

# “Nosso modelo é o som”: O spectralismo de Gérard Grisey, processos, temporalidades e influências

Danilo Rossetti

Universidade Federal de Mato Grosso | Brasil

**Resumo:** A música espectral, especificamente a de Gérard Grisey, revela um universo sonoro que entrelaça as pequenas variações de suas morfologias internas, o controle do tempo musical e a emergência de fenômenos acústicos e psicoacústicos singulares. Neste artigo, indagamos se o spectralismo é um movimento de ruptura com o passado ou reorganiza processos e técnicas composicionais anteriores, especificamente da vertente da música eletrônica do Estúdio da WDR, de Colônia. Para tanto, analisamos as noções de síntese instrumental, graus de mudança e grau de previsibilidade (pré-audibilidade) de Grisey, e veremos se elas se relacionam com procedimentos similares desenvolvidos anteriormente por outros compositores. Abordamos também como essas noções são aplicadas nas obras *Périodes* (1974), *Partiels* (1975) e *Modulations* (1976-77). Concluímos esboçando uma articulação entre as epistemologias composicionais do serialismo integral dos anos 1950-60 e a proposta espectralista em que, apesar das diferenças, haveria uma convergência sobre o tempo musical, concebido como um fenômeno emergente decorrente da interação entre os outros parâmetros musicais.

**Palavras-chave:** Gérard Grisey, Síntese Instrumental, Graus de mudança, Grau de previsibilidade, Tempo musical.

**Abstract:** Spectral music, specifically that of Gérard Grisey, reveals sound universe that interweaves the small variations of its internal morphologies, the control of musical time, and the emergence of unique acoustic and psychoacoustic phenomena. In this article, we ask if spectralism is a movement that breaks with the past or it reorganizes previous compositional processes and techniques, specifically related to the Studio for Electronic Music (WDR), in Cologne. To this aim, we analyze Grisey's notion of instrumental synthesis, degrees of change, and degree of preaudibility, and investigate if they relate to similar procedures previously developed by other composers. We also study how these notions are applied in the works *Périodes* (1974), *Partiels* (1975) and *Modulations* (1976-77). We conclude articulating the compositional epistemologies of the integral serialism of the 1950s and 60s and the spectralist proposal in which, despite the differences, there would be convergence on musical time, conceived as an emerging phenomenon resulting from the interaction between other musical parameters.

**Keywords:** Gérard Grisey, Instrumental Synthesis, Degree of change, Degree of preaudibility, Musical time.

A música espectral, especificamente a de Gérard Grisey, nos revela um mundo sonoro que vai além de questões técnicas de processos composicionais ou questões ligadas à percepção musical. Quando surge, em meados dos anos 1970, seu impacto leva à reorganização de perspectivas musicais ligadas à percepção, memória e cognição (DUFOURT, 2014, p. 17), e sua exploração do timbre por meio de análises e processos criativos é substancial e inovadora (RISSET; WESSEL, 1999). Seu modelo e suas técnicas influenciam e ainda influenciaram uma grande quantidade de compositores e compositoras até os dias atuais, fato que se revela em uma grande quantidade de trabalhos científicos que abordam o movimento espectralista em geral, ou alguma(s) de sua(s) obra(a) (SÈDES, 2000; FÉRON, 2010; CATANZARO, 2013; COPINI, 2014).

O espectralismo surgiu no início dos anos 1970 como um movimento que reivindicava uma nova abordagem composicional, procurando se afastar dos outros movimentos de vanguarda do século XX, tais como o serialismo integral. A ideia de uma composição fortemente baseada no estruturalismo tal como defendiam os compositores seriais ligados à música eletrônica do Estúdio de Colônia era criticada pelos espectralistas. No texto de Gérard Grisey “*La musique: le devenir des sons*” (1982), ele escreve uma famosa frase que transcrevemos um excerto: “Nós somos músicos e o nosso modelo é o som...” (*Nous sommes musiciens et notre modèle c’est le son...*) (GRISEY, 2008, p. 53) em que se coloca numa posição distinta em relação a compositores da vanguarda dos anos 1950, tão afeitos à modelização e formalização musicais (Xenakis, Boulez, Stockhausen etc.), ao afirmar que o único modelo no qual os compositores espectrais se baseiam é o som.

Nas palavras de Grisey, as principais características da música espectral poderiam ser definidas pelos adjetivos diferencial (*différentielle*), liminar (*liminale*) e transitória (*transitoire*). Seria diferencial porque busca integrar todas as categorias do sonoro revelando suas qualidades individuais sem hierarquização, além de aceitar a diferença como fundamento e organizadora de tensões. Liminar, pois procura desdobrar os limites perceptivos e as interações acústicas e psicoacústicas entre os parâmetros sonoros, por meio de ambiguidades. Seria transitória pois encara o dinamismo do som como um campo de forças que se desenvolve no tempo, no qual o material se desfaz em benefício do devir sonoro (GRISEY, 2008, p. 45).

Neste ponto, levantamos uma questão que iremos abordar ao longo do artigo: é possível o som ser um modelo composicional, ou apenas “*notre modele c’est le son*” seria uma frase de efeito, uma espécie de liberação composicional do passado tão disputado das estéticas e correntes composicionais do início do século XX até os anos 1950? É provável que o modelo do “som” esteja associado à técnica da síntese instrumental, desenvolvida pelos compositores espectrais, com o acesso à sua dimensão interna por meio da tecnologia de sua análise acústica que vinha sendo desenvolvida nesta época.

No texto “*Vous avez dit spectral?*” (GRISEY, 2008, p. 121-122), Grisey defende que a música espectral permite a exploração de um tempo extremamente dilatado, através de um controle mínimo de cada grau de mudança entre um som e o seguinte. O compositor, através da noção de continuidade, organiza os conjuntos de forças que constituem os sons e o tempo necessário à emergência de suas características singulares. Para Grisey, o serialismo, dissociaria os parâmetros musicais e alteraria os conceitos de harmonia e melodia por meio das permutações, o que dificultaria a memorização e o aparecimento de formas sonoras surpreendentes. No entanto, ainda que a música serial tenha neutralizado o parâmetro das alturas, ela permitiu a concentração e a emergência de novas técnicas que evitavam a monotonia.

Corroborando a informação acima, nossa hipótese é que apesar de Grisey e os compositores espectralistas terem inaugurado uma nova corrente composicional bastante original e influente na música que surgiria nos anos finais do século XX e no início do século XXI, muitos dos procedimentos composicionais que Grisey utiliza em suas peças são procedimentos ressignificados oriundos de compositores da vertente serial dos anos 1950 de Colônia, como Karlheinz Stockhausen, Gottfried Michael Koenig e György Ligeti.

Iniciaremos o artigo abordando a contribuição que vemos como original dos compositores espectrais, a síntese instrumental. A seguir, analisaremos as noções de “graus de mudança” (*degrés de changement*) e “grau de previsibilidade” (*degré de prévisibilité*) ou “pré-audibilidade” (*pré-audibilité*) de Grisey, importantes para a construção do *continuum* instrumental de timbres imaginado por este compositor, noções estas que como veremos, estão calcadas em procedimentos descritos anteriormente por outros compositores, mesmo assim de grande importância. O objetivo aqui não é discutir uma possível não originalidade das noções teóricas delineadas por Grisey, mas

principalmente verificar que Grisey e os compositores espectrais não romperam de forma absoluta com o passado. Mais precisamente, reformularam e rerepresentaram com as ferramentas de sua época muitas noções composicionais difundidas nos anos 1950 e 1960.

Desenvolvemos anteriormente algumas ideias sobre a síntese instrumental, fusão de timbres e grau de permeabilidade no artigo “Forma musical como um processo: do isomorfismo ao heteromorfismo” (ROSSETTI; FERRAZ, 2016). Aqui, analisaremos em mais detalhes esses conceitos e noções, buscando explicar as relações, semelhanças e diferenças entre eles. A partir disso, esboçaremos uma conclusão sobre a epistemologia composicional dos anos 1950-60 e a proposta epistemológica dos compositores espectrais, a partir dos anos 1970. Veremos que, apesar das diferenças, em ambos os casos o tempo musical perceptivo dos fenômenos sonoros e timbres se configura como um fenômeno emergente decorrente da interação entre os outros fatores musicais em jogo.

