

# SIMETRIA E OUTRAS PROPRIEDADES ESTRUTURAIS DE UM CONJUNTO OCTATÔNICO ALTERNATIVO USADO EM *O LIVRO DOS SONS*

---

**Rodolfo Coelho de Souza**

*Universidade de São Paulo*

*rcoelho@usp.br*

**Resumo:** Este artigo elabora um sistema baseado em coleções paradigmáticas octatônicas e hexatônicas, construídas com trítonos, que pode ser usado como modelo composicional e também como modelo analítico para o estudo de obras pós-tonais de diversos compositores. Uma coleção pouco estudada, o Modo 6 de Messiaen, aparece com um papel relevante nesse sistema. São apresentados precedentes do uso dessa coleção em peças de Messiaen e Scriabin, assim como sugerida uma aproximação desse modelo teórico com o que Antokoletz usou para analisar a obra de Bartók. Mostra-se que essas coleções têm na simetria estrutural abstrata uma de suas propriedades fundamentais. Apresenta-se finalmente o uso do Modo 6 de Messiaen e das três possibilidades de modelos de simetria descritos por Roig-Francolí, a simetria estrutural abstrata, a simetria estrutural concreta e a simetria local, na peça orquestral *O Livro dos Sons*.

**Palavras-chave:** Simetria; coleções paradigmáticas; conjuntos octatônicos; Modo 6 de Messiaen.

## **SYMMETRY AND OTHER STRUCTURAL PROPERTIES OF AN ALTERNATIVE OCTATONIC SET USED IN *O LIVRO DOS SONS***

**Abstract:** This paper proposes a system based on octatonic and hexatonic paradigmatic collections, built with tritones, which can

be used as a compositional model as well as an analytical model to study post-tonal music of some composers. A seldom-mentioned collection, Messiaen's Mode 6, appears with a relevant role in this system. Precedents of the use of this collection in works of Messiaen and Scriabin are presented. A relation of this system with the theoretical model used by Antokoletz to analyze Bartók's music is also suggested. It is demonstrated that these collections have in the abstract structural symmetry one of their fundamental properties. Finally the use of Messiaen's Mode 6 and three possibilities of symmetry described by Roig-Francolí, the abstract structural symmetry, the concrete structural symmetry and the local symmetry, are analyzed in the orchestral piece *The Book of the Sounds*.

**Keywords:** Symmetry; Paradigmatic collections; Octatonic Sets; Messiaen's Mode 6.

## Introdução

Nosso objeto de estudo é um conjunto paradigmático de oito notas que foi pouco estudado na literatura analítica da música pós-tonal. Obviamente encontraremos esse conjunto na lista de Forte, porque ela é exaustiva, isto é, foi produzida por meio de lógica computacional com o propósito de classificar todas as classes de conjuntos possíveis de serem construídas. E, de fato, lá está ela, entre as 29 classes de conjunto de oito notas, a 8-25 (0124678T) que não recebeu um apelido especial, como a 8-28 (0134679T), que representa a chamada "escala octatônica," ainda que existam outras 28 classes de conjunto também com oito notas.

O foco deste estudo é analisar suas propriedades de simetria. A tabela elaborada por Straus a partir da lista de Forte traz informações úteis neste sentido (Straus 2005, 262). As duas colunas centrais da tabela indicam que a classe de conjunto 8-25 tem dois graus de simetria

transposicional e dois graus de simetria inversional. Dentre as classes de conjunto de cardinalidade oito, só há outras duas que exibem graus de simetria comparável ao da 8-25, quais sejam a 8-9 (01236789), que também tem dois graus de simetria transposicional e inversional, e a 8-28 (0134679T), que representa a chamada escala octatônica, que tem quatro graus de simetria transposicional e quatro de inversional. Portanto, esta última é a que tem o maior grau de simetria entre todas as classes de conjunto de cardinalidade oito, o que em grande parte justifica ter sido utilizada e estudada à exaustão.

É instrutivo observar também as relações de complementaridade dessas três formações. Sabemos que os conjuntos complementares têm sempre uma relação de similaridade importante com aqueles que complementam. Como se pode observar na figura 1, as classes conjuntos de quatro notas, complementares às três classes de conjunto acima mencionadas, são também relacionadas a formações paradigmáticas, e necessariamente também simétricas. Observa-se ali que a octatônica 8-28 tem como complementar o conjunto 4-28 (0369), que é equivalente a um acorde de sétima diminuta, uma das partições clássicas da octatônica usada desde Rimsky-Korsakov. O conjunto 8-9 tem como complementar o conjunto 4-9 (0167), que é equivalente à célula Z descrita extensivamente na música de Bartók (Antokoletz 1984, 71). Finalmente, a classe de conjunto 8-25, que é nosso objeto principal, tem como complementar o conjunto 4-25 (0268), que é um segmento característico da escala de tons inteiros e que corresponde ao acorde de sexta aumentada francesa.

OCTACORDES				TETRACORDES		
(01236789)	8-9	644464	2,2	200022	4-9	(0167)
(0124678T)	8-25	464644	2,2	020202	4-25	(0268)
(0134679T)	8-28	448444	4,4	004002	4-28	(0369)

Figura 1. As três classes de conjunto de cardinalidade 8 com maior grau de simetria transposicional e inversional e seus respectivos complementos

(adaptado de Straus 2005, 262).

Observa-se ainda que os conjuntos da classe 8-9 agrupam-se em dois clusters cromáticos, {0123} e {6789}. Esses conjuntos formam as chamadas células X, estudadas por Antokoletz na música de Bartók (Ibid., 69). Se o conjunto 8-25 está relacionado à escala de tons inteiros, ele está relacionado também à célula Y, igualmente analisada por Antokoletz na música de Bartók (Ibid., 70). Percebe-se então que as três classes de conjuntos altamente simétricos de cardinalidade oito da figura 1 formam um sistema relacional equivalente ao das células X, Y e Z estudadas por Antokoletz na música de Bartók.

