 27, as notas da figuração do ostinato da voz superior ficam praticamente inalteradas, com exceção de uma curta melodia no compasso. Se desta figuração separarmos as notas digitadas das que fazem o pedal com a corda solta, teremos o tetracorde [2,4,7,9], cuja forma primária é (0257) representante da cc 4-23:

³⁵ Considerando o compasso 21 como o primeiro da seção B e o compasso 65 como o quadragésimo quinto, calcula-se a média aritmética aplicando a fórmula vista no item 1.2.3: $b = a + b \div 2$; portanto $b = 45 + 1 : 2 = 23$. O vigésimo terceiro compasso da seção B é o compasso 43 do *Estudo nº 10*.

³⁶ A única exceção é o terceiro tempo do compasso 39, que tem a nota Sol, tocada na terceira corda solta, como a última de seu grupo de semicolcheias.

Fig. 3.3-2 a): figuração do ostinato entre os c. 21 e 27;

Fig. 3.3-2 b) separação das notas digitadas e os pedais de corda solta.

Neste mesmo trecho (c. 21-27), a melodia da voz inferior é composta pelas notas Fá, Sol, Ré e Dó. Apesar de Paz afirmar que esta melodia é feita com a escala pentatônica (PAZ, 1993, p. 20) e de Meirinhos (alongando sua análise até o compasso 30) associá-la ao modo lídio (MEIRINHOS, 1997, p. 256), é notável que este tetracorde, cuja forma normal é [0,2,5,7], consiste em uma transposição do tetracorde da voz superior³⁷ na relação T_{10} , como mostra a figura a seguir:

Fig. 3.3-3: relação de transposição dos dois tetracordes que aparecem entre os c. 21 e 27.

A cc 4-23 irá ser a classe de conjunto essencial de toda a seção B. Conjuntos desta classe podem ser originados a partir de uma sequência de quintas justas consecutivas como a do exemplo da fig. 1.3-13 e assim, podemos relacioná-lo a uma progressão geométrica e a média geométrica. Além disso, ele também possui simetria inversiva e portanto tem uma disposição intervalar palindrômica e na sua forma primária apresenta dois intervalos de segunda maior separados por uma terça menor:

Fig. 3.3-4: o conjunto 4-23 em sua forma primária.

³⁷ Contudo, estas não são ideias excludentes, pois a cc 4-23 é um subconjunto tanto da pentatônica como do modo lídio.

A figura a seguir destaca o eixo de simetria do conjunto 4-23 no mostrador de relógio:

Fig. 3.3-5: eixo de simetria da cc 4-23.

Portanto, verificamos que entre os c. 21 e 27 duas simetrias que acontecem simultaneamente: uma é a transposição (operação de translação) do tetracorde da voz superior para o da voz inferior, a outra é a simetria inversiva presente nos dois tetracordes que ficam com a sequência palindrômica dos intervalos (operação de reflexão). Esta ação combinada das duas operações de simetria irão ocorrer diversas vezes na seção B, especialmente na primeira parte.

Contudo, no compasso 28 estas simetrias são quebradas em ambas as vozes. Na voz superior o tetracorde formado pelas notas Fá#, Sol, Si e Dó# tem a forma primária (0157) e é representante da classe de conjunto 4-16. Este tetracorde não tem as mesmas propriedades da cc 4-23 e tampouco por qualquer outra relação de simetria. A melodia da voz inferior é substituída por um acorde de Mi menor com sétima, que também quebra a operação de translação da transposição entre as duas vozes observada no trecho anterior.

Salles descreve como o estabelecimento de estruturas simétricas e a consequente quebra das simetrias fazem parte da técnica composicional de Villa-Lobos:

A criação de entidades harmônicas simétricas - da forma como as empregou Villa-Lobos - em estruturas melódicas, *ostinati*, progressões de acordes ou em frases de prolongamento muitas vezes tem por finalidade a reiteração de elementos intervalares que conferem unidade harmônica, um ponto de partida *estável* (...) Assim, uma vez definido um “sistema” estável de sons, o compositor passa a sistematicamente decompor essa estabilidade, ora acrescentando outras estruturas sobrepostas, ora recortando elementos que desestabilizam e estabelecem movimento, dinamismo e tensão (SALLES, 2009, p. 52).

Esta quebra de simetria dura apenas um compasso. A seguir, entre o c. 29 e o c. 34, além das duas relações simétricas serem restabelecidas, visto que tanto o tetracorde da voz superior como

o da voz inferior são novamente da cc 4-23 transpostos na relação T_{10} ³⁸, uma nova simetria é inaugurada pois os tetracordes deste trecho são transposições na relação T_4 dos tetracordes do trecho dos c. 21-27:

Fig. 3.3-6 a): relação de transposição dos tetracordes nas duas vozes que ocorre entre os c. 29 e 34;
Fig. 3.3-6 b): relação de transposição entre os tetracordes que ocorre entre os c. 21 e 27 e os c. 29 e 34.

O c. 35 pode ser considerado um compasso de ligação entre os trechos dos c. 29-34 e 36-38, pois quebra o padrão estabelecido entre as duas vozes. Ao contrário da figuração do c. 28 no qual há uma quebra das simetrias, a figuração da voz superior do c. 35 se relaciona com os conjuntos dos trechos anteriores. Esta relação acontece de forma não linear, pois os tetracordes da cc 4-23 são formados entre as notas digitadas do primeiro e terceiro e do segundo e quarto grupo de semicólicas:

Fig. 3.3-7 a): figuração da voz superior do c. 35;
Fig. 3.3-7 b) O tetracorde formado com as notas digitadas do primeiro e terceiro grupo de semicólicas (à esquerda) é T_{11} do tetracorde formado com o segundo e quarto grupo (à direita)

³⁸ Com exceção do compasso 34, no qual a figuração da voz superior é feita com o mesmo tetracorde [4, 6, 9, 11] da voz inferior entre os compassos 29 e 34.

Entre o c. 36 e o c. 38 a ação das duas vozes com tetracordes que se relacionam por transposição e retomada. Estes compassos também dialogam com o material dos c. 21-27 e 29-34, pois utiliza tetracordes que já haviam aparecido ali. Assim, na voz superior, o tetracorde está na mesma transposição em que aparece na voz inferior do trecho entre os c. 29-34. Na voz inferior, o tetracorde está na mesma transposição em que aparece na voz superior do trecho entre os c. 21-27. A relação de transposição entre as duas vozes é de T_{10} :

Fig. 3.3-8: Os tetracordes da voz superior (à esquerda) e inferior (à direita) entre os compassos 36 e 38.

No final da primeira parte da seção B que vai do c. 39 ao 42, ocorre uma nova quebra da simetria. Neste ponto, o tetracorde não simétrico do c. 28, formado por Fá#, Sol, Si e Dó#, é retomado para a figuração da voz superior. No entanto, a voz inferior prolonga sua melodia, extrapolando este trecho e a própria primeira parte até ser resolvida no c. 44 com a nota Mi. Assim, Villa-Lobos retoma o tetracorde pertencente a cc 4-23 de maneira assimétrica, mas, ao fazê-lo, restabelece a simetria.

Fig. 3.3-9 a): Melodia tocada na voz inferior entre os c. 39 e 44;

Fig. 3.3-9 b) O conjunto extraído desta melodia.

A segunda parte da seção B que vai do c. 44 ao 56 é composta em sua maioria de apenas uma voz, tendo uma segunda linha melódica no baixo somente nos últimos cinco compassos. O ostinato em ritmo de semicolcheias que ocorre em toda a primeira parte continua nesta com algumas modificações em sua figuração. Estas modificações acontecem porque a digitação deste ostinato passa por todas as cordas do violão, ao invés de ser feita somente na primeira e na segunda corda, como ocorreu na parte anterior. A consequência disso é que, na última semicolcheia de cada grupo, à qual sempre recai o pedal regular de corda solta, as notas usadas são: Mi, Si, Sol, Ré, Lá e Mi.³⁹

Ao analisar a melodia em ostinato desta parte da mesma maneira que foi feito com a voz superior da parte anterior, ou seja, separando a coleção de notas digitadas das notas tocadas em corda solta, nos deparamos novamente com uma sequência formada pela transposição de conjuntos da cc 4-23. Assim, temos a seguinte relação dos tetracordes e dos trechos nos quais eles aparecem:

- Tetracorde [6, 8, 11, 1] - aparece no 2º e no 3º tempo do c. 44 e entre o 4º tempo e o 3º tempo dos c. 45-46 e 47-48 (fig. 3.3-10 a);
- Tetracorde [9, 11, 2, 4] - aparece entre o 4º e o 1º tempo dos c. 44-45, 46-47 e 48-49 (fig. 3.3-10 b);
- Tetracorde [11, 2, 4, 6] - aparece no 2º e no 3º tempo dos c. 45, 47 e 49 (fig. 3.3-10 c);
- Tetracorde [7, 9, 0, 2] - aparece entre o 4º e o 1º tempo dos c. 49-50 (fig. 3.3-10 d);
- Tetracorde [5, 7, 10, 0] - aparece no 2º e 3º tempo do c. 50 e no 1º e 2º tempo do c. 56 (fig. 3.3-10 e);
- Tetracorde [2, 4, 7, 9] - aparece entre os c. 51 e 55 (fig. 3.3-10 f).

Naturalmente, todos os tetracordes têm a forma primária (0257), já que todos se relacionam por transposição. É notável que, se colocarmos todas as notas dos tetracordes acima em um único conjunto, teremos uma sequência de onze sons (fig. 3.3-10 g) que deixa de fora apenas a classe de alturas 3 (Ré#/Mi♭). De fato, esta é a única classe de alturas que esteve ausente ao longo de toda a música até agora. Ela será introduzida uma única vez no *Estudo* na última parte desta seção B.

³⁹ Notas referentes à 1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª e 6ª corda do violão, respectivamente.

Fig. 3.3-10 a-f): Tetracordes da segunda parte da seção B;

Fig. 3.3-10 g): o conjunto de todas as classes de notas que aparecem nas duas primeiras partes exclui somente a classe de alturas 3.

Entre os c. 51 e 54 observamos o retorno das mesmas coleções melódicas usadas no trecho dos compassos 21-27, com a melodia do ostinato estabilizada no tetracorde [2, 4, 7, 9] e a reentrada da voz inferior com o tetracorde [0, 2, 5, 7]. Destacamos anteriormente, na fig. 3.3-3, que a relação de transposição entre estas duas classes de conjunto é de T_{10} .

A terceira parte, entre os c. 57 e 65, foi denominado *ponte* por Marco Pereira e faz a retransição da seção B para seção A₁. Neste ponto, o movimento das vozes é menos dinâmico, com o baixo mantendo pedais regulares com ritmo quase constante de colcheias sob os acordes que soam com ritmos longos. Os conjuntos da cc 4-23 que são os mais importantes das duas partes anteriores não aparecem neste trecho final da seção B; em seu lugar é introduzida a cc 4-27 em todos os compassos (em destaque na fig. 3.3-11). Ela é formada entre os c. 58 e 62 apenas entre as notas dos acordes tocados com os ritmos longos, sem contar o pedal constante do baixo F#4. Entretanto, nos c. 63, 64 e 65, o baixo que caminha cromaticamente é integrado a este conjunto. A hegemonia da cc 4-27 nesta parte só é quebrada nos tempos fracos do c. 58 e 60, com a cc 4-22. No c. 63 aparece pela primeira e única vez em toda a composição a classe de alturas 3, com a nota Ré# soando numa das vozes do meio do acorde. Assim como ocorreu nas partes anteriores, onze notas são usadas neste trecho e desta vez a classe de alturas ausente é a 8 (Sol#/Lá_b):

Fig. 3.3-11: a última parte da seção B.

3.4 Seção A₁

A seção A₁ do *Estudo N^o 10* (c. 66-73), que também foi denominada *coda* por Marco Pereira, é tratada por Meirinhos como “uma reexposição modificada da primeira seção” (MEIRINHOS, 1997, p. 257). Para seguirmos esta lógica é necessário definir qual material da primeira seção é reexposto e quais são as modificações aplicadas a ele.

Nota-se que logo no início desta última seção (c. 65) dois elementos presentes na primeira são retomados, as alterações fixas da armadura de clave e o acorde formado pelas notas Si, FÁ# e Si. De fato, todos os acordes desta seção, assim como na primeira, são formados pelo empilhamento de uma quinta justa e uma oitava justa entre suas notas digitadas somadas ao pedal regular da nota Si da segunda corda solta. Estes acordes também sofrem transposições ao longo da seção. Mas, se no início as transposições são feitas com uma relação regular de semitom ascendente como vimos na fig. 3.2-5, aqui elas ocorrem com as seguintes relações irregulares: T₃, entre os acordes do c. 66 e 67 e os acordes do c. 67 e 68; T₂, entre os acordes do c. 68 e 69; T₄, entre os acordes do c. 70 e 71:

Fig. 3.4-1 a-e): acordes referentes aos c. 66 ao 71.

É notável como a sequência intervalar produzida pelas transposições faz com que as melodias resultantes pelas vozes encadeadas destes acordes formem um conjunto da cc 4-27 que foi introduzido de maneira incisiva na terceira parte da seção B. Desta maneira, ocorrem três conjuntos da cc 4-27 paralelos na sequência dos acordes, em que o segundo está uma quinta acima e o terceiro está uma oitava acima do primeiro:

Fig. 3.4-2: as melodias formadas entre as notas dos acordes da seção A1.

Sobre a disposição formal, nota-se que a *coda* tem um número menor de compassos em relação à seção A. Contudo, se somarmos a quantidade de pulsos das duas seções, veremos que a diferença de tamanho entre as duas é mínima, pois a sequência dos 8 compassos desta última seção (com fórmulas de compasso diferentes em relação a primeira) soma 64 pulsos de colcheia (fig. 3.4-3)⁴⁰, apenas um pulso de colcheia a menos do que a soma da seção A (mostrada na fig. 3.2-1).

⁴⁰ Apesar de todos os compassos desta seção terem a semínima como unidade de tempo, apresentamos aqui a soma dos pulsos de colcheia para efeito de comparação entre as fig. 56 e 32.

Fig. 3.4-3: a soma dos pulsos da seção A1 é de 64 colcheias.

Uma das modificações mais significativas na comparação das duas seções é que na *coda* estão ausentes as melodias em ritmo de fusa que aparecem frequentemente na seção A (mostradas na fig. 3.2-6). Sem estas melodias a *coda* fica basicamente composta pelo fluxo harmônico dos acordes mostrados na fig. 3.4-1. Entretanto, este fluxo segue um ritmo diferente das colcheias e das quiálteras de colcheia da primeira seção pois é marcado pela relação entre os ritmos combinados por colcheias e semicolcheias nas notas mais agudas (com as hastes para cima no ex. 3.4-1), e o ritmo sincopado no baixo (com as hastes para baixo no mesmo exemplo). Vemos a seguir um exemplo desta rítmica no c. 68:

Ex. 3.4-1: os ritmos sincopados do baixo contra as colcheias e semicolcheias dos acordes.

Portanto, ao analisarmos as semelhanças e diferenças entre a seção A e a seção A1, concluímos que boa parte do material reexposto é baseado na operação de translação aplicada às transposições. Mesmo que as relações de transposição não sejam as mesmas nas duas seções, esta é uma operação decisiva para a identificação de um retorno do gesto inicial da obra.

Se a análise do *Estudo nº 1* revelou a importância do papel desempenhado pelos palíndromos e consequentemente da operação simétrica de reflexão para a constituição da unidade da obra, a análise do *Estudo nº 10* mostrou que este papel é desempenhado pelas transposições que são operadas pela translação. Vimos como as transposições dos acordes das seções A e A₁ ocorrem com o deslocamento horizontal da digitação (o mesmo ocorre com a frase em ritmo de fusas da seção A). Este mesmo procedimento de deslocamento de digitação também foi utilizado na seção B, contudo, verificamos que o principal tipo de transposição acontece entre os conjuntos da cc. 4-23 nas duas camadas presentes nesta seção. Este tipo de transposição que não é operada pelo deslocamento da digitação e que não mantém o contorno melódico foi previamente comentado no item 1.3-d deste trabalho. Vimos ainda na seção B como as transposições atingiram quase o total cromático (11 classe de alturas), mas esta sonoridade cromática foi atenuada pelo fato dos conjuntos da cc. 4-23 serem subconjuntos da escala pentatônica e da coleção diatônica.