## 1. Síntese instrumental

Grisey escreve em “*À propos de la synthèse instrumentale*” (1979) (GRISEY, 2008, p. 36-37) que tanto a síntese instrumental como a eletrônica dão acesso à dimensão interna do som, porém, na síntese instrumental são os instrumentos acústicos que executam os parciais do som, que são obtidos através de análises. A síntese instrumental, portanto, se realiza na escrita da partitura através da atribuição das alturas musicais a instrumentos específicos (orquestração) definidas através da equivalência entre frequência fundamental e altura musical.

Desta feita, com a síntese instrumental, uma nova série de parciais é gerada por cada nota tocada por um instrumento acústico, por vezes idêntica à série de parciais do som analisado, por vezes diferente. Grisey (2008, p. 37) salienta que a síntese instrumental não é uma microssíntese tal como a síntese eletrônica, mas uma síntese na escala da nota musical que permite a organização no tempo dos complexos sonoros obtidos pela instrumentação e orquestração em uma nova escala gradual que vai dos parciais harmônicos aos inarmônicos, e alcançando também os ruídos.

A síntese instrumental é um tipo de escrita musical que sintetiza espectros sonoros com diferentes níveis de complexidade, articulando transientes de ataque e extinção e efetuando transições graduais entre timbres. Mais ainda, o grande ganho sonoro e tímbrico da síntese

instrumental estaria no aparecimento de fenômenos psicoacústicos decorrentes da emergência do som no momento da performance das obras. Estes fenômenos seriam sons diferenciais ou adicionais (ou sombra do som), sons diferenciais transformados em ritmo (quando abaixo de 20 Hz.), batimentos, além de outros efeitos acústicos como defasagens de melodias, filtragens e reverberações por meio da aproximação ou distanciamento dos sons tocados (tal como um efeito de zoom).

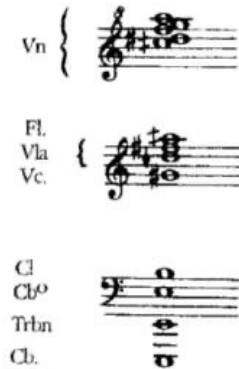
Sobre os fenômenos enumerados acima, Grisey ressalta o fenômeno que denominou como sombra do som (*ombre du son*), o conjunto de sons diferenciais e adicionais produzidos tanto no interior de um espectro sonoro isolado quanto entre dois sons ouvidos simultaneamente. Aqui temos uma articulação com a ideia de “profundidade” do som que pode ser obtida através, por exemplo, da simulação de efeitos de filtragem e reverberação. A ideia de profundidade do som deriva da concepção criativa de Giacinto Scelsi que já havia anteriormente evocado essa possibilidade em escritos e entrevistas, e em obras como *Quattro pezzi per una nota sola* (1960), para orquestra. Aqui temos, portanto, uma outra importante influência dos compositores espectrais: a obra de Scelsi. Grisey, poeticamente, afirmaria no seu texto “*Structuration des timbres dans la musique instrumentale*” (1991) que “compor com a sombra dos sons é imaginar uma orquestração que ilumina os campos de profundidade nos quais se ativam os diferentes timbres”<sup>1</sup> (GRISEY, 2008, p. 104, tradução nossa).

Grisey concebe o final de sua obra *Périodes* (1974) como a abertura de sua obra seguinte, *Partiels* (1975), tendo como referência os parciais do espectro da nota Mi 1 (41Hz), do trombone, aproximados para alturas musicais com definição de quartos de tom. Este espectro foi orquestrado para sete instrumentos em *Périodes* e para dezoito instrumentos em *Partiels*. Em *Partiels*, este espectro é repetido inúmeras vezes com pequenas alterações graduais, com uma direcionalidade do harmônico ao inarmônico e, posteriormente, a uma orquestração que enfatiza o ruído, que é produzido pelos instrumentos através de uma ênfase nos transientes de ataque que a cada momento apresentam uma duração maior. Na Figura 1 apresentamos o espectro do trombone analisado por Grisey e, na Figura 2, a transformação dos timbres presentes na obra *Partiels* (1975), para 18 músicos, transformação esta organizada em cifras (*chiffres*, de 1 a 11).

---

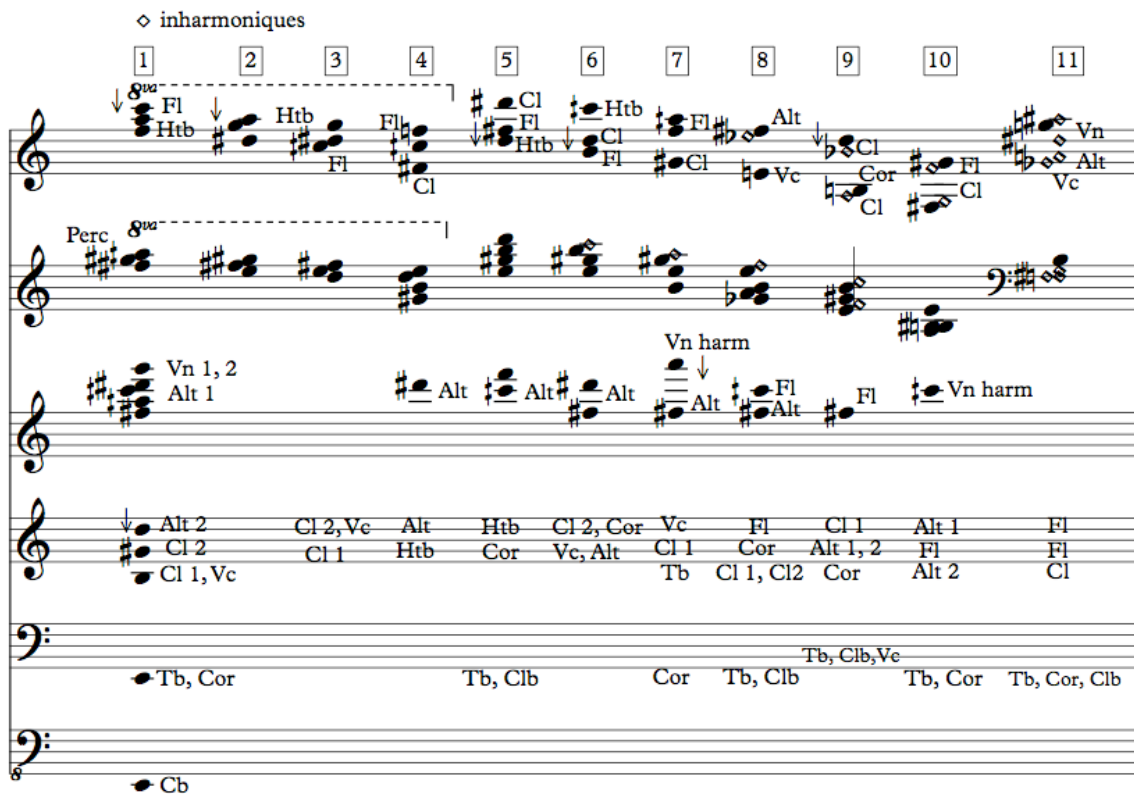
<sup>1</sup> “Composer avec l’ombre des sons, c’est imaginer une orchestration qui met en lumière les champs de profondeur dans lesquels s’activent les différents timbres” (GRISEY, 2008, p. 104).

FIGURA 1 – Espectro proveniente da análise do Mi (41Hz) de um trombone



Fonte: GRISEY, 2008, p. 93.

FIGURA 2 – Transformações do timbre em *Partiels*, cifras 1 a 11 (harmonia e orquestração).



Fonte: GRISEY, 2008, p. 94.

Na Figura 2, vemos como o compositor organizou estruturalmente a transformação deste material em diferentes estágios (que denominou de cifras), com uma direcionalidade do harmônico ao inarmônico. Nota-se que a altura fundamental (Mi 1 do trombone e do contrabaixo) e os primeiros parciais (Mi 2, Si 3, Sol# 4 e Ré 5) se mantêm sempre presentes ao longo dos 11 estágios, ao passo que os parciais mais distantes são alterados gradualmente. Destacamos também que apesar das alturas serem mantidas constantes ao longo das cifras, quando as cifras se alteram há sempre uma alteração na orquestração. Com isso percebemos que o pensamento transformacional do timbre de Grisey envolve estes dois elementos (harmonia e orquestração) concomitantemente.

