

Interacção entre Estruturas Intervalares e Estruturas Espectrais: reflexões e exemplos musicais

Carlos Marecos

Universidade de Aveiro

carlosmarecos@sapo.pt

Resumo

Proponho-me reflectir sobre a interacção entre estruturas intervalares e estruturas espectrais. Acredito que a interacção e a co-existência entre os dois tipos de estrutura poderão constituir uma experiência enriquecedora para a escrita musical.

Entendo por estruturas intervalares as estruturas musicais caracterizadas pelos intervalos que as constituem. Entendo por estruturas espectrais todas as estruturas que se possam relacionar com a componente espectral do som, seja na sua vertente harmónica como inarmónica.

Relaciono os dois tipos de estrutura com o fenómeno da percepção auditiva, sendo abordadas diferentes interacções entre elas, confirmando que o pensamento intervalar é compatível com o pensamento espectral e que a relação entre ambos tem uma influência determinante no resultado musical final, na eficácia da escuta e na sua fruição.

Estas reflexões centram-se em torno da minha música, a partir de exemplos de dois andamentos da obra “*terra*”, para orquestra de cordas.

Palavras Chave: Estruturas Intervalares; Estruturas Espectrais; Timbre.

Abstract

I propose to reflect on the interplay between interval structures and spectral structures. I believe the interaction and coexistence of both structures are a rich option for composition.

In this reflection, intervallic structures are understood as musical structures characterized by the influence of its constituent intervals. Spectral structures are understood as structures related to the sonic phenomena, harmonic and inharmonic spectra.

I relate the two types of structure with the phenomena of auditory perception; different interactions between both structures are evaluated, confirming that intervallic thinking is compatible with spectral thinking and the engagement between the different structures have a decisive influence on the final musical outcomes, the listening effectiveness and in musical enjoyment.

These reflections are focused on my music from several examples of two movements of the work “**terra**”, for string orchestra.

Keywords: Interval Structures; Spectral Structures; Timbre.

Introdução

Ao propor-me reflectir sobre a **interacção entre estruturas intervalares e estruturas espectrais** é na convicção de que é possível e enriquecedor para a composição, a coexistência e o estabelecimento de uma relação entre estes dois tipos de estrutura. Contudo, esta reflexão não se foca simplesmente no spectralismo, pois acredito que a música poderá ser mais rica se os seus campos harmónicos tenderem a ser independentes desse conceito, ou seja, criados pela construção abstracta e diversificada de diferentes relações intervalares.

Entendo por **estruturas intervalares abstractas** as estruturas musicais caracterizadas pelos intervalos que as constituem; abstractas por se enquadrarem no domínio da criação intelectual, da criação artística, algo que não é necessariamente natural, algo que não existiria se não fosse construído.

Entendo por **estruturas espectrais** todas as estruturas que se possam relacionar com a componente spectral do som, seja na sua vertente harmónica como inarmónica, portanto de algum modo ligadas à própria natureza física do som.

É precisamente no confronto e na relação entre aquilo que é intelectual e o que é natural, entre a criação e o meio, que para mim se joga todo o interesse da composição musical como manifestação artística, sendo que o meio em música é tudo o que diz respeito ao fenómeno sonoro.

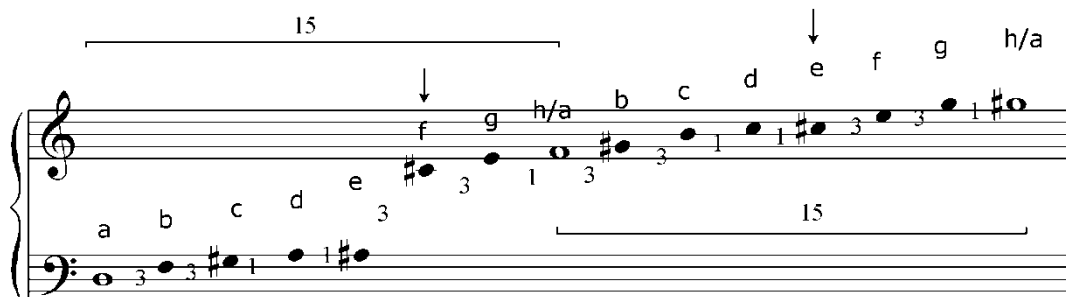
Por isso, sendo a especulação intelectual essencial, esta não deve estar desligada daquilo que é natural, do lado prático, torna-se pois necessário procurar que essa especulação seja audível e compatível a natureza do fenómeno sonoro, contribuindo assim para uma melhor percepção dos processos composicionais.

