

# Sistema-Gr e Parsemat no planejamento e criação de *Ciclo Hápticos* para Quinteto de Sopros

---

Jorge Luiz de Lima Santos  
*Universidade Estadual de Campinas*

Carlos de Lemos Almada  
*Universidade Federal do Rio de Janeiro*

Pauxy Gentil-Nunes  
*Universidade Federal do Rio de Janeiro*

**Resumo:** Este artigo trata do processo de composição de uma obra original para quinteto de sopros (*Ciclo Hápticos* de Jorge L. Santos) elaborada a partir de reflexões e resultados de pesquisa sobre a textura no processo composicional de Pierre Boulez. Para tal propósito, utilizamos duas ferramentas metodológicas e composicionais. De um lado, para produção do material melódico-harmônico foi empregado o Sistema-Gr de composição musical, desenvolvido por Carlos Almada (2014), o qual consiste num conjunto de *softwares* que geram “variantes melódicas” a partir de uma célula básica. Do outro lado, para organização formal, utilizamos o *software* Partitions - que faz parte do conjunto de programas Parsemat, elaborado por Pauxy Gentil-Nunes (2009) - o qual informa o conjunto total de possibilidades de partições de um dado número. As estruturas formais das obras *Sonatine pour flûte et piano*, *Avant L'artisan furieux/Le Marteau sans Maître* e *Dérives 1* de Pierre Boulez foi utilizada para espelhamento da forma, distribuindo as partições a partir do perfil textural de cada seção das peças. Também foram extraídos destas obras, as células utilizadas para desenvolvimento melódico-harmônico por meio do Sistema-Gr.

**Palavras-chave:** Composição, Sistema-Gr, PARSEMAT, Quinteto de Sopros, Processos Criativos

---

## Gr-System and Parsemat for planning and creation of “Haptic Cycle” for Wind Quintet

**Abstract:** This article aims to describe the compositional process of an original work for wind quintet (*Haptics Cycle* by Jorge L. Santos) created after the reflections and results of a research about texture on Pierre Boulez's compositional thought. For this purpose, we used two compositional and methodological tools. On the one hand, for the production of melodic-harmonic elements, we employed the Gr-System for musical composition, developed by Carlos Almada (2014), in which a set of softwares generates melodic variations from one basic cell, on the other

hand, for the formal design, we employed the software *Partitions* - that is part of a set of programs named Parsemat elaborated by Pauxy Gentil-Nunes (2009) - which informs the total amount of partitions possibilities of a given number. We also used the *Sonatine pour flûte et piano, Avant L'artisan furieux/Le Marteau sans Maître* and *Dérives I's* formal structures 1 by Pierre Boulez as a sort of mirrored design of the form for the textural organization of the sections in *Haptics*. We also extracted from these pieces basic cells to be employed in the melodic harmonic development by Gr-System.

**Keywords:** Composition, Gr-System, Parsemat, Wind Quintet, Creative Processes

## Introdução

Este artigo trata sucintamente do processo de composição de uma obra original para quinteto de sopros (*Ciclo Hápticos*), elaborada a partir das reflexões e resultados de pesquisa sobre a textura no processo composicional de Pierre Boulez. Para tal, utilizamos duas ferramentas metodológicas e composicionais. Para produção do material melódico-harmônico foi empregado o Sistema-Gr de composição musical, desenvolvido por Carlos Almada (2014), que consiste num conjunto de *softwares* que geram variantes melódicas a partir de uma célula básica, ou *Grundgestalt* (GG). Para organização formal, utilizamos o *software Partitions* (parte do conjunto de programas do *Parsemat* elaborado por Pauxy Gentil-Nunes) que informa o conjunto total de possibilidades de partições do número 5 (equivalente ao quinteto para o qual se destina a obra)<sup>1</sup>, de modo a permitir a organização da forma

<sup>1</sup> No caso dessa formação, na qual os instrumentos tocam apenas linhas individuais, o número 5 corresponde de fato as partes sonoras e se relaciona, portanto, diretamente com a textura, ou seja, com a densidade-número.

a partir de todas as combinações particionais possíveis entre os instrumentos.

A peça é dividida em três movimentos relativamente independentes, cada qual baseado em dois axiomas extraídos de obras de Boulez. Assim, o primeiro movimento apresenta material derivado da *Sonatine pour flûte et piano*, o segundo de *Avant l'artisan furieux (Le Marteau sans Maître)* e o terceiro de *Dérives 1*. O material resultante do processamento pelo Sistema-Gr serviu como esboço do conteúdo harmônico e melódico da obra.

## O Sistema-Gr de composição<sup>2</sup>

### Apresentação e fundamentação teórica

O Sistema-Gr consiste em uma das ramificações de um amplo projeto de pesquisa, intitulado "Sistematização de processos composicionais fundamentados nos princípios da variação progressiva e da

<sup>2</sup> O seguinte texto foi extraído (e adaptado) de "Sistema-Gr de Composição Musical", escrito por Carlos Almada, e disponível em: <https://grupomusmat.files.wordpress.com/2014/01/sistema-gr.pdf>

*Grundgestalt*", vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Música da Universidade Federal do Rio de Janeiro e coordenado por Carlos Almada, docente da mesma instituição.

Os princípios teóricos considerados na pesquisa foram originalmente elaborados por Arnold Schoenberg (1874-1951), a partir não apenas da observação analítica da obra de vários mestres austro-germânicos de seu passado (notadamente Brahms), como de sua própria prática composicional, uma de suas principais características definidoras e importante ponto de interseção de suas três fases criativas (tonal, atonal e serial). Ambos os conceitos são originados de uma concepção construtiva gradual e econômica, derivada da assim chamada corrente filosófico-científica do Organicismo, estabelecida fortemente na música do séc. XIX, a partir especialmente de duas das mais decisivas obras sobre o assunto: *Versuch die Metamorphose die Pflanze zu erklären* [Tentativa de esclarecer a metamorfose das plantas] (W. Goethe, 1790) e *A origem das espécies* (C. Darwin, 1859). Segundo Leonard Meyer (1989, p.189-96), o Organicismo teria sido a principal influência extramusical para os compositores românticos austro-germânicos, linhagem da qual Schoenberg pode ser considerado como o membro mais recente.