4. *Estudo nº 11 (1928)*

O *Estudo nº 11* é dividido em cinco seções e o tratamento dado ao material contido nelas é de dois tipos diferentes. A seção A (que aparece duas vezes no *Estudo*) e a seção C estão praticamente restritas a uma coleção diatônica. A rigidez desta escolha resultou numa enorme variedade de intervalos musicais em que todas as classes de intervalos aparecem, pois tanto a melodia quanto os acordes foram adaptados a esta coleção. Já a seção B (que também aparece duas vezes na peça) utiliza praticamente apenas o intervalo de terça maior, e a rigidez desta escolha gerou a situação inversa da seção anterior, ou seja, o surgimento de conjuntos e coleções diversos.

As relações simétricas estão presentes em diversas camadas da composição do *Estudo*, contudo elas são mais destacadas nas coleções que se formam com a combinação dos intervalos de terça maior que ocorre na seção B. Como veremos em nossa análise, todas estas coleções possuem simetria inversiva e transpositiva.

4.1 Divisão formal

Segundo a análise apresentada por Paulo de Tarso Salles em seu livro *Villa-Lobos: Processos Composicionais*, o *Estudo nº 11* é dividido em cinco seções: A-B-C-B-A, em que a “...seção C utiliza um material semelhante ao da seção A” (SALLES, 2009, p. 63). Assim, o *Estudo* apresenta dois grupos de sessões com materiais melódicos e harmônicos bastante distintos:

seção A - c. 1-14

seção B - c. 15-47

seção C - c. 48-66 (material semelhante ao da seção A)

seção B - c. 67-84

seção A - c. 85-99.

Salles chama a atenção para a operação de translação aplicada à forma: “...deve-se ainda destacar, no *Estudo nº 11*, sua estrutura formal, à maneira de Bartok, descrevendo um arco. As repetições seccionais evidenciam uma organização simétrica translacional do tipo A-B-C-B-A” (SALLES, 2009, p. 63).

Além disso, esta disposição formal também mostra uma outra relação de simetria. Os 99 compassos são divididos em cinco seções, em que as duas últimas são reexposições das duas primeiras. Então, temos a primeira seção B com 33 compassos ($1/3$ de 99) e a soma dos compassos da primeira seção A com os da seção C (que tem um material semelhante ao da seção A) também resulta 33 compassos. Desta maneira, ao findar das três primeiras seções, antes da recapitulação da seção B e A, passaram 66 compassos ($2/3$ do total). A recapitulação da seção B (com 15 compassos a menos que na exposição) e a da seção A (com um compasso a mais) também somam 33 compassos. Vale ressaltar que 33, 66 e 99 são múltiplos de 11 que é o número do *Estudo*, além disso, esta disposição também dialoga com a que descrevemos em nossa análise do *Estudo nº 1* que tem 33 compassos divididos em 3 seções de 11⁴¹.

4.2 Seção A

Dividiremos a seção A em duas frases que se repetem duas vezes nos primeiros 14 compassos do *Estudo nº 11*. A primeira vai do c. 1 até o primeiro tempo do c. 4 e se repete do c. 8 (com uma anacruse no c. 7) até o primeiro tempo do c. 11. A segunda ocorre entre o c. 4 e o c. 7 e depois é repetida com algumas modificações rítmicas entre o c. 11 e o c. 14. Esta divisão pode ser vista na fig. 4.2-1.

Em sua análise, Salles destaca que a textura da seção A é dividida em três camadas: a camada mais aguda é formada por tricordes (notas com as hastes para cima na fig. 4.2-1); a camada central é a melodia que ocorre apenas no primeiro trecho e na sua repetição (notas com as hastes para baixo na fig. 4.2-1); a terceira camada é a linha dos baixos (SALLES, 2009, p. 63).

⁴¹ Todos estes números referentes a quantidade de compassos do *Estudo nº 1* e do *Estudo nº 12* são capicuas.

Fig. 4.2-1: a seção A do *Estudo nº 11* dividida em duas frases que se repetem.

Analisando a primeira frase desta seção, veremos que ele apresenta uma coleção diatônica de notas que segundo Salles “...estabelece modo eólio de Mi” (SALLES, 2009, p. 62). Podemos ver, neste trecho, como a camada da linha de baixo destaca o intervalo de 4J (descendente) entre as notas Lá e Mi:

Fig. 4.2-2: destaque da linha de baixos da primeira frase da seção A.

Na camada central, a melodia também destaca o intervalo de 4J descendente entre as notas Lá e Mi que são respectivamente a primeira e última nota. Entre elas, a melodia se desenvolve utilizando intervalos de 3m, 2M, 2m e de 5J:

Fig. 4.2-3: a análise dos intervalos da camada melódica da primeira frase.

Podemos notar que a melodia tende a manter os mesmos intervalos, um salto de terça descendente que, em seguida, retorna para a nota inicial de cada compasso e que desce uma segunda para a nota do compasso seguinte (com exceção do salto de 5J do c. 3). Neste percurso melódico a alternância dos intervalos de 2M e 2m ocorre porque a melodia se mantém restrita à coleção diatônica, adaptando os intervalos.

Na camada mais aguda desta mesma frase observamos os tricordes das cc 3-8, 3-4 e 3-9. A disposição das notas destes tricordes também destaca o intervalo de quarta que, nesta camada, aparece como um intervalo harmônico (sentido vertical). Deve-se destacar que a quarta formada no primeiro tetracorde é aumentada (Dó e Fá#), enquanto as demais são justas. Além das quartas, observa-se três intervalos de 3M (nos dois primeiros e no último tricorde), dois intervalos de 2M (no primeiro e no terceiro tricorde) e dois intervalos de 2m (no segundo e no quarto tricordes) na harmonia desta camada. Assim, como na camada da melodia, estes tricordes tendem a utilizar os mesmos intervalos harmônicos (sobreposição de segundas e terças que somam uma quarta), porém estes intervalos alternam as suas qualidades por serem montados com notas da mesma coleção diatônica. Deve-se destacar que a soma das notas destes quatro tricordes resultam em uma gama completa da coleção diatônica utilizada nesta frase, esta gama fica restrita a um intervalo de 8J:

Fig. 4.2-4: as notas dos tricordes da primeira frase formam a coleção diatônica.

Straus comenta o surgimento destas harmonias construídas com a coleção diatônica que não são baseadas em tríades na música pós-tonal, especialmente em obras de Stravinsky:

A coleção diatônica proporciona um forte vínculo com a música mais antiga, mas ela age de maneira nova, primariamente como uma coleção-fonte referencial da qual são extraídos os motivos superficiais. Na música tonal, a coleção diatônica é dividida (segmentada) verticalmente em tríades. Na música diatônica pós-tonal, as tríades são também usadas, mas outras harmonias ocorrem igualmente. Por exemplo, 4-23 (0257) e 3-9 (027) são subconjuntos diatônicos que ocorrem na música tonal só raramente e como subprodutos dissonantes do encadeamento. Na música diatônica de Stravinsky, entretanto, elas são particularmente comuns. (STRAUS, 2012, p. 155)

Assim, em apenas quatro compassos Villa-Lobos esgota todas as notas da coleção diatônica e utiliza todas as classes de intervalos. Destacamos que esta variedade de intervalos só ocorre porque esta frase fica rigidamente restrita à uma coleção diatônica. Nota-se como o intervalo de 4J é destacado nesta primeira frase. Ele aparece nas três camadas em pontos importantes, sendo operado por simetria translacional (nas transposições) e por simetria rotacional (na alternância dos sentidos horizontal e vertical entre as camadas). Será este material exposto na primeira frase da seção A que será reexposto em toda a seção C, com um tratamento técnico e textural diferente do utilizado nesta primeira seção.

Na segunda frase da seção A a camada central é praticamente omitida e fica restrita a duplicação da nota Mi do baixo uma oitava acima. Nesta frase o estabelecimento da coleção diatônica que havia ocorrido na frase anterior é quebrado pela introdução das notas Si $\flat$ (na camada dos baixos) e Dó $\sharp$ (no primeiro dos tricordes de cada compasso deste trecho). Esta quebra da coleção funciona de duas maneiras na seção A: na primeira vez que surge, do c. 4 ao c. 7, ela estabelece uma tensão que impulsiona a volta da coleção diatônica que acontece na repetição da primeira frase a partir do c. 8; da segunda vez, do c. 11 ao 14, ela funciona como uma ponte de ligação entre as seções A e B.

Enquanto as camadas da primeira frase são ritmicamente independentes, notamos que nesta segunda apresenta uma imitação rítmica da camada dos baixos pela camada dos tricordes em que uma semínima em tempo fraco é sempre sucedida por uma nota longa em tempo forte.⁴²

Fig. 4.2-5: a imitação rítmica que a camada aguda faz da camada dos baixos.

⁴² Na passagem do c. 5 para o c. 6 a semínima é substituída por duas colcheias.

Os dois tricordes da camada mais aguda são montados com a fixação do intervalo de 4J que é formado pelas notas Si e Mi (tocadas com a primeira e a segunda corda solta) e o movimento cromático de Dó# para Dó natural feito na terceira corda. Este movimento cromático transforma o tricorde da cc 3-7 num tricorde da cc 3-4 em todos os compassos deste trecho.

Enquanto a camada dos baixos utiliza os saltos de 4J na primeira frase que analisamos da seção A, na segunda frase estes saltos ficam exclusivamente de trítono. O trítono que havia aparecido na frase anterior como um coadjuvante na camada mais aguda, na conformação dos intervalos de quarta à coleção diatônica, surge nesta segunda frase como material essencial. Da maneira que a nota Si_b é colocada entre as duas notas Mi dispostas em um intervalo de 8J, o trítono se destaca como a divisão simétrica da 8J em sua média geométrica. Isso ocorre porque a altura da nota Si_b é a altura da nota Mi multiplicada por $\sqrt{2}$, como afirma Paulo Tiné: “...a expressão $\sqrt{2}$ representa o trítono, a divisão da oitava em duas partes iguais” (TINÉ, 2013, p. 8).

Fig. 4.2-6: na camada dos baixos, o trítono aparece como a divisão simétrica da 8J.

4.3 Seção B

A seção B do *Estudo nº 11* ocorre entre os c. 15 e 47 e, assim como a seção anterior, também apresenta uma textura dividida em camadas; contudo, estas duas camadas utilizam sempre do mesmo intervalo harmônico de 3M. Uma destas camadas é formada pelo intervalo de 3M, sempre com as notas Sol e Si (notadas com a haste para cima nas figuras a seguir) tocadas na segunda e terceira corda solta em ritmo constante de colcheias. Esta camada invariante funciona como um pano de fundo sobre o qual surge uma outra camada que também utiliza apenas intervalos

de 3M, porém estes intervallos são formados com diversas notas e são digitados na quarta e quinta corda (notas com a haste para baixo nas figuras a seguir) em ritmos diversos. Chamaremos esta segunda camada de camada principal. O fluxo destas duas camadas é, por vezes, interrompido pela ação rápida de arpejos tocados em ritmo de quiálteras de semicolcheia. Iremos primeiro analisar o material das duas camadas sobrepostas e depois analisaremos os arpejos separadamente.

Dividiremos a seção B em quatro partes: a primeira vai do c. 17 ao 24, a segunda do c. 25 ao 34, a terceira vai do c. 36 ao 39 e a quarta do c. 40 ao 47. Esta divisão é baseada no material utilizado na camada principal que muda de conjunto a cada uma destas partes. Desta forma, a primeira parte é o seguinte:

Ex. 4.3-1: primeira parte da seção B - c. 17 a 24.

Nesta primeira parte da seção B, a camada que faz o pano de fundo permanece com as notas Sol e Si enquanto a camada principal utiliza variados intervallos de 3M. Se separarmos as notas da camada principal, veremos que os intervallos de 3M se distribuem equidistantemente em intervallos de um tom. Assim, somando todas as notas desta camada, veremos que formam um conjunto da cc 6-35, uma coleção de tons inteiros WT₁. Esta coleção possui simetria inversiva e simetria transpositiva como vimos na fig. 1.3-10 e, portanto, apresenta um palíndromo em sua sequência intervalar:⁴³

⁴³ Em nosso artigo *Simetria e palíndromos no Estudo nº 1 para violão de Villa-Lobos*, publicado nos anais da ANPPOM de 2013, exploramos a relação palindrômica dos intervallos dos conjuntos que possui a simetria inversiva.

Fig. 4.3-1 a): os intervalos de 3M da camada principal da primeira parte da seção B

Fig. 4-3-1 b): coleção de tons inteiros WT₁ formada pelas notas da camada principal.

No próxima parte (c. 25 ao 34), a camada de pano de fundo permanece inalterada. Contudo, na camada principal, apesar dos intervalos de terça maior continuarem, há uma mudança de coleção:

Ex. 4.3-2: segunda parte da seção B - c. 25 a 34.

Se organizarmos os intervalos da camada principal em sequência como fizemos para a parte anterior, veremos como eles formam um conjunto da cc 5-21 com a forma normal [11,0,3,4,7]. Ele é um subconjunto da cc 6-20, a coleção hexatônica HEX_{3,4}. A coleção hexatônica, como demonstramos na fig. 1.3-11, também possui simetrias inversiva e transpositiva e uma relação palindrômica em seus intervalos.

Fig. 4.3-2 a): os intervallos de 3M da camada principal da segunda parte da seção B.

Fig. 4.3-2 b): o conjunto da cc 5-21 formado pelas notas principal.

Fig. 4.3-2 c): a coleção hexatônica HEX_{3,4} da qual a cc 5-21 é subconjunto.

Podemos afirmar que tanto a coleção de tons inteiros que surge na primeira parte desta seção como a coleção hexatônica foram construídas por causa da utilização exclusiva dos intervallos de 3M. Straus explica que se movermos um mesmo intervalo a partir de qualquer classe de alturas, teremos um ciclo intervalar. Assim, ele apresenta seis ciclos intervalares: um ciclo de semitons (C1), dois ciclos de tons inteiros (C2₀ e C2₁), três ciclos de terças menores (C3₀, C3₁ e C3₂), quatro ciclos de terças maiores (C4₀, C4₁, C4₂ e C4₃), um ciclo de quartas e quintas justas (C5) e seis ciclos de trítone (C6₀, C6₁, C6₂, C6₃, C6₄ e C6₅).

Straus afirma que “...muitas coleções importantes têm suas origens nos ciclos intervalares” (STRAUS, 2012, p. 169). Ele demonstra como a coleção hexatônica e a coleção de tons inteiros podem ser obtidas com os quatro ciclos de terça maior:

Fig. 4.3-3: os quatro ciclos de terça maior.

Segundo Straus, “a coleção hexatônica resulta da combinação de quaisquer ciclos de C4 pares (C4₀ ou C4₂) com quaisquer ciclos ímpares (C4₁ ou C4₃)” (STRAUS, 2012, p. 169). Em

seguida, ele continua dizendo que “combinar dois ciclos C4 pares ou ímpares produz uma coleção de tons inteiros” (STRAUS, 2012, p. 169).

Portanto, tanto a coleção de tons inteiros como a coleção hexatônica surgem nesta seção B como produto da interação dos intervalos de 3M. Estes intervalos somam as classes de notas do C4₁ com as do C4₃ no trecho entre os c. 17 e 24 formando assim a coleção de tons inteiros WT₁, e somam as classes notas dos C4₃ e C4₀ (com a ausência de Sol#) formando assim o conjunto 5-21 que é subconjunto da coleção hexatônica HEX_{3,4}:

Fig. 4.3-4 a): os intervalos de terças maiores da primeira parte combinam dois ciclos C4 ímpares.

Fig. 4.3-4 b): os intervalos de terças maiores da segunda parte combinam dois ciclos C4 consecutivos.