As estruturas intervalares

O estabelecimento de diferentes estruturas intervalares abstractas é, talvez o primeiro pilar da minha escrita, isto porque acredito que a música pode ser fortemente caracterizável pelos intervalos constituintes das respectivas estruturas e isto num plano onde é dada claramente uma maior importância ao intervalo, do que à nota em si, num plano onde é mais importante a relação e a distância entre dois sons, do que cada som isoladamente.

Assim, ter um campo harmónico com determinados intervalos característicos é como ter um conjunto de “peças” que encaixam entre si, onde a partir da junção de duas peças

mais pequenas podemos obter uma peça maior e a partir daí começar a edificar diferentes tipos de estruturas. Aquilo que é percebido de forma mais evidente quando temos dois sons isolados é o espaço intervalar, é a distância relativa entre eles que é escutada e não o seu valor absoluto. Assim, para termos uma peça da estrutura precisamos de dois sons, os elementos essenciais são os intervalos e não as notas. As minhas estruturas intervalares recorrentes baseiam-se num conjunto limitado de intervalos pequenos, onde a unidade é o meio-tom, tendo como referência os doze meios-tons da escala temperada. Estas estruturas são marcadas por um padrão repetido de intervalos que tendem a caracterizar o todo e quando se projectam no registo, acontece normalmente num contexto onde o intervalo de oitava não é equivalente. Observemos assim, no exemplo 1, a estrutura intervalar pertencente a “terra”, que funciona como um campo harmónico constituído pelo par intervalar 1 e 3 (o meio-tom e a 3ª menor). À distância de 15 meios-tons todas as relações intervalares se repetem. O campo harmónico que se inicia em $Ré_2$, repete toda a sua estrutura a partir de $Fá_3$. Se atribuímos a cada elemento do campo harmónico funções de $\underline{a}$ a $\underline{h}$, conforme a posição que ocupam no espaço intervalar, então vemos que o último som do campo harmónico inicial é igual ao primeiro som que repete a estrutura quando esta se projecta no registo com as mesmas relações intervalares, embora agora com notas de nomes diferentes. Então os sons $\underline{a}$ e $\underline{h}$, têm uma função equivalente.



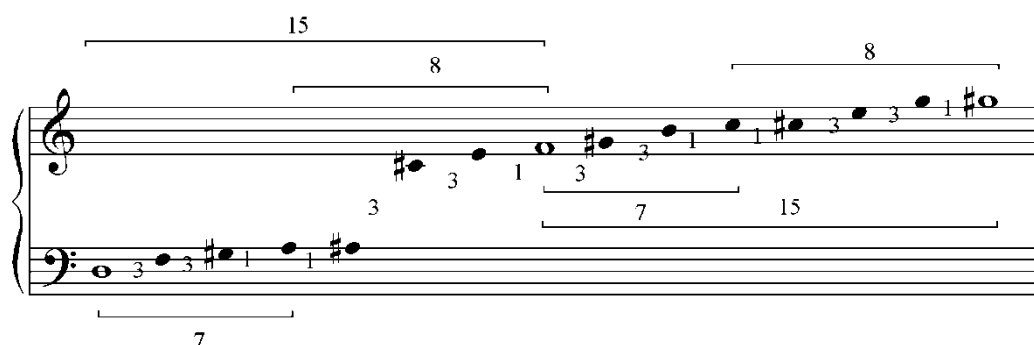
Exemplo 1 - “terra”, nº 1: funções das notas na estrutura intervalar de base.

Por seu turno, as notas de mesmo nome como, por exemplo $Dó\#_3$ e $Dó\#_4$ (assinaladas no exemplo 1) têm uma função diferente no campo harmónico. Assim, $Dó\#_3$ tem a função $\underline{f}$ e na primeira projecção da estrutura para o agudo $Dó\#_4$ a função $\underline{e}$. Do mesmo modo também podemos observar que o $Fá_2$ tem a função $\underline{b}$ e $Fá_3$ a função $\underline{h}$, ou o $Sol\#_2$ a função $\underline{c}$ e $Sol\#_3$ a função $\underline{d}$. O facto de podermos encontrar o mesmo nome para duas notas numa zona diferente do registo, neste contexto, não passa de uma coincidência gerada pelo nosso sistema musical, pois neste caso as notas de mesmo nome não têm a mesma função.

Assim, a mesma estrutura ao projectar-se no registo, neste caso, de 15 em 15 meios-tons, expande deste modo o campo harmónico original mantendo nas suas peças as mesmas características de interligação, agora noutro espaço do registo e com notas de nomes diferentes. Esta repetição pode ser vista ainda, como o resultado de um completo processo de rotação dos intervalos constituintes (e não das notas) e da eventual sobreposição dos dois ou mais conjuntos de âmbito de 15 meios-tons.