Basicamente, a *Grundgestalt* representaria metaforicamente para Schoenberg uma semente, da qual seria extraído, por intermédio de diferentes processos derivativos, todo o material necessário (ao menos na concepção idealizada)

para a construção de determinada uma peça musical planejada. Tais processos extrativos corresponderiam justamente às técnicas de variação progressiva, essencialmente, operações de transformação aplicadas sucessiva e/ou recursivamente em várias gerações de formas derivadas, resultando em linhagens que, dependendo dos níveis de complexidade e abrangência pretendidos, podem ser consideravelmente extensas.

Na primeira fase do projeto foi elaborado um modelo analítico que pudesse, de maneira sistemática e consideravelmente precisa, dar conta do exame de obras concebidas organicamente, ou seja, aquelas nas quais fosse possível o reconhecimento de uma forma primordial (a *Grundgestalt*) e de seus inúmeros desdobramentos, as variantes e linhagens respectivas. A partir do aperfeiçoamento do modelo, resultante de vários estudos previamente realizados (ALMADA, 2011a; 2011b; 2012; 2013a; 2013b; 2013c; 2013d), foi consolidado um *corpus* conceitual e terminológico, bem como um conjunto de símbolos específicos e recursos gráficos para análise, que se tornaram base para a fase seguinte do projeto: o desenvolvimento de procedimentos sistemáticos para composição orgânica, propriamente, o Sistema-Gr.

De início, considerando a adoção de procedimentos metodológicos derivados da Teoria dos Sistemas Formais (...), foi necessário adaptar a terminologia de alguns conceitos básicos, especialmente o trio que forma o núcleo da pesquisa: *Grundgestalt*, variantes e variação progressiva, substituídos, respectivamente, por

axioma, teoremas e regras de produção. Considerando o objetivo principal dessa fase da pesquisa, relacionado à sistematização dos processos construtivos, a implantação do Sistema-Gr demandou imprescindivelmente a criação de ferramentas computacionais para assistência à composição. Isso levou ao desenvolvimento do Complexo GeneMus, um conjunto de cinco programas modulares e sequenciais, elaborados em linguagem computacional MATLAB (...). São os seguintes os módulos componentes do Complexo GeneMus:

1. AXIOM\_gT
2. gT\_ft
3. ft\_axGr
4. axGr\_varGr
5. Syntax

### **Descrição dos módulos**

1. AXIOM\_gT

É o módulo principal do complexo. Seu nome significa "axioma produz genoTeoremas". Opera a partir de um dado axioma, ou seja, uma estrutura musical simples, monofônica e breve, com 2 a 4 elementos. O programa inicia abstraindo do axioma suas estruturas intervalar e rítmica (denominadas no sistema, respectivamente, cromossomos I e R), que são então convertidos em dois vetores numéricos, correspondentes isomórficos dos eventos musicais considerados:

- I-seq: sequência ordenada de intervalos, tomando o semitom como unidade e os sinais "+" e "-" como direções intervalares, respectivamente, ascendente e descendente;

- R-seq: sequência ordenada de durações, tomando a semicolcheia como unidade e os sinais "+" e "-" como indicações de, respectivamente, articulações sonoras e pausas;

Por questões de praticidade, um I-seq deve ser sempre transcrito em um vetor M-seq (ou seja, uma sequência ordenada de classes de alturas correspondentes à configuração intervalar considerada), pois é necessário para o funcionamento do sistema que ambos os cromossomos componentes apresentem mesma cardinalidade (um I-seq terá sempre um elemento a menos em relação ao R-seq correspondente, já que trata-se de uma sequência de intervalos, ou seja, de distâncias entre dois elementos consecutivos. A transcrição normaliza a relação de correspondência, já que um M-seq, assim como um R-seq, representam sequências de elementos).

Após o processo de abstração, inicia-se a fase de produção de variantes, que procede em vias separadas em cada um dos dois cromossomos (I/M e R), ainda dentro do plano abstrato. As variantes produzidas são denominadas genoTeoremas (gT's), nomenclatura que se deve à origem "genômica" (ou seja, diretamente relacionada aos cromossomos do axioma) de tais estruturas. De acordo com a via derivativa considerada, os genoTeoremas produzidos serão melódicos (M-gT's) ou rítmicos (R-gT's), a partir da aplicação de uma série de regras de produção ou operações aritméticas (atualmente, o programa abrange 20 operações intervalares e 12 rítmicas, que na prática representam as

quantidades de gT's possíveis a cada geração).

Os gT's produzidos em uma determinada geração tornam-se potencialmente formas referenciais para a produção de novos gT's, na geração seguinte. O processo pode ser repetido indefinidamente (dependendo apenas das intenções do usuário), podendo, nos casos extremos, resultar em crescimento exponencial e superpopulação de teoremas.

## 2. gT\_ft

Significado: "genoTeoremas produzem fenoTeoremas". Trata-se de um módulo bastante simples que, basicamente, é empregado apenas para propiciar recombinação dos vários MgT's e R-gT's produzidos no módulo precedente. As formas resultantes, concretas e, portanto, aptas para aplicação musical, são propriamente denominadas fenoTeoremas (fT's), a partir da adaptação da terminologia original genética, considerando que fenótipo é a expressão física de uma característica genotípica. Um fT possui a mesma cardinalidade do axioma. O módulo ainda converte os fT's em arquivos midi.

## 3. fT\_axGr

Significado: "fenoTeoremas produzem grupos axiomáticos". Este módulo toma os fenoTeoremas pré-produzidos como espécies de blocos construtores de estruturas mais complexas, denominadas grupos axiomáticos (axGr's). A partir de escolhas sobre diversos aspectos que são propostas ao usuário (em relação a transposição,

deslocamento métrico, supressões de elementos etc.) um axGr é formado, tornando-se assim um "patriarca" de uma futura linhagem de variantes (a ser produzidas no módulo seguinte).