Nas palavras de Grisey, o espectro do Mi 1 é repetido e variado constantemente, atualizando-se, a cada repetição em direção a um espectro mais inarmônico, com os parciais inarmônicos principalmente orquestrados para as madeiras, sem vibrato. As durações dos transientes de ataque crescem a cada repetição, e as zonas de sustentação se mantêm constantes. A cada cifra, elementos dos transientes do corpo sonoro são adicionados, conduzindo a transformação do timbre percebido como totalidade (GRISEY, 2008, p. 94). Segundo Baillet (2000, p. 51-52) o motivo rítmico do contrabaixo vai pouco a pouco sendo acelerado, aumentando a sua irregularidade, e o espectro do trombone (orquestrado pelo procedimento da síntese instrumental), inicialmente harmônico, se transforma pouco a pouco em inarmônico e ruidoso, ao ponto que na cifra 11 mal se reconhece o espectro inicial deste instrumento. Nesse processo, há a introdução de notas inarmônicas no espectro e a utilização de técnicas instrumentais instáveis, que reforçam a presença dos transientes na morfologia espectral desses sons, como *écrasés* e *frullato*.

A seguir procuraremos elucidar em mais detalhes a questão do processo de transformação tímbrica das obras de Grisey através da noção de grau de mudança.

## **2. Graus de mudança**

Na definição dos graus de mudança, vemos que a noção da forma momento de Stockhausen (*Momentform*) tem um papel importante. O momento, segundo Stockhausen, é toda unidade de forma que possui um pensamento autônomo e uma característica pessoal e estritamente atribuível, determinado de maneira qualitativa. O momento é articulado através da modificação de uma ou

mais de suas propriedades. (STOCKHAUSEN, 1963 [1989], p. 110 - 11). O agrupamento dos momentos se dá partir de propriedades em comum entre eles. Em uma proposta de classificação de Stockhausen, o momento pode ser uma estrutura (*Struktur*), coletiva, ou uma forma (*Gestalt*), individual. Do ponto de vista temporal, cada momento possui um estado, que pode ser estático, ou um processo, dinâmico.

Tendo como pano de fundo a *Gestalt*, a ideia de graus de mudança (*Veränderungsgrad*) se refere à modificação controlada da morfologia do som no tempo. Esta noção foi definida teoricamente nos anos 1950, tornando-se um procedimento difundido por Karlheinz Stockhausen e Gottfried Michael Koenig no modelo serial de composição da música eletrônica. O grau de mudança é a transformação gradual e contínua de certos parâmetros do som no tempo, dando ao timbre uma característica dinâmica pela realização de modificações graduais do som articulando suas características internas. Usualmente, na utilização do grau de mudança, faz-se predominar uma determinada característica do som durante um certo tempo, em detrimento das outras.

Stockhausen apresentou, no artigo “Música no espaço” (*Musik im Raum*, 1958, In: STOCKHAUSEN, 1989), a definição do grau de mudança. Nessa definição, são apresentados os parâmetros do som que segundo ele podem ser modificados e desenvolvidos temporalmente: altura (frequência), ritmo ou métrica (duração), timbre, dinâmica (intensidade) e espaço (localização do som no espaço de projeção). A realização das transformações graduais no tempo desses parâmetros seria realizada pela atribuição de valores e proporções que são utilizadas de maneira análoga na manipulação dos diferentes parâmetros. A partir destes valores proporcionais atribuídos a diferentes parâmetros controla-se o desenvolvimento temporal do som e sua transformação gradual.

Em “The construction of sound” (1963) e “Complex sounds” (1965), Gottfried Michael Koenig aborda o conceito de grau de mudança, explicando a sua utilização em conjunto com o método serial, de forma a controlar qualitativamente as relações entre os parâmetros por características comuns. Assim, o menor grau de mudança entre diferentes estruturas (sons) apresenta uma diferença de apenas uma variável; ao passo que o maior grau de mudança ocorre quando todos os parâmetros são alterados em sua máxima extensão, de maneira extrema (KOENIG, 1965). Portanto, os graus de mudança dependem do número de variáveis do som alteradas a cada passo do processo, tal como uma atribuição de uma escala de mudança (KOENIG, 1963).

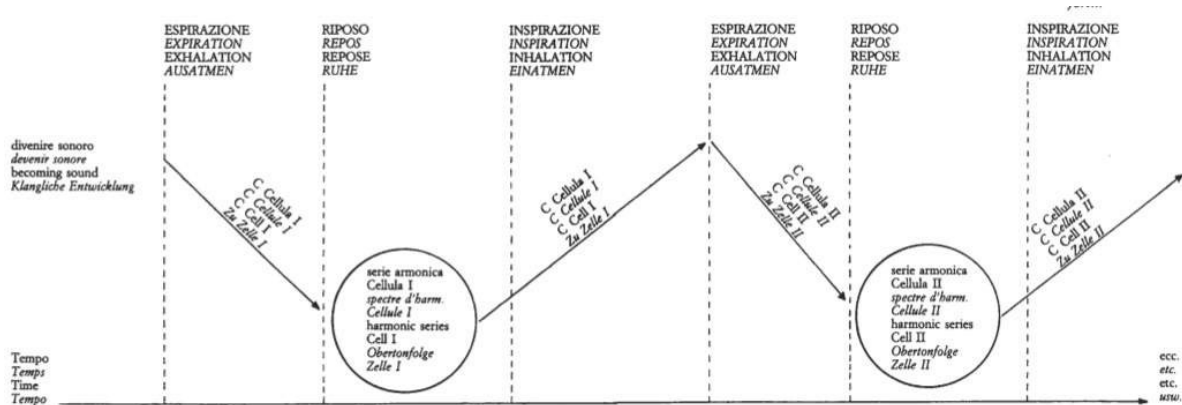


Grisey, em “*Tempus ex-machina: réflexions d’un compositeur sur le temps musical*” (1980), apresenta uma visão diferente às teorizações de Stockhausen e Koenig, afirmando que o som é transitório e impossível se ser considerado como um objeto definido e permutável. Ele seria principalmente um campo de forças orientadas no tempo, e não uma estrutura manipulável. A partir da ideia da transitoriedade do som, objeto e processo seriam análogos: o objeto é um processo contraído, enquanto que o processo é um objeto dilatado (GRISEY, 2008, p. 84).

Para Grisey o processo (*processus*) é sempre dinâmico e orienta o discurso musical por transformações ininterruptas e direcionais. A fim de trabalhar à sua maneira as mudanças graduais do timbre, Grisey define os graus de mudança (*degrés de changement*) como as mudanças nos componentes espectrais, do timbre e dos transientes presentes no corpo do som. Estes novos parâmetros são atribuídos aos graus de mudança entre um estado de transformação espectral e o seguinte. A ideia principal é proporcionar uma interpolação linear entre diferentes timbres através da valorização da transitoriedade dos movimentos espectrais no interior do som (GRISEY, 1980, 1991, In: GRISEY, 2008).

Em *Périodes* (1974), os processos se sucedem tendo como modelo o ritmo da respiração humana: inspiração, expiração e repouso. Os processos imaginados por Grisey se concentram nos períodos de inspiração e expiração, e os pontos culminantes de tensão, inarmonicidade e aperiodicidade aparecem no final da inspiração e o início da expiração. Por outro lado, os períodos de repouso são os momentos de harmonicidade e periodicidade. Este mecanismo de sucessão dos processos evita a simples justaposição da evolução das etapas relacionadas aos graus de mudança pela presença de um envelope dinâmico geral de tensões e interpolações. Na Figura 3, apresentamos o gráfico da evolução dos processos em *Périodes*, presente na partitura da obra (GRISEY, 1974, p. 4). Portanto, cada momento possui uma característica morfológica que se modifica (processo), sendo que os processos e estruturas e suas transformações são organizadas pelos graus de mudança.