Em qualquer tonalidade ou modo, ou mesmo na escala octatónica, a organização intervalar repete a sua estrutura de 12 em 12 meios-tons (a 8ª). De diferente modo quando uma estrutura deste tipo se projecta no registo, a equivalência que se estabelece, não é de oitava, mas sim de um intervalo que depende da construção da própria estrutura.

Mas, voltemos a observar as características desta estrutura intervalar através do exemplo 2. Os intervalos 1 e 3 são neste caso os intervalos geradores da estrutura e que funcionam como as peças essenciais a partir das quais se constroem as peças maiores, destacando-se como intervalos de charneira o int. 7 e o int. 8, obtidos pelas combinações $3+3+1=7$ e $1+3+3+1=8$ ou $3+3+1+1=8$, e isto num âmbito de 15 meios-tons.



Exemplo 2 - "terra", nº 1: estrutura intervalar de base.

A partir dos intervalos essenciais de 1 e 3, e dos intervalos de charneira de 7 e 8, surgem ainda como intervalos secundários o int. 6, que pode ser obtido pelos dois int. 3 seguidos; o int. 4 pelo $3+1$ e o int. 2 pelo $1+1$, que podem ser também explorados de diferentes maneiras, sem deixar de manter o contexto do mesmo campo harmónico.

Nesta estrutura de base, apesar da importância que aqui é atribuída aos intervalos de quinta perfeita (o int. 7), esta não é tratada como uma estrutura tonal, no que diz respeito à existência de funções e também devido ao facto de não ser proporcionada a equivalência de 8ª. Contudo, os intervalos de 5ª perfeita desempenham um papel determinante na harmonicidade que podemos encontrar no campo harmónico.

Neste contexto, não existindo equivalência de oitava, as estruturas intervalares não estão comprometidas com a divisão da oitava em doze partes iguais. Deste modo, o pensamento intervalar pode tomar o temperamento igual como uma referência e não

como um imperativo. Assim, defendendo que nas estruturas intervalares, os meios-tons, mas sobretudo os outros intervalos resultantes das diferentes combinações, devem ser suficientemente elásticos e sujeitarem-se às relações acústicas, devendo ser procurados intervalos puros, sempre que possível e sempre que a estrutura harmónica assim o exija. O critério para o ajuste dos intervalos deve ser o próprio ouvido.

O facto de se procurarem os intervalos puros não destrói a percepção dos intervalos estruturantes, que surgem integrados em estruturas edificadas a partir de diferentes combinações da unidade de meio-tom, mas equilibradas com critérios acústicos.

Observando o solo da viola com que se inicia “terra” (exemplo 3), pode-se verificar que este se desenha a partir da estrutura intervalar de base, apoiando a primeira frase no intervalo 7 e a segunda no intervalo 8.

As restantes relações intervalares, tanto secundárias como principais vão surgindo no interior das frases. Toda a estrutura essencial vai-se revelando pouco a pouco, aparecendo de forma mais explícita apenas numa das últimas frases com a combinação intervalar de 1, 3, 3, 1, 1. As outras violas vão reverberando ao uníssonos os sons do solo, misturando-os, acentuando assim o lado harmónico que nasce a partir da melodia.

Solo Viola:

A B

C definição de toda a estrutura de ré a fá (15): D motivo

Exemplo 3 - “terra”, nº 1: melodia inicial da viola.

As Estruturas Espectrais

As estruturas espectrais surgem na minha música, em primeiro lugar, como toda e qualquer estrutura que se possa relacionar com a série harmónica ou parte dela, isto na sua forma natural ou distorcida; mas além disso, estas estruturas podem ser vistas como qualquer estrutura que se relacione com a componente espectral do som, não só na sua vertente harmónica, como também na sua vertente inarmónica, ou mesmo relacionadas com o ruído. Assim, entende-se por estrutura espectral toda a estrutura que de algum modo possa estar ligada à própria natureza física do som.

Qualquer som na natureza, incluindo o som produzido pelos instrumentos tradicionais, é um som complexo, ou seja, apresenta uma forma de onda complexa que pode ser decomposta num número, teoricamente infinito, de componentes. Através do estudo desses componentes, pelas relações proporcionais entre os seus parciais e uma fundamental, pelas suas amplitudes relativas, pela variação dessas amplitudes ao longo do tempo, etc., podemos compreender melhor os sons e distinguir um timbre de outro. Neste domínio, pode-se dizer que as estruturas espectrais, mesmo que criadas de forma abstracta, aproximam-se do conceito de timbre. Sendo, de certa forma, óbvia a ligação que o timbre pode ter com a harmonia, são assim procuradas estruturas espectrais que expandem a música na vertical, mas também são observadas estruturas espectrais numa organização horizontal, seja na construção ou no reforço tímbrico de linhas, ou mesmo num contexto contrapontístico.