## 4. axGr\_tGr

Significado: "grupos axiomáticos produzem grupos-teoremas". Neste módulo, cada axGr pré-produzido é tomado como forma referencial para a criação de grupos-teoremas (tGr), a partir de aplicação de regras de produção. As regras de produção são divididas em duas categorias: gerais (aplicadas a todos os elementos da forma referencial) ou mutacionais (aplicadas a um único elemento da forma referencial, selecionado aleatoriamente). Assim como no módulo inicial (em relação ao qual este pode ser considerado como uma retomada em uma ordem de maior complexidade estrutural), linhagens bastante extensas e abrangentes podem ser formadas, a partir da transformação de tGr's em formas referenciais para a produção de novas gerações de tGr's.

## 5. Syntax

O módulo final tem constituição distinta dos anteriores, tendo basicamente a função de organizar a estrutura composicional da peça desejada, a partir do material melódico-harmônico pré-produzido (fT's, axGr's e tGr's). Completamente interativo, propõe inúmeras questões ao usuário em relação à quantidade de vozes desejada, texturas, transposições, posições métricas etc. O módulo

também propicia a possibilidade de inclusão de formas virais, ou seja, material externo ao “genoma” do sistema criado para a composição (ou seja, o material proveniente, por variação, do axioma escolhido). Os vírus são introduzidos (caso seja esta a decisão tomada pelo usuário) através de texturas de acompanhamento homofônico, podendo ser de modo figurativo (em semicolcheias, por exemplo) ou cordal.<sup>3</sup>

### **Particionamento de eventos e delineamento da forma**

A Análise Particional (doravante, **AP**) é parte de um projeto de pesquisa de maior amplitude, formulado em 2003 no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Música da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro por Pauxy Gentil-Nunes e desenvolvido pelo último desde então, com diversas publicações e resultados em forma de *software*, análises e composições musicais.

O principal foco da pesquisa é a observação dos aspectos da textura ligados às relações musicais de simultaneidade, e lidos a partir de conceitos da Teoria das Partições de Inteiros (ANDREWS, 1984). Seu desenvolvimento se deu a partir da teoria textural de Wallace Berry (1987), mas depois se ampliou como corpo teórico, permitindo a construção de uma rede de conceitos abstratos que podem ser aplicados a diversos parâmetros (relações rítmicas entre partes instrumentais ou vocais

concorrentes; relações lineares internas a uma estrutura melódica; timbre, espacialização, entre outros). Entre as principais aquisições da teoria, está a construção de uma taxonomia exaustiva (lista de todos os estados possíveis de combinações texturais a um determinado grupo instrumental), e a possibilidade de homologia entre campos diversos da textura (por exemplo, o estabelecimento de uma relação biunívoca entre textura e melodia, ou de timbre orquestral e configurações espaciais, mantendo a estrutura retórica básica).

A partição é a representação de um número inteiro pela soma de partes inteiras. O número cinco, por exemplo, tem sete partições: (1 1 1 1 1), (1 1 1 2), (1 1 3), (1 2 2), (1 4), (2 3), (5). A função  $p(n)$ , apesar de sua aparente singeleza, é extremamente complexa e ocupa matemáticos por séculos. Na combinação de partes instrumentais, ocorre o particionamento musical, ou seja, a distribuição ou agrupamento de elementos individuais em blocos funcionais.

A Análise Particional analisa a formação das partições a partir das relações entre seus elementos individuais (observados sob o ponto de vista pragmático). Essas relações podem ser de concordância, identidade ou convergência, por um lado, e discordância, contraste ou divergência, por outro. A partir desta distinção, tendemos a agrupar e separar os elementos, formando então as partes. Neste processo, a contagem dos dois tipos de relação traz uma importante informação sobre as partições – seu grau de massa ou peso (aglomeração) e seu grau de

<sup>3</sup> Para estudos recentes sobre o Sistema-Gr e o Complexo geneMus, ver ALMADA (2014;2015)

diversidade ou variedade (dispersão). Os índices resultantes desse processo são a base para a AP, formando o par ordenado aglomeração-dispersão ( $a, d$ ), que é a base para os cálculos e produção de gráficos.

Cada partição apresenta um par ordenado, sendo que algumas partições compartilham seus pares. A estrutura fractal e caótica resultante da plotagem dos índices ( $a, d$ ) como coordenadas em um gráfico cartesiano gera o *particiograma* – estrutura que é ao mesmo tempo um espaço de fase (uma vez que resume visualmente todo o comportamento dinâmico de um determinado sistema, que pode ser, no caso, um quarteto de cordas, um instrumento, ou no caso específico deste trabalho, o campo criativo do compositor), e a representação da taxonomia exaustiva das configurações texturais e sua topologia (ou seja, reflete também o grau de proximidade ou parentesco entre as partições e outras relações funcionais).

O *particiograma* também corresponde a uma estrutura da teoria das partições chamada de *Reticulado de Young*, sendo que a versão deste reticulado com as informações próprias da AP é chamado de RYP (Reticulado de Young Particional).

Cada situação musical oferece possibilidades de configuração com limites claros – e por isto, o conjunto de particionamentos possíveis constitui o que na AP é chamado de *conjunto-léxico*. Ele é basicamente a lista de todas as partições de 1 até  $n$ , considerando  $n$  como o limite dentro do aspecto observado. Por exemplo, um quarteto de cordas pode ser combinado instrumentalmente de

11 maneiras diferentes, cada uma correspondendo a uma partição. Este número (11) é chamado na AP de soma-léxico do número quatro.

A enumeração das partições de um determinado número, seu conjunto-léxico e sua soma-léxico são fornecidas pelo programa *Partitions*, que é disponibilizado *online*.

Gentil-Nunes propôs como princípio de investigação três aplicações básicas da AP, ligadas à textura (particionamento rítmico), melodia (particionamento linear) e forma (particionamento de eventos).

O particionamento de eventos observa a concorrência entre ideias definidas pelo compositor, seguindo o exemplo de Cage em *Music of Changes*, ou seja, a relação entre camadas significantes para o trabalho de produção. A superposição de materiais semelhantes (de acordo com o critério do compositor) gera aglomeração, enquanto a concorrência entre materiais contrastantes gera a dispersão. Ou seja, a aglomeração é lida como homogeneidade de conteúdo, enquanto a dispersão significa a maior quantidade de material diverso apresentado simultaneamente.