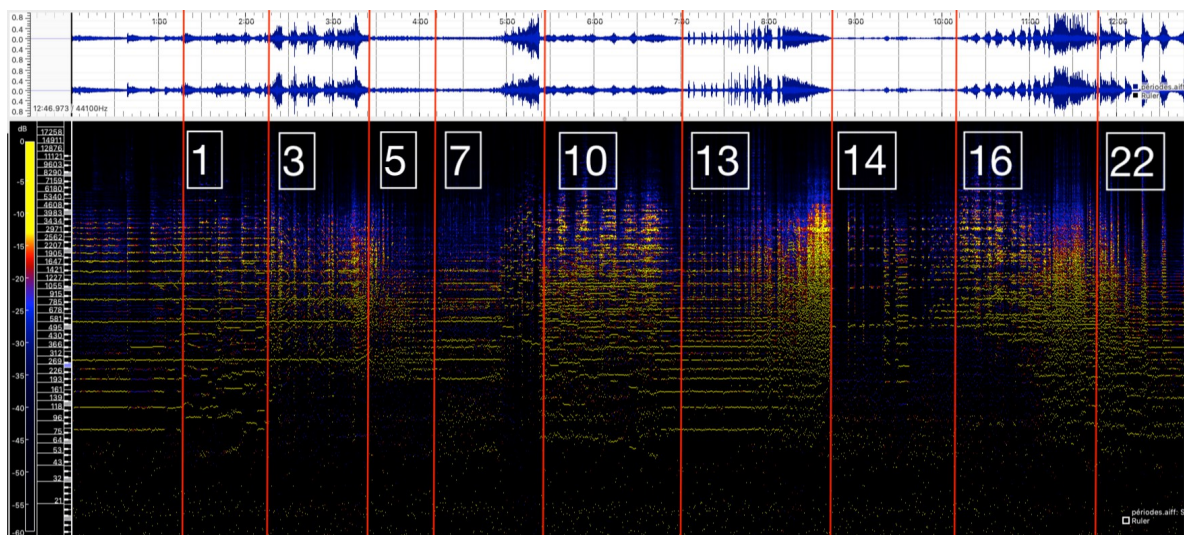
FIGURA 3 – Ritmo biomórfico de *Périodes*



Fonte: GRISEY, 1974, p. 4.

Na Figura 4, apresentamos o sonograma de frequências de pico da gravação de *Périodes* (GRISEY, 2005), realizado no programa *Sonic Visualiser*, dividido formalmente indicando os 10 processos de interpolação temporal de timbres. Os números correspondem às cifras presentes na partitura da obra, delimitando o início de um processo de um determinado grau de mudança. Através desta representação gráfica da sonoridade da obra, podemos verificar a variedade dos timbres obtida por meio dos processos de transformação utilizados, em relação ao conteúdo espectral do som com diferentes características que se situam em diferentes níveis de relações harmônicas e inarmônicas entre os parciais, ou mesmo ainda diferentes níveis de ruído.

FIGURA 4 – Sonograma de frequências de pico segmentado pelos processos e graus de mudança de *Périodes*.



Fonte: Autor.

Na Tabela 1 organizamos, a partir das cifras indicadas no sonograma, as informações da instrumentação e das técnicas instrumentais utilizadas, bem como o efeito perceptivo dos timbres e texturas obtidos.

TABELA 1 – Cifras, instrumentação, técnicas, timbres, texturas e efeitos perceptivos em *Périodes*

<b>Cifras</b>	<b>Instrumentação e técnicas</b>	<b>Timbre, espectro e efeitos perceptivos</b>
<i>Início</i>	Acorde (contrabaixo, viola e violino) com posição do arco em <i>sul tasto</i> e <i>ordinário</i> , microtonalidade, Flauta em Sol, Clarinete em Lá (notas longas).	Sobreposição estável de parciais, adicionados pelas madeiras e violoncelo nos regimes de sustentação.
<i>1 a 4</i>	Movimentação e dinamização dos modos de ataque ( <i>glissandi</i> , harmônicos), entrada do trombone em ritmo regular.	Densificação do timbre, textura com intensidade aumentada gradualmente, culminando no Ré em <i>fff</i> do trombone.
<i>5 e 6</i>	<i>Glissandi</i> e frases ascendentes em seis instrumentos com defasagens métricas (polirritmia). Dinâmica decrescente de <i>fff</i> a <i>ppp</i> e <i>pppp</i> .	Percepção de massa sonora pelo caráter legato da escrita instrumental e acúmulo de eventos provocando saturação da escuta.
<i>7 a 9</i>	Dinâmica crescente de <i>pppp</i> a <i>fff</i> . Contrabaixo com ostinato em Ré 3 (harmônico) em contraponto à flauta e clarinete, <i>gettato col legno</i> nas cordas.	Percepção de acumulação de eventos em direção a uma tessitura aguda.
<i>10 a 12</i>	Modos de ataque variados: harmônicos, microtonalidade, <i>glissandi</i> .	Textura estável, situação de repouso; timbre com características complexas decorrentes dos transientes de ataque dos instrumentos.
<i>13</i>	Rítmica acentuada e métrica irregular com sobreposição a alturas longas, técnicas instrumentais que enfatizam transientes ( <i>écrasé</i> ), multifônicos nas madeiras.	Timbre denso (estridente) e contínuo com direcionalidade ao ruído com intensidade decrescente no final do trecho.
<i>14 e 15</i>	Momento teatral. Violinista e violista interagem buscando afinação.	Textura bastante silenciosa e rarefeita.
<i>16 a 21</i>	Semelhante à cifra 5: arpejos ascendentes e descendentes com defasagem no tempo (métrica) com tendência de acumulação de vozes. Presença de trilos e tremolos em fermatas. Entrada do trombone <i>marcato</i> em <i>fff</i> atribui ênfase na região grave.	Acumulação gradual da densidade do timbre. Características espectrais variadas pela articulação entre movimento instrumental (arpejos) e estaticidade (trilos e tremolos em notas longas). Rugosidade na região grave implementada pela entrada do trombone
<i>22</i>	Ênfase no Mi 1 de maneira periódica (trombone e contrabaixo) e seus respectivos parciais entoados pelos outros instrumentos. Anúncio do início de <i>Partiels</i> .	Síntese instrumental a partir da altura Mi 1, com iluminação dos seus parciais harmônicos e inarmônicos pelos outros instrumentos.

Fonte: Autor.

### 3. Grau de previsibilidade ou pré-audibilidade

A noção de grau de previsibilidade ou pré-audibilidade se refere à sobreposição que produz a fusão ou separação de diferentes timbres na escuta, os quais apresentam configurações espectrais

diferentes. Para essa abordagem, Grisey, em “*Structuration des timbres dans la musique spectrale*” (GRISEY, 2008, p. 89 - 120), ressalta a importância do manejo dos graus de mudança nas transições tímbricas, porém também introduz a noção de grau de previsibilidade (*degré de prévisibilité*), ou de pré-audibilidade (*pré-audibilité*). O grau de previsibilidade ou pré-audibilidade são as diferenças que se percebem entre dois sons ou entre dois pontos de referência estabelecidos no tempo, a partir dos graus de mudança.

Ressaltando que esta proposta teórica de Grisey se refere exclusivamente à música instrumental, o resultado encontrado por ele é que a escrita instrumental não consegue simular perfeitamente as transições contínuas entre timbres diferentes, pois a fusão total entre os instrumentos é impossível. Considerando este aspecto, estabelece-se uma zona limítrofe (*liminale*) a partir da qual a orquestração não consegue avançar. O instrumento resistiria à continuidade como também resiste à fusão, mas é justamente esta tensão dialética entre a intenção do compositor e a resistência do material que pode vir a criar sonoridades interessantes (GRISEY, 2008, p. 109).

Neste ponto, percebemos que surge uma possibilidade de interpretação da superposição de diferentes espectros pela utilização da técnica da síntese instrumental por meio da ideia de uma polifonia espectral, ou seja, uma superposição de timbres que tendem a atingir um estado de fusão. A partir disso, nossa hipótese é que a teorização apresentada sobre a manipulação dos timbres de Grisey, em certo ponto, se aproxima da teorização de György Ligeti sobre timbres e texturas, que envolve, entre outras, as noções de permeabilidade e timbre em movimento. A seguir, apresentaremos as definições dessas noções desenvolvidas por Ligeti, bem como o contexto das suas utilizações em processos composicionais. Por fim, abordaremos aspectos da escrita e das interpolações do timbre em *Modulations* (1976-77), de Grisey.

A noção de permeabilidade foi apresentada por Ligeti no artigo “*Évolution de la forme musicale*”, de 1958 (LIGETI, 2010, p. 119 - 137). A permeabilidade é a capacidade de estruturas sonoras de natureza diferente se desenvolvem simultaneamente, podendo impregnar-se ou fundir-se. Ligeti cita a música de Palestrina como um exemplo de grau de permeabilidade muito baixo, pois as vozes de sua polifonia são consideravelmente distinguíveis entre si. Já a música dos períodos clássico e romântico seria muito mais impermeável, por apresentar estrutura mais densa formada principalmente por blocos harmônicos e melodias.