## **A questão do trítono como pedra angular de sistemas pós-tonais**

As propriedades de simetria estrutural dos conjuntos acima mencionados estão intimamente ligadas à divisão da oitava em duas partes iguais, ou seja, ao fato óbvio de que o trítono divide a oitava em duas partes simétricas em relação ao número de semitons cromáticos. O divisor de águas entre a tonalidade e as concepções harmônicas que prescindem da noção de tonalidade está, em larga medida, na utilização do trítono, o *diabolus in musica*, como sendo portador de qualidades acústicas interessantes e desejáveis, em vez de uma dissonância problemática. O conceito de liberação da dissonância, proposto por Schoenberg, seria, então, entre outras coisas, a absolvição do trítono de seus estigmas acústicos e históricos.

Um dos primeiros a perceber esse aspecto da harmonia pós-tonal foi Hindemith, quando afirmou que “o trítono não tem significação definida, nem harmônica nem melódica. Para se determinar sua posição, precisamos de uma terceira nota” (Hindemith 1937, 89). Todavia era cedo demais para Hindemith dar o passo radical de afirmar a percepção do trítono como uma formação estável. Sua divisão de acordes em

duas categorias, com e sem trítono, persiste na interpretação clássica de reconhecer os acordes com trítono como acordes instáveis que demandam resolução. Ao mesmo tempo, paradoxalmente, ele reconhece que:

*acordes que não podem ser construídos pela superposição de terças são inexplicáveis pela teoria harmônica convencional. [...] Para explicá-los, a teoria acadêmica tem que empregar os mais estranhos artificios. Pode chamá-los de acordes-apojatura ou acordes-suspensão. Mas esquece-se que uma parte essencial do efeito da apojatura ou da suspensão é sua resolução. Se o acorde "dissonante" é apresentado, mas não resolvido, as condições da apojatura não são preenchidas e esses acordes devem ser apreciados como entidades independentes. (Hindemith 1937, 90)*

Apesar de suas vacilações, Hindemith enquadra com precisão histórica a importância estrutural do trítono quando mergulha nas ambiguidades e nas incertezas dos sistemas harmônicos pós-tonais e afirma que:

*o trítono tornou-se o objeto favorito da harmonia, através da enorme importância dada a todas as formações que servem como dominantes, através da harmonia do Tristão e da moda de cromatismo que se seguiu, e mesmo através de dispositivos tão fragilmente montados como o sistema de tons inteiros que floresceu na virada do século. Para nós que entendemos agora sua posição na família dos intervalos, [...], o trítono perdeu seu terror. (Hindemith 1937, 84)*

Hindemith nos fornece uma possível chave de entrada para o sistema harmônico da pós-tonalidade por meio da análise das formações de tons inteiros como decompostas em três trítonos, separados por intervalos regulares, conforme mostra a figura 3. Seguindo essa trilha, podemos explorar todas as configurações possíveis de se construir apenas com intervalos de trítonos. A ideia subjacente a essa proposta é organizar um segmento da teoria de harmonia pós-tonal que, em vez de

ser baseada na superposição de terças, como acontece na música tonal, gere formações a partir de trítonos. Diferentemente do método tonal, em que é possível sobrepor terças para gerar acordes, a sobreposição de trítonos não resultaria em nada novo, pois apenas repetiria ciclicamente as mesmas notas, por exemplo, C-F#-C-F#-etc. Para se montar acordes baseados apenas em trítonos, o único processo gerativo viável é o da justaposição de díades.

Começemos, então, com duas díades de trítonos, e obteremos as três configurações acordais possíveis, que estão demonstradas na figura 2. As sonoridades de duas delas são velhas conhecidas da música tonal: o acorde de sétima diminuta e o acorde de sexta aumentada francesa (lembrar que na música pós-tonal aplica-se o princípio da equivalência enarmônica). Note-se que partimos da configuração mais espaçada, com intervalos de 3-3-3-3 semitons, e a seguir reduzimos a distância da segunda díade, resultando nos intervalos 2-4-2-4 e assim sucessivamente, para produzir a configuração 1-5-1-5. Essas três configurações esgotam todas as possibilidades de formações baseadas em dois trítonos. Quaisquer outras montagens que tentemos obter resultarão em configurações equivalentes a essas, por transposição ou inversão.



Figura 2. Conjuntos de quatro notas gerados por dois trítonos

Uma importante observação que deve ser feita é que todas as três configurações exibem importantes propriedades de simetria. O acorde de sétima diminuta é a configuração mais simétrica, com quatro eixos de

simetria e as outras duas têm dois eixos de simetria.

Prosseguindo o processo, podemos montar os conjuntos de seis notas que contêm três trítonos. Concluiremos que também só há três configurações possíveis, que estão mostradas na figura 3. Uma maneira de confirmar essa dedução seria olhar na tabela de classes de conjuntos de Straus e verificar que só há três classes de conjunto cujo vetor intervalar tem três ocorrências de intervalo de trítono, que são as formações 6-7 (012678), 6-30 (013679) e 6-35 (02468T) (Straus 2005, 264). Quaisquer outras tentativas resultam em conjuntos equivalentes a um desses três, seja por transposição, seja por inversão.

Tons Inteiros (TI) = 6-35 (02468T)      6-30 (013679)      6-7 (012678)

Figura 3. Conjuntos de seis notas formados por três trítonos

Esses três conjuntos têm graus de simetria diferentes. Comentemos inicialmente que em outras áreas de conhecimento, como na geometria e na física, o conceito de simetria é igual ao da simetria inversional usada na teoria dos conjuntos, enquanto a simetria transposicional é chamada de antimetria. Mas isso é uma questão de nomenclatura que não afeta a essência dos conceitos. Observa-se, então, que os conjuntos da classe de tons inteiros são os mais simétricos entre todos da lista de classes de conjuntos de Forte, apresentando seis graus de simetria inversional e seis de simetria transposicional. Os conjuntos da classe de conjuntos 6-30 não têm nenhum grau de simetria inversional e apenas um grau de antimetria, além da tautológica transposição T0. Os da classe conjunto 6-7