Este jogo de combinações entre ideias semelhantes e contrastantes tem impacto direto na forma, entendida tanto no sentido tradicional (segmentação, equilíbrio) quanto no sentido da materialidade do resultado sonoro.

No presente trabalho, o particionamento de eventos foi tematizado para o trabalho composicional. A organização da forma foi estabelecida a partir do conjunto-léxico do número cinco, ou seja, todas as partições

possíveis nas densidades-número entre um e cinco (resultando num total de 18 possibilidades)<sup>4</sup>.

Cada movimento apresenta seis partições, de modo que todas as 18 fossem utilizadas. A proposta foi construir texturas contrastantes, tanto dentro do próprio movimento quanto nas transições que os separam, de maneira que as mesmas funcionassem como elemento estrutural na delimitação da forma, tal qual constatado nas obras aqui de Boulez analisadas. O tipo de organização das partições proposta aqui, como explicado anteriormente, se enquadra no que Gentil-Nunes denomina de "particionamento de eventos":

Enquanto o particionamento melódico atua dentro da parte, quando o particionamento rítmico está reduzido a [1] ou é estático, o particionamento por eventos surge na multiplicidade de "particionamentos rítmicos" (GENTIL-NUNES, 2009, p. 165).

O quadro 1 apresenta o conjunto de partições utilizadas na composição.

Quadro 1. Total de partições/conjunto-léxico de cinco

n.	Partição
1	1 0 0 0 0
2	1 1 0 0 0
3	2 0 0 0 0
4	1 1 1 0 0
5	1 2 0 0 0
6	3 0 0 0 0
7	1 1 1 1 0
8	1 1 2 0 0
9	1 3 0 0 0
10	2 2 0 0 0
11	4 0 0 0 0
12	1 1 1 1 1
13	1 1 1 2 0
14	1 1 3 0 0
15	1 2 2 0 0
16	1 4 0 0 0
17	2 3 0 0 0
18	5 0 0 0 0

A partir de uma distribuição das partes sonoras que permitisse contrastes entre as seções, utilizando a textura como elemento de tensão da narrativa musical, chegamos à seguinte organização textural:

### Háptico I (1º movimento)

A estrutura formal escolhida foi a forma-sonata, de maneira a estabelecer mais um vínculo estrutural com a obra de referência, além da derivação melódica. No quadro 2 é possível visualizar a distribuição das partições por seção.

<sup>4</sup> O conjunto-léxico de um número  $n$  -  $\text{lex}(n)$  - é a união dos conjuntos formados pelas partições de inteiros de 1 a  $n$ . Ou seja, o conjunto-léxico constitui uma amostra parcial não-ordenada do reticulado de Young, considerado até o nível  $n$ . Exemplo:  $\text{lex}(4) = \{1, 12, 2, 13, 21, 3, 14, 212, 22, 13, 4\}$  (GENTIL-NUNES, 2009, p. 16)



Quadro 2. Forma e partições de *Háptico I*

Seção	Partição	n. tabela	Densidade-número
Introdução	1 4 0 0 0	(16)	5
A	1 1 1 0 0	(4)	3
B	2 2 0 0 0	(10)	4
Desenv.1	2 0 0 0 0	(3)	2
Desenv. 2	4 0 0 0 0	(11)	4
Desenv. 3	1 2 0 0 0	(5)	3
A	1 1 1 0 0	(4)	3
B	2 2 0 0 0	(10)	4
Coda	1 4 0 0 0	(16)	5

### Háptico II (2º movimento)

*Avant l'artisan furieux* é construída em cinco grandes partes (e nove subseções), sendo que seu perfil textural contribui

para a estruturação da forma. No caso do movimento da presente obra, chegamos à seguinte distribuição (quadro 3):

Quadro 3. Forma e partições de *Háptico II*

Seção	Partição	n. tabela	Densidade-número
A1	1 1 1 1 0	(7)	4
A2	1 3 0 0 0	(9)	4
B	1 1 0 0 0	(2)	2
C1	1 1 1 2 0	(13)	5
C2	1 1 3 0 0	(14)	5
D	3 0 0 0 0	(6)	3
C`	1 1 1 2 0	(13)	5
B`	1 1 0 0 0	(2)	2
A`	1 1 1 1 0	(7)	4

### Háptico III (3º movimento)

No último movimento, buscamos estabelecer uma relação de correspondência com a forma de *Dérives 1* (A-B-Coda), seguindo o princípio das distribuições das 6 partições não utilizadas. A escolha

das partições nesse movimento foi orientada de tal maneira que a peça terminasse com todos os instrumentos atuando simultaneamente. No quadro 4, é possível observar a distribuição da forma.

Quadro 4. Forma e partições de *Háptico III*

Seção	Partição	n. tabela	Densida de-número
A1	2 3 0 0 0	(17 )	5
A2	1 2 2 0 0	(5)	5
A3	1 1 1 1 1	(12 )	5
B1	1 0 0 0 0	(1)	1
B2	1 1 2 0 0	(8)	4
Coda	5 0 0 0 0	(18 )	5

### Sistema-Gr e concepção harmônica

Para o primeiro movimento foram escolhidos dois axiomas provenientes da *Sonatine*, apresentados no Exemplo 1.

1) Axioma 1



2) Axioma 2



Exemplo musical 1. Axiomas extraídos da *Sonatine pour Flûte et Piano* de Pierre Boulez

Em seguida, foram realizadas as operações iniciais do sistema (variação progressiva de alturas e durações de cada axioma), as quais geraram centenas de células de ambos os parâmetros. Por serem extremamente numerosas e representarem mais abstrações do que elementos musicais concretos, optamos por não listá-las aqui. A partir do cruzamento de células escolhidas dessas duas listas, foram produzidos três grupos-

axiomáticos, apresentados nos Ex. 2 e 3.



Ex.2 - Grupos axiomáticos provenientes do axioma 1 a partir de *Sonatine pour Flûte et Piano*



Ex. 3 - Grupos axiomáticos provenientes do axioma 2 a partir de *Sonatine pour Flûte et Piano*

Para o segundo movimento foram escolhidos dois axiomas derivados de *Avant l'artisan furieux (Le Marteau sans Maître)* (Ex. 4).