Na parte seguinte (c. 36 a 39), diferentemente dos anteriores, a camada principal troca de conjunto a cada compasso. Esta parte soa como uma ponte para retornar à frase da primeira parte desta sessão.

Ex. 4.3-3: terceira parte da sessão B - c. 36 a 39.

As terças desta camada formam no c. 36, mais uma vez, um conjunto da cc 5-21 que aqui está transposto um tom abaixo em relação à parte anterior, com a forma normal [9,10,1,2,5] e é subconjunto da coleção hexatônica $HEX_{1,2}$.

Fig. 4.3-5 a): os intervalos de 3M do c. 36.

Fig. 4.3-5 b): o conjunto 5-21 formado pela soma das notas destes intervalos.

Fig. 4.3-5 c): a coleção hexatônica $HEX_{1,2}$ da qual a cc 5-21 é subconjunto.

Outra transposição deste mesmo conjunto aparece nesta camada, nos c. 38 e 39, com a forma normal [4,5,8,9,0]. Desta maneira, estes compassos se relacionam com a segunda parte da seção B (c. 25 ao 34) por usarem o mesmo conjunto:

Fig. 4.3-6 a): os intervalos de 3M da camada principal do c. 38.

Fig. 4.3-6 b): o conjunto da cc 5-21 formado pela soma das notas destes intervalos.

Fig. 4.3-6 c): a coleção hexatônica HEX_{0,1} da qual a cc 5-21 é subconjunto.

A repetição da cc 5-21 é quebrada no c. 37 onde a relação dos intervalos de terça maior é alterada. Desta maneira, a soma das notas deste compasso geram um hexacorde da cc 6-43 ao invés de um pentacorde, pois nesta disposição nenhum dos intervalos de terça compartilham uma mesma nota como nos compassos anteriores:

Fig. 4.3-7 a): os intervalos de 3M da camada principal do c. 37.

Fig. 4.3-7 b): o conjunto da cc 6-43 formado pela soma das notas destes intervalos.

Fig. 4.3-7 c): a escala cigana (cc 7-22) da qual a cc 6-43 é subconjunto.

Contudo, apesar da quebra da repetição do conjunto das partes anteriores, existe uma relação entre os conjuntos da cc6-43 e da cc 5-21, pois ambos, apesar de não serem simétricos, são subconjuntos de coleções simétricas com a omissão de apenas uma classe de alturas. Vimos como a cc 5-21 é um subconjunto da coleção hexatônica, da mesma maneira, com a subtração de apenas uma classe de alturas, a cc 6-43 é um subconjunto da escala cigana (cc 7-22). A escala cigana também possui simetria inversiva e uma sequência de intervalos palindrômica. Isso pode ser melhor observado no mostrador de relógio em que o eixo de simetria fica evidente:

Fig. 4.3-8: o eixo de simetria da escala cigana (cc 7-22).

Na última parte da seção B (c. 40 a 47) há um retorno da frase que aparece entre os c. 17 e 24 da primeira parte. Desta maneira, esta última parte utiliza a mesma coleção de tons inteiros (WT₁) que já foi mostrada na fig. 4.3-1.

Em todos os compassos quinários do *Estudo nº 11* (c. 19, 23, 27, 31, 34, 39, 43 e 45) aparecem arpejos de dois acordes. Estes acordes são as únicas estruturas da seção B que não são formadas exclusivamente por terças maiores. Contudo, se somarmos as notas destes dois acordes obteremos novamente o conjunto da cc 5-21. Assim, a soma das notas destes arpejos produz o mesmo conjunto que aparece na camada principal dos c. 25 a 34, e dos c. 36 e 38:

Fig. 4.3-9: o conjunto da cc 5-21, formado pela soma das notas dos arpejos da seção B.

Como vimos, praticamente todo o material da sessão B do *Estudo nº 11* é formado por intervalos de terças maiores. Se dispormos estes intervalos em uma sequência do grave para o agudo respeitando a altura em que surgem ao longo da seção⁴⁴, observaremos que são onze terças maiores, e que a única ausente é a terça entre Fá# e Lá#. Nota-se como esta terça omitida mapeia todas as demais por ser a média geométrica entre cada par:

Fig. 4.3-10: disposição dos 11 intervalos de terças maiores que são utilizados na seção B.

4.4 Seção C

A seção C do *Estudo nº 11* (c. 48 ao c. 66) é marcada pela volta do material apresentado na seção A, especialmente de sua primeira frase (c. 1 ao 4). Assim, nesta seção há um retorno a

⁴⁴ A 3M formada pelas notas Dó e Mi é a única que aparece em oitavas diferentes, e por isso ela foi repetida na fig. 4.3-10.

coleção diatônica apresentada nos primeiros quatro compassos, o modo eólio de Mi⁴⁵ destacado por Salles, com a melodia da camada central reexposta com uma textura completamente diferente, como explica Salles:

No *Estudo nº 11* o efeito de textura contínua é obtido por meio de uma *Campanella*, ou seja, um arpejo executado em alta velocidade explorando as diferenças timbrísticas de cordas soltas e cordas apertadas do instrumento, na seção central da peça (compassos 48-66). O ponto de partida é a realização de três notas MI uníssonas nas cordas agudas, sustentadas por um pedal oitavado. Essa camada contínua é atravessada pela nota RÉ, gerando nova camada com outra periodicidade rítmica (SALLES, 2009, p. 94).

A textura contínua descrita por Salles inicia no c. 49 com as três notas Mi em uníssono. A adição da nova camada com a nota Ré em um ritmo diferente ocorre nos dois compassos seguintes:

Ex. 4.4-1: o início da textura contínua nos c. 49, 50 e 51.

Em seguida, entre os c. 52 e 55, há uma retomada da melodia que aparece entre os c. 1 e 4 (mostrada na fig. 4.2-3). Esta melodia, contudo, surge na seção C com variações, primeiro porque segue com a textura contínua dos compassos anteriores (que deixa a nota Mi da primeira corda solta em toda quarta nota de cada grupo de sextinas), segundo porque as notas estão uma oitava acima em relação a melodia da seção A e por último porque as notas dos dois últimos tempos do c. 3 não são repetidas no c. 34. Entretanto, se fizermos uma comparação entre as duas melodias veremos como as notas (mesmo em oitavas diferentes) e a sua duração (mesmo com a textura contínua que ocorre na seção C) são basicamente as mesmas:

⁴⁵ Contudo, devemos destacar que apesar do modo eólio de Mi ter sido restabelecido, a armadura de clave da seção A não o foi. Isso resulta que a nota F# seja escrita sempre como alteração ocorrente na seção C.

a) c. 1 a 4

b) c. 52 a 55

Fig. 4.4-1 a): melodia da camada central do c. 1 ao 4.

Fig. 4.4-1 b): a mesma melodia oitava acima é repetida com ritmo diferente entre os c. 52 e 55.

A mesma melodia feita entre os c. 52 e 55 é repetida entre os c. 57 e 60. Em seguida, entre os c. 62 e 66, surge um novo material melódico que soa como uma continuação da melodia anterior. Esta nova melodia continua restrita à mesma escala diatônica da melodia anterior.

Ex. 4.4-2: a parte entre os c. 62 e 66.

A textura contínua utilizada em toda seção C ocorre pela repetição de um mesmo padrão de dedilhado feito pela mão direita. Este padrão mantém o dedo polegar tocando sempre as duas cordas mais graves em um mesmo ataque na primeira figura de cada grupo de sextinas, o dedo

indicador tocando a terceira corda na segunda e sexta notas de cada grupo, o médio tocando a segunda corda na terceira e quinta notas de cada grupo e o anelar tocando a primeira corda solta sempre na quarta nota de cada grupo de sextinas.

A interação deste padrão fixo do dedilhado, do deslocamento horizontal da mesma digitação da mão esquerda (utilizando o dedo 2 na quinta corda, o dedo 4 na terceira corda e o dedo 1 na segunda corda, equidistantes em toda a seção C) e dos pedais fixos com a nota Mi na sexta e primeira corda soltas geram uma situação semelhante àquela descrita em nossa análise do *Estudo nº 1* (especialmente em sua sessão central), em que sequências palindrômicas de notas são formadas uma após outra. A diferença entre estes dois trechos é que, no *Estudo nº 1*, estes ciclos de palíndromos se repetem a cada compasso enquanto que nesta seção eles se repetem a cada tempo. A figura seguinte destaca a sequência palindrômica em todos os grupos de sextina que ocorrem na seção C, tanto entre as notas como no dedilhado:

Fig. 4.4-2: sequências palindrômicas que ocorrem nos grupos de sextinas da seção C.

As notas tocadas nas cordas agudas ficam dentro de uma tessitura de uma sétima menor entre as notas Si e Lá. Se dispormos estas notas em relação ao pedal fixo da nota Mi tocada na primeira corda solta veremos como ele é o ponto médio deste intervalo. Esta mediação destaca o intervalo de 4J (ascendente e descendente) que, como vimos, é determinante na primeira frase da seção A do *Estudo*:

Fig. 4.4-3: a disposição das notas tocadas nas cordas agudas destaca a mediação da Nota Mi entre Lá e Si.

4.5 Seção B - Recapitulação

Entre os compassos 67 e 84 ocorre a recapitulação da seção B em que mais uma vez temos a ação de duas camadas formadas por intervalos de terça maior mas que são independentes uma da outra. Esta recapitulação, entretanto, não reproduz de forma idêntica a sequência musical entre os compassos 15 e 47 mas é uma versão resumida dos eventos que já haviam ocorrido naquela parte da peça. Assim, os c. 68, 69, 70 e 71 são idênticos aos c. 16, 17, 18 e 19; o c. 72 é idêntico ao c. 20 e também ao c. 40 (onde ocorre o recorte de compassos que resume a seção); os c. 73, 74, 75, 76, 77 e 78 são idênticos aos c. 41, 42, 43, 44, 45 e 46⁴⁶. Portanto, o trecho repetido é aquele em que aparece a coleção de tons inteiros WT₁ (mostrada na fig. 4.3-1). A cc 5-21 surgiria apenas na soma das notas dos acordes arpejados nos c. 71, 75 e 77, como foi demonstrado na fig. 4.3-9.

Contudo, há dois compassos (67 e 68) que soam como uma ligação entre a seção C e esta recapitulação da seção B. Há também seis compassos (entre o 79 e o 84) que irão conduzir desta seção para a recapitulação da seção A que começa no c. 85. Nestes dois pequenos trechos de ligação a cc 5-21 será novamente essencial.

Na ligação entre a seção C e a recapitulação da seção B ocorre uma mistura de elementos estruturais de ambas as seções com a cc 5-21. O c. 67 inicia com um acorde em que as três notas graves (Mi, Si e Ré) e a nota mais aguda (Mi) ainda pertencem à estrutura da seção anterior. A estas quatro notas são adicionadas mais duas, Sol e Ré# (fazendo que na primeira colcheia deste compasso soe o incomum intervalo de oitava aumentada entre Ré e Ré#), no primeiro tempo do compasso. No segundo tempo, a nota Mi aguda permanece como um pedal enquanto as notas Lá# e Si são tocadas abaixo. Em seguida, no c. 68, uma voz mantém a nota Fá# enquanto a terça maior entre Sol e Si (que já faz parte da camada de pano de fundo da seção B) é introduzida na voz superior:

Ex. 4.5-1: a ligação entre a seção C e a seção B (recapitulação) que ocorre nos c. 67 e 68.

Se retirarmos destes dois compassos as notas mantidas da estrutura da seção C (c. 67) e as notas da camada de plano de fundo (c. 68) da seção B, teremos um conjunto da cc 5-21:

⁴⁶ Há uma pequena diferença entre os c. 46 e o 78, pois no primeiro, além da nota Mi do baixo, as notas Si e Ré# permanecem soando (ligadas a partir do compasso anterior).

a) c. 67 e 68 sem as notas pedal.

b) conjunto 5-21

c) conjunto 6-20 - coleção hexatônica - HEX_{2,3}

Fig. 4.5-1 a): as notas do c. 67 e 68 separadas das notas pedal.

Fig. 4.5-1 b) o conjunto da cc 5-21 formado por estas notas.

Fig. 4.5-1 c) a coleção hexatônica HEX_{2,3} da qual a cc 5-21 é subconjunto.

Este conjunto da cc 5-21 é um subconjunto da coleção hexatônica HEX_{2,3} que até então era a única das quatro transposições possíveis desta coleção que ainda não havia surgido no *Estudo*. Agora que todas as quatro transposições da coleção hexatônica foram localizadas em nossa análise, devemos ressaltar uma relação importante entre esta coleção e a cc 5-21. Se subtrairmos qualquer uma das seis notas de uma coleção hexatônica teremos como resultado um conjunto da 5-21. Isso quer dizer que os conjuntos da cc 5-21 são os únicos pentacordes possíveis de se construir com esta coleção e, obviamente, que esta classe de conjunto possui todos os subconjunto dela. Portanto, cada uma das quatro coleções hexatônica tem seis pentacordes da cc 5-21 como subconjunto, como vemos a seguir:

		HEX _{0,1}	HEX _{1,2}	HEX _{2,3}	HEX _{3,4}
cc 5-21 Forma Normal	1	[1,4,5,8,9]	[2,5,6,9,10]	[3,6,7,10,11]	[4,7,8,11,0]
	2	[4,5,8,9,0]	[5,6,9,10,1]	[6,7,10,11,2]	[7,8,11,0,3]
	3	[5,8,9,0,1]	[6,9,10,1,2]	[7,10,11,2,3]	[8,11,0,3,4]
	4	[8,9,0,1,4]	[9,10,1,2,5]	[10,11,2,3,6]	[11,0,3,4,7]
	5	[9,0,1,4,5]	[10,1,2,5,6]	[11,2,3,6,7]	[0,3,4,7,8]
	6	[0,1,4,5,8]	[1,2,5,6,9]	[2,3,6,7,10]	[3,4,7,8,11]

Fig. 4.5-2: tabela que mostra todos os pentacordes da cc 5-21 que são subconjuntos das quatro coleções hexatônicas.

Na tabela da fig. 4.5-2 podemos ver os seis pentacordes da cc 5-21 que são subconjuntos de cada uma das quatro coleções hexatônicas. Estes pentacordes, por serem membros de uma mesma classe de conjunto, têm a mesma forma primária (01458); contudo, em nossa tabela, eles estão notados em sua forma normal e somam 12 transposições e 12 inversões. Esta é uma situação que lembra o caso das tríades maiores e menores, em que ambas são representantes da mesma classe de conjunto 3-11 com forma primária (037), já que possuem os mesmos intervalos e são inversões uma da outra. Contudo, a tríade maior possui a forma normal diferente da menor, no caso da tríade de Dó Maior temos [0,4,7] e Dó Menor [0,3,7]. Como ambas podem ser transpostas para todas as classes de notas, resultam 24 tríades em que todas são representantes da mesma classe de conjunto mas se dividem em duas tipologias.⁴⁷ Certamente, a teoria dos conjuntos pode juntar as duas tríades em uma mesma classe, o tricorde 3-11, mas a diferença entre elas é fundamental para o sistema tonal, por exemplo.