têm dois graus de simetria inversional e dois de simetria transposicional. Note-se que os conjuntos da classe de conjuntos 6-7 podem ser descritos como uma célula Z à qual se adicionou mais um trítone que está na posição mais cerrada possível, criando dois pequenos clusters de três notas, o que o faz relacionar-se, como subconjunto, à família da classe de conjuntos 8-28 (0134679T) apresentada na figura 1, que, aliás, como já comentamos, está relacionada à célula X da teoria de Antokoletz. Ou também podemos considerar sua formação como resultante da soma de duas células Z que compartilham um trítone. Já os conjuntos da classe de conjuntos 6-30 têm como subconjuntos uma célula Z, um acorde de sexta aumentada francesa e um acorde de sétima diminuta, sempre compartilhando trítonos entre si. Portanto, os conjuntos 6-7 e 6-30 inserem-se no complexo dos conjuntos que podem ser produzidos por combinações dos conjuntos da figura 2, enquanto a escala de tons inteiros permanece como entidade à parte, com características próprias, relacionadas ao complexo das tríades aumentadas, uma vez que pode ser gerada a partir delas.

Chegamos agora ao ponto em que podemos entender as relações das classes de conjunto da figura 1 com as formações de menor cardinalidade que foram descritas acima. A coleção que nos interessa nesse estudo, a 8-25 (0124678T), pode ser gerada a partir da escala de tons inteiros, acrescentando-se um quarto trítone que na figura 4 está representado em notas preenchidas.



Figura 4. Conjunto octatônico formado por quatro trítonos com a configuração da classe de conjunto 8-25

A introdução desse quarto trítono reduz drasticamente os abundantes graus de simetria do conjunto de tons inteiros<sup>1</sup> que lhe é subjacente, a apenas um eixo de simetria que coincide exatamente com o trítono adicionado (C#-G, na figura 4). Esse conjunto apresenta, portanto, apenas dois graus de simetria inversional e dois graus de simetria transposicional, o que significa que seis, dentre as doze transposições possíveis, gerarão conjuntos com materiais diferentes. Analisaremos a relevância desse fato posteriormente. Quanto aos subconjuntos da coleção da figura 4 (que é paradigmática, representando todas dessa classe de conjuntos), observa-se que ela contém apenas um acorde de sétima diminuta (C#-E-G-A#), três acordes de sexta aumentada francesa (C-D-F#-G# ; D-E-G#-A# e C-E-F#-A#) e duas células Z (C-C#-F#-G e C#-D-G-G#). Seu conjunto complementar é outra sexta aumentada francesa (D#-F-A-B), o que seria de se esperar, pois a teoria dos conjuntos demonstra que os conjuntos complementares demonstram necessariamente afinidade com os subconjuntos mais importantes para a sua constituição. Note-se que a alta incidência de acordes de sexta aumentada francesa demonstra a grande similaridade dessa coleção com a configuração de tons inteiros, o que obviamente também devia ocorrer se levarmos em conta o processo como construímos essa coleção. Isso se relaciona também com a propriedade do acorde de sexta aumentada francesa de compartilhar 2/3 de uma coleção de tons inteiros, mas não as notas que permitiriam formar tríades aumentadas.

Há apenas duas outras coleções octatônicas que podem ser compostas a partir de quatro trítonos. Elas são as outras duas que já apareceram na figura 1, além da 8-25 analisada acima.

---

1 Nos conjuntos de tons inteiros, há seis eixos de simetria que coincidem tanto com os três trítonos presentes como com os três ausentes nas notas da coleção.

8-9 (01236789) = 2 células X

célula X

célula X

8-28 (0134679T) = octatônica de Rimsky

Figura 5. Dois outros conjuntos octatônicos formados por quatro trítonos: o 8-9, que tem uma configuração que equivale à soma de duas células X, e o 8-28, que é a octatônica “clássica” de Rimsky

A coleção 8-9 (01236789) tem como subconjuntos apenas um acorde de sétima diminuta (C-D#-F#-A), dois acordes de sexta aumentada francesa (C-D-F#-G# e C#-D#-G-A) e três células Z (C-C#-F#-G ; C#-D-G-G# e D-D#-G#-A). As propriedades de semelhança com a coleção de tons inteiros e com a célula Y de Antokoletz, implicada na presença de dois subconjuntos de sexta aumentada francesa e ainda a presença de três subconjuntos que são células Z, estabelecem pontes relacionais com a sintaxe da música de Bartók, conforme estudado por Antokoletz (1984). A classe de conjuntos 8-9 apresenta dois eixos de simetria que não coincidem com as notas presentes, pois, na coleção representada na figura 5, localizam-se nos quartos de tons entre as notas C#-D/G-G# e E-F/A#-B. Quanto à simetria transposicional, ela aparece com dois graus na tabela de Straus, o que significa que seis transposições podem gerar

conjuntos diferentes.

A classe de conjuntos 8-28 (0134679T) representa as coleções octatônicas paradigmáticas “clássicas,” descritas inicialmente por Rimsky-Korsakov e que foram usadas intensivamente por muitos compositores do século vinte, como Scriabin, Stravinsky, Debussy e Bartók. A coleção representada na figura 5 tem como subconjuntos dois acordes de sétima diminuta (C-D#-F#-A e C#-E-G-A#), dois acordes de sexta aumentada francesa (C#-D#-G-A e E-F#-A#-C) e duas células Z (C-C#-F#-G e D#-E-A-A#). Ela apresenta quatro eixos de simetria inversional (dois que passam nos eixos representados pelos dois trítonos ausentes e outros dois representados pelos eixos que passam nos quartos de tons entre os trítonos presentes) e quatro graus de simetria transposicional, o que significa que apenas três transposições geram conjuntos diferentes, um fato sobejamente conhecido. As propriedades de semelhança com a coleção de tons inteiros e com a célula Y de Antokoletz – implicada na presença de dois subconjuntos de sexta aumentada francesa – e ainda com duas células Z estabelecem pontes relacionais fundamentais com a sintaxe da música de Bartók, conforme estudado por Antokoletz (1984).