1) axioma 1



2) axioma 2



Ex. 4 - Axiomas extraídos de *Avant l'artisan furieux* de Pierre Boulez

Foram também produzidos três grupos-axiomáticos originados de cada um dos dois axiomas tal

qual procedimento anteriormente mencionado (Ex. 5 e 6).



Ex.5 – Grupos-axiomáticos provenientes do axioma 1 a partir de *Avant l'artisan furieux*



Ex.6 – Grupos-axiomáticos provenientes do axioma 2 a partir de *Avant l'artisan furieux*

Da mesma forma, foram escolhidos dois pequenos trechos de *Dérives 1*<sup>5</sup>, dos quais foram extraídos também dois axiomas (Ex. 7).

<sup>5</sup>Esta obra em especial possui características que dificultam a extração de axiomas exatamente como se apresentam na partitura, pois é composta de grande quantidade de notas longas ou de mesmo valor (sequência de colcheias ou semifusas ou fusas, por exemplo), com uma imensa profusão de apojeturas. Assim, decidimos escolher dois axiomas que trouxesse alguma variedade rítmica e de alturas, bem como, eliminamos as apojeturas que, nos módulos do Complexo geneMus são contadas como notas reais.



Ex. 7 – Axiomas extraídos de *Dérives 1* de Pierre Boulez

Em processo análogo aos anteriores, foram produzidos três grupos-axiomáticos originados de cada axioma de *Dérives 1* (Ex. 8 e 9).



Ex.8 – Grupos-axiomáticos provenientes do axioma 1 a partir de *Dérives 1*



Ex.9 – Grupos-axiomáticos provenientes do axioma 2 a partir de *Dérives 1*

Na etapa seguinte foram gerados cerca de 10 *grupos-teoremas* (ou seja, variantes dos grupos axiomáticos) por intermédio do módulo *axGr\_thGr*, responsável pela aplicação de operações diversas (inversão,

retrogradação, aumento, expansão, contração, multiplicação, etc.). Por exemplo, a partir do grupo axiomático 2a (Ex.3) da *Sonatine pour Flute et Piano*, foram criados vários grupos-teoremas, alguns dos quais apresentados no Ex.10.



Ex.10 – Grupos-teoremas do axioma 2(a) partir de *Sonatine pour Flute et Piano*

Assim, obteve-se um total de 160 grupos-teoremas, cerca de 30 para cada axioma. Cada movimento contou com 60 grupos-teoremas disponíveis para as escolhas composicionais.<sup>6</sup>

<sup>6</sup>Por limitação de espaço, o conjunto total de grupos-teoremas não é aqui apresentado, em notação musical. O Ex. 9 serve apenas como uma breve ilustração do resultado obtido nessa fase do processo. Sua lista completa pode ser encontrada aqui:

No módulo 5 do complexo (*Sintaxe*), alguns grupos-teoremas foram escolhidos e submetidos a novas operações de ordem musical. Esta foi a fase de ensaio da escrita, o momento de escolher e lançar as ideias musicais num contexto mais concreto. Assim, consideramos essa fase como um esboço, a partir do qual a música começou definitivamente a tomar forma. O próprio aprendizado da manipulação deste último módulo nos levou a pensá-lo como um bloco de esboços, no qual o material de alturas e alguns traços de sua disposição foram organizados. Por uma questão de espaço, demonstraremos como se deu a relação entre o módulo 5 (esboço) e a realização da partitura apenas de *Háptico II*. Os outros movimentos (*Háptico I* e *Háptico III*) seguiram procedimento análogo.

### Do esboço à obra: Háptico II

Neste movimento, buscou-se quebrar, inicialmente, a forte presença do elemento motivico, bastante característico em *Háptico I*. A alteração constante de fórmulas de compasso foi um recurso empregado para trazer irregularidade à métrica, buscando sutilmente emular o que acontece em *Le Marteau*, somando-se às alterações de agógica seccionais também presentes na peça de Boulez.

### Seção A

A Seção A é subdividida em A1 e A2. A primeira subseção é composta pelos grupos-teoremas: 1, 11, 22, 31 oriundos do axioma

<[https://www.academia.edu/8509579/SANTOS\\_JORGE.\\_A\\_Textura\\_Musical\\_na\\_Obra\\_de\\_Pierre\\_Boulez.\\_Disserta%C3%A7%C3%A3o\\_UFRJ\\_2014.\\_Vol.2](https://www.academia.edu/8509579/SANTOS_JORGE._A_Textura_Musical_na_Obra_de_Pierre_Boulez._Disserta%C3%A7%C3%A3o_UFRJ_2014._Vol.2)>

2 de *Avant l' artisan furieux* (ver esboço Ex. 11)



Ex. 11 – Esboço da subseção A1 – *Háptico II*

Os grupos-teoremas foram segmentados internamente, sofrendo ainda transformações a partir de aplicação de operações do sistema (Ex. 12 e 13).



Ex. 12 – grupo-teorema 1 – axioma 2



Ex. 13 – Uso do grupo-teorema 1 na subseção A1 de *Háptico II*

Foi desenvolvida a ideia de uma polifonia, na qual cada grupo-teorema seria trabalhado exclusivamente em uma voz, sem ser repetido ou imitado em outra (Ex. 14). Deste modo, buscou-se,

nesta subseção inicial, evitar o forte elemento motivico enfatizado pela imitação, também bastante presente em *Háptico I*.



Ex. 14 – Trecho da subseção A1 de *Háptico II*

A subseção A2 utiliza os mesmos grupos-teoremas de A1, todavia, alternados, ora como voz "solo" (aparecendo de maneira completa, sem a fragmentação da subseção A1), ora para formar um bloco de duas ou três partes sonoras (Ex. 15). Desta forma, o esboço utilizado para esta subseção é o mesmo de A1, porém desenvolvido de maneira distinta.