O mesmo caso ocorre nos pentacordes da cc 5-21. Vimos, na fig. 4.5-2, como suas 24 versões são divididas em dois tipos como se fossem modos. Nos pentacordes ímpares de nossa tabela temos conjuntos com a forma normal em que os intervalos tem a seguinte sequência de semitons, 3-1-3-1; nos pentacordes pares a sequência de semitons é invertida, 1-3-1-3. Estas sequências se mapeiam por inversão como as tríades maior e menor. Como mencionamos antes, Straus mostra que a coleção hexatônica é o resultado da soma das classes de notas de qualquer ciclo intervalar C4 par com qualquer C4 ímpar (STRAUS, 2012, p. 169). Assim, a coleção HEX_{0,1} é a soma das classes de notas dos ciclos C₄₀ e C₄₁, a coleção HEX_{1,2} é a soma das classes de notas dos

⁴⁷ Esta mesma situação ocorre também entre outras formações, como no caso do acorde de sétima dominante e o acorde meio diminuto, ambos tetracordes 4-27 como vimos na fig. 1.3-18.

ciclos $C4_1$ e $C4_2$, $HEX_{2,3}$ é a soma das classes de notas dos ciclos $C4_2$ e $C4_3$ e $HEX_{3,4}$ é a soma das classes de notas dos ciclos $C4_3$ e $C4_0$. Como os pentacordes da 5-21 podem ser obtidos da subtração de qualquer uma das notas da coleção hexatônica, teremos o modo cuja a forma normal dá a sequência 3-1-3-1 sempre que subtrairmos uma nota do primeiro dos dois ciclos, e o modo cuja a forma normal dá a sequência 1-3-1-3 sempre que subtrairmos uma nota do segundo dos dois ciclos.⁴⁸

Desta maneira, a cc 5-21 se assemelha com a própria coleção hexatônica e com a coleção octatônica que também só podem ser escritas de dois modos, a saber: hexatônica - 1,3,1,3,1 ou 3,1,3,1,3; octatônica - 1,2,1,2,1,2,1 ou 2,1,2,1,2,1,2. A diferença é que tanto a coleção hexatônica como a octatônica completam a oitava utilizando apenas dois tipos de classe de intervalos. Já o conjunto 5-21 dá um passo de 4 semitons para completar a oitava⁴⁹, como mostra a figura a seguir:

Fig. 4.5-3 a): os dois modos da coleção octatônica.

Fig. 4.5-3 b): os dois modos da coleção hexatônica.

Fig. 4.5-3 c): os dois modos possíveis de uma sequência com as notas da cc 5-21 em uma oitava.

Na primeira exposição da seção B, todos os pentacordes da cc 5-21 que surgiram foram do modo de sequência 1-3-1-3: [11,0,3,4,7] entre os c. 25 e 34 (vide fig. 4.3-2), [9,10,1,2,5] no c. 36 (vide fig. 4.3-5) e [4,5,8,9,0] nos c. 38 e 39 (vide fig. 4.3-6). Em todos estes compassos a cc 5-21 foi utilizada no meio da seção B em situações em que os intervalos de terças maiores já estavam estabelecidos. Contudo, nos c. 67 e 68 onde acontece a ligação entre a seção C, totalmente

⁴⁸ Assim, por exemplo, teremos o modo com sequência 3-1-3-1 da coleção $HEX_{1,2}$ se subtrairmos uma das notas de $C4_1$ e o modo com sequência 1-3-1-3 se subtrairmos uma das notas de $C4_2$.

⁴⁹ Este passo de 4 semitons fica omitido quando se escreve os conjuntos 5-21 tanto na forma normal quanto na forma primária.

confinada a uma coleção diatônica, e a seção B (da recapitulação) é a única vez em que modo utilizado do pentacorde da cc 5-21 é o de sequência 3-1-3-1, de forma normal [3,6,7,10,11] (mostrado na fig. 4.5-1). Esta troca sugere uma diferença essencial que o compositor deu para os dois modos. O modo de sequência 1-3-1-3 é utilizado quando a interação dos intervalos de terça maior está estabelecida, já o modo de sequência 3-1-3-1 surge na transição (c. 67 e 68) justamente para estabelecer o intervalo de terça maior e fazer a passagem da sonoridade diatônica produzida pelo modo eólio na seção C para a sonoridade das coleções simétricas que se apresenta na seção B. Desta maneira, um pentacorde da cc 5-21 cuja sonoridade é essencial na sessão B, é retomado, mas em um modo diferente para cumprir a função de ligação entre as seções.

Entre os c. 79 e 84 acontece um novo trecho de ligação, desta vez da seção B para a recapitulação da seção A. Neste trecho há uma interação entre as camadas que até então eram completamente independentes na seção B. Esta interação ocorre em primeiro lugar pela ação rítmica das duas camadas que por conta de seus ataques separados constrói um padrão rítmico de 3+3+2 colcheias entre o c. 79 e 81 (até então a independência das camadas não produziam padrões rítmicos), este padrão é abandonado nos compassos seguintes até que, por fim, no c. 84, as duas camadas se transformam em uma só:

Fig. 4.5-4: O padrão rítmico formado pela interação das duas camadas entre os c. 79 e 84.

Além desta característica rítmica, podemos ver como esta interação entre as camadas também ocorre no material harmônico que, diferentemente do restante da seção, formam os conjuntos com a soma das notas de ambas. Assim, entre os c. 79 e 81 temos a cc 5-21 formada pela

soma das notas da tríade aumentada da camada mais grave⁵⁰ (Si_b, Ré e Fá_♯) com o intervalo de terça maior (Sol e Si) da camada mais aguda. Em seguida, o conjunto da cc 5-21 é aos poucos desmontado, dando lugar a dois de seus subconjuntos. O primeiro deles é o tetracorde da cc 4-7 do c. 82 e o segundo é o tricorde da cc 3-4 que aparece nos c. 83 e 84. Esta transformação gradual da cc 5-21 (essencial na seção B) na cc 3-4 (que como vimos na fig. 4 é essencial na seção A), é decisiva neste trecho de ligação entre as duas seções:

Fig. 4.5-5: os conjuntos formados entre o c. 79 e o 84.

O pentacorde da cc 5-21 formado entre os c. 79 e 81 é novamente um subconjunto da coleção hexatônica HEX_{1,2}, assim como aquele que aparece nos c. 67 e 68. Porém, diferentemente daquele, este conjunto que tem a forma normal [6,7,10,11,2] é o modo 1-3-1-3. Devemos ressaltar que além da troca de Ré_♯ por Ré natural que produz a troca entre os modos, há também a troca enarmônica entre Lá_♯ (presente no pentacorde dos c. 67 e 68) e Si_b:

Fig. 4.5-6 a): O pentacorde 5-21 que aparece entre os c. 79 e 81 é o modo 1-3-1-3 do conjunto.

Fig. 4.5-6 b): a coleção hexatônica HEX_{2,3} da qual a cc 5-21 é subconjunto.

⁵⁰ Deixamos de fora desta soma a nota Mi que fica presa como um pedal no baixo.

4.6 Seção A - Recapitulação

Entre os c. 85 e 99 ocorre a recapitulação da seção A, fazendo com que a peça termine com a disposição simétrica de suas partes. Diferentemente da recapitulação da seção B, esta seção é praticamente a reprodução dos primeiros 14 compassos do *Estudo*. Existem algumas pequenas diferenças rítmicas em que resultam numa troca entre a segunda frase (c. 4 a 7) pela repetição da segunda frase (c. 11 a 14) que na recapitulação aparecem em ordem invertida. Assim, os c. 85, 86 e 87 correspondem aos c. 1, 2 e 3, os c. 88, 89, 90 e 91 correspondem aos c. 11, 12, 13 e 14, os c. 92, 93 e 94 correspondem aos c. 8, 9 e 10 e os c. 95, 96, 97 e 98 correspondem (com pequenas modificações) aos c. 4, 5, 6 e 7.

Outra diferença é que a recapitulação conta com um compasso a mais, justamente o c. 99 que finaliza a peça:

Fig. 4.6-1: último compasso do *Estudo nº 11*.

Este final confirma a centricidade na nota Mi presente ao longo de toda a seção A. Porém, este centro não confere à obra um caráter tonal, afinal, mesmo que analisássemos este compasso como uma cadencia plagal, esta dificilmente seria a cadencia que esperaríamos no final de uma música na tonalidade de Mi menor. No tema desta seção foi sempre evitada a instalação da relação entre Dominante e Tônica. Assim, a nota Ré# (sensível de Mi) não aparece nenhuma vez neste tema e, além disso, a melodia evita o movimento direto entre Si e Mi. Certamente, este caráter confirma a afirmação supracitada de Salles, de que este tema está no modo eólio de Mi, e não na tonalidade de Mi menor.

Este compasso final também destaca o intervalo de quarta justa que, como já descrevemos em nossa análise dos primeiros 14 compassos da peça, é essencialmente importante para a seção A. Assim, ao terminar a peça com este intervalo, ficam exaltadas as relações que demonstramos na fig. 4.2-2 e na fig. 4.3-3.

Diferentemente das análises dos *Estudos* anteriores, não verificamos no *Estudo nº 11* a predominância de apenas uma operação de simetria. Ao invés disso, observamos a combinação das operações de reflexão e de translação que foi especialmente destacada nas coleções utilizadas na seção B do *Estudo*. A operação de translação ocorre na transposição do intervalo de terça maior que gera todas as coleções simétricas (tons inteiros, hexatônica e cigana) desta seção. Já a operação de reflexão ocorre na própria estrutura destas coleções que, por serem conjuntos com simetria transpositiva (tons inteiros e hexatônica) ou inversiva (cigana), apresentam sequências intervalares palindrômicas que foram observadas no item 1.3-b deste trabalho. Estas coleções que na seção B foram construídas exclusivamente com a transposição dos intervalos de terça maior constituem uma sonoridade de forte contraste à coleção diatônica apresentada nas seções A e C que foi construída com todas as classes de intervalos.

5. *Estudo nº 12 (1928)*

Segundo Abel Carlevaro, “Villa-Lobos compôs o *Estudo nº 12* pensando em termos de possibilidades técnicas do instrumento, e esta música foi uma consequência desta postura” (CARLEVARO, 1988, p. 56, tradução nossa). Esta afirmação refere-se, em parte, ao fato de que uma grande quantidade do material usado no *Estudo* surgiu do deslocamento simétrico das digitações. Vimos alguns exemplos destes deslocamentos de digitação instrumental em nossas análises anteriores e os relacionamos com a operação de simetria translacional no item 1.3. Contudo, nos demais *Estudos* que analisamos, este tratamento técnico teve um papel secundário e foi utilizado junto a outras formas e operações de simetria (como o dedilhado palindrômico no *Estudo nº 1*, as transposições de uma mesma classe de conjunto no *Estudo nº 10* e as coleções simétricas no *Estudo nº 11*). Já no *Estudo nº 12*, estes deslocamentos simétricos são parte essencial da composição.

Veremos como os deslocamentos de digitação acontecem neste *Estudo* tanto no sentido horizontal - em especial na seção A e A₁ em que a digitação dos acordes formados por tríades é transposta através das casas do braço do violão - como no sentido vertical - em especial na ponte em que uma mesma digitação é transposta passando pelas seis cordas. Ao analisar as progressões harmônicas decorrentes destes deslocamentos simétricos (em especial na seção A), utilizaremos ferramentas de teorias da pós-tonalidade triádica, como progressões motivicas e transformações triádicas.

5.1 Divisão formal

Segundo Marco Pereira, o *Estudo nº 12* possui a seguinte organização formal:

seção A - c. 1 - 21

ponte - c. 22 - 29

seção A₁ - c. 30 - 38

seção B - c. 39 - 69

seção A - 70 - 90

ponte - 91 - 98

coda - 99 - 107 (PEREIRA, 1984, p. 61)

Seguiremos em nossa análise esta divisão de Pereira e destacamos que a *coda* retoma o mesmo material da seção. Desta forma, o *Estudo* fica dividido de maneira proporcional com os 38 compassos iniciais equivalentes aos 38 compassos finais, separados pelos 31 compassos da seção B.

5.2 Seção A

Segundo Eduardo Meirinhos, “a primeira seção é composta com base numa série de acordes paralelos que inicia com o acorde de Lá menor; uma digitação fixa de mão esquerda cria um padrão que é repetido em diferentes posições da escala” (MEIRINHOS, 1967, p. 268). Este padrão de digitação fixa se desloca horizontalmente pelo braço do violão gerando a transposição de tríades menores e maiores em toda a seção A. Assim, temos uma operação de simetria translacional semelhante a que observamos em nossa análise das transposições dos acordes da seção A do *Estudo* nº 10.

Podemos dividir as progressões de acordes da seção A em três: a primeira ocorre do c. 1 ao 11, emprega quase que exclusivamente tríades menores⁵¹ e tem a nota Lá soando como um pedal de baixo; a segunda ocorre nos c. 12 e 13 e soa como uma transição entre a primeira e a terceira, empregando tríades maiores e menores alternadamente; a terceira ocorre entre os c. 14 e 21, emprega exclusivamente tríades maiores e tem a nota Mi soando como um pedal de baixo. Praticamente todos os acordes estão em segunda inversão, devido ao deslocamento simétrico da digitação.

Todas estas tríades maiores e menores não estão relacionados por uma tonalidade. Straus comenta como este tipo de harmonia triádica foi utilizada em composições pós-tonais:

As tríades familiares maiores e menores são harmonias básicas em muitos estilos pós-tonais diferentes de composição (...). Em muitos casos, encontramos progressões ampliadas de tríades que não estão confinadas pelas normas da tonalidade tradicional. Em particular, as tríades não se relacionam umas com as outras funcionalmente, como pré-dominantes, dominantes ou tônicas. Tal música é triádica, mas ainda assim distintamente pós-tonal (STRAUS, 2012, p.173).

Na mesma linha de raciocínio, Richard Cohn expõe o conceito de espaço cromático para analisar as tríades fora do contexto tonal:

Ver as tríades contra o fundo do espaço cromático é declinar a interpretá-las em termos do número de graus diatônicos que separam suas fundamentais de uma tônica. Esta escolha vai

⁵¹ Com exceção as tríades de Fá maior (nos c. 1 e 2) e Dó Maior (nos c. 8 e 10) que também são os únicos acordes em estado fundamental ao longo de toda a seção A.

contra as múltiplas denominações da teoria tonal clássica e seus desdobramentos pedagógicos (COHN, 2012, p. 8, tradução nossa).

O dois primeiros compassos da primeira progressão são idênticos e inauguram o movimento de transposição dos acordes de terça menor ascendente seguido de segunda menor descendente, esta progressão decisiva nos próximos compassos. Este movimento irá se repetir até completar uma oitava entre os c. 3 e 6, mas nestes primeiros compassos a progressão se repete com as tríades de Lá⁻, Dó⁻ e Si⁻.⁵² A tríade de Fá⁺ no último tempo interrompe o movimento da progressão:

Ex. 5.2-1: compassos 1 e 2.

O encadeamento das tríades de Lá⁻ e Fá⁺ (em destaque no ex. 5.2-1) é fundamental para quebrar o movimento da progressão e voltar para o acorde inicial. Este encadeamento, diferentemente de toda a progressão da seção A, mantém duas notas em comum (Lá e Dó nas duas vozes superiores) enquanto a terceira se move por um semitom (Mi para Fá na voz inferior). Este tipo de encadeamento é descrito pela teoria neoriemanniana como condução de voz com parcimônia. Segundo artigo de Jack Douthett e Peter Steinbach, “duas tríades são parcimoniosas se têm precisamente duas classes de notas em comum. Isso resulta o deslocamento da classe de alturas restante pela classe de intervalo 1 ou 2 (um semitom ou um tom)” (DOUTHETT/STEINBACH, 1998, p. 243, tradução nossa). Cohn usa a letra **P**⁵³ para indicar a transformação ou o movimento entre duas tríades que compartilham a mesma fundamental e quinta e que a terça se desloque por um semitom, e a letra **L**⁵⁴ para indicar a transformação ou o movimento entre duas tríades que compartilham duas notas e suas fundamentais estejam separadas por uma 3M (COHN, 2012, p. 29, tradução nossa). Este encadeamento entre as tríades de Lá⁻ e Fá⁺ destacado no exemplo 1 é portanto uma transformação **L**.

⁵² Utilizamos aqui a mesma nomenclatura para acordes usada por Ricardo Mazzini Bordini na tradução do livro *Introduction to Post-Tonal Theory (Introdução à Teoria Pos-Tonal)* de Joseph Straus, em que as tríades maiores e menores são notadas com o nome de sua nota fundamental acompanhado pelo sinal de adição ou de subtração sobrescritos.

⁵³ **P** é a abreviação de *parallel* (paralelo) e indica a transformação de uma tríade maior em menor (ou vice-versa) com a mesma fundamental.

⁵⁴ **L** é a abreviação de *leittonwechsel* (troca ou operação de sensível).