A partir da ideia de permeabilidade, Ligeti concebeu a possibilidade da criação de um estudo sobre a interpenetração de diferentes estruturas formando camadas heterogêneas, através de uma escala que mede o nível de mistura das camadas sonoras (texturas) medida pelo nível de permeabilidade entre elas. Uma maneira de pensar a forma a partir deste conceito é inferida do estudo da interpenetração de diferentes estruturas formando camadas heterogêneas, distinguindo diferentes estados de agregação a partir de diferentes materiais. A articulação da forma no tempo ocorre na medida em que as diferenças tímbricas e densidades se sucedem no tecido sonoro (LIGETI, 2010, p. 123 - 131).

Em *Artikulation* (1958), Ligeti compôs a interação entre diferentes sons produzindo diferentes estados de agregação. Os sons empregados na composição possuíam características espectrais e texturais diferentes, tais como, nas próprias palavras do compositor, granulares, quebradiços, fibrosos, pegajosos ou compactos (LIGETI, 2010, p. 132). Em 1970 (LIGETI, 1970), a partitura gráfica desta obra foi criada por Rainer Vehinger.

Estudos e pesquisas realizadas no Estúdio de Música Eletrônica da WDR de Colônia influenciados pela teoria da informação resultaram na aplicação prática de conceitos da psicoacústica em composições musicais. Um dos interesses de Ligeti e Koenig era sobre o limite de saturação da escuta pela sobreposição de camadas sonoras ou vozes diferentes. Desde o século XIX sabe-se que o limite inferior da audição humana em termos de frequências se dava por volta de 20 Hz, porém especulações sobre a possibilidade de um contínuo entre a percepção rítmica e a percepção sonora emergem no século XX (STOCKHAUSEN, 1959). Ligeti e Koenig vão por este caminho e buscam obter a saturação da escuta e criar a fusão de timbres pela sobreposição de vozes ou pela acumulação de mais de 20 ataques em um segundo. Experimentos musicais sobre primeiro caso são a peça eletrônica *Essay* (1957-58), de Koenig, e *Pièce électronique n. 3* (1957), de Ligeti; sobre o segundo caso temos as obras para orquestra *Apparitions* (1960) e *Atmosphères* (1961), de Ligeti. Este compositor teorizou esta experiência composicional em seu texto "*Musique et technique: Expériences personnelles et considérations subjectives*", de 1980, (LIGETI, 2010, p. 169), no qual afirma que o ser humano é capaz de distinguir claramente eventos sonoros com uma duração superior a 50 milissegundos, porém, se forem mais rápidos que este limite, os eventos tendem à fusão.

A esta qualidade psicoacústica sonora da fusão de diferentes melodias ou texturas em um único timbre Ligeti deu o nome de *timbre em movimento* (*Bewegungsfarbe*). O movimento melódico ou textural contínuo do timbre em movimento é garantido pelas transformações melódicas ou das texturas que se movimentam individualmente. Este movimento não é percebido como intervalos sucessivos de alturas, mas como movimentações internas do timbre, que tem como característica a constante transformação (LIGETI, 2010, p. 174-175).

Consideramos relevantes as ideias de permeabilidade e timbre em movimento, assim como os graus de mudança, para o entendimento da noção de grau de permeabilidade ou pré-audibilidade. Em *Modulations* (1976-77), para 33 músicos, no excerto entre as cifras 31 a 44 da partitura (GRISEY, 1978, p. 34-51) Grisey realiza a síntese instrumental pela orquestração de parciais do trombone relativos à frequência correspondente à altura Mi 1, novamente. Os parciais são filtrados de maneiras diferentes com a utilização de diferentes surdinas, enfatizando determinadas regiões por meio de ressonâncias, e também suprimindo outras regiões.

Quatro tipos de surdina são utilizados, assim como quatro conjuntos diferentes de instrumentos para a orquestração dos agregados sonoros e suas variações, formando uma polifonia espectral com quantidade de vozes e intensidades variáveis, divididas em 4 grupos (A, B, C e D). Baillet (2000, p. 124-128) afirma que entre as cifras 31 e 37 (GRISEY, 1978, p. 34-42) há uma acumulação crescente de vozes nos diferentes grupos, que vão se sobrepondo gradualmente. Entre as cifras 41 a 44, há uma direcionalidade para uma harmonicidade na distribuição espectral (GRISEY, 1978, p. 46-51). Na Tabela 2 apresentamos a orquestração dos grupos de instrumentos de A a D em cada cifra analisada, a fim de acompanharmos esse movimento de acúmulo de vozes e, conseqüentemente, de densificação da textura e complexificação do timbre resultante.

Verificamos que os instrumentos variam de grupos constantemente provocando variações graduais no timbre, decorrentes da orquestração e da harmonia. A dinâmica máxima da orquestra é indicada na cifra 37, com a presença de 23 instrumentos, por outro lado, uma quantidade maior de instrumentos é encontrada nas cifras 41 (31 instrumentos), 42 (30 instrumentos), 43 e 44 (33 instrumentos), com intensidades com menos energia.

TABELA 2 – Grupos instrumentais e orquestração nas cifras 31 a 44 de *Modulations* (1976-77).

<b>Cifras</b>	<b>Grupo A</b>	<b>Grupo B</b>	<b>Grupo C</b>	<b>Grupo D</b>	<b>Total</b>
31	Percussão 1 e 2, violinos 1 e 2, flauta 1, trompete 2	Órgão elétrico	-	-	7
32	Violinos 1 e 2, percussão 1, flauta 1, trompete 1	Violinos 3 e 4, órgão, celesta, clarinete 1 (Lá), trompete 2, trompa 1.	-	-	12
33	Violinos 1 e 2, percussão 1 e 2, flauta 1, trompete 1	Violinos 3 e 4, órgão, celesta, clarinete 1 (Lá), trompete 2, trompa 1	Violino 5, viola 1, percussão 3, oboé 1, trompas 1 e 2,	Violas 2 e 3	21
34	Violinos 1 e 2, percussão 2, flauta 2, trompete 1	Violinos 3 e 4, celesta, clarinete 1 (Lá), trompete 2, piano	Violino 5, viola 1, percussão 3, oboé 1, trompa 1	Violas 2 e 3, harpa, clarinete 2, trombone 1, trompa 2	22
35	Violinos 1 e 2, percussão 2, flauta 2, trompete 1	Violinos 3 e 4, clarinete 1 (Lá), trompete 2, piano	Violino 5, viola 1, percussão 3, oboé 1, trompa 1	Violas 2 e 3, harpa, clarinete 2, trompa 2	20
36	Violinos 1 e 2, percussão 1, flauta em Sol 2, trompete 1, trombone 2	Violinos 3 e 4, piano, clarinete 1, trombone 1	Violino 5, viola 1, percussão 3, corne inglês 2, trompa 1	Violas 2 e 3, harpa, clarinete 2, trompa 2, tuba, clarinete contrabaixo, órgão	24
37	Violas 2 e 3, harpa, fagote 1, trombone 2	Violino 5, viola 1, percussão 2, corne inglês 2, trombone 1	Violinos 3 e 4, percussão 1, fagote 2, trompas 1 e 2	Violinos 1 e 2, percussão 1, clarinete 2, tuba, clarinete contrabaixo, órgão	23
<i>Dinâmica máx.</i>					
38	Violas 2 e 3, harpa, fagote 1, trombone 2	Violinos 3 e 4, percussão 1, clarinete 1, trombone 1	Violino 5, viola 1, percussão 3, corne inglês 2, trompas 1 e 2	Violas 1 e 3, harpa, fagote 1, tuba, clarinete contrabaixo, órgão	23
39	Violas 2 e 3, harpa, fagotes 1 e 2, trompete 1, trombone 2	Violino 5, viola 1, percussão 2, oboés 1 e 2, trompete 2, trombone 1	Violinos 3 e 4, celesta, clarinetes 1 e 2, trompa 2	Violinos 1 e 2, percussão 3, flautas 1 e 2, trompa 1	26

Fonte: Autor.

TABELA 2 (cont.) – Grupos instrumentais e orquestração nas cifras 31 a 44 de *Modulations* (1976-77).