A tabela da figura 6 resume as relações estruturais entre as três classes de conjuntos de cardinalidade 8, mostradas nas figuras 4 e 5, e os três tipos de subconjuntos de cardinalidade 4 mostrados na figura 2, todos eles analisáveis como formações construídas a partir de trítonos. A coluna do complemento demonstra a relação intrínseca entre as classes de conjunto de cardinalidade quatro, complementares às classe de conjunto de cardinalidade oito, e a maior frequência (geralmente 3x) com que elas aparecem naquelas. Na octatônica clássica, as frequências dos três acordes são iguais, prevalecendo então a identidade do complemento com a coleção com maior grau de simetria, a sétima diminuta, como vimos acima ao comentar a figura 2.

Octatônicas com 4 trítonos	$^{\circ}7$	Fr6+	Célula Z	complemento
8-9 (dupla célula X)	1x	2x	3x	Célula Z
8-25 (0124678T)	1x	3x	2x	Fr6+
8-28 octatônica clássica de Rimsky	2x	2x	2x	$^{\circ}7$

Figura 6. Relações entre as coleções octatônicas formadas por trítonos e os acordes de quatro notas também formados a partir de trítonos. A última coluna demonstra uma relação estrutural de simetria entre os acordes mais frequentes e os complementos das três coleções

Esse sistema é, em última instância, similar à teoria sistemática que fundamenta o método analítico desenvolvido por Antokoletz para a música de Bartók. Nossa apresentação utiliza, porém, ferramentas da teoria dos conjuntos que nos permitem dar uma descrição metodologicamente mais abrangente desse sistema, que pode, aliás, ser empregado com sucesso para obras de outros compositores que empreguem uma linguagem que tenha raízes profundas na saturação de intervalos de trítono.

Na apresentação acima demonstramos relações entre diversas coleções paradigmáticas que já foram extensivamente utilizadas na análise da música pós-tonal, como os acordes de sétima diminuta, de sexta aumentada francesa, a células X, Y e Z, as coleções de tons inteiros e a octatônica clássica. Quando estudamos as coleções de seis notas, apareceram duas coleções que pareciam novas e relevantes, as 6-30 e 6-7 da figura 3. Podemos agora observar que elas são, na verdade, apenas subconjuntos das outras coleções de cardinalidade 8 apresentadas na figura 5: a 6-30 representa 3/4 da coleção octatônica clássica 8-28, e a 6-7 também é apenas 3/4 da dupla célula X, a classe de conjuntos 8-9, o que demonstra que a coleção de tons inteiros é a única coleção de cardinalidade seis que apresenta uma identidade própria relevante para nosso estudo de coleções baseadas em trítonos, e que por sua vez

constitui a base da célula Y de Antokoletz.

Quanto às coleções de oito notas formadas por quatro trítonos, vimos que elas se resumem a três agrupamentos paradigmáticos e dois deles já foram amplamente estudados: a octatônica clássica já serviu de fundamento para uma infinidade de análises, e a que congrega duas células X é, em última instância, o paradigma do princípio da saturação cromática, que em última instância nos leva ao dodecafonismo clássico de Schoenberg.

Esse complexo de sonoridades, que se relacionam de modo consistente por meio de configurações baseadas em trítonos, forma um sistema sintático que principia na escala de tons inteiros e nos duplos clusters cromáticos de quatro notas e termina, na outra ponta, no octatonismo clássico<sup>2</sup>. No meio do caminho, como ponte de ligação entre esses dois extremos, encontra-se o conjunto 8-25 da figura 4, que, entretanto, não foi batizado com nenhuma alcunha memorável que nos ajude a identificá-lo na prática composicional cotidiana. Será possível que ele não tenha ocorrido como entidade individual relevante na música de nenhum autor clássico do século vinte? Obviamente, ele teria que aparecer na lista de classes de conjuntos de Forte, porque a lista é exaustiva e resume todas as possibilidades combinatórias a partir da escala cromática. Mas isso não significa automaticamente que os compositores dos séculos XX e XXI o tenham notado e tirado partido de suas potencialidades. Note-se ademais que esse sistema sintático desenvolveu-se gradativamente na primeira metade do século vinte para dar conta de uma parte do vazio deixado pelo abandono do sistema tonal que norteava a composição musical nos trezentos anos anteriores. Mas um sistema sintático completo da música pós-tonal deve incluir outras tantas possibilidades paradigmáticas, como, por

---

2 Um artigo que partilha preocupações semelhantes às que apresentamos neste artigo é "Models of Octatonic and Whole-Tone Interaction: George Crumb and his Predecessors" de Richard Bass. Todavia naquele artigo o autor não reconhece a relevância da classe de conjuntos 8-25, objeto central deste artigo, como ponte eficiente para a articulação entre as formações octatônicas e as de tons inteiros.

exemplo, os modelos baseados em coleções diatônicas e formações quartais. Uma compreensão completa do sistema deveria levar ainda em conta as relações sintáticas que se estabelecem entre esses diversos componentes. A tarefa é enorme e complexa demais para sequer ser esboçada neste artigo.

Nosso empenho, a seguir, é localizar precedentes analíticos e composicionais em que se tenha reconhecido a relevância da formação do conjunto 8-25 da figura 4 que, em nosso entender, é a peça menos entendida e valorizada dessa parte do sistema sintático pós-tonal.

## **As classes de conjunto octatônicas com 4 trítonos na teoria de Messiaen**

Messiaen foi pioneiro ao identificar sete coleções com propriedades de simetria, que ele chamou de “modos com transposições limitadas,” uma vez que a simetria implica em haver algum mapeamento da coleção sobre si mesmo, seja na inversão, seja na transposição. Os modos de Messiaen não esgotam as possibilidades combinatórias de coleções com propriedades de simetria, mas indicam algumas mais comuns e especialmente as que ele utilizou em suas obras (Messiaen 1956, 51-56).