Nos quatro compassos seguintes, o movimento de terça menor ascendente seguido pelo de segunda menor descendente será reproduzido ao longo de uma oitava inteira. Straus explica que esta repetição motivica é um dos tipos de progressão tríadica principal na música pós-tonal em que “...as tríades são projetadas ao longo de certas vias bem definidas, tal via motivica envolve os ciclos intervalares” (STRAUS, 2012, p. 173). Ao relacionar as progressões motivicas aos ciclos intervalares⁵⁵, ele mostra um exemplo retirado do *Makrokosmos* de George Crumb em que as doze tríades menores progridem seguindo o ciclo C1. Este mesmo tipo de progressão acontece com os acordes entre os c. 3 e 6, contudo há uma combinação que alterna os ciclos C3 e C1. Esta combinação entre os dois ciclos pode ser melhor observada no exemplo a seguir com tríades dos c. 3 a 6 escritas sem o ritmo e as repetições:

Fig. 5.2-1: a progressão motivica usando os ciclos C3 e C1 das tríades dos c. 3 a 6.

A combinação rígida dos ciclos intervalares C3 e C1 gera 11 tríades menores nesta primeira progressão da seção A em que apenas o acorde de Lá $\sharp$ não é utilizado, repetindo um padrão que observamos em todas as nossas análises anteriores, o de tirar do total cromático apenas um elemento.⁵⁶

Deve-se destacar que toda a progressão é uma transposição do movimento entre os três acordes do c. 3, e as repetições dos ciclos C3 e C1 são notadas de maneira que se estabeleça um passo de terça menor (e nunca um passo de segunda aumentada) seguido de um passo de semitom diatônico (e nunca cromático) entre as notas dos acordes. Curiosamente, esta notação que preserva as relações diatônicas entre os acordes seguidos gera diversas enarmonias ao longo da progressão

⁵⁵ Straus divide os movimentos dos intervalos em ciclos os quais chama de “ciclos intervalares” (STRAUS, 2012, p. 168). Assim, existe um ciclo intervalar de movimentos ascendente ou descendente de semitom, o C1; dois ciclos intervalares de movimentos ascendente ou descendente de dois semitons, C2₀ (contendo as classes de notas 0, 2, 4, 6, 8 e 10) e C2₁ (com as classes 1, 3, 5, 7, e 11); três ciclos de movimentos de três semitons, C3₀ (com as classes de notas 0, 3, 6 e 9) e C3₁ (com as classes 1, 4, 7 e 10) e, C3₂ (com as classes 2, 5, 8 e 11); quatro ciclos de quatro semitons, C4₀ (com as classes 0, 4 e 8) e C4₁ (com as classes 1, 5 e 9) e, C4₂ (com as classes 2, 6 e 10) e C4₃ (com as classes 3, 7 e 11); um ciclo de cinco semitons, o C5; seis ciclos de seis semitons, C6₀, C6₁, C6₂, C6₃, C6₄ e C6₅ (contendo todos os trítomos).

⁵⁶ Este padrão foi observado em nossa análise do *Estudo nº 1* em que a contabilidade das notas da primeira e terceira seção deixou ausente apenas a classe de alturas 5 e que a sequência cromática dos acordes de sétima diminuta da seção B deixou ausente apenas o acorde formado sobre a nota Lá. Observamos este mesmo padrão em nossa análise do *Estudo nº 10* em que a contabilidade de notas da seção A e B deixam apenas a classe de alturas 4 ausente. Também apontamos este padrão na seção B do *Estudo nº 11* em que onze intervalos de terças maiores são utilizados, deixando de fora apenas o intervalo entre Fá $\sharp$ e Lá $\sharp$.

(como a nota Ré $\sharp$ do c. 3 e 4 em relação com a nota Dó $\sharp$ do c. 6). Cohn difere este tipo de relação enarmônica, a qual chama de troca enarmônica essencial, daquela que utiliza a troca de notas apenas para facilitar a leitura: “o que distingue a troca enarmônica essencial é que o compositor não tem escolha, senão converter entre sustenidos e bemóis, a fim de manter a lógica diatônica global” (COHN, 2012, p. 9, tradução nossa).

A progressão motivica dos acordes entre os c. 3 a 6 mostrada no ex. 2 pode ser melhor visualizada em um gráfico conhecido pelo termo *tonnetz* (“rede de tons” em alemão).⁵⁷ Cohn define *tonnetz* como “...uma figura plana que coordena eixos que representam as classes de intervalos consonantes” (COHN, 2012, p. 27, tradução nossa). Assim, para demonstrar o caminho motivico usado neste trecho do *Estudo*, montamos uma *tonnetz* que articula uma rede de triângulos na qual as linhas verticais são sequências de quintas justas e as linhas diagonais são sequências de terças maiores e menores. Desta forma, acordes maiores ficam articulados em todos os triângulos voltados para cima e acordes menores ficam articulados em todos os triângulos voltados para baixo:

Fig. 5.2-2: *Tonnetz* mostrando a progressão dos acordes do c. 3 a 6.

A figura anterior mostra como a progressão motivica dos acordes entre os compassos 3 e 6 (triângulos destacados com linhas mais largas) produz um padrão que se repete regularmente ao longo da *tonnetz*. Os números colocados dentro de cada triângulo representam a ordem em que os

⁵⁷ Segundo Dmitri Tymoczko a *tonnetz* foi “inventada por Leonhard Euler, divulgada por Hugo Riemann, e ressuscitada pelos teóricos contemporâneos como Lewin, Hyer e Cohn”. (TYMOCZKO, 2011, p. 412, tradução nossa)

acordes ocorrem na progressão e, desta forma, fica evidente que o acorde de Lá $\sharp$ (formado pelas notas Lá $\sharp$, Dó $\sharp$ e Mi $\sharp$, o único não utilizado na progressão) completaria este padrão como décimo segundo acorde.

No c. 7 há uma mudança na progressão em que o ciclo C1 é utilizado exclusivamente (agora com a alternância da notação de semitons cromáticos e diatônicos) sem a composição com o ciclo C3. Esta progressão cromática irá se repetir nos c. 9 e 11. Já os acordes do c. 8 e 10 são transposições uma quinta acima (T $_7$) dos acordes do c. 1 e 2. Assim, temos novamente o encadeamento de vozes parcimonioso, desta vez entre os acordes de Mi $^-$ e Dó $^+$ que estão destacados na figura a seguir:

Fig. 5.2-3: acordes da progressão dos c. 7 ao 11.

Como já mencionamos, os c. 12 e 13 soam como uma transição entre a progressão de acordes menores dos c. 1 ao 11 e a progressão de acordes maiores dos c. 14 a 21. A sensação de transição é sugerida pela mudança da figuração rítmica presente em toda a seção A (com a inserção de uma nota aguda entre cada acorde) e acentuada pela intercalação de acordes maiores e menores nestes dois compassos, combinando, assim, o material harmônico da primeira e da última progressão:

Ex. 5.2-2: a mudança de figuração rítmica nos c. 12 e 13.

Há também uma troca nos ciclos intervalares da progressão motívica de tríades que alternam os ciclos C2 e C1 que produz a sequência Mi $^-$, Sol $^-$ (este é o único encadeamento pelo ciclo C3), Fá $^+$, Mi $^-$, Ré $^+$, Dó $\sharp$, Si $^+$, Lá $\sharp$, Sol $\sharp$ e Sol $^+$ (este é o único encadeamento entre dois acordes maiores). É notável que a voz aguda de cada acorde faça a sequência inversa de ciclos C2 e C1 da sequência das duas vozes graves. Isso ocorre por causa da intercalação dos acordes maiores com os menores e porque a terça de cada tríade está na voz superior, como mostra a figura a seguir:

Fig. 5.2-4: acordes dos c. 12 e 13.

Esta sequência que alterna acordes maiores e menores com os ciclos C_2 e C_1 resulta em uma condução de vozes com as três coleções octatônicas ($OCT_{0,1}$, $OCT_{1,2}$, $OCT_{2,3}$) tocadas em paralelo. A relação entre acordes maiores e menores com a coleção octatônica é bastante explorada por compositores, pois é possível montar quatro tríades maiores e quatro menores com as notas desta escala. Esta relação é destacada por Tymoczko ao descrever as coleções diatônica, acústica, de tons inteiros e a octatônica:

A escala diatônica, acústica, de tons inteiros e a octatônica têm passos intervalares que são no máximo do tamanho de dois semitons, e terças (intervalos de dois passos intervalares) que são do tamanho de três ou de quatro semitons. Estas escalas são importantes porque permitem que os compositores importem técnicas tradicionais de composição para um novos ambientes escalares: ao selecionar tons escalares adjacentes, um compositor pode criar melodias que são reconhecidamente por grau conjunto (i.e. aquelas em que as notas são separadas por intervalos de um ou dois semitons); e ao selecionar as terças escalares um compositor pode criar acordes que são reconhecidamente superposição de terças⁵⁸ (TYMOCZKO, 2011, p. 126, tradução nossa).

Contudo, o procedimento usado por Villa-Lobos nesta passagem é diferente deste descrito por Tymoczko. Nos c. 12 e 13 não são os acordes maiores e menores que são montados a partir das notas de uma coleção octatônica, mas, ao contrário disso, são as três coleções octatônicas que se originam a partir da progressão motívica dos acordes maiores e menores. Desta forma, temos a coleção $OCT_{0,1}$ na voz superior dos acordes, a coleção $OCT_{1,2}$, na voz intermediária (esta coleção também é tocada na sequência de notas agudas intercaladas aos acordes que pode ser vista na fig. 5.2-4) e a coleção $OCT_{2,3}$ na voz inferior. Devemos ressaltar que a alternância entre acordes maiores e menores é fundamental para que a sequência de ciclos C_2 e C_1 produzam as três coleções octatônicas. Se a progressão mantivesse apenas os acordes menores (como na primeira progressão desta sessão) a coleção da voz intermediária se repetiria na voz superior; se mantivesse apenas acordes maiores (como na sequência final desta sessão) a coleção repetida seria a da voz inferior:

⁵⁸ Traduzimos o termo *tertian chords* por “acorde que são superposição de terças”.

Fig. 5.2-5: as três coleções octatônicas formadas pelas vozes dos acordes dos c. 12 e 13.

A última progressão da seção A usa exclusivamente tríades maiores com a mesma estratégia de aplicar a simetria translacional na digitação para operar as transposições dos acordes. Esta translação se dá, assim como na primeira progressão, pelo deslocamento da digitação dos acordes no sentido horizontal do braço do violão. Contudo, devemos ressaltar uma outra utilização da simetria translacional na digitação do *Estudo* que ocorre no sentido vertical. Ela ocorre entre os acordes da primeira progressão (c. 1 ao 11) e os da segunda (c. 14 a 21), pois apesar de serem de tipologias diferentes (os da primeira progressão são menores, os da segunda maiores), têm a mesma digitação. Os acordes menores da primeira progressão são tocados na quarta, terceira e segunda corda respectivamente com os dedos 2, 3 e 1. Como o intervalo entre a quarta e a terceira corda é de uma 4J e entre a terceira e segunda corda é de terça maior, os dedos 2 e 3 ficam sempre na mesma casa das duas cordas mais grave para produzir o intervalo de 4J (ressaltamos que todas as tríades estão em segunda inversão) e o dedo 1 fica uma casa à esquerda na segunda corda para produzir a 3^m que completa o acorde. Como os acordes da segunda progressão são digitados na quinta, quarta e terceira corda, todas com um intervalo de 4J entre si, a mesma posição de dedos produz uma tríade maior. Assim, todos os acordes desta segunda progressão são digitados da mesma maneira que os da primeira, mas com todos os dedos posicionados uma corda acima:

Fig. 5.2-6: comparação entre as digitações dos acordes menores que ocorrem entre o c. 1 e 11 e dos acordes maiores que ocorrem entre os c. 14 a 21.

A utilização dos ciclos intervalares na sequência motívica desta progressão é mais variado e combina os ciclos usados nas progressões anteriores. Entre os c. 14 a 18 os ciclos C3, C1 e C2 se alternam respectivamente criando uma sequência que engloba todos os ciclos utilizados até aqui. Nos c. 15 e 17 o ciclo C4 é utilizado pela primeira e única vez nesta seção, destacamos aqui como a notação do segundo acorde destes compassos (com as notas Fá $\flat$ e Si $\flat\flat$) é feita de uma maneira que a passagem para o próximo acorde seja feita com semitons diatônicos em todas as vozes. Assim como na primeira progressão, esta opção por manter as relações diatônicas entre os acordes vizinhos também resulta em enarmonias ao longo deste último trecho. Nos c. 19 e 20 a progressão motívica é idêntica à que observamos na fig. 5.2-1 com a combinação dos ciclos C3 e C1. No último compasso da seção A, os acordes se deslocam com o ciclo C1 resultando na mesma sequência cromática que observamos nos c. 7 e 9. Vemos a seguinte os acordes utilizados nesta última progressão da seção A em cada um dos compassos:

Fig. 5.2-7: os acordes da última progressão da seção A.

Se, assim como fizemos com os acordes dos c. 3 a 6, montarmos uma *tonnetz* com os acordes dos c. 19 e 20 veremos que as duas progressões desenharam um padrão semelhante no gráfico, visto que utilizam a mesma combinação entre os ciclos intervalares C3 e C1. A diferença entre os dois padrões, além do fato de que a segunda progressão é mais curta do que a primeira, é o sentido dos triângulos que são voltados para baixo na progressão dos acordes menores e para cima na progressão dos acordes maiores:

Fig. 5.2-9: ciclos hexatônicos em que as 24 tríades se relacionam pela transformação **P** e **L** (COHN, 2012, p. 18, figure 2.1)

Comparando as tríades da seção A com os ciclos hexatônicos da figura anterior, verificamos que as progressões motivicas utilizaram ciclos intervalares que não só evitaram que os acordes soassem em uma tonalidade, como também evitaram constantemente uma conexão entre eles através de um encadeamento parcimonioso. Vimos, por exemplo, como a combinação dos ciclos C3 e C1 gerou 11 tríades diferentes entre os c. 3 e 6 (fig. 5.2-1): Lá⁻, Dó⁻, Si⁻, Ré⁻, Dó[#], Mi⁻, Ré[#], Fá[#], Mi[#], Sol[#] e Fá^{*}. Esta é uma sequência em que cada acorde está situado em um ciclo hexatônico diferente, de maneira que os ciclos vão se alternando no sentido anti-horário do gráfico da fig. 5.2-9 e o resultado é que um ciclo só é repetido a cada quatro acordes. Esta é uma situação muito similar a progressão do *Makrokosmos* de Crumb analisado por Straus em que as tríades menores se encadeiam usando o ciclo C1. Todos os demais encadeamentos entre as tríades da seção A do *Estudo nº 12* têm esta mesma característica. Isso resulta em uma sonoridade bastante diversificada, embora o material harmônico - tendo em vista que as tríades maiores e as menores se mapeiam por inversão e são representantes da mesma cc 3-11, como vimos no item 1.3 - seja semelhante ao longo de toda seção.

Contudo, ainda que as progressões motivicas sejam explícitas na sequência dos acordes, é possível fazer uma análise através das transformações triádicas se compararmos os gráficos das *tonnetz* da fig. 5.2-2 (com a progressão de acordes do c. 3 a 6) e da fig. 5.2-8 (com a progressão dos acordes dos c. 19 e 20). Para facilitar esta comparação, podemos colocar na mesma *tonnetz* a

progressão de acordes menores dos c. 3 a 6 lado a lado com a progressão de acordes maiores dos c. 19 e 20:

Fig. 5.2-10: *tonnetz* com as progressões de acordes dos c. 3 a 6 (triângulos com os vértices para cima) e dos c. 19 e 20 (triângulos com os vértices voltados para baixo).

Na fig. 5.2-10 vemos como cada acorde da primeira progressão se relaciona com os acordes da segunda pela transformação **L** na mesma ordem em que aparecem em cada uma das progressões. Assim, o primeiro acorde da primeira progressão ($L\bar{a}$) se transforma no primeiro acorde da segunda ($F\acute{a}^+$) com o deslocamento de um semitom de sua quinta e o mesmo ocorre com os demais acordes até o fim do gráfico. Observe na fig. 5.2-9 como cada par formado por estes acordes pertencem a um mesmo ciclo hexatônico.