Quando pensamos em estruturas espectrais, em primeira instância pensamos na sua componente harmónica, nas frequências dos componentes que constituem o espectro. Aí podemos verificar se esses componentes apresentam valores múltiplos inteiros de uma mesma fundamental, o que na prática é um espectro harmónico. Se os seus componentes não forem múltiplos inteiros de uma fundamental temos assim um espectro inarmónico. Entre um espectro harmónico e um espectro inarmónico temos ainda toda uma gama de interessantes possibilidades intermédias que importa considerar.

Neste contexto as estruturas espectrais, não têm como referencial o temperamento igual, estando por isso disponível toda a gama de frequências, muito para além do que a escala temperada proporciona. Os microtons poderão então surgir nessas estruturas a partir de critérios espectrais, procurando intervalos com relações mais próximas da série natural, aproximando a notação musical (que tem como referencial a escala temperada) de intervalos puros, sempre que isso se justifique. Por outro lado se pensarmos num espectro distorcido ou francamente inarmónico teremos necessariamente os microtons como elementos estruturantes. Assim, estes não surgem como notas de passagem,

muito menos como parte de uma escala igual de 24 sons. Tal como defendia Grisey, os microtons nas estruturas espectrais surgem como parte da própria linguagem musical. As estruturas espectrais surgem assim, como o segundo pilar da minha música, fazendo por isso todo o sentido reflectir sobre as diferentes possibilidades de inter-relações que podem estabelecer com as estruturas intervalares.

A interacção entre os dois tipos de estrutura

As escolhas dos intervalos constituintes das estruturas intervalares abstractas são determinantes na escuta, pelo facto de a sua construção se aproximar ou se afastar do comportamento da série harmónica natural. A constituição e disposição intervalar - intervalos maiores no grave mais pequenos no agudo, por exemplo, podem conceder aos campos harmónicos maior grau de harmonicidade ou de inarmonicidade, ou visto de outra maneira, maior ou menor equilíbrio acústico, maiores ou menores qualidades de ressonância.

A integração de determinados intervalos, bem como a sua disposição na vertical, nas estruturas abstractas, abre assim a possibilidade de se estabelecer uma relação entre os dois tipos de estrutura. Deste modo, existindo notas e intervalos comuns entre uma estrutura intervalar e uma espectral, é possível relacioná-las, fazendo, por exemplo, com que a estrutura espectral “ilumine” ou “escureça” a estrutura intervalar abstracta, conforme se acentue a sua componente harmónica ou inarmónica. Por outro lado, é possível também atribuir a uma linha escrita a partir de um pensamento intervalar, um determinado conteúdo e uma determinada densidade espectral, de modo a enriquece-la ou conferir-lhe um timbre particular, ou ainda de modo a manipular o seu timbre original, tudo isto a partir de critérios espectrais.

A partir deste tipo de pensamento, tenho vindo a estudar diferentes possibilidades de interacção entre os dois tipos de estrutura, que numa classificação ainda em aberto se podem dividir em diferentes aplicações como:

- Equilíbrio e propriedades acústicas, pelo grau de harmonicidade e pela procura do equilíbrio acústico em estruturas intervalares;
- Criação e manipulação tímbricas, pela constituição de timbres particulares para linhas de diferentes densidades e conteúdos espectrais e pela transformação do timbre por filtragem e por distorção espectral;
- Inter-relação entre estruturas intervalares e estruturas espectrais independentes e com diferentes hierarquias, pela oposição/sobreposição de diferentes camadas, pela iluminação acústica e pelo enriquecimento espectral das estruturas intervalares;
- Estruturas espectrais com aplicação intervalar.

Não cabe no âmbito deste texto desenvolver todas estas aplicações, pelo que serão de seguida abordados alguns exemplos de diferentes interações de estruturas a partir dos dois primeiros andamentos de “terra”.

Assim, voltando a observar o primeiro andamento de “terra”, este inicia-se com o solo de viola (descrito no exemplo 3), circundado pela sua própria reverberação realizada pelas outras violas; a orquestra quase não intervém e quando o faz, apresenta-nos então diversos acordes de 17 a 11 sons diferentes, como se pode observar no exemplo 4.

Apesar de existirem notas com o mesmo nome, estas têm funções diferentes no campo harmónico, pelo que o mesmo nome é uma mera coincidência, funcionando a harmonia mesmo com 17 sons diferentes.

viola solo

- - notas comuns entre a estrutura intervalar e a série harmónica de ré.
- - notas apenas pertencentes à série harmónica de ré.
- - notas apenas pertencentes à estrutura intervalar.