Ex. 15 – Uso dos grupos-teoremas na subseção A2 de *Háptico II*

A dinâmica textural parte da configuração 1<sup>1</sup>, em seguida 2<sup>1</sup>, tendo como ápice da subseção a

configuração padrão planejada de  $1^1 3^1$ .

### Seção B

Na seção B há uma redução da densidade-número de 4 para 2. Entretanto, a ideia de duas partes sonoras continua presente, ainda que não mais com o caráter de

voz solo *versus* bloco/acompanhamento.

A partir do axioma 1, foram escolhidos os seguintes grupos-teoremas: 1, 3, 18, 21, 23, 27. Dois grupos-teoremas (números 1 e 18, ambos provenientes do axioma 1 e, respectivamente, das linhagens 1 e 2) compuseram os enunciados das vozes (Ex. 16).

Ex. 16. Uso dos grupos-teoremas 1 e 18 (axioma 1) na subseção B de *Háptico II*

A após a exposição de cada voz, os grupos-teoremas se alternam entre as vozes em diferentes instrumentos. Apesar da configuração textural planejada de  $[1^2]$  (1 1 0 0 0), é possível encontrar breves momentos em que a configuração textural é  $[1^3]$ , porém, a maior parte do tempo,

prevalece a configuração definida no planejamento. Para permitir essa flexibilidade sem descaracterizar a textura do trecho, procuramos manter a característica principal da configuração de B, isto é, polifonia e total independência entre as partes (Ex. 17).

Ex.17 - Trecho com configuração textural  $1^3$  da subseção B de *Háptico II*

Em contraste com o uso mais livre dos grupos-teoremas na seção A, em B existem repetições recorrentes, marcadas ora por alterações na acentuação, ora por sutis transformações que, em certas células, tornam tais repetições mais perceptíveis, porém não explicitamente evidentes.

### Seção C

A Seção C é composta por duas partes menores. A subseção C1 se inicia com um *ostinato* do grupo-teorema 5 em configuração  $[2^1]$  – a qual compõe parte da textura planejada  $[1^3 2^1]$  – executado pelas vozes mais graves, no caso, trompa e fagote (Ex.18).



Ex. 18 – *Ostinato* com o grupo-teorema 5 (axioma 1) na subseção C1 de *Háptico II*

Logo após a exposição isolada do *ostinato*, as outras vozes se alternam em linhas independentes na configuração  $[1^2 2^1]$ , utilizando o grupo-teorema 14, segmentado em duas partes sobrepostas (flauta e clarinete x trompa e fagote em *ostinato*) e submetido a operações de aumento e permutação (Ex. 19):

Ex. 19 – Configuração  $1^2 2^1$  grupos-teorema 14 na subseção C1 de *Háptico I*

Em seguida, ainda na mesma configuração textural, é adotado procedimento semelhante para o grupo-teorema 13, com operações de aumento e permutação, sendo a ideia melódica também segmentada em duas partes, que são sobrepostas (clarineta e oboé x trompa e fagote em *ostinato*) (Ex. 20).



Ex. 20 – Configuração  $1^2 2^1$   
grupos-teorema 13 na subseção  
C1 de *Háptico II*

O mesmo procedimento é empregado para o grupo-teorema 33, desta vez apresentado na combinação instrumental remanescente (flauta e clarinete x fagote e trompa em *ostinato*) :



Ex. 21 – Configuração  $1^2 2^1$   
grupo-teorema 33 na subseção  
C1 de *Háptico II*

No ápice da subseção, na qual se alcança a configuração textural planejada, todos os grupos-teoremas (13,14 e 33) presentes no trecho são apresentados simultaneamente em linhas independentes contra o grupo-teorema 5, em *ostinato* em  $[1^3 2^1](1 1 1 2 0)$ .



Ex. 22 – Ápice da configuração  
textural ( $1^3 2^1$ ) na subseção C1 de  
*Háptico II*

A subseção é concluída com uma recessão textural  $[2^1]$ , retornando a configuração do início, apenas com o *ostinato* dos instrumentos graves (trompa e fagote).

Em analogia à relação entre as subseções A2 e A1, a subseção C2 mantém o mesmo material de alturas de C1, de modo a criar um elemento de ligação entre ambas as subseções.

Foi utilizado o grupo-teorema 5 (que em C1 funcionou como *ostinato*), para formar as duas linhas independentes. Inicialmente, tal ideia sofreu a operação de redução, sendo segmentada em duas partes: a primeira tratada monodicamente (oboé) (Ex. 23) sendo a segunda, também em monodia, apresentada na flauta (Ex.24):



Ex. 23 – 1ª parte do grupo-  
teorema 5 em monodia na  
subseção C2 de *Háptico II*





Ex. 24 – 2ª parte do grupo-teorema 5 em monodia na subseção C2 de *Háptico II*

Em seguida, o grupo-teorema 5 é utilizado em sua forma original, sendo também segmentado em duas partes, que são então sobrepostas: a primeira sobre a segunda (flauta e oboé) e depois o contrário com a mesma instrumentação. O bloco de três instrumentos que funciona como acompanhamento é composto pelo grupo-teorema 13, transformado por aumentação, tendo seu último inciso repetido (Ex. 25).



Ex. 25 – Ápice da configuração textural ( $1^2 3^1$ ) na subseção C2 de *Háptico II*

Vale ressaltar que essa subseção apresenta uma pequena, porém perceptível recessão textural, no sentido proposto por Berry, pois, embora mantenha a mesma densidade-número (5), tem reduzidas suas partes sonoras independentes (de  $1^3 2^1$  para  $1^2 3^1$ ).

### Seção D

A seção D é formada pelos grupos-teoremas 10, 14, 29.

Devido à sua característica textural de bloco único  $3^1$ , foi decidido iniciar a seção com a densidade-número máxima (invertendo a prática habitual de começar com uma densidade baixa, seguindo-se um crescendo gradual), utilizando o grupo-teorema 29 como bloco inicial (Ex. 26).



Ex. 26 – esboço da seção D – *Háptico II*

Em seguida, é aplicada uma redução da densidade-número para 2, expondo um novo grupo-teorema de características contrastantes, com notas longas e finalizado com uma célula de quatro semicolcheias (como

aquela apresentada no início da subseção C1). Por fim, retorna-se à densidade-número padrão 4 com o grupo-teorema 14, de caráter ritmicamente intenso e agitado (Ex. 27).