5.3 Ponte (c. 22 a 29)

A parte que Pereira definiu como *ponte*⁶⁰ (c. 22 a 29) separa a seção A de seção A₁ que inicia no c. 30. Ele é todo construído com deslocamentos de padrões simétricos de digitação intercalados por notas pedal em cordas soltas, um procedimento similar ao que encontramos na seção B do *Estudo nº 10*, em especial entre o c. 44 e 51:

⁶⁰ O termo aqui não é utilizado com sua conotação tradicional, visto que a *ponte* (ou “transição”) é normalmente um segmento que liga duas sessões diferentes e autônomas.

Ex. 5.3-1: ponte (c. 22 a 29). Os números circulos representam as cordas.

O padrão melódico desta parte é todo composto com o ritmo de semicolcheias em que uma nota tocada com corda solta é intercalada a cada duas notas digitadas. Assim, verificamos no ex. 5.2-1 que há um deslocamento rítmico desta nota tocada com corda solta fazendo com que ela caia sobre terceira semicolcheia do primeiro grupo, depois sobre a segunda semicolcheia do segundo grupo e em seguida sobre a primeira e a quarta semicolcheia do terceiro grupo. Este deslocamento rítmico também se transforma em um padrão que se mantém mesmo com a troca de fórmulas de compasso ao longo de toda a ponte.

Nesta parte a digitação descreve uma espécie de zigue-zague combinando deslocamentos horizontais e verticais no braço do violão. Ele inicia com o dedo 4 e 1 que tocam respectivamente as notas da casa 12 e 9 na primeira corda (Mi e Dó#), a frase segue com estes mesmos dois dedos e casas em um deslocamento vertical que vai da primeira para a sexta corda (do início do c. 22 até a segunda semicolcheia do primeiro grupo do c. 24); em seguida (terceira semicolcheia do primeiro grupo do c. 24 até o fim do c. 25) a digitação é deslocada horizontalmente três casas para trás e os dedos 4 e 1 se posicionam respectivamente nas casas 9 e 6, desta vez saindo da sexta para a primeira corda; um novo deslocamento horizontal de três casas para trás acontece no início do c. 26 (até a segunda semicolcheia do último grupo do c. 27) e mais uma vez a digitação segue da primeira para a sexta corda com o dedo 1 e 4 posicionados nas casas 6 e 3; logo depois (terceira semicolcheia do último grupo do c. 27 até a segunda semicolcheia do segundo grupo do c. 29) há uma nova troca na direção da digitação que mais uma vez irá da sexta para a primeira corda

só que desta vez o deslocamento horizontal é de apenas uma casa para trás e os dedos 4 e 2 tocam respectivamente na casa 4 e 2.

Na primeira sequência em que a digitação se desloca verticalmente da primeira até a sexta corda (do c. 22 até a segunda semicolcheia do primeiro grupo do c. 24), as duas notas que são digitadas consecutivas sempre estão separadas por três semitons descendentes (como mostra o ex. 5.3-1). Este intervalo melódico (que é intercalado pela nota da corda solta) é então transposto para o grave com o deslocamento da digitação que sobe pelas cordas gerando assim um índice de transposição 5 (T₅) para cada deslocamento, exceto na passagem entre a segunda e terceira corda em que o índice é 4 (T₄):⁶¹

Fig. 5.3-1: notas digitadas entre o início do c. 22 até a segunda semicolcheia do primeiro grupo do c. 24.

Na sequência seguinte (da terceira semicolcheia do primeiro grupo do c. 24 até o fim do c. 25) o deslocamento vertical da digitação se repete no sentido contrário da sexta para primeira corda mantendo os mesmos intervalos de transposição:

Fig. 5.3-2: notas digitadas entre a terceira semicolcheia do primeiro grupo do c. 24 até o fim do c. 25.

Em seguida (do início do c. 26 até a segunda semicolcheia do último grupo do c. 27) o deslocamento vertical da digitação inverte novamente subindo da primeira para a sexta corda. Mais uma vez os intervalos de transposição são preservados em relação aos dois trechos anteriores:

⁶¹ Esta diferença na transposição ocorre porque a digitação simétrica percorre todas as cordas do violão que são dispostas em quartas justas a não ser pelo intervalo de terça maior entre a segunda e terceira corda.

Fig. 5.3-3: notas digitadas do início do c. 26 até a segunda semicolcheia do último grupo do c. 27.

Como dissemos anteriormente, entre cada um destes trechos a digitação é também deslocada no sentido horizontal três casas para trás no braço do violão. Este deslocamento também produz uma transposição fazendo com que cada um dos trechos soe três semitons mais grave que o anterior. Assim, o intervalo melódico de três semitons digitado em cada corda nestes três trechos é transposto operado pela simetria translacional tanto no sentido vertical (produzindo os índices de transposição de 5 e 4 semitons demonstrados nas fig. 5.3-1, 5.3-2 e 5.3-3) como no sentido horizontal gerando um índice de transposição de 3 semitons entre cada trecho completo. Podemos ver esta transposição entre os trechos na figura a seguir:

Fig. 5.3-4: transposição (T3) entre as notas digitadas entre os c. 22 e 27.

No final da ponte, entre a terceira semicolcheia do último grupo do c. 27 e a segunda semicolcheia do segundo grupo do c. 29, há uma quebra do padrão estabelecido nas sequências anteriores. Esta quebra se dá tanto no deslocamento horizontal da digitação que ao invés de ser de três casas para trás é de apenas uma, como no intervalo musical entre as notas digitadas que também é diminuído para dois semitons ao invés de três. Assim, ao chegar no final da ponte os

intervalos diminuem de tamanho até chegar na passagem praticamente cromática das últimas sete notas desta seção, mas os intervalos de transposição criado pelo deslocamento da digitação na vertical através das cordas permanece o mesmo, como podemos ver na figura a seguir:

Fig. 5.3-5: notas digitadas entre a terceira semicolcheia do último grupo do c. 27 e a segunda semicolcheia do segundo grupo do c. 29.

5.4 Seção A₁

Pereira chamou o segmento entre o c. 30 e 38 de seção A₁. Esta designação é devida ao fato de que parte do material exposto na seção A (o deslocamento horizontal da digitação de acordes formados por tríades) é retomado nesta seção. Contudo, esta retomada não é literal mas conta com variações importantes e, além disso, a seção A₁ também expõe um material melódico e harmônico que ainda não havia sido utilizado no *Estudo*.

Os dois primeiros compassos desta seção (c. 30 e 31) reproduzem, de certa maneira, os dois primeiros compassos do *Estudo* (ex. 5.2-1), pois retomam a progressão motivica das tríades com a nota Lá (da quinta corda solta) soando como um pedal de baixo. Contudo, ao invés dos acordes menores utilizados no início, os c. 30 e 31 apresentam acordes maiores formados com as mesmas fundamentais, resultando na sequência Lá⁺, Dó⁺ e Si⁺:

Ex. 5.4-1: três primeiros acordes da seção A₁.

Retirando a notação rítmica, as repetições e o baixo pedal (como fizemos com as progressões da seção A), podemos observar melhor como nos dois compassos iniciais a progressão dos acordes retoma o motivo que alterna entre os ciclos C3 e C1 e que no compasso seguinte o ciclo C4 é introduzido no lugar do C3:

Fig. 5.4-1: progressão motívica dos acordes do c. 30 e 31.

Nos dois compassos seguintes (c. 33 e 34) há uma quebra dos padrões estabelecidos pelos deslocamentos simétricos horizontais e verticais das digitações que prevaleceram ao longo de todo o *Estudo*. Esta quebra se dá através de uma frase com uma escala pentatônica que começa na segunda colcheia do c. 33 com a nota Dó e segue duas oitavas completas para o grave:

Ex. 5.4-2: frase com a escala pentatônica nos c. 33 e 34.

A escala pentatônica colocada neste ponto da seção funciona como um elemento de separação entre os três primeiros compassos que retomaram o material da seção A e os quatro compassos finais que irão introduzir um novo material harmônico. Estes dois trechos, apesar de trabalharem com materiais diferentes, têm o deslocamento simétrico horizontal da digitação como um ponto em comum e, por isso, a frase com a pentatônica acaba ganhando esta função delimitadora, já que sua digitação não produz este tipo de simetria. Certamente não podemos ignorar que a escala pentatônica é um dos conjuntos que possui a simetria inversiva e que portanto tem um eixo de simetria que pode ser observado no mostrador de relógio da fig. 5.4-2. Mas, este tipo de simetria operado pela reflexão é bastante diferente das operações de translação que ocorreram nas transposições do *Estudo* até este ponto:

Fig. 5.4-2: Eixo de simetria da escala pentatônica.

Nos últimos quatro compassos da seção A₁ (c. 35 a 38) um novo deslocamento simétrico horizontal de digitação de acordes é inaugurado. Contudo, ao contrário das progressões anteriores este deslocamento não é com acordes formados por tríades, mas com acordes maiores com sétima menor e nona menor (com omissão da quinta)⁶². Nestes compassos, a exemplo do que aconteceu na seção A, o pedal de baixo é deslocado da nota Lá (quinta corda solta) para a nota Mi (sexta corda solta), este deslocamento já introduz a nota do baixo que irá se repetir em toda a seção B:

Ex. 5.4-2: últimos quatro compassos da seção A₁.

O deslocamento horizontal da digitação da casa 5 para a casa 8 do acorde da primeira

⁶² Assim como em outras passagens, deixamos de fora de nossa análise harmônica a nota da corda solta (Si) considerando-a um pedal que não faz parte da estrutura dos acordes.

colcheia do c. 35 para o acorde seguinte gera uma transposição de três semitons, este mesmo procedimento é repetido no c. 36. Em seguida, c. 37 e 38, a digitação é deslocada para a casa 3 e a mesma progressão é repetida dois semitons abaixo. Podemos ver melhor estas operações de transposição na figura a seguir:

Fig. 5.4-3 a) transposição de três semitons dos acordes no c. 35 e 36.

Fig. 5.4-3 b) transposição de três semitons dos acordes do c. 37 e 38 é feita dois semitons abaixo em relação aos acordes anteriores.

Vimos que o material harmônico destes últimos quatro compassos da seção A₁ (composto por acordes maiores com sétima menor e nona menor) é diferente daquele apresentado nos primeiros três compassos desta mesma seção (composto por tríades maiores). Contudo, a abertura que dispõe os acordes destes últimos compassos em duas terças paralelas dialoga de alguma maneira com as tríades maiores do trecho anterior. Como se sabe, uma tríade maior é formada pela sobreposição de uma terça maior e uma terça menor em que a nota do meio é comum a estes dois intervalos de terça. Os acordes maiores com sétima menor e nona menor dispostos da maneira em que estão entre os c. 35 e 38 (com a quinta omitida)⁶³ também são formados pela sobreposição de uma terça maior e uma menor. Mas, diferentemente das tríades maiores, estes acordes não tem uma nota intermediária comum a estes dois intervalos de terça. Podemos então, por exemplo, gerar o primeiro acorde do c. 37 a partir do primeiro acorde do c. 30 (Lá⁺) com a transposição de seu intervalo superior de terça menor um trítone para o agudo, como mostra a fig. 5.4-4. De forma similar, o primeiro acorde do c. 35 pode ser gerado a partir do último acorde do c. 30:

Fig. 5.4-4: o primeiro acorde do c. 37 pode ser gerado a partir do primeiro do c. 30.

⁶³ Devemos destacar que a omissão da quinta justa nesta tipologia de acorde é bastante comum no violão.

5.5 Seção B

Passaremos, agora, a analisar o trecho do *Estudo* que Marco Pereira definiu como seção B. Esta seção que se estende entre os c. 39 e 69 é contrastante às seções A e A₁ em diversos aspectos: enquanto as primeiras duas seções são essencialmente harmônicas e sem temas melódicos aparentes, a seção B é praticamente melódica e sem acompanhamento de acordes ou encadeamento de vozes; enquanto nas primeiras seções as progressões de acordes com os deslocamentos simétricos de digitação não estabelecem uma sensação de centricidade ainda que as notas de corda solta soem como pedais, na seção B a nota Mi que soa como um pedal de baixo (tocada na sexta corda solta) se estabelece como a fundamental de uma melodia com características modais; enquanto nas primeiras seções as progressões com padrão motivicos que combinam os ciclos intervalares articulam os acordes de uma maneira em que eles não estejam relacionados por uma tonalidade e nem por transformações parcimoniosas, na seção B os padrões melódicos se adaptam ao modo e assim evidenciam suas características; enquanto o ritmo das duas primeiras seções sofre diversas variações, a seção B apresenta um ritmo constante baseado em colcheias. Este contraste tem uma função importante para a forma, já que os 31 compassos da seção B estão colocados no centro do *Estudo* e separam duas partes de 38 compassos que utilizam os mesmos materiais.

A seção B se inicia no c. 39 com a da nota Mi tocada na sexta corda solta em ritmo de colcheia. Esta nota irá se repetir em toda a extensão da seção B e, assim, a consideraremos um pedal. A partir do compasso seguinte é iniciada uma melodia na quinta corda que é tocada simultaneamente com a sexta corda solta, o ritmo repetitivo de colcheias faz com que esta melodia soe com o efeito de tremolo em duas cordas simultaneamente. No exemplo a seguir vemos os primeiros nove compassos da seção B:

Ex. 5.5-1: a ação da melodia tocada na quinta corda contra o baixo pedal da sexta corda entre os c. 39 e 47.

A melodia da quinta corda está limitada ao modo eólio de Mi e, se a escrevermos separadamente de maneira simplificada, substituindo o ritmo de colcheias das notas que se repetem por figuras mais longas, poderemos ver como o mesmo padrão melódico é adaptado a várias notas do modo:

Fig. 5.5-1: melodia entre os c. 40 e 47 escrita de forma simplificada com destaque para a repetição do padrão melódico.

Em seguida (entre os c. 48 e 53), a melodia da quinta corda continua e engloba todas as notas do modo eólio de Mi em um novo padrão melódico:

Ex. 5.5-2: a ação da melodia tocada na quinta corda contra o baixo pedal da sexta corda entre os c. 48 e 53.

O exemplo anterior mostra como o padrão melódico utilizado entre os c. 48 e 50 é repetido logo em seguida, entre os c. 51 e 53, este padrão é baseado em saltos de terça descendentes a partir de cada nota do modo até completar uma oitava. A última nota do c. 52 (Dó#) é a primeira ocorrência de um som fora do modo eólio de Mi e é notável que esta rápida ocorrência produza uma sequência palindrômica dos intervalos descendentes de terça (notados em semitons na fig. 5.5-2: 3-4-3-3-3-3-4-3):

Fig. 5.5-2 a notação da melodia entre os c. 48 e 53 feita de forma simplificada com destaque para a sequência palindrômica dos saltos descendentes.

Entre os c. 54 e 57 há uma repetição do mesmo material apresentado entre os c. 40 e 43 e, conseqüentemente, uma retomada do primeiro padrão melódico destacado na fig. 5.5-1. A partir do c. 58 o padrão estabelecido nos quatro compassos anteriores sofre uma alteração com a quinta justa formada entre as notas Mi (na sexta corda solta) e Si (na quinta corda) substituída pela quinta diminuta (Mi e Si $\flat$). Esta quinta diminuta irá se estabelecer como uma camada grave até o fim da seção. A nota Si $\flat$ é a segunda e última ocorrência de um som fora do modo eólio de Mi na seção

B.⁶⁴

Ex. 5.5-3: a ação da melodia tocada na quinta corda contra o baixo pedal da sexta corda entre os c. 54 e 62.