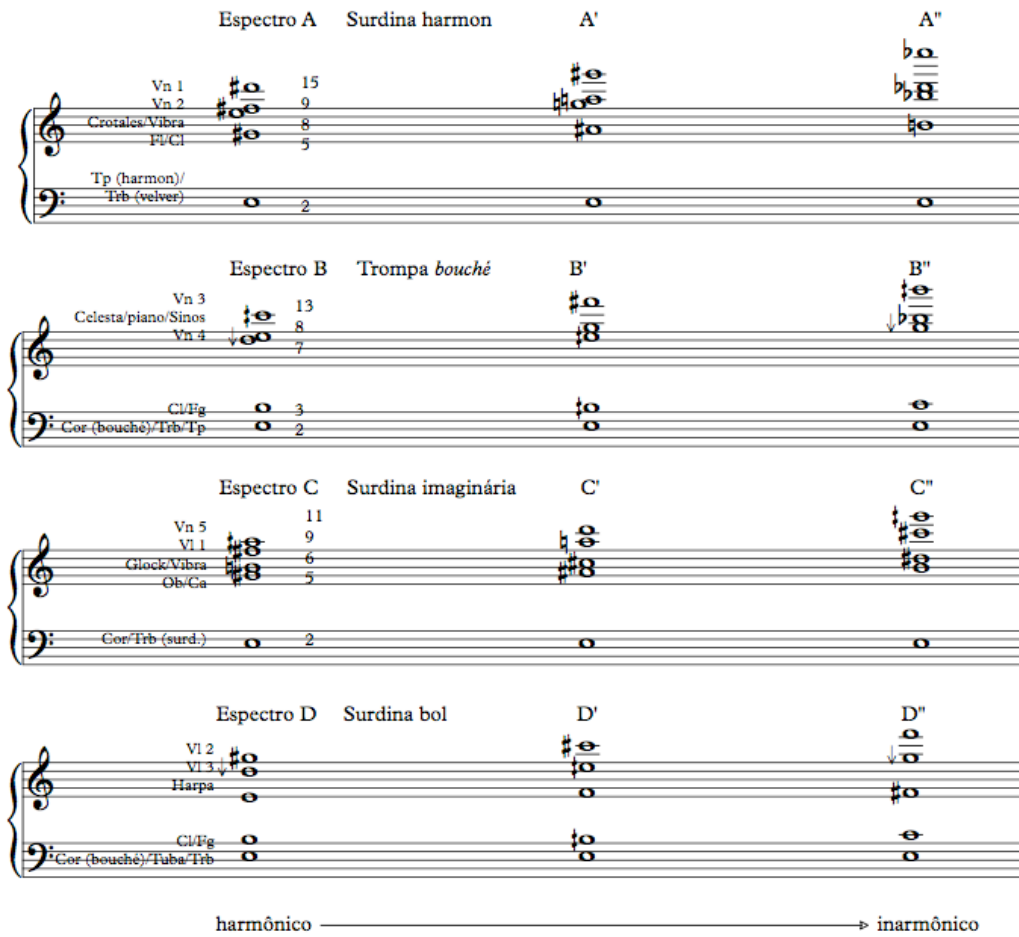
<b>Cifras</b>	<b>Grupo A</b>	<b>Grupo B</b>	<b>Grupo C</b>	<b>Grupo D</b>	<b>Total</b>
40	Violas 2 e 3, harpa, fagotes 1 e 2, violoncelo 1, trompete 1, trombone 2	Violino 5, viola 1, percussão 2, oboés 1 e 2, contraabaixo 1, trompete 2, trombone 1	Violinos 3 e 4, celesta, clarinetes 1 e 2, violoncelo 2, trompa 2	Violinos 1 e 2, percussão 3, flautas 1 e 2, trompa 1	29
41	Violas 2 e 3, harpa, fagote 1, clarinete 1, violoncelo 1, trompete 1, trombone 2	Violino 5, viola 1, percussões 1 e 2, oboés 1 e 2, contraabaixo 1, trompete 2, trombone 1	Violinos 3 e 4, celesta, clarinete 2, fagote 1, violoncelo 2, trompa 2	Violinos 1 e 2, percussão 3, flautas 1 e 2, contraabaixo 2, trompa 1	31
42	Violas 2 e 3, harpa, clarinete 2, oboé 1, trompete 1, trombone 2	Violino 5, viola 1, percussão 2, oboé 2, clarinete 1, contraabaixo 1, trompete 2, trombone 1	Violinos 3 e 4, piano, fagotes 1 e 2, violoncelo 2, trompa 2	Violinos 1 e 2, percussão 3, flautas 1 e 2, contraabaixo 2, trompa 1	30
43	Distribuição normal dos instrumentos (sem os grupos) Flautas 1 e 2, oboés 1 e 2, clarinetes 1 a 3, fagotes 1 e 2, trompetes 1 e 2, trombones 1 e 2, tuba, harpa, piano, percussões 1, 2 e 3, violinos 1 a 5, violas 1 a 3, violoncelos 1 e 2, contraabaixos 1 e 2				33
44	Distribuição normal dos instrumentos (sem os grupos) Flautas 1 e 2, oboés 1 e 2, clarinetes 1 a 3, fagotes 1 e 2, trompetes 1 e 2, trompas 1 e 2, trombones 1 e 2, tuba, harpa, piano, sinos crolates, <i>glockenspiel</i> , violinos 1 a 5, violas 1 a 3, violoncelos 1 e 2, contraabaixos 1 e 2 ( <i>fade out</i> dos sopros e percussões)				33

Fonte: Autor.

Na Fig. 5 temos a configuração espectral dos quatro acordes (harmonias) de 5 sons cada, correspondentes aos quatro grupos instrumentais com suas variações, apresentando uma direcionalidade do harmônico ao inarmônico (e também à região aguda) sempre com a frequência fundamental representada na nota Mi 3. Ao lado do acorde é colocada a instrumentação utilizada, e no lado direito o número do parcial correspondente ao qual é aplicada a síntese instrumental. Os acordes A e C, assim como os acordes B e D têm distribuição de alturas semelhante nos primeiros parciais. Da mesma forma, a orquestração de A e C, e B e D são semelhantes.



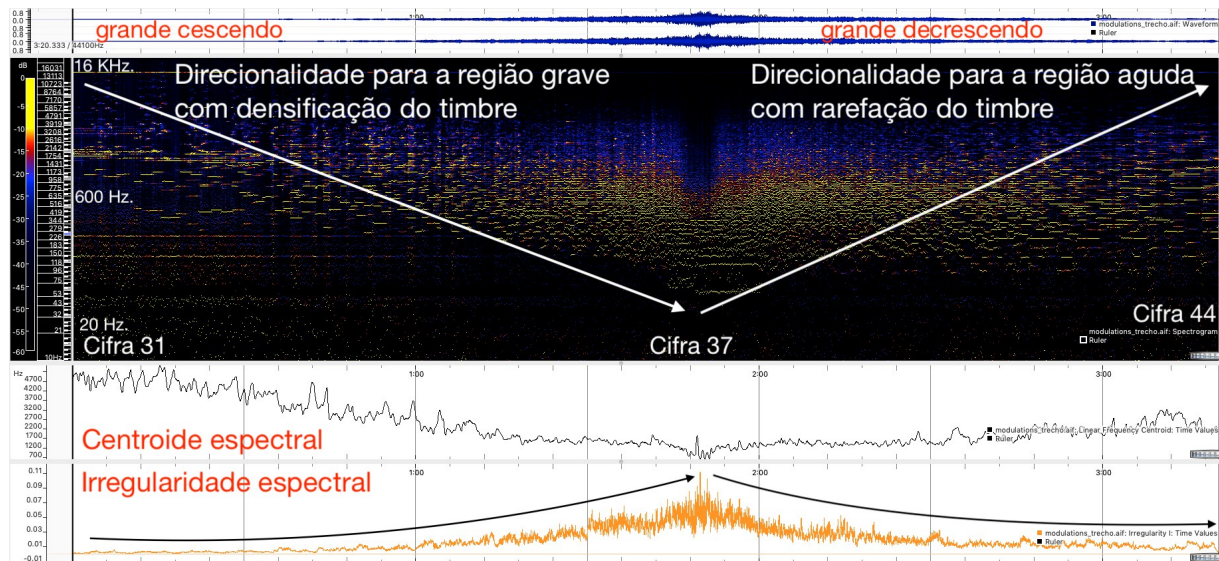
FIGURA 5 – Acordes de *Modulations*, cifras 31 a 44



Fonte: GRISEY, 2008, p. 111.