Exemplo 4 - “terra”, n° 1: acordes na orquestra.

Exemplo 5 - Série harmónica de Ré.

Estes acordes “iluminam” de diferentes modos o campo harmónico deixado pela reverberação da melodia da viola e são construídos a partir de duas estruturas diferentes: a estrutura intervalar inicial e a série harmónica natural de Ré. Assim como o acorde inicial tem vários sons comuns à série harmónica, a série natural acaba por reforçar acusticamente esses sons, como que iluminando-os com diferentes cores e intensidades, conforme os parciais utilizados (Observar os exemplos 4 e 5).

Deste modo, o reforço do acorde pelos sons da série harmónica, no grave e no agudo, procura dar ao acorde abstracto, que está exposto no registo central, uma componente de ressonância inferior e superior. Neste contexto, a música expande-se na vertical. De notar ainda que, para que a estrutura abstracta mantenha a sua identidade, as ressonâncias artificiais foram colocadas fora do âmbito do próprio acorde, tanto para o registo grave como para o agudo. Outros sons da série harmónica de *Ré*, interiores ao próprio acorde e que não são notas comuns com ele, foram evitados. Por sua vez, através das notas comuns entre as duas estruturas pode-se garantir de forma consistente na textura, a coexistência de ambas.

Tal como nas estruturas abstractas, ao escrever estruturas espectrais não considero a 8ª equivalente; uso assim o mesmo critério. Na série harmónica nem todas as oitavas são equivalentes, isto no sentido em que a disposição exacta das notas pelo registo deve ser mantida, garantindo assim as proporções correctas dos seus intervalos.

Por fim, será importante referir que as estruturas intervalares tiveram neste andamento uma função hierarquicamente mais importante que as espectrais; apesar disso, a vertente espectral assume também uma função muito relevante pois ajuda a integrar a camada principal no meio, através de todo o fenómeno sonoro de ressonância.

O segundo andamento de “terra”, mais lírico, inicia-se com o “apelo” do contrabaixo “cantando” uma nota aguda, que recebe duas linhas em contraponto orquestradas de modo a procurar diferentes timbres e manipulações do mesmo.

Uma secção contrapontística final, atrai para si toda a harmonia misturando todos os elementos, criando uma certa tensão harmónica, resolvida pelo “canto” agudo do contrabaixo que fecha o número.

As duas linhas em contraponto, que se podem observar no exemplo 6, baseiam-se na mesma estrutura intervalar inicial. Com o recurso ao contraponto e à reverberação instrumental das linhas, também se faz ouvir o mesmo campo harmónico num contexto diferente.

7

VI. I div.

VI. II div.

Vle. div.

Vc. div.

Cb. div.

p *mp*

pp

pp *mp*

pp

pp

p

pp

© CH 2009

10

terra - nº 2

12

3/4 2/4 4/4

VI. I div.

VI. II div.

Vle. div.

Vc. div.

Cb. div.

mf *mp* *mf*

ppp *mp* *mp* *mf*

ppp *mp* *pp* *ppp*

ppp *mp* *mp* *mf*

ppp *mp* *ppp* *mp* *ppp* *mp*

ppp *p* *pp* *ppp* *mp* *ppp*

ppp *ppp* *mp* *ppp* *ppp* *mp* *ppp*

ppp *p* *pp* *ppp* *mp* *ppp*

ppp *ppp* *mp* *ppp* *ppp* *mp* *ppp*

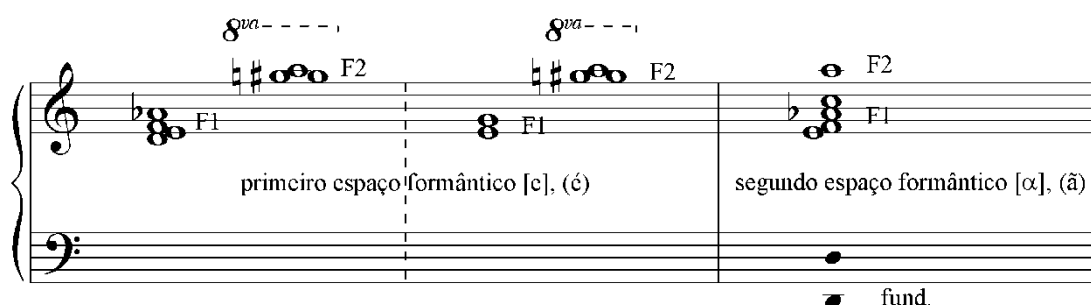
4 soli

3 soli

© CH 2009

Exemplo 6, - "terra", nº 2: duas linhas em contraponto entre violas e violinos I.