No último trecho da seção B (c. 63 a 69) a melodia tocada na quinta corda e o baixo pedal da sexta corda solta que haviam soado independentes até aqui, unem-se no intervalo de quinta diminuta para formar uma camada grave, sobre a qual é introduzida uma outra camada com o acorde de Sol⁺ em segunda inversão. Assim, com a introdução da tríade na camada superior, estes últimos compassos soam como uma retransição para a seção A:

Ex. 5.5-4: último trecho da seção B

⁶⁴ É notável que o material da seção B do *Estudo nº 12* dialogue de certa maneira com o da seção A do *Estudo nº 11* (apesar do tratamento textural ser diferente), cuja análise apresentamos no capítulo 4. Vimos como a seção A daquele *Estudo* também é composta com o modo eólio de Mi (fig. 4.2-4) e que as únicas ocorrências fora do modo também são as notas Si_b e Dó_# (fig. 4.2-5).

5.6 Seção A e ponte (recapitulação)

Segundo a divisão da forma do *Estudo nº 12* feita por Pereira, o trecho que vai do c. 70 ao 90 é a recapitulação da seção A e o trecho seguinte (c. 91 a 98) é a recapitulação da ponte. A recapitulação da seção A se dá de maneira estrita e, portanto, os c. 70 e 90 repetem o mesmo material apresentado entre os c. 1 e 21 sem nenhuma modificação. A repetição da ponte segue quase o mesmo procedimento estrito, porém há uma alteração nas últimas notas do c. 98 em relação ao c. 29 (último compasso do ex. 5.3-1). Esta alteração faz com que o padrão simétrico de digitação que se inicia na terceira semicolcheia do último grupo do c. 96 (com os dedos 4 e 2 tocando, respectivamente, na quarta e segunda casa de cada corda) seja repetido nas seis cordas, diferentemente do que aconteceu na primeira apresentação da ponte em que o padrão era quebrado na primeira corda:

Ex. 5.6-1: o final da recapitulação da ponte (c. 96 a 98) com destaque para a alteração em relação a sua primeira apresentação.

5.7 Coda

No trecho que Pereira chamou de *coda* (c. 99 a 107), temos inicialmente um retorno à progressão de acordes dos dois primeiros compassos do *Estudo* e assim os c. 99 e 100 correspondem, respectivamente, aos c. 1 e 2. Nos próximos quatro compassos (c. 101 a 104), a progressão repete os acordes dos c. 3 a 6, mas com uma rítmica diferente:

Ex. 5.7-1: a progressão de acordes entre os c. 101 e 104.

Como os acordes dos c. 101 a 104 são os mesmos dos c. 3 e 6, a análise harmônica será idêntica a que foi demonstrada na fig. 5.2-1 em que destacamos tanto a importância da progressão motivica que alterna os ciclos intervalares C3 e C1, como a falta do acorde de Lá $\sharp$ para completar o total das doze tríades menores. A diferença entre as duas progressões está no c. 104 em que a repetição dos acordes de Lá $\flat$ (sempre colocado nos tempos fortes do compasso) e Sol $\sharp$ criam uma sensação de centricidade para o primeiro acorde, sensação esta que não acontece no início do *Estudo*. Esta centricidade é causada porque todas as notas do acorde de Sol $\sharp$ soam como sensíveis para as notas do acorde de Lá $\flat$, por causa dos passos de semitom diatônico entre elas:

Fig. 5.7-1: os passos de semitom diatônico entre as notas dos acordes de Sol $\sharp$ para Lá $\flat$.

Nos c. 105 e 106 o acorde de Sol $\sharp$ que foi introduzido no compasso anterior se mantém, aumentando, assim, a sensação de centricidade para o acorde de Lá $\flat$ que conclui o *Estudo* no c. 107. Este acorde de Sol $\sharp$ é tocado com um glissando rápido utilizando o dedo indicador da mão direita e a ele são adicionadas duas notas com cordas soltas: Lá (quinta corda) e Mi (primeira corda):

Ex. 5.7-2: o glissando para o acorde de Sol $\sharp$ que é repetido nos c. 105 e 106.

Desta maneira, temos duas camadas atuando independentemente no antepenúltimo e no penúltimo compasso do *Estudo*. A primeira é formada pelo o acorde de Sol $\sharp$ tocado com cordas presas (com os dedos posicionados nas casa 12 e 13) e que indica uma conclusão no acorde do próximo compasso, a segunda é formada pelas notas Lá e Mi tocadas com cordas soltas que antecipam a resolução em Lá $\flat$ (pois são a fundamental e a quinta deste acorde):

Fig. 5.7-2: as duas camadas dos c. 105 e 106 separadas.

O último compasso (c. 107) apresenta apenas o acorde de Lá $\flat$ tocado depois de uma pausa de semínima com fermata. Em todo o *Estudo*, esta é a única vez que este acorde aparece em estado fundamental (em todas as outras ocorrências ele estava em segunda inversão), o que torna ainda mais forte a sensação de centralidade que a tríade Sol $\sharp$ dos compassos anteriores havia estabelecido. Assim, com o último acorde tocado em sua posição mais estável como se fechasse uma cadência, o *Estudo nº 12* e todo o ciclo de *Estudos* para violão de Villa-Lobos é encerrado:

Ex. 5.7-3: o último compasso do *Estudo nº 12*.

Na análise do *Estudo nº 12* encontramos diversas operações de simetria observadas nas análises dos *Estudos* anteriores. Entre elas destacamos a reflexão, verificada na divisão proporcional de suas seções, e a translação, verificada nas frases que utilizam o deslocamento de padrões simétricos de digitação intercalados por notas pedal. Contudo, as progressões motivicas dos acordes nas seções A e A₁, geradas pelo o deslocamento horizontal da digitação, foram a grande novidade apresentada nesta análise. É certo que tais deslocamentos e progressões já haviam sido demonstrados na seção B do *Estudo nº 1* e na seção A do *Estudo nº 10*, mas a sequência cromática apresentadas nestas seções é muito menos complexa da que é apresentada neste *Estudo*. A combinação de mais de um ciclo intervalar na construção motivica gerou uma progressão tão rica de acordes que abriu a possibilidade de utilizarmos ferramentas analíticas dos dois tipos de sucessões harmônicas da música pós-tonal que envolvem tríades destacados por Straus: as progressões motivicas e as transformações triádicas (STRAUS, 2012, p. 173).

6. Considerações finais

Na introdução deste trabalho assumimos o compromisso de fazer a análise das relações de simetria presentes na composição dos *Estudos n.º 1, n.º 10, n.º 11 e n.º 12* de Villa-Lobos e de determinar as operações e técnicas composicionais que foram utilizadas para introduzir essas relações. Iniciamos esse processo procurando fundamentar, no capítulo 1, os conceitos de *simetria*, *operações de simetria* e *módulos e motivos de simetria*, seguindo o lastro teórico matemático de Hermann Weyl e Geraldo Mário Rohde associando as reflexões destes autores a exemplos e teorias musicais no item 1.3. Assim, pudemos tratar destes conceitos de maneira mais específica em nossas análises, possibilitando destacar a relevância das relações de simetria e como elas foram operadas em cada um dos *Estudos* que selecionamos.

Mostramos como os palíndromos, operados pela reflexão, foram essenciais no *Estudo n.º 1*, tendo sido utilizados em diversas camadas da obra e com vários módulos de simetria diferentes. No plano formal, vimos no item 2.2 como o *Estudo* tem 33 compassos divididos em três seções com 11 compassos cada e destacamos que o número 11 e todos os seus múltiplos com quantidade par de dígitos (como é o caso do número 33) são capicuas, termo utilizado para números palindrômicos. A divisão em três seções acontece principalmente por questões harmônicas, pois a primeira e a última estão na tonalidade de Mi menor, enquanto na seção central a sensação de tonalidade é abandonada por conta da sucessão cromática de acordes de sétima diminuta. Assim, temos o palíndromo apresentado externamente na disposição formal do *Estudo* em que a seção central, por causa de seu caráter harmônico distinto das demais seções, reflete a primeira e a última. Vimos também como o destaque dado ao compasso central de cada seção fez com que internamente as seções também fossem organizadas de forma palindrômica. Na primeira seção, o c. 6 foi destacado com a nota Sol $\sharp$ na linha do baixo, a altura desta nota é a média aritmética entre as alturas das notas do primeiro e último compassos desta seção, respectivamente Mi e Si (vide fig. 2.2-2). Na segunda seção, o c. 17 (que também é o compasso central de todo o *Estudo*) foi destacado com o acorde formado pelas notas Ré $\sharp$, Fá $\sharp$, Lá e Dó que é o acorde central da progressão cromática dos onze acordes de sétima diminuta que ocorrem neste trecho (vide fig. 2.2-3). Na última seção, o c. 28 foi destacado com a nota mais aguda da linha de baixo (vide fig. 2.2-4). Assim, com os centros destacados funcionando como eixos de simetria, ficou estabelecido o palíndromo 5-1-5 na sequência de compassos de cada seção. Todos os palíndromos observados na disposição formal têm os compassos como módulo de simetria.

Sob o ponto de vista da técnica do violão, vimos no item 2.1 como o palíndromo fica estabelecido na fórmula fixa do dedilhado em que a sequência da ação dos dedos da mão direita (vide ex. 2.1-1) é espelhada retrogradamente. Este dedilhado palindrômico ocorre em 27 dos 33 compassos do *Estudo* e gera uma sequência que utiliza as notas como o módulo de simetria do palíndromo (semelhante as sequências da fig. 1.3-4). O espelho de simetria cai sempre sobre a primeira semicolcheia do terceiro grupo de cada compasso (vide fig. 2.1-1).

Vimos, ainda no *Estudo nº 1*, um exemplo de palindromia utilizando os intervalos como módulo de simetria que acontece na harmonia formada pela progressão que utiliza exclusivamente os acordes de sétima diminuta na seção B. Na fig. 1.3-10, demonstramos como a simetria transpositiva do acorde de sétima diminuta ocorre com o palíndromo formado pelos seus intervalos e que esta simetria, no entanto, pode ser uma qualidade que, dependendo da abertura utilizada para este acorde, não fique aparente. Contudo, na progressão dos acordes de sétima diminuta desta seção foi utilizada um tipo de abertura que destacou a sua palindromia intervalar em que os dois trítomos das extremidades são espelhados pelo intervalo de terça menor formado pelas duas vozes centrais (vide fig. 2.3-2).

Se a relação de simetria mais importante do *Estudo nº 1* é baseada nos palíndromos gerados pela operação de reflexão, no *Estudo nº 10* há uma predominância de outro tipo de operação de simetria. É certo que as estruturas palindrômicas aparecem também neste *Estudo* mas, ao contrário do *Estudo nº 1*, elas ficam limitadas apenas à disposição formal em que a seção A é dividida na sequência palindrômica de 22-21-22 pulsos de colcheia (vide fig. 3.2-1) e a seção B é dividida na sequência palindrômica de 22-1-22 compassos (vide fig. 3.3-1). Apesar da palindromia apresentada na forma do *Estudo nº 10*, nossa análise revelou que as transposições, operadas pela simetria translacional (vide item 1.3), são muito mais relevantes em sua composição.

As transposições ocorrem na seção A, com o deslocamento horizontal da digitação tanto dos acordes formados por uma quinta e uma quarta justas sobrepostas (vide fig. 3.2-5), quanto para as melodias tocadas com o ritmo de fusa (vide fig. 3.2-6). Em ambos os casos, o deslocamento da digitação é de uma casa do braço do violão (transposição de um semitom para o agudo), combinada com notas pedal tocadas em cordas soltas. De maneira similar, os acordes apresentados na seção A₁ também são transpostos, embora não com o mesmo índice de transposição utilizados na primeira seção (vide fig. 3.4-1).

Em nossa análise, dividimos a seção B do *Estudo* em três partes. Nas duas primeiras observamos a predominância quase que total de conjuntos da cc 4-23, que foram transpostos diversas vezes, tanto no ostinato da camada aguda (que também conta com a inserção de notas

pedal tocadas em cordas soltas) como na melodia da camada grave (vide fig. 3.3-2, fig. 3.3-3, fig. 3.3-6, fig. 3.3-7, fig. 3.3-8, fig. 3.3-9 e fig. 3.3-10). Vimos como os conjuntos da cc 4-23 também possuem sua própria relação de simetria inversiva (vide fig. 3.3-5) e pudemos relacioná-los a uma progressão geométrica como a sequência mostrada na fig. 1.3-13.

Na última parte da seção B do *Estudo nº 10*, chamada de *ponte* por Marco Pereira (PEREIRA, 1984, p. 55), os conjuntos da cc 4-23 são abandonados e em seu lugar há a introdução de conjuntos da cc 4-27 em todos os compassos deste trecho em várias transposições e inversões (vide fig. 3.3-11). Esta classe de conjunto é retomada de maneira diferente na Seção A₁, pois o índice de transposição dos acordes (T₃, T₃, T₂ e T₄, mostrados na fig. 3.4-1) formam os intervalos que a constituem.

Nossa análise do *Estudo nº 11* mostrou que sua forma também está disposta de maneira proporcional. Seus 99 compassos estão divididos em cinco seções (A-B-C-B-A, uma disposição palindrômica) em que a seção A e C (que utilizam o mesmo material composicional) somam 33 compassos que é mesma quantidade de compassos da seção B. Assim, a exposição das seções principais somam 66 compassos deixando as recapitulações destes temas no final do *Estudo* com 33 compassos. Como 99, 66 e 33 são múltiplos de 11 e todos esses números são capicuas, relacionamos esta disposição formal com a do *Estudo nº 1*.

Destacamos como o material utilizado nas seções A e C é bastante distinto do material na seção B e como a escolha destes gerou duas situações opostas no *Estudo*. Assim, vimos que a rigidez da utilização de apenas uma coleção diatônica (o modo eólio de Mi) produz vários intervalos diferentes nas seções A e C e a rigidez da utilização de um único intervalo (o de terça maior) produz várias coleções diferentes na seção B.

A nossa análise do *Estudo nº 11* mostrou uma variedade maior de operações simétricas, entre elas a mais relevante está presente nas coleções referenciais originadas nas diversas transposições dos intervalos de terça maior operadas pela simetria translacional que ocorrem na seção B. As transposições geram as seguintes coleções: uma coleção de tons inteiros (WT₁) completa entre os c. 17 a 24; coleções hexatônicas incompletas e sempre com uma nota ausente (representadas por conjuntos da cc 5-21) entre os c. 25 e 34 (HEX_{3,4}), c. 36 (HEX_{1,2}), c. 38 e 39 (HEX_{0,1}) e nos c. 67 e 68 da recapitulação da seção (HEX_{2,3}); uma escala cigana incompleta e com uma nota ausente (representada pelo conjunto da cc 6-43) no c. 47. Ressaltamos que essas três coleções foram formadas no *Estudo* através da combinação dos ciclos intervalares C4 (vide fig. 4.3-3) e que a coleção de tons inteiros e a coleção hexatônica possuem a simetria transpositiva (demonstrada nas fig. 1.3-10 e 1.3-11) e a coleção da escala cigana possui a simetria inversiva (vide

fig. 4.3-8). Desta forma, as relações de simetria que ocorrem nestas coleções são palíndromos operados pela reflexão que utilizam como módulo de simetria os intervalos.

Entre estas coleções e conjuntos que despontaram na seção B, o pentacorde da cc 5-21 é o que aparece com maior frequência. Mostramos como ele é o único subconjunto de 5 notas possível da coleção hexatônica (vide fig. 4.5-2) e que ele aparece no *Estudo* em dois modos que se mapeiam por inversão (vide fig. 4.5-3). Além dos compassos que destacamos anteriormente, o conjunto da cc 5-21 também é formado pela soma dos arpejos dos dois acordes que aparecem nos c. 19, 23, 27, 31, 34, 39, 43 e 45 (vide fig. 4-3-9). Este pentacorde (subconjunto da coleção hexatônica $HEX_{3,4}$) é o único que não é formado como resultado da transposição do intervalo de terça maior na seção B e portanto sua simetria não foi operada nem pela translação e nem pela reflexão. Contudo, como este mesmo pentacorde já havia surgido na segunda parte da seção B (c. 24 a 34) consideramos que há uma operação de rotação em que a forma melódica do conjunto da cc 5-21 é desmembrada nos dois acordes que surgem nesta seção. Assim, as relações simétricas neste *Estudo* são operadas pela translação (transposição dos intervalos de terça maior), pela reflexão (palíndromos intervalar das coleções referenciais simétricas) e pela rotação (introdução melódica e harmônica do pentacorde da cc 5-21).