Na Figura 6 apresentamos o sonograma de frequências de pico, juntamente com as curvas de centroide espectral e inarmonicidade espectral deste trecho, correspondente ao áudio da gravação de *Modulations* entre 9'20'' e 12'40'' (GRISEY, 2005), aproximadamente. Nota-se que o momento da cifra 37 é o ponto culminante deste trecho com intensidade máxima e momento em que a energia se concentra na região mais grave do timbre. Na cifra 31 o timbre é menos denso e rarefeito, além de apresentar concentração de energia na região aguda. Entre as cifras 31 e 37 há um movimento gradual do timbre percebido com acumulação gradual de parciais em direção ao grave. Por outro lado, entre as cifras 37 e 44 há novamente um movimento gradual em direção à região aguda, com uma rarefação gradual do timbre.

FIGURA 6 – Sonograma de frequências de pico e curvas de centroide espectral e inarmonicidade espectral da gravação de *Modulations*, cifras 31 a 44



Fonte: Autor.

Na parte superior da Figura 6 temos a forma de onda do trecho da gravação de *Modulations*, entre 9’20” e 12’40”. É bem nítido que temos um grande crescendo a partir da cifra 31, com ponto culminante de energia na cifra 37. Logo a seguir inicia-se um grande decrescendo gradual que termina na cifra 44, com uma energia sonora muito sutil. A curva do centroide espectral (em preto) mostra os pontos de concentração da energia do espectro em termos de frequência indicando perceptivamente a região frequencial de brilho do espectro. Notamos que próximo à cifra 31 essa concentração se dá numa região frequencial médio-aguda, atingindo pontos próximos de 5.000 Hz, valor extremamente alto para uma obra instrumental para orquestra, que classificamos um achado notável na orquestração de Grisey. Como mencionado, há uma densificação do timbre pelo acúmulo de vozes instrumentais (como visto na Tabela 2), com ponto culminante na cifra 37. Há também uma queda gradual dos valores da curva de centroide, com este chegando próximo a 700 Hz, neste ponto. Entre as cifras 37 a 44 o timbre torna-se gradualmente mais rarefeito e com menos energia, porém a curva de centroide sobe gradualmente, atingindo o patamar com valores entre 2.000 e 2.500 Hz, próximo ao final do trecho.

A curva de irregularidade espectral (em laranja) mostra o nível de variação espectral em relação a duas janelas de análise sequenciais. Ou seja, quanto maior for a variação entre as amostras, maior o valor da irregularidade espectral, e quanto mais similares elas forem, menor o seu valor. A

primeira informação que salta aos olhos é que o comportamento da curva da irregularidade espectral é totalmente divergente da curva de centroide espectral. Ela começa com valores baixos na cifra 31 e cresce gradualmente, apresentando seus valores mais altos próximo à cifra 37. Isto pode explicar este momento como apresentando maior complexidade do timbre em termos de energia, inarmonicidade e ruído. Entre as cifras 37 e 44 a irregularidade espectral cai novamente de forma gradual, apontando para a simplificação espectral do timbre percebido, que converge em direção a uma menor quantidade de parciais, que são mais próximos à harmonicidade em relação à altura Mi 1.

Assim, se entende o grau de pré-audibilidade como quais estruturas e morfologias que permanecem presentes no timbre contínuo que se transforma após as interpolações graduais serem concluídas. Esta noção está diretamente ligada às noções graus de mudança, assim como ao timbre em movimento e à permeabilidade. A inovação de Grisey estaria na manipulação do timbre de forma processual em relação à orquestração, técnicas estendidas instrumentais e transformações graduais. Por meio de representações e ferramentas computacionais como o sonograma e os descritores de áudio de centroide espectral e irregularidade espectral pudemos obter novas informações sobre este fenômeno e interpretá-las através da escuta, realizando uma comparação com a instrumentação e orquestração implementada por Grisey cifra a cifra, neste trecho analisado.

#### **4. Algumas considerações sobre os processos analisados**

As técnicas implementadas pelos compositores espectralistas são inovadoras em muitos aspectos. Partem de uma concepção do timbre e do som que estão relacionadas a teorias e epistemologias que surgem nesse período. Como procuramos mostrar nesse artigo, há um contraste de posições por parte dos compositores espectralistas frente ao serialismo integral, por meio da afirmação definitiva que seu modelo composicional é unicamente o som. Ou seja, não buscam modelizações e formalizações fora do universo sonoro para suas obras, como foi buscado em períodos e correntes estéticas anteriores.

Por outro lado, há um sentido de continuidade na música espectral que se dá pela renovação de técnicas e processos composicionais, muitos deles implementados por compositores da música

eletrônica que passaram pelo Estúdio da WDR de Colônia, dentre os quais Stockhausen, Ligeti e Koenig. Procuramos mostrar essa conexão pela análise de textos e obras desses compositores, em especial pelos conceitos de forma momento, graus de mudança e timbre em movimento. Outra conexão muito explícita entre estas duas correntes está na exploração criativa de fenômenos acústicos e psicoacústicos nas composições, seja na música eletrônica ou na música instrumental. O que diferiria as duas abordagens seria a concepção epistemológica de como encaram o fenômeno sonoro e musical.

Os compositores ligados ao Estúdio de Colônia, nos anos 1950, estariam mergulhados em questões ligadas ao estruturalismo enquanto concepção composicional ou na concepção da estrutura das obras (processos composicionais). O som, enquanto composição, era pensado como estrutura, como objeto manipulável e transformável. O som poderia ser composto através de serialização de diferentes parâmetros (frequência, intensidade, duração, envelope dinâmico, etc.) por meio de técnicas como a síntese aditiva, e os valores destes parâmetros poderiam ser alterados gradualmente pelos graus de mudança.

O espectralismo, nos anos 1970, passou a encarar o fenômeno composicional e o som de uma maneira distinta, baseada na visão da complexidade. O som não é mais pensado como objeto, mas sim como uma energia, um campo de forças que se transforma no tempo. As técnicas de análise do som evoluíram nesses anos, e a abordagem analítica com a qual os compositores espectrais se depararam eram mais detalhadas, com informações mais precisas sobre o comportamento dos fenômenos sonoros no tempo. Isso também abriu portas para o desenvolvimento de novas visões composicionais. Para os compositores espectralistas o som é transitório – objeto e processo se confundem – e seria pensado como uma energia que atravessa o tempo, constituída de um tecido de correlações entre seus parâmetros. Estaríamos mais próximos de uma visão ecológica dos sons pela indissociabilidade de sua relação com o meio, visão esta baseada na complexidade e na correlação entre seus parâmetros e os resultados perceptivos atingidos.

Como semelhança entre estas correntes, podemos afirmar a crença em uma continuidade perceptiva do fenômeno sonoro, nas transições graduais do timbre por continuidade, por meio de manipulações composicionais, sejam elas seriais ou pela síntese instrumental. Haveria também uma continuidade de escala entre os fenômenos microtemporais do som, os objetos sonoros no nível

escalar da percepção humana (nível meso) e a forma geral das obras (nível macro). No caso de Stockhausen, por exemplo, isso aconteceria por meio de uma escala temporal contínua que abrangeria frequência, ritmo e forma. Já no espectralismo, a continuidade se daria pelas transformações graduais entre o timbre harmônico, inarmônico e ruído, elementos estes que sempre estariam presentes em um único som, dos parciais mais próximos aos mais longínquos da frequência fundamental, ou em seus transientes de ataque ou extinção.

Finalmente, há também uma correspondência sobre o tempo musical e a percepção deste fenômeno. O serialismo integral obviamente era conhecido por aplicar procedimentos seriais a diferentes parâmetros do som, inclusive sobre a duração desses sons isoladamente, ou sobre a estrutura da composição e a duração de cada parte, mas tinham total consciência que o tempo musical não era serializável. O tempo musical seria um fenômeno emergente decorrente da interação de todos os outros parâmetros da obra, surgindo no momento de sua execução. Essa questão já foi abordada e analisada em outro artigo anterior que publicamos (ROSSETTI; ANTUNES; MANZOLLI, 2020). Em *Tempus ex-machina* (1980), Grisey afirma algo semelhante por outros caminhos quando apresenta as definições de esqueleto, carne e pele do tempo. O esqueleto seriam as segmentações temporais cronométricas que dão forma aos sons, uma espécie de grelha temporal de viés quantitativo. A carne do tempo seriam os processos e transformações temporais implementados aos sons, de maneira qualitativa, tais como vimos nesse artigo como os graus de mudança ou graus de previsibilidade. Já na pele do tempo, segundo Grisey, o(a) compositor(a) é pouco efetivo, pois esta ideia está ligada à percepção dos sons e da música por parte de um ouvinte, sobre como este organiza estas informações. Essa é uma questão muito singular e estaria relacionada à emergência de uma significação decorrente da tensão entre o tempo musical da obra e o tempo do ouvinte.

Pela emergência do tempo na escuta pode-se deduzir a forma da obra, através da recorrência de padrões dos materiais utilizados. Na medida em que padrões morfológicos, espectrais ou gestuais se repetem em algum momento, há a possibilidade de emergência de um tempo cíclico, ainda que variado. Por outro lado, quando há dificuldade ou não se reconhecem padrões na escuta, é possível que a obra apresente a irreversibilidade temporal de um único processo, dando condições à emergência de uma forma mais instável e variada. Dentro de cada grau de mudança ou em uma sequência deles (ou ainda em um momento de Stockhausen), os padrões tendem a não se repetir

pois a morfologia sonora se desenvolve em uma única direção, como é o caso das 11 cifras iniciais de *Patitels*, em que o espectro do trombone se dirige do harmônico ao inarmônico (e ruído), ainda que com repetições variadas do Mi 1 no contrabaixo. Porém, em contextos diferentes, podem ocorrer repetições ou retornos à posição inicial, como é o caso das cifras 31 a 44 de *Modulations*.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao grupo de pesquisa Muscom – Criação, análise e performance musical com suporte computacional (UFMT/CNPq) – pelas discussões, e aos revisores anônimos deste artigo que forneceram importantes sugestões para o seu aprimoramento.

## REFERÊNCIAS

- BAILLET, Jérôme. *Gérard Grisey: fondements d'une écriture*. Paris: L'Harmattan, 2000.
- BAILLET, Jérôme. Gérard Grisey (1946-1998) *Partiels* (1975). *L'éducation musicale – Fascicule du baccalauréat*, n. 473/474, 2000, p. 47-56
- CATANZARO, Tatiana. La musique spectrale face aux apports technoscientifiques. Tese de Doutorado em Musicologia. Paris: Universidade Paris IV, 2013.
- COPINI, Guilherme. O tempo como espaço do som: a composição da carne do tempo em Gérard Grisey. Tese de Doutorado em Música. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2014.
- DUFOURT, Hugues. *La musique spectrale: une révolution épistémologique*. Le Vallier: Éditions Delatour France, 2014.
- FÉRON, François-Xavier. Gérard Grisey: première section de *Partiels*. *Genesis*, n. 31, 2010, p. 77-97.
- GRISEY, Gérard. À propos de la synthèse instrumentale [1979]. In: GRISEY, Gérard. *Écrits ou l'invention de la musique spectrale*. Paris: Éditions MF, 2008, p. 35 - 37.
- GRISEY, Gérard. *Écrits ou l'invention de la musique spectrale*. Paris: Éditions MF, 2008.
- GRISEY, Gérard. La musique: le devenir des sons [1982]. In: GRISEY, Gérard. *Écrits ou l'invention de la musique spectrale*. Paris: Éditions MF, 2008, p. 45 - 56.
- GRISEY, Gérard. *Les espaces acoustiques*. Colônia: WDR, 2005. Compact Disc.
- GRISEY, Gérard. *Modulations pour 33 musiciens*. Milão: Ricordi, 1978. Partitura, 63 p. Orquestra.
- GRISEY, Gérard. *Périodes per sette strumenti*. Milão: Ricordi, 1974. Partitura, 54 p. 7 instrumentos.
- GRISEY, Gérard. Structuration des timbres dans la musique instrumentale [1991]. In: GRISEY,

Gérard. *Écrits ou l'invention de la musique spectrale*. Paris: Éditions MF, 2008, p. 89 – 120.

GRISEY, Gérard. Tempus ex-machina: Réflexions d'un compositeur sur le temps musical [1980]. In: GRISEY, Gérard. *Écrits ou l'invention de la musique spectrale*. Paris: Éditions MF, 2008, p. 57 - 88.

GRISEY, Gérard. Vous avez dit spectral? [1998]. In: GRISEY, Gérard. *Écrits ou l'invention de la musique spectrale*. Paris: Éditions MF, 2008, p. 121 – 124.

KOENIG, Gottfried Michael. Complex sounds [1965]. Disponível em <[https://koenigproject.nl/wp-content/uploads/2020/02/Complex\\_Sounds.pdf](https://koenigproject.nl/wp-content/uploads/2020/02/Complex_Sounds.pdf)>. Acesso em: 17 Ago. 2023.

KOENIG, Gottfried Michael. The Construction of Sound [1963]. Disponível em: <[https://koenigproject.nl/wp-content/uploads/2019/08/The\\_Construction\\_of\\_Sound.pdf](https://koenigproject.nl/wp-content/uploads/2019/08/The_Construction_of_Sound.pdf)>. Acesso em: 17 Ago. 2023.

LIGETI, György. *Artikulation* (audio-partitura de Rainer Wehinger). Mainz: Schott, 1970.

LIGETI, György. Évolution de la forme musicale [1958]. In: LIGETI, György. *Neuf essais sur la musique*. 3a Ed. Genebra: Contrechamps, p. 119 – 137, 2010.

LIGETI, György. Musique et technique: Expériences personnelles et considérations subjectives [1980]. In: LIGETI, György. *Neuf essais sur la musique*. 3a Ed. Genebra: Contrechamps, p. 169 – 194, 2010.

LIGETI, György. *Neuf essais sur la musique*. 3a Ed. Genebra: Contrechamps, 2010.

RISSET, Jean-Claude; WESSEL, David. Exploration of Timbre by Analysis and Synthesis. In: DEUTSCH, Diana (Ed.). *The Psychology of Music*. 2a Ed. San Diego: Academic Press, p. 113 – 169, 1999.

ROSSETTI, Danilo; ANTUNES, Micael; MANZOLLI, Jônatas. Compositional Procedures in Electronic Music and the Emergence of Time Continuum. *Organised Sound*, v. 25, n. 2, 2020, p. 156-167.

ROSSETTI, Danilo; FERRAZ, Silvio. Forma musical como um processo: do isomorfismo ao heteromorfismo. *Opus*, v. 22, n. 1, 2016, p. 59 - 96.

SÈDES, Anne. Les modèles acoustiques et leurs applications en musique: le cas du courant spectral français. Tese de doutorado em Música. Saint Denis: Université Paris VIII, 2000.

STOCKHAUSEN, Karlheinz. ... How time passes by... *Die Reihe*, v. 3, p. 10 – 40, 1959. Versão inglesa. Trad. Cornelius Cardew.

STOCKHAUSEN, Karlheinz. Momentform: Nouvelles corrélations entre durée d'exécution, durée de l'œuvre et moment [1963]. In: *Contrechamps*, v. 9 Karlheinz Stockhausen. Paris: Éditions L'Age d'homme, p. 101 – 120, 1989.

STOCKHAUSEN, Karlheinz. Musique dans l'espace [1958]. In: *Contrechamps* n. 9 Karlheinz Stockhausen. Paris: Éditions L'Age d'homme, p. 78 – 99, 1989.

## **SOBRE OS AUTORES**

Danilo Rossetti é professor, pesquisador e compositor. Seu trabalho enfoca o uso da tecnologia e pesquisa interdisciplinar em processos criativos, performances e análises musicais. É autor de peças para diferentes formações instrumentais, acusmáticas, mistas e multimídia (instalações audiovisuais, música, dança e telemática) apresentadas em diversos eventos nacionais e internacionais, além de autor e coautor de vários artigos sobre processos criativos em música e análises musicais. É professor do Departamento de Artes da UFMT, docente colaborador do PPG em Música do IA-UNICAMP e líder do grupo de pesquisa “Criação, análise e performance musical com suporte computacional” (UFMT/CNPq). É doutor em Música pela UNICAMP com estágio doutoral no CICM da Universidade Paris 8, e realizou pesquisa de pós-doutorado NICS-UNICAMP com apoio da FAPESP. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7690-8048>. E-mail: [d.a.a.rossetti@gmail.com](mailto:d.a.a.rossetti@gmail.com)