Entre as estruturas intervalares e as estruturas espectrais, existem aqui diferentes inter-relações. Por vezes estas formam camadas diferentes que coexistem na mesma textura. A estrutura espectral surge como uma camada secundária que se apresenta como uma espécie de vibração aparte daquilo que está em contraponto. Mas, essa vibração de origem espectral é no fundo uma ressonância aguda gerada a partir das linhas em contraponto, só que baseada em critérios formânticos, ou seja, foram criados dois espaços formânticos, onde para cada um deles são salientadas zonas de frequências fixas, que funcionam como se momentaneamente a orquestra tivesse um ressoador artificial, que vibra de forma simpática no agudo, como se observa no exemplo 7.



Exemplo 7 - “terra”, n° 2: duas zonas formânticas.

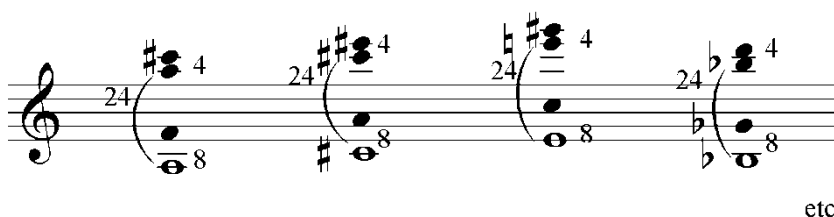
Deste modo, para um dos espaços formânticos, foram criados os formantes F1 e F2, relacionados com a vogal [e] (é), com F1 na zona dos 400 Hz e F2 próximo dos 1600 Hz. O outro espaço formântico relacionado com a vogal [α], neste caso (ã) portanto semi-fechada, com F1 na zona dos 500 Hz e F2 próximo dos 880 Hz. Simbolicamente, estão assim a ser utilizadas as ressonâncias das vogais (é-ã) da palavra “terra”, que dá título à peça. Apesar de ter pensado deste modo, a aproximação ao espaço formântico das vogais, funciona quase apenas ao nível simbólico no que respeita à percepção das vogais; o resultado imediatamente mais audível é na prática a co-existência temporária de duas camadas sobrepostas de origens diferentes.

Na continuidade do andamento, as linhas em contraponto aparecem reforçadas timbricamente, com dois critérios diferentes que constituem mais duas diferentes aplicações deste tipo de interacção de estruturas. A linha grave, no violoncelo, aparece reforçada, constituindo um timbre específico com dobragens inferiores e superiores (observar exemplo 8).



Exemplo 8 - “terra”, nº 2: linha grave do contraponto (Vc.) e respectivas dobragens.

Contudo as dobragens superiores estão moldadas à estrutura intervalar de base, uma vez que essas dobragens acontecem na mesma zona do registo das linhas contrapontísticas originais. Assim, termos um timbre levemente diferente conforme o evoluir da linha, como se a linha fosse filtrada nota a nota, pelo filtro que é a própria estrutura intervalar. A parte inferior das dobragens já obedece a critérios espectrais, integrando cada som, como um parcial de uma série natural de que a nota principal também faz parte como parcial mais agudo. A dobragem também não é linear, contribuindo assim para que o timbre dessa linha mude também de nota para nota. Por sua vez, a linha mais aguda, nas violas (exemplo 9), aparece com dobragens sempre fixas, constituindo assim um mesmo timbre construído para toda a linha. Apesar de poucos sons das dobragens contrariarem os da estrutura intervalar, a linha apresenta-se aqui com o seu timbre reforçado por intervalos que podem ser vistos como pertencentes a uma componente espectral de um timbre particular.



Exemplo 9 - “terra”, nº 2: linha aguda do contraponto (Vle.) e respectivas dobragens.

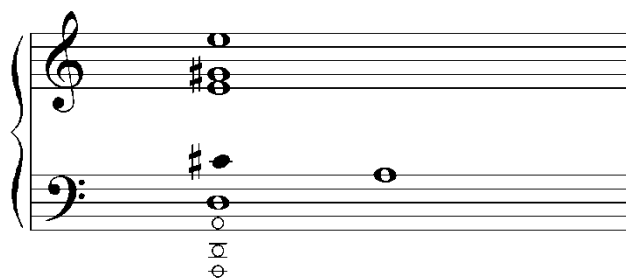
Um outro lado interessante deste tipo de pensamento é que a própria estrutura espectral pode ser, como neste caso, criada de forma abstracta, pois neste exemplo, o timbre criado, apesar de relacionado com parciais harmónicos, não é uma imitação dum timbre existente noutros instrumentos, mas sim um timbre imaginário.