Halbreich resume com elegância o sistema de modos de transposição limitada de Messiaen (Halbreich 1980, 116-120). O primeiro modo é o de tons inteiros, ou seja, o mostrado na primeira coluna da figura 3. O segundo modo de Messiaen é o octatônico clássico de Rimsky-Korsakov, mostrado na segunda parte da figura 5. O terceiro modo de Messiaen tem cardinalidade 9 e, portanto, não estaria no escopo deste trabalho, mas é simples perceber que ele é o primeiro modo com a inserção de mais uma tríade aumentada, não se relacionando com o problema das estruturas baseadas em trítonos que estamos considerando aqui. O quarto modo de Messiaen é igual à classe de

conjuntos 8-9, que apresenta duas células X conjugadas. Na disposição apresentada por Messiaen, a primeira nota aparece transposta para Si e, a seguir, o conjunto é rotacionado para começar em Dó. Mas sua estrutura é exatamente a mesma de 8-9. O quinto modo de Messiaen tem cardinalidade seis e apresenta uma estrutura exatamente igual à da classe de conjunto 6-7 (012678), apenas transposta e rotacionada tal como no modo 4. Deixando para adiante o modo seis, o último modo de Messiaen, o sétimo modo, tem cardinalidade 10 e, por isso, estaria fora do escopo deste estudo. Mas há algo relevante que podemos apontar nele: as duas notas que faltam para completar o total cromático são justamente as de um trítone, o que justificaria dizer que também este modo se enquadra no complexo das nossas considerações, como resultado de uma combinação conveniente de outros modos de menor cardinalidade.

Temos finalmente o modo 6, que revela uma estrutura igual à da classe de conjuntos 8-25 (0124678T), ainda que transposta e rotacionada em relação a sua forma primária. Halbreich reconhece que este modo permite seis transposições, mas Messiaen, que listou o número de transposições possíveis para outros modos, não menciona nada a esse respeito no *Technique de mon Langage Musical*. Para os exemplos que fornece, todavia, ele menciona ter utilizado a primeira e a quinta transposições (Messiaen 1944, 55).

Tomando a forma primária da classe de conjuntos 8-25 como a transposição zero, esquematizamos, na figura 7, as seis versões possíveis dessa coleção, indicando ainda a numeração equivalente das transposições indicadas por Messiaen. Na falta de um nome convencional para este conjunto, vamos chamá-lo de **M6M**, como abreviação de “**Modo 6 de Messiaen**.”

**Seis transposições de M6M [ou de 8-25 (0124678T)]**

T0(8-25) = M6M na 3a. transposição      T1(8-25) = M6M na 4a. transposição

T2(8-25) = M6M na 5a. transposição      T3(8-25) = M6M na 6a. transposição

T4(8-25) = M6M na 1a. transposição      T5(8-25) = M6M na 2a. transposição

Figura 7. As seis transposições das coleções pertencentes à classe de conjunto 8-25 (0124678T) equivalentes ao “Modo 6 de transposições limitadas” de Messiaen, simbolizado por **M6M**

Messiaen fornece alguns exemplos de passagens de suas obras em que utilizou essa formação, tais como dois excertos de *Les sons impalpables du rêve*, para piano, mostrados na figura 8, que utilizam a primeira transposição do M6M, e o excerto de *Les Bergers*, para órgão, mostrado na figura 9, que utiliza a quinta transposição de M6M.

Figura 8. Excertos de *Les sons impalpables des rêves* de Messiaen, que emprega T1(M6M) (isto é, a primeira transposição de seu Modo 6 de transposições limitadas), equivalente a T4 de 8-25 (0124678T) (Messiaen 1944, vol.2, 54)



Figura 9. Excerto de *Les Bergers* para órgão de Messiaen, que emprega T5(M6M) (isto é, a quinta transposição de seu Modo 6 de transposições limitadas), equivalente a T2 de 8-25 (0124678T) (Messiaen 1944, vol.2, 1)

Note-se que os modos de Messiaen coincidem com todas as principais coleções do sistema de classes de conjuntos derivadas por trítonos que mostramos anteriormente. Todavia, ele não apresentou nenhuma consideração sobre as articulações sintáticas que se poderia engendrar entre eles. De fato, nos exemplos que fornece, percebemos que Messiaen tratou os modos de transposição limitada como sonoridades autônomas, como um espectro individual de cores harmônicas, e não como peças articuláveis numa malha relacional. Entender esse aspecto do sistema pretende ser a principal contribuição de nosso trabalho.

## O uso da octatônica M6M por Scriabin

Scriabin é reconhecido, em livros-texto de diversos autores, como um dos primeiros compositores a utilizar conscientemente a escala octatônica de Rimsky-Korsakov, em diversas obras da sua última fase. Kosta (1990, p.35), por exemplo, cita o Prelúdio Op.74 No. 5, escrito em 1914, para ilustrar esse fato. Mas há obras anteriores de Scriabin em que ele já havia usado essa escala, como a Sonata No. 6 Op.62, de 1911. A figura 10 mostra uma passagem dessa obra que utiliza a escala octatônica I (segundo a numeração de Pieter van den Toorn), que tem a seguinte formação: {Db-D-E-F-G-Ab-Bb-B}. Note-se que Scriabin usa

ocasionalmente as notas Eb e Bbb como notas de passagem cromáticas, para intensificar a poética romântica da peça. Isso não altera a sua estruturação, que é claramente baseada na sonoridade da octatônica, do mesmo modo que notas cromáticas de passagem não afetam a estrutura de uma peça tonal.

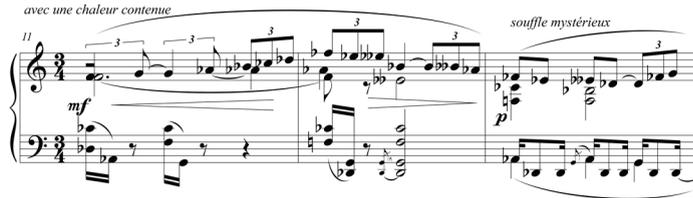


Figura 10. Excerto da *Sonata Nº. 6, Op.62* de Alexander Scriabin, que usa a escala octatônica I

O uso que Scriabin fez da escala octatônica sofisticou-se a cada nova peça que empreendeu. George Perle, analisando as últimas peças de Scriabin, descobriu que ele incrementou sua técnica composicional com a invenção de um sofisticado sistema de modulações a partir de oito recortes heptatônicos de cada escala octatônica, com o propósito de restaurar possibilidades modulatórias que ficavam restritas com o uso simultâneo das oito notas da octatônica, que só permitiam três transposições (Perle 1984, 101-122). Isso nos faz crer que Scriabin, mesmo tendo vivido pouco tempo para escrever muitas peças que usassem suas engenhosas maquinações pós-tonais, poderia, de fato, ter desenvolvido seu sistema suficientemente para compreender e utilizar as relações de conjuntos que expusemos acima.