Assim como nos *Estudos* anteriores, a nossa análise da disposição formal do *Estudo nº 12* mostrou que ele também é dividido proporcionalmente e que seus os 38 compassos iniciais (seção A, ponte e seção A₁) são equivalentes aos seus 38 compassos finais (recapitulação da seção A, ponte e coda) e se separam pelos 31 compassos da seção B formando um palíndromo. A diferença formal deste *Estudo* em relação aos anteriores é que a recapitulação da Seção A é idêntica, enquanto que nos *Estudos nº 10* e *nº 11* a seções recapituladas possuem diversas modificações e no *Estudo nº 1* não há recapitulações de seções.

Vimos na análise do *Estudo nº 12* que a relação de simetria mais relevante é aquela aplicada às transposições dos acordes formados por tríades que acontecem na seção A. Esta transposição ocorre tanto com o deslocamento horizontal da digitação (através das casas do braço do violão), como com o deslocamento vertical (através das cordas). Vimos que o deslocamento horizontal da digitação preservou a tipologia das tríades e que o deslocamento vertical fez com que essas tipologias fossem trocadas de menor (c. 1 ao 11) para maior (c. 14 ao 21).

A utilização exclusiva de acordes formados por tríades maiores e menores que não estão relacionados por qualquer tonalidade nos levou a utilizar ferramentas analítica de teorias da pós-tonalidade triádica para descrição destas progressões. Assim, utilizamos conceitos da teoria neoriemanniana como *transformações triádicas* e *condução de voz com parcimônia*, além de

gráficos que mostram as progressões dos acordes em *tonnetz* (vide fig. 5.2-2 e fig. 5.2-8) e nos *ciclos hexatônicos* (vide fig. 5.2-9). Também utilizamos o conceito de *progressão motívica de acordes* para mostrar como a translação dos deslocamentos horizontais seguiu por um caminho predeterminado que alternou ciclos intervalares C3 (ascendentes) e C1 (descendentes) com tríades de mesma tipologia em diversos compassos da seção A. Além disso, destacamos uma progressão motívica projetada a partir dos intervalos de uma escala octatônica alternando tríades maiores e menores e ciclos C2 e C1 (ambos ascendentes) nos c. 12 e 13 (vide fig. 5.2-4 e fig. 5.2-5)

Além da operação da translação aplicada à transposição dos acordes, demonstramos também como a própria relação entre as tríades maiores e menores acontece com uma simetria operada por reflexão (vide fig. 1.3-17) e por isto seu conteúdo intervalar é o mesmo que resulta em uma sobreposição de terças. Aproveitamos a imagem da sobreposição de terças para mostrar como os acordes maiores com sétima menor e nona menor da seção A₁ podem ser gerados a partir de uma tríade maior, através da transposição com índice de 6 semitons de sua terça superior (vide fig. 5.4-4).

Falamos até agora das relações de simetria que se apresentam como característica única de cada um dos *Estudos* que analisamos. Entretanto, também devemos observar as relações de simetria comuns aos quatro *Estudos*, pois elas fazem com que surja entre eles uma sensação de unidade e identidade que se espera de composições que fazem parte de uma mesma série.

Certamente, a disposição homogênea das formas é uma das relações de simetria comum aos quatro *Estudos* que já comentamos anteriormente. Em todos as análises mostramos como estas disposições acontecem de maneira simétrica e muitas vezes com simetrias dentro de simetrias. Destacamos as seguintes disposições formais simétricas:

- A divisão palindrômica do *Estudo nº 1* em três seções de 11 compassos que, por sua vez, estão divididos em séries de palíndromos 5-1-5;
- A divisão da seção A do *Estudo nº 10* em três partes dispostas no palíndromo de 22-21-22 pulsos de colcheia e da seção B do mesmo *Estudo* em partes dispostas no palíndromo de 22-1-22 compassos;
- A sequência palindrômica das seções do *Estudo nº 11* (A - B - C - B - A) em que seus 99 compassos ficam divididos igualmente em três partes de 33;
- A disposição simétrica das seções do *Estudo nº 12* em que os 38 compassos iniciais equivalem aos 38 finais e são separados pelos 31 compassos da seção B;

Ao observar tais simetrias nas disposições formais dos quatro *Estudos*, destacamos a recorrência do número 11 e seus múltiplos (22, 33, 66 e 99) nas divisões dos *Estudos nº 1*, *nº 10* e *nº*

II. Nossas análises revelaram uma outra forma de recorrência deste número quando destacamos a retirada de um elemento do total cromático de qualquer tipo de estrutura musical. Observamos este procedimento nas seguintes partes:

- Na primeira e terceira seção do *Estudo nº 1* a contabilidade das notas soma 11, deixando de fora apenas a classe de alturas 5 (Fá);
- Na seção central do *Estudo nº 1* a progressão utiliza 11 acordes de sétima diminuta, deixando de fora apenas o acorde formado sobre a nota Lá;
- Nas seções A e B do *Estudo nº 10* a contabilidade das notas soma 11, deixando de fora apenas a classe de alturas 3 (Ré#/Mi_b);
- Na ponte entre a Seção B e a seção A₁ do *Estudo nº 10* a contabilidade de notas também soma 11, deixando de fora apenas a classe de alturas 8 (Sol#/Lá_b);
- Na progressão de acordes da seção A do *Estudo nº 12* são utilizadas 11 tríades menores, ficando ausente apenas a tríade de Lá#.

Algumas das relações de simetria que apontamos nos *Estudos* foram consequência da ação de técnicas próprias do violão. O tipo mais recorrente que verificamos foi a transposição gerada com deslocamento horizontal da digitação de acordes ou de intervalos harmônicos combinados a uma ou mais notas pedal tocadas em cordas soltas. Esta ação combinada que produz duas camadas independentes e contrastantes foi observada nas seguintes partes:

- Na seção central do *Estudo nº 1* a progressão cromática de acordes de sétima diminuta é feita com o deslocamento horizontal da digitação enquanto a primeira e a sexta corda são tocadas soltas mantendo o pedal da nota Mi;
- Na seção A e na seção A₁ do *Estudo nº 10* o acorde formado por uma quinta e uma oitava justa é transposto diversas vezes com a mesma digitação enquanto a nota Si é tocada como pedal na segunda corda solta;
- Na seção B do *Estudo nº 11* os intervalos de terça maior tocados na quarta e quinta corda são transpostos com o deslocamento horizontal da digitação enquanto outro intervalo de terça maior, formado pela segunda e terceira cordas soltas, é mantido como pedal;
- Na seção A do *Estudo nº 12* a digitação dos acordes formados por tríades menores é deslocada horizontalmente ao mesmo tempo em que a nota Lá soa como nota pedal tocada na quinta corda solta, o mesmo acontece com as tríades maiores que soam simultaneamente a nota Mi tocada na sexta corda como pedal.

Verificamos também outro tipo de ação que combina transposições feitas com o deslocamento de digitação a notas pedal. A diferença deste procedimento é o que descrevemos

anteriormente é que ele é estritamente melódico. Pudemos observá-lo de maneira bastante similar em dois *Estudos*:

- Na seção B do *Estudo nº 10* a ação melódica das notas tocadas com o dedo 1 e o dedo 3 na camada que faz o ostinato é intercalada com as notas pedal tocadas em cordas soltas;
- Na *ponte* entre a seção A e A1 *Estudo nº 12* a ação melódica das notas tocadas com o dedo 4 e 1 é intercalada com as notas pedal tocadas em corda solta.

Outro tipo de relação de simetria que surgiu como consequência da técnica utiliza os dedilhados palindrômicos em que a ação dos dedos da mão direita é operada pela reflexão. Observamos dedilhados palindrômicos em dois *Estudos*:

- No *Estudo nº 1* no qual 27 dos 33 compassos são tocados com o mesmo dedilhado simétrico (*i p i p m i a m a i m p i p i*);
- Na seção C do *Estudo nº 11* em que a *Campanella* é feita com a ação palindrômica dos dedos da mão direita (*i m a m i*).

Apesar do critério adotado em nossas análises dos *Estudos nº 1, nº 10, nº 11 e nº 12* ter aparentemente restringido nossa investigação a apenas um dos processos composicionais de Villa-Lobos descritos por Salles, ele se mostrou fértil e gerou uma quantidade expressiva de resultados em todas as camadas das obras. Todos os resultados que coletamos nestas análises descrevem o papel relevante que as relações de simetria tem na lei musical, retomando o pensamento de Zuckerkandl citado na introdução desta dissertação, que governa a composição destes *Estudos*. Julgamos que esta dissertação abre possibilidade para novas pesquisas em que se investigue a ocorrência das relações de simetria e de suas diversas operações em todos os 12 *Estudos* e nas demais obras para violão de Villa-Lobos.

7. Referências bibliográficas

ABBAGNANO, Nicola. *Dicionário de filosofia*. Tradução: Alfredo Bosi - São Paulo: Martins Fontes, 2007.

ARAKAWA, Hidetoshi. *Afinação e temperamento: teoria e prática*. Campinas: edição do autor, 1995.

CARLEVARO, Abel. *Guitar masterclass volume III - technique, analysis and interpretation of the guitar works of Heitor Villa-Lobos*. Trad. para o inglês de Brian Hodel. Heidelberg: Chanterelle Verlag, 1988.

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

DUARTE, Roberto. *Villa-Lobos errou?* São Paulo: Algol Editora, 2009.

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.

FRAGA, Orlando. "Os 12 Estudos para violão de Villa-Lobos: como os manuscritos podem interferir na interpretação". *I Simpósio Acadêmico de Violão da EMBAP. Anais EMBAP*, 2007.

GALVÃO, Ramiz. *Vocabulário etimológico, ortográfico e prosódico das palavras portuguesas derivadas da língua grega*. Belo Horizonte: Livraria Garnier, 1994.

HARBISON, John. "Symmetries and the "new tonality". *Contemporary Music Review*, 6:2, p. 71-79, 1992.

HELMHOLTZ, Hermann. *On the sensations of tone*. Trad. para o inglês de Alexander J. Ellis. New York: Dover Publications, 1954.

KOSTKA, Stefan M. *Materials and techniques of twentieth-century music*. New Jersey: Prentice-Hall, 1999.

LAWLOR, Robert. *Sacred Deometry*. London: Thames and Hudson Ltd, 1998.

LEITE, Mário. *Técnicas de programação: uma abordagem moderna*. Rio de Janeiro: Brasport, 2006.

MARIZ, Vasco. *Heitor Villa-lobos: compositor brasileiro*. 11ª ed. Belo Horizonte: Itatiaia, 1989.

MEIRINHOS, Eduardo. *Fontes manuscritas e impressas dos 12 Estudos para violão de Heitor Villa-Lobos*. Dissertação de Mestrado. São Paulo: USP, 1997.

M^cCARTIN, Brian J. "A geometric property of the octatonic scale". *International Mathematical Forum*, 2, no. 49, p. 2417 - 2436, 2007.

- MCCLAIN, Ernest G. *Pythagorean Plato: prelude to the song itself*. Maine: Nicolas-Hays, 1984.
- MESSIAEN, Olivier. *The technique of my musical language*. Trad. para o inglês de John Satterfield. Alphonse Leduc: Paris, 1956.
- MOISÉS, Massaud. *Dicionário de termos literários*. São Paulo: Cultrix, 1978.
- NEGWER, Manuel. *Villa-Lobos: o florescimento da música brasileira*. São Paulo: Martins Fontes, 2009.
- NERY Filho, Walter. *Os voos d'o passarinho de pano e análise dos processos composicionais na suíte prole do bebê nº 2 de Villa-Lobos*. Dissertação de Mestrado. São Paulo: ECA/USP, 2012.
- OLIVEIRA, Jamary. "Black key versus white key: a Villa-Lobos device", *Latin American Music Review*, vol. 5, nº 1, 1984, pp. 33-47.
- PAZ, Krishna Salinas. *Os 12 Estudos para violão de Heitor Villa-Lobos: revisão dos manuscritos autógrafos e análise comparativa de três interpretações integrais*. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: UFRJ, 1993.
- PEREIRA, Marco. *Heitor Villa-Lobos: sua obra para violão*. Brasília: Musi Med, 1984.
- PLATÃO. *Timaeus - Critias Cleitophon Menexenus epistles*. Trad. para o inglês de R. G. Bury - London: Harvard University Press, 2005.
- REHDING, Alexander. *Hugo Riemann and the birth of modern musical thought*. New York: Cambridge University Press, 2003.
- RIEMANN, Hugo. *Harmony simplified or, the theory of tonal functions of chords*. Trad. para o inglês de Henry Bewerunge. London: Augener Ltd, 2011.
- RIZEK, Ricardo. "Teoria da harmonia em Platão". *Letras Clássicas*, n. 2, p. 251-299, 1998.
- ROHDE, Geraldo Mário. *Simetria*. São Paulo: Hemus, 1982.
- _____. *Simetria: rigor e imaginação*. Porto Alegre: Edipucrs, 1997.
- SADIE, Stanley. *Dicionário Grove de Música*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed, 1994.
- SCHOENBERG, Arnold. *Harmonia*. São Paulo: Tradução de Marden Maluf. Unesp, 1999.
- _____. *Fundamentos da composição musical*. São Paulo: Tradução de Eduardo Seincman. Edusp, 1993.
- SLONIMSKY, Nicolas. *Writings on music*. New York: Electra Slonimsky Yourke, 2005.
- SOUZA LIMA, João. *Comentários sobre a obra pianística de Villa-Lobos*. Rio de Janeiro: MEC, Museu Villa-Lobos, 1969.

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

SALLES, Paulo de Tarso. *Villa-Lobos: processos composicionais*. Campinas: Editora da Unicamp, 2009.

SOLOMON, Larry. *The table of pitch class sets*. Disponível na WEB em <<http://solomonmusic.net/pcsets.htm>> (recolhido em 21/03/2014): 1997, revisado em 2005.

TINÉ, Paulo José de Siqueira. “Modos e temperamentos: sistemas e processos modais”. *Anais ANPPOM 2013*. XXIII CONGRESSO DA ANPPOM, Natal, 2013.

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

VILLA-LOBOS, Heitor. *Villa-Lobos: collected works for solo guitar*. França: Max Eschig, 1990. 12 partituras. Violão.

VISCONTI, Ciro; SALLES, Paulo de Tarso. “Estruturas musicais simétricas na seção B do *Estudo nº 10* para violão de Heitor Villa-Lobos”. In: *Anais ANPPOM 2012*. XXII CONGRESSO DA ANPPOM, 2012, João Pessoa. 2012a. p. 1015-1022.

VISCONTI, Ciro; SALLES, Paulo de Tarso. “Estruturas musicais simétricas na seção A do *Estudo para violão nº 10* de Heitor Villa-Lobos”. In: *Anais I Jornada Discente PPGMUS*. I Jornada Discente PPGMUS, 2012b. São Paulo/SP, 2012.

VISCONTI, Ciro; SALLES, Paulo de Tarso. “Simetria e palíndromos no *Estudo nº 1* para violão de Villa-Lobos”. In: *Anais ANPPOM 2013*. XXIII Congresso da ANPPOM, 2012, Natal.

WEYL, Herman. *Simetria*. Tradução: Victor Baranauskas - São Paulo: Edusp, 1997.

ZIGANTE, Frédéric. *Heitor Villa-Lobos - Douze Études pour guitare seule, édition critique*. Milão, Max Eschig, Durand, Salabert, 2011. 12 partituras. Violão.

ZUCKERKANDL, Victor. *Sound and Symbol*. Princeton: Trad. para o inglês de Williard R. Trask. Princeton University Press, 1956.

_____. *The Sense of Music*. Princeton: Princeton University Press, 1959.

_____. *Man: the musician*. Princeton: Trad. para o inglês de Norbert Guterman. Princeton University Press, 1973.