Também neste andamento as estruturas intervalares apresentam-se como determinantes para o resultado musical, sobretudo no início do andamento, mas o lado espectral

assume cada vez maior importância, ao ponto de no final tenderem a inverter-se as hierarquias.

Assim, a secção final acumula toda a energia harmónica da estrutura intervalar em torno de um Ré, que se apresenta como uma fundamental de um acorde spectral que se assume como um pólo principal que através da sua força gravítica, atrai para si toda a harmonia.

No final deste andamento a estrutura spectral assume uma função hierárquica superior à intervalar. Esta harmonia apesar de ser próxima de uma série natural sofre contudo a interferência dos sons não comuns do campo abstracto (ver exemplo 10), apresentando-se por isso como um espectro deformado, criando assim uma certa tensão só resolvida pelo canto agudo do contrabaixo em Lá, que por sua vez, volta a desviar a nossa atenção para outro possível pólo de atracção.



- - notas comuns entre a estrutura intervalar e a série harmónica de ré.
- - notas apenas pertencentes à série harmónica de ré.
- - notas apenas pertencentes à estrutura intervalar.

Exemplo 10 - “terra”, nº 2: acorde final do andamento.

Deste modo, apesar de colocar maioritariamente as estruturas intervalares num diferente patamar hierárquico, não deixo de considerar as estruturas espectrais extremamente importantes no enriquecimento do timbre e da textura musical e da integração das estruturas abstractas no meio, do mesmo modo que analogamente podemos entender a integração de um edifício arquitectónico no meio ambiente.

Reflexão sobre os dois tipos de estrutura e a nossa percepção na escuta.

Como última reflexão sobre os dois tipos de estrutura, tenho vindo a construir a convicção de que ambas as estruturas se relacionam com diferentes aspectos da nossa percepção. O nosso ouvido tem uma resposta logarítmica à percepção das frequências. À medida que subimos no registo para a percepção do mesmo intervalo, obtemos uma diferença de

frequências cada vez maior. A uma progressão linear de intervalos, corresponde uma progressão exponencial de frequências.

Assim, a nossa percepção dos intervalos musicais manifesta-se de forma linear, sendo de facto uma progressão aritmética de intervalos que representamos no nosso sistema de notação, somando-se os intervalos de forma linear, tanto se nos deslocarmos para o agudo, como se descermos no registo. Deste modo, o intervalo musical resulta de uma razão de frequências e não da sua diferença. Este paradoxo de percepção fez-nos, durante séculos, até aos anos 70 do séc. XX, pensar quase exclusivamente de forma linear, um fenómeno que em ciclos por segundo pode ter outras implicações. Se pensarmos em frequências, de facto libertamo-nos das notas e pensamos mais no som, deixando de ser essencial a divisão da oitava, seja em 12 partes iguais da escala temperada ou subdividindo ainda os meios-tons, ficando com 24 partes iguais de quartos de tom. Estas são as divisões da nossa cultura ocidental, mas noutras tradições não ocidentais podemos encontrar a divisão da oitava em 17 partes como Médio Oriente, ou em 22 partes como na Índia.

Assim, é devido á resposta logarítmica do ouvido que reconhecemos uma subida de meio-tom em meio-tom, como algo linear, como uma subida de passos iguais. Quando se fala em meios-tons como passos iguais, baseamo-nos no sistema temperado ocidental, mas poderemos reconhecer como passos iguais qualquer outra divisão da oitava seja de 12, 24 ou de outra ordem. Assim, por exemplo, de $Dó_1$ para $Dó\#_1$ são menos de 4 Hz de diferença, e de $Dó_5$ para $Dó\#_5$ são cerca de 62 Hz, é a nossa percepção logarítmica que faz com que os oiçamos como o mesmo intervalo, como um passo igual, independentemente da zona do registo em que se apresente, aquilo que é de facto igual é a razão entre as frequências.

Então o que são passos iguais em frequências? Será que o ouvido reconhece esses passos iguais medidos em ciclos por segundo? Esses passos iguais em frequências, podem ser vistos como toda a componente harmónica de um movimento periódico associado a uma determinada fundamental de um som complexo - a série harmónica. Se pensarmos no fenómeno de uma progressão linear de frequências, podemos verificar que partindo de uma determinada frequência e somarmos continuamente esse mesmo valor, dando no fundo passos iguais em Hz, estamos a construir a série harmónica natural. Num som complexo de parciais harmónicos, estes são múltiplos inteiros da mesma fundamental, resultando que as diferenças entre os próprios parciais, medidas em Hz, são sempre as mesmas e o valor dessas diferenças é o valor da própria frequência fundamental.