Teria então Scriabin utilizado também o conjunto octatônico que corresponde ao Modo 6 de Messiaen? Numa busca pela resposta a essa questão, nos deparamos com o Estudo Op.65 No.3, escrito entre 1911 e 1912, que emprega, sem sombra de dúvida, a classe de conjuntos

8-25 (0124678T), inicialmente em uma rotação da transposição T3 mostrada na tabela da figura 7, ou seja, na sexta transposição do Modo 6 de Messiaen (vide figura 11). A centralidade ou tonalidade dos três compassos iniciais é dada pelo trítono G-Db, que aparece nas notas do baixo. A coleção octatônica usada é {Dd-Eb-E-F-G-A-Bb-B}, sem nenhuma nota faltando e sem nenhuma nota estranha, seja de passagem, seja ornamental. Nos compassos 4-5, Scriabin usa uma transposição da coleção: T5(8-25), que é a segunda transposição de M6M na figura 7. As alturas empregadas são, portanto, {F-F#-G-A-C#-Eb}. Novamente, todas as notas dessa octatônica alternativa estão lá e a centricidade, dada pelo apoio do baixo, moveu-se para A-Eb. Finalmente, nos quatro compassos seguintes, Scriabin transpõe novamente a coleção, dessa vez para T1(8-25), a quarta transposição de M6M da figura 7. Ele só usa seis das oito notas {B-C#-D#-E#-G#-A}, omitindo a quarta justa D-G, que completaria a octatônica, mas isso não cria nenhuma ambiguidade dentro do sistema, uma vez que a díade omitida não é um trítono. A centricidade explicitada pela linha do baixo desloca-se agora para B-F.

Figura 11. Compassos iniciais do *Estudo Op.65 N.º.3*, de Alexander Scriabin, que usa a coleção octatônica alternativa M6M em três transposições sucessivas

Observando as transposições dessa progressão, percebemos que Scriabin não só usou a coleção M6M, como também entendeu seu forte vínculo estrutural com a coleção de tons inteiros. A coleção de tons inteiros {C#-D#-F-G-A-B} é o elo comum entre as três transposições de M6M utilizadas nessa passagem. Os eixos de centralidade que se deslocam sucessivamente de G-Db para A-Eb e finalmente para B-F também desenvolvem, ao longo do tempo, a mesma coleção de tons inteiros subjacente. Portanto, não resta dúvida que Scriabin entendeu as possibilidades combinatórias e as relações estruturais entre as coleções hexatônicas e o modo M6M octatônico, tal como descrevemos acima, mesmo que não tenha tido tempo de explorar o potencial desse sistema em muitas obras. Todavia, não encontramos ainda evidências de que ele tenha estendido essas relações a um sistema completo que abarcasse as octatônicas clássicas, o modo 6 de Messiaen, a coleção de tons inteiros, e a coleção da dupla célula X. Essa é uma possibilidade que requer um aprofundamento da nossa pesquisa com a análise de obras de maior vulto, como seus poemas sinfônicos. Todavia, ainda não se pode descartar a hipótese de que ele, de fato, tenha chegado a entender e a utilizar todas as potencialidades desse sistema complexo.

## **Tipos de simetria e seu emprego em O Livro dos Sons de Rodolfo Coelho de Souza**

Apesar das diferenças que localizamos nas abordagens, as diversas teorias da música pós-tonal que encontram guarida entre os pesquisadores de hoje mencionam o princípio da simetria como sendo fundamental para sua formulação. Ainda assim, o panorama parece confuso porque cada autor aborda o problema de maneira diferente. Alguns, como George Perle, usam até termos paradoxais, como “tonalidade atonal,” enquanto outros falam em eixos de simetria, centricidade ou centralidade atonal, enfatizando aspectos diferentes do problema. Para Antokoletz, por exemplo, uma seção de uma peça pode

ter uma tonalidade dada por asserção pela repetição de uma nota, ou por um baixo pedal, como é frequente encontrar-se em Debussy, e ao mesmo tempo apresentar um eixo de simetria distinto que representa uma centralidade atonal, que, bem ou mal (por não ser audível), convive com aquela “tonalidade pós-tonal” implícita (e possivelmente perceptível) (Antokoletz 1992, 88-89). Creio que não é produtivo, neste momento, tomar partido nessa discussão. É mais prudente analisarmos todos os aspectos de uma peça a partir das múltiplas perspectivas oferecidas pelas diferentes teorias e tirar vantagens analíticas daquilo que se mostrar mais elucidativo. Vamos, por isso, adotar a posição de Miguel Roig-Francolí (2008), que discute essas diferentes abordagens como possibilidades analíticas distintas, mas plausíveis de conviver numa mesma peça.

Roig-Francolí estuda três categorias de simetria (Ibid., 5-7). Das três categorias que ele descreve, a que nos ocupou até aqui foi a da **simetria estrutural abstrata**, intrínseca às coleções utilizadas. Esse tipo de simetria é um fator decisivo para tornar a harmonia de uma peça direcional ou não. A música tonal é essencialmente direcional devido à assimetria intrínseca das escalas diatônicas. Essa assimetria se expressa nas tendências atrativas dos semitons, seja da sensível em relação à tônica, do quarto grau em relação à mediantes, em maior, ou do sexto grau em relação à dominante, em menor, relacionado à cadência frígia. Todas essas tendências atrativas, que empurram o discurso tonal em determinadas direções, desaparecem quando as coleções usadas são simétricas, ambíguas quanto a possíveis polos de atração. Nessa situação, são os eixos de simetria (sempre representados por um par de notas formando um trítone) que afloram como entidades relevantes para a compreensão da estrutura da peça. Porém, isso não significa que esses eixos de simetria se ofereçam diretamente à nossa percepção. Por exemplo, nos compassos 1 a 3 da peça de Scriabin mostrada na figura 11, o eixo de simetria intrínseco à coleção utilizada coincide com o trítone E-Bb. Entretanto, nossa audição privilegia outro trítone, o G-Db,

que está ancorado nas notas do baixo e na coleção de tons inteiros. E, de fato, o trítono E-Bb não pertence à coleção subjacente de tons inteiros, mas é o par que amarra a centralidade da coleção a um eixo fixo, em vez de deixá-la flutuando entre as múltiplas possibilidades oferecidas pela coleção de tons inteiros.

A segunda possibilidade de simetria analisada por Roig-Francolí (2008), a **simetria estrutural concreta**, refere-se a centralidades que aparecem em uma seção ou mesmo numa peça inteira. Uma nota ou altura, que inclusive nem precisa estar presente, nem ser audível, pode funcionar como um eixo em torno do qual as outras notas gravitam. Isso ocorre com certa frequência na música de Webern, como na segunda das *Variações para piano* Op.27. E há ainda uma terceira possibilidade que ocorre quando dois ou mais materiais se espelham localmente em torno de um eixo de simetria que muda ao longo do discurso. Esse tipo de *simetria local* ocorre, por exemplo, na melodia do início da *Música para Cordas, Percussão e Celesta* de Bartók (Ibid., 41-64 e 187-195).

Em *O Livro dos Sons* para orquestra e sons eletrônicos (2010), exploramos todas as três possibilidades de simetria acima descritas, assim como as potencialidades estruturais do sistema de classes de conjunto octatônicas e hexatônicas baseadas em trítonos que expusemos anteriormente.

Durante trezentos anos, de 1600 a 1900, os compositores exploraram quase que exclusivamente as potencialidades do sistema tonal, que, em certo sentido, são mais limitadas do que as disponíveis no vasto universo de alternativas combinatórias do campo pós-tonal. No século XX, muitos compositores, como Debussy, Stravinsky, Bartók e Messiaen, exploraram o que se chamou de coleções paradigmáticas não tonais, entre as quais as principais são as de tons inteiros, as octatônicas e as diatônicas simétricas, mais seus recortes pentatônicos. Num campo oposto, situaram-se os compositores que, como Schoenberg, Webern, Berg, Boulez e Stockhausen, empregaram as técnicas

dodecafônicas e serialistas, cujo universo de sonoridades, de espectro mais denso, gravitava em torno da saturação da escala cromática. Hoje, compreendemos que essa oposição nunca foi absoluta e que ambas as correntes partilhavam princípios comuns de estruturação que são condicionadas pelas possibilidades inerentes aos sistemas não tonais. Todavia, as poéticas individuais podem, de fato, ser muito diferentes na abordagem dos recursos disponíveis dentro desse vasto universo de possibilidades. Quanto a mim, que no início de minha carreira, nos anos 1970, me alinhava com as correntes vanguardistas do ambiente brasileiro, me sentia incitado a corresponder às demandas da linguagem serial, visto que as alternativas disponíveis pareciam remeter a uma música simplista, de caráter nacionalista. Mas, nos anos 1980, esse panorama se alterou por meio da influência do minimalismo, que me fez compreender a possibilidade de usar recursos modais num sentido amplo, dentro de um contexto pós-tonal que não regredia necessariamente a um conservadorismo neoclássico. A partir de meados dos anos 1990, e dali em diante, até hoje, esses horizontes se fundiram na compreensão das amplas possibilidades do sistema pós-tonal, que se amplia ainda mais com os recursos eletroacústicos disponíveis que convidam a que aventuremos em mergulhos na natureza intrínseca do som e estabeleçamos novos vínculos entre o espectro do timbre instrumental e as estruturas de alturas definidas pelos modelos pré-composicionais. *O Livro dos Sons* foi, para mim, o ponto mais abrangente até agora desse processo. As possibilidades estruturais acima descritas, e ainda diversas outras que não cabe descrever aqui, inclusive recursos eletroacústicos, foram usados para criar um universo sonoro que ao mesmo tempo utiliza recursos técnicos amplos como nunca antes em minha poética e, paradoxalmente, pretende se tornar acessível ao ouvinte médio, tal como a música tonal o fora.

O tema principal do primeiro movimento, apresentado em redução para piano na figura 12, faz uso extensivo da primeira transposição do modo 6 de transposições limitadas de Messiaen, ou

seja, é de um conjunto cuja classe é 8-25 (0124678T).

The image shows a musical score for a piano accompaniment. It is titled 'Allegro (♩ = 114)' and is in 8/8 time. The score is divided into three systems. The first system begins with a forte (f) dynamic. The music features a complex rhythmic structure with irregular accents and a modal character. The notation includes various rhythmic values, accidentals, and dynamic markings.

Figura 12. Tema principal do primeiro movimento de *O Livro dos Sons* que usa M6M na transposição I

Certamente, o interesse principal desse primeiro tema não está apenas no exotismo do modalismo utilizado, ainda que isso seja também parte do interesse que ele possa despertar. Sua característica mais importante talvez seja o jogo de deslocamentos rítmicos que alude a um movimento de dança marcado por acentos irregulares que, de certa maneira, nos remete também a Messiaen e seus processos rítmicos aditivos e aos ritmos búlgaros de Bartók. Embora não se possa falar de simetria estrita na composição desse tema, observe-se que o antecedente da primeira frase melódica tem um perfil ascendente que cobre a tessitura Si-Sol#, enquanto o consequente da frase tem um perfil descendente que completa o registro de uma oitava de Si a Si, sugerindo

uma reflexão especular estendida no perfil melódico.

Na transição que se segue (vide figura 13), são usadas coleções de dupla-célula X e múltiplas transposições de M6M para saturar cromaticamente a textura, aumentando a tensão para preparar a entrada do tema subsidiário. Note-se que o primeiro tema usou a coleção {B-C-D-E-F-F#-G#-A#}, que pertence à classe 8-25 (0124678T). Na transição, esse material será confrontado com outra transposição de M6M, que se pode recortar da parte de violoncelo da figura 13, que emprega a coleção {B-C-C#-D#-F-F#-G-A-B}. Observe-se que essa coleção tem justamente as quatro alturas {C#-D#-G-A} que faltavam ao material do primeiro tema para completar a saturação cromática. Nas linhas melódicas, a ênfase se desloca para os blocos cromáticos do tipo da célula X e podemos reconhecer, por exemplo, entre outras dessa seção de transição, a coleção {D#-E-F-F#-A-A#-B-C}, pertencente à classe de conjuntos 8-9 (01236789), cuja relação com M6M foi demonstrada acima na figura 7. Somadas, essas coleções criam um agregado polimodal que nos conduz imediatamente a um adensamento de alturas rumo ao total cromático.

Um processo de simetria de registros, semelhante ao mencionado acima, é empregado nessa transição. O primeiro gesto nos violinos é descendente, preenchendo cromaticamente a tessitura F6-B5, enquanto o segundo gesto, nas cordas graves, preenche a tessitura B5-F5, realizando, no tempo, uma imagem espelhada do primeiro gesto. Trata-se, portanto, de um exemplo do segundo caso de simetrias descrito por Roig-Francolí, pois B5 funciona como um eixo em torno do qual as notas gravitam.

**B** Vivo  $\text{♩} = 152$  (\*) punta d'arco

Vln. I  
DIV. *pp* punta d'arco (\*)

Vln. II  
DIV. *pp* punta d'arco (\*)

Vla. *p*

Ve. *p*

D.B.

Figura 13. Início da seção de transição do primeiro movimento de *O Livro dos Sons*, em que múltiplas transposições de M6M, e outros conjuntos relacionados, se superpõem para produzir saturação cromática

A questão da simetria pode funcionar também como um tipo de problema a ser resolvido. A teoria da sonata clássica tem como pedra angular o problema da modulação do segundo tema para a área da dominante na exposição, que é resolvido com sua transposição para a tonalidade da tônica na recapitulação. Na ausência de um sistema como o tonal, que é capaz de sustentar esse tipo de teleologia, a música pós-tonal precisa recorrer a outros artifícios para construir relações formais de longo prazo. Um desses recursos pode ser justamente a simetria. No caso de *O Livro dos Sons*, a segunda área temática, na exposição, é uma melodia lírica expansiva que se apresenta como um dueto de primeiro e segundo violinos. Ela se expande em uma ampla tessitura de vigésima segunda, de Bb3 a F#6, e não apresenta nenhuma forma de simetria. Na estética da pós-tonalidade, isso pode ser encarado como um problema a ser resolvido na recapitulação, permitindo uma releitura do sentido de “forma” por meio dos recursos idiomáticos desse sistema.

Apresentamos a seguir, na figura 14, um exemplo do terceiro caso de simetrias descritas por Roig-Francolí. Na recapitulação do segundo material de *O Livro dos Sons*, conforme podemos ver na figura 14, os primeiros violinos em divisi espelham-se inicialmente em torno do eixo C-F# situado entre as notas iniciais B e D. A seguir, esse eixo se desloca para E-A# situado entre as notas C-G#. São eixos estritamente locais, que, embora se apliquem somente a cada um dos fragmentos da melodia, seriam talvez audíveis.

The image shows a musical score for Violin I in 8/8 time, marked *mf*. It consists of two staves. The first staff contains a melodic line with a dashed line indicating a symmetry axis labeled 'eixo C-F#'. The second staff contains a similar melodic line with a dashed line indicating a symmetry axis labeled 'eixo E-A#'. Both lines feature complex rhythmic patterns with eighth and sixteenth notes, and various accidentals.

Figura 14. Melodias simétricas em relação aos eixos C-F# e E-A#, sucessivamente, na recapitulação do segundo tema do primeiro movimento de *O Livro dos Sons*

Conclui-se que os diversos tipos de simetria, estrutural abstrata, estrutural concreta e local, descritas por Roig-Francolí, foram empregadas em *O Livro dos Sons* e são componentes importantes da poética composicional da obra.

No presente estágio desta pesquisa, há ainda diversos caminhos a explorar. No plano analítico, a hipótese de que o sistema de coleções octatônicas baseadas em trítonos seja relevante para a música de diversos outros compositores não analisados aqui, como Bartók, Villa-Lobos e Stravinsky, parece encorajadora, visto que o sistema relaciona-se consistentemente com outras teorias usadas para estudar suas obras, apresentando, porém, um quadro teórico mais abrangente. Especialmente o papel do conjunto M6M, como elo entre as coleções cromáticas do tipo célula X e as coleções octatônicas, coloca uma possibilidade que ampliaria a coerência do arcabouço teórico usado para analisar um tipo de sintaxe muito comum na pós-tonalidade. A articulação dessa parte

do sistema com outras, como a das coleções diatônicas e pentatônicas, caminharía na direção de se entender a funcionalidade relacional das diversas subcategorias da lista de conjuntos de Forte que, aliás, por ser meramente taxonômica, não deve ser entendida como autossuficiente.

## Referências

Antokoletz, Elliott. *The Music of Béla Bartók: a Study of Tonality and Progression in Twentieth-Century Music*. Berkeley: University of California Press, 1984.

\_\_\_\_\_. *Twentieth-Century Music*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1992.

Bass, Richard. "Models of Octatonic and Whole-Tone Interaction: George Crumb and his Predecessors." *Journal of Music Theory*, 38, n. 2 (1994).

Halbreich, Harry. *Olivier Messiaen*. Paris: Fayard, 1980.

Hindemith, Paul. *The Craft of Musical Composition: Book I, Theory*. Arthur Mendel, trad. New York: Associated Music Publishers, 1937.

Kostka, Stefan. *Materials and Techniques of Twentieth-Century Music*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1990.

Messiaen, Olivier. *Technique de mon Langage Musical*. Paris: Alphonse Leduc, 1944.

Perle, George. "Scriabin's self-analyses." *Music Analysis*, 1984:101-122.

Roig-Francolí, Miguel. *Understanding Post-Tonal Music*. New York: McGraw-Hill, 2008.

Straus, Joseph N. *Introduction to Post-Tonal Theory*. 3a edição. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall, 2005.