Ex. 27 – Trecho final da seção D – *Háptico II*

Para as seções de retorno formal, ou seja, que no planejamento da forma possuem a mesma configuração textural, foi decidido um encurtamento da duração, como uma espécie de *stretto* formal. Assim, ainda que sua duração não seja proporcional à das respectivas seções da primeira parte da obra, foi mantida a configuração textural padrão e os mesmos materiais de alturas. Tal decisão contribui igualmente para evitar a impressão de reexposição literal,

como a que acontece em *Háptico I*.

### Seção C`

Na seção C`, foram escolhidos os mesmos grupos-teoremas já usados tanto em C1 quanto em C2, porém expostos de maneira livre e breve, mantendo a configuração textural de C1. Por ser mais curta, a seção atinge mais rapidamente a configuração textural de  $[1^3 2^1]$ (Ex. 28).



Ex. 28 – Trecho da seção C1` – *Háptico II*

### Seção B`

A seção B` apresenta um cânone baseado no grupo-teorema 21, em transposições sucessivas

por intervalo de segunda maior ascendente, mantendo constante a configuração  $[1^2]$ (Ex. 29).

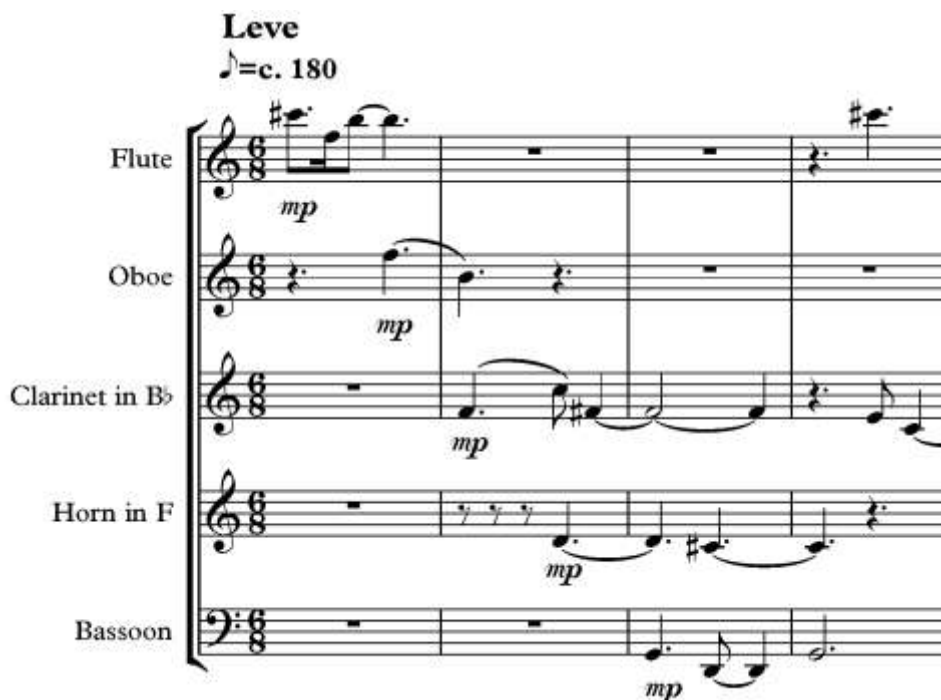


Ex. 29 – Trecho inicial da seção B` – *Háptico II*

**Seção A`**

A seção A` reapresenta o início fragmentado da subseção

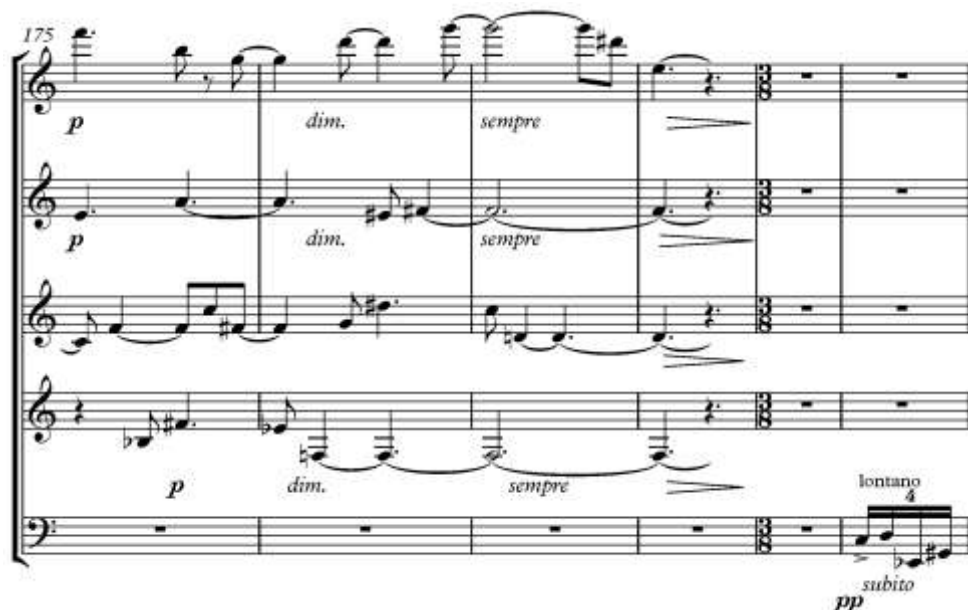
A1, utilizando trechos de todos os grupos-teoremas da seção A (Ex. 30):



Ex. 30 – Trecho inicial da subseção A1` – *Háptico II*

Em seguida, são trabalhados dois grupos-teoremas, 1 e 21 (este transformado a partir da supressão de sua nota longa

inicial), para construção das quatro vozes que concluem a peça (Ex. 31).



Ex. 31 – Trecho final da subseção A1` – *Háptico II*

O quadro 5 exibe todos os *Háptico II*, associado às  
 grupos-teoremas empregados em respectivas subseções.

Quadro 5 – Classificação do material de alturas de *Háptico II*

Subseção	Compassos	Grupo-teorema	Axioma	Textura
A1	c.1-24	1/ 11/22/ 31	2	Polifônica
A2	c. 25-48	1/ 11/22/ 31	2	Polifônica
B	c. 49-75	1/3/18/21/23/27	1	Polifônica
C1	c. 76-104	5/13/14/33	1	Polifônica
C2	c. 105-134	5/13/14/33	1	Polifônica
D	c. 135-150	10/14/ 29	2	Homofônica
C'	c. 151-158	5/13/14/33	1	Polifônica
B'	c. 159-170	21	1	Polifônica
A'	c. 171-180	1/21	2	Polifônica

### Considerações finais

A composição do *Ciclo Háptico*s possibilitou a conjunção da análise reflexiva realizada em parte desta pesquisa sobre a textura em Pierre Boulez com o potencial criativo das ferramentas utilizadas. Por um lado, a textura foi utilizada como ponto de partida e elemento central no planejamento e na composição da

obra. Por outro, a própria investigação das obras de Boulez analisadas permitiu a constatação de que em obras cuja harmonia não delineia de maneira mais evidente a forma, através de cadências por exemplo, a textura pode vir a cumprir tal papel de forma satisfatória, como foi ensaiado em *Háptico*s. A utilização

do Sistema-Gr permitiu que explorássemos as próprias obras analisadas, extraíndo delas e desenvolvendo uma ampla gama de materiais. O outro aspecto da textura, que fundamentou a distribuição das partições ao longo da obra, foi a própria formação instrumental para a qual a obra se destina. Através do aplicativo *Partitions* foi possível integrar ao planejamento textural à própria instrumentação desejada, tornando ela mesma parte da estrutura da obra.

Apesar de utilizar "micro motivos" e tentar espelhar a estrutura formal oriunda das três peças de Boulez, *Ciclo Hápticos* não soa nada parecido com essas referências. Nesse sentido, nem é uma peça de caráter serial, tal qual a *Sonatine*, tampouco é textural no sentido comumente dado ao termo, o da chamada "escola polonesa". As peças são diferentes entre si por terem materiais de altura e ritmo originários distintos, incluindo também uma maior ou menor ênfase, em termos de escrita, na figura motívica, variando de um espaço sonoro mais estriado (*Háptico I*) ao mais híbrido, liso-estriado (*Hápticos II e III*), sempre dentro das limitações macroestruturais previamente determinadas. As peças são, por outro lado, semelhantes por adotar procedimentos e estruturas idênticas. A ideia essencial é que a forma fosse a estrutura condutora de toda realização da obra, materializada por meio da textura, ou seja, das organizações participacionais, permitindo contraste suficiente entre as seções e subseções de modo a caracterizar de fato uma modelagem formal. Isso é realizado, no âmbito micro do processo composicional, ou

seja, da escrita notacional propriamente dita, partindo de um maior predomínio da figura-motivo na primeira peça, como acontece na *Sonatine*, até uma tentativa de escrita em que esse elemento seja menos central, e a escrita guiada pela organização de eventos (texturais, no caso), tal como ocorre gradativamente em *Avant L'artisan furieux* e no por fim, mais claramente em *Derives 1*. Esta última, por exemplo, embora composta de nota fixa, já transparece mais claramente uma escrita por blocos de eventos, ainda que de maneira menos explícita e mais conservadora do que as práticas da música textural *stricto sensu* (ou seja, de compositores como Ligeti, Penderecki, Stockhausen entre outros).

A face criativa desta pesquisa empreendida, ainda que consequência da investigação, procurou demonstrar a possibilidade de uma frutífera relação entre a análise estrutural de obras consagradas e o desenvolvimento de novas possibilidades e processos de criação musical.

## Referências

ALMADA, Carlos de L. Genetic algorithms based on the principles of *Grundgestalt* and developing variation. 3<sup>rd</sup> BIENNIAL CONFERENCE ON MATHEMATICS AND COMPUTATION IN MUSIC, 2015. Londres. *Anais ...* Londres: Queen Mary University, 2015.

\_\_\_\_\_. Gödel-vector and Gödel-address as tools for genealogical determination of genetically-produced musical variants. INTERNATIONAL CONGRES ON MUSIC AND

MATHEMATICS, 1. 2014, Puerto Vallarta (Mexico). (in press).

\_\_\_\_\_. Novas perspectivas para a análise derivativa. *Revista do Conservatório de Música da UFPel, Pelotas*, n.6, 2013a, p. 164-206.

\_\_\_\_\_. Considerações sobre a análise de *Grundgestalt*: aplicada à música popular. *Per Musi – Revista Acadêmica de Música*, Belo Horizonte, n.29, 2013b, p. 117-124.

\_\_\_\_\_. Simbologia e hereditariedade na formação de uma *Grundgestalt*: a primeira das *Quatro Canções Op.2* de Berg. *Per Musi – Revista Acadêmica de Música*, Belo Horizonte, n.27, 2013c, p. 75-88.

\_\_\_\_\_. O Sistema-Gr de composição musical baseada nos princípios de variação progressiva e *Grundgestalt*. *Música e Linguagem*, Vitória, vol. 2, nº 1, p.1-16, 2013d.

\_\_\_\_\_. Um modelo analítico para variação progressiva e *Grundgestalt*. XXII ENCONTRO ANUAL DA ANPPOM, 2012. João Pessoa. *Anais ...* João Pessoa: UFPB, 2012.

\_\_\_\_\_. Derivação temática a partir da *Grundgestalt* da *Sonata para Piano op.1*, de Alban Berg. II Encontro Internacional de Teoria e Análise Musical. *Anais ...* São Paulo: UNESP-USP-UNICAMP, 2011a. 1 CD-ROM (11 p.).

\_\_\_\_\_. A variação progressiva aplicada na geração de ideias temáticas. II SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE

MUSICOLOGIA. *Anais ...* Rio de Janeiro: UFRJ, 2011. p.79-90, 2011b.

ANDREWS, George. *The theory of partitions*. Cambridge: Cambridge University, 1984.

BERRY, Wallace. *Structural functions in music*. Engliwood Cliffs: Dover, 1987.