De certa forma, também poderemos reconhecer os passos iguais em Hz, não de uma forma linear como acontece com os intervalos, mas sim percebendo o grau de

harmonicidade que determinadas estruturas, podem possuir. Sobretudo ao nível harmónico, podemos distinguir se uma determinada estrutura está mais próxima ou mais afastada do comportamento da série harmónica natural, ou seja, se tem maior ou menor grau de harmonicidade, se têm maiores ou menores qualidades de ressonância, se possuem maior ou menor equilíbrio acústico. É precisamente o facto de as diferenças entre as frequências dos seus componentes serem iguais ou próximas, que confere à harmonia o referido equilíbrio acústico.

Por seu turno, se um acorde tiver uma forte componente inarmónica os seus elementos não estarão certamente a diferenças iguais, o acorde não será constituído a partir de passos iguais, medidos em Hz. Aliás se um acorde soar acusticamente desequilibrado, apresentará certamente entre os seus componentes, diferentes distâncias, tal como um timbre inarmónico não apresenta a sua componente espectral equidistante.

No nosso sistema de notação representamos os intervalos musicais linearmente, correspondendo assim à nossa percepção auditiva das frequências, o que faz com que a música se apresente notada na verdade numa escala logarítmica. Por isso, se quisermos ter diferenças iguais em Hz entre os elementos de um acorde com o comportamento da série harmónica, temos que representar na pauta intervalos maiores no registo grave, progressivamente mais pequenos à medida que avançamos para o agudo, tal como estamos habituados a representar a série harmónica natural.

Se através da resposta logarítmica do ouvido, escutamos os intervalos musicais linearmente, temos a sensação que, por exemplo, o meio-tom é igual em qualquer zona do registo e que assim o podemos tomar como unidade intervalar. Este lado da nossa percepção dá-nos uma ferramenta, que nos permite estabelecer e escutar diferentes relações intervalares bem como procurar diferentes combinações resultantes da sua soma ou subtracção, especulando matematicamente e estabelecendo eventuais relações abstractas com outros parâmetros e elementos musicais. Não contar com esta qualidade da nossa percepção, seria deixar de fora um vasto campo de especulação musical.

Por outro lado, se também temos a qualidade de reconhecer os passos iguais a outro nível, ao nível do fenómeno harmónico, conforme elementos constituintes das estruturas, estejam mais próximas ou afastados de estruturas harmónicas, permitindo-nos perceber a sua harmonicidade ou a sua inarmonicidade, então esta vertente da percepção também deve ser valorizada pois poderá ser um rico e vasto território de exploração musical que nos aproxima e relaciona com a percepção do fenómeno sonoro no seu todo.

Precisamente um dos pressupostos da escola espectral, é centrar a prática composicional no fenómeno da percepção, acreditando que o nosso ouvido terá a

capacidade de perceber pelo menos de forma empírica, o fenómeno da harmonicidade e inarmonicidade e todas as ricas cambiantes intermédias.

Assim, é com naturalidade que aceito que as minhas estruturas intervalares se exprimem de acordo com a percepção linear dos intervalos musicais e que é esse lado da percepção que nos permite toda a especulação intervalar, embora reconheça que esse modo de expressão está eventualmente mais ligado à tradição de toda a música ocidental. Ao mesmo tempo, procuro relacionar as estruturas espectrais com o lado da nossa percepção linear de frequências, de modo a valorizar a percepção do equilíbrio acústico de estruturas e das qualidades de ressonância, reconhecendo a influência determinante que o pensamento espectral pode ter no resultado musical final, na eficácia da escuta e na sua fruição.

Bibliografia

Baillet, Jérôme (2000), *Gérard Grisey, Fondements d'une écriture*, Paris: Coédition L'Itinéraire, L'Harmattan.

Barrière, Jean-Baptiste (1991), *Le timbre métaphore pour la composition*, Paris: Christian Bourgois Éditeur, I.R.C.A.M.

Fichet, Laurent (1995), *Les Théories Scientifiques de La Musique, XIX et XX siècles*, Librairie Philosophique, France: VRIN.

Grisey, Gérard (2000), "Did You Say Spectral", *Contemporary Music Review*, Vol. 19, Part 3, p. 1-3.

Harvey, Jonathan (2001), "Spectralism", *Contemporary Music Review*, Vol. 19, Part 3, pp. 11-14.

Henrique, Luís L. (2009), *Acústica Musical*, Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

Menezes, Flo (2003), *A acústica musical em palavras e sons*, Cotia, SP: Ateliê Editorial.

Murail, Tristan (2004), *Modèles & Artifices*, Strasbourg: Presses Universitaires de Strasbourg.

Murail, Tristan (2000), "After-thoughts", *Contemporary Music Review*, Vol. 19, Part 3, p. 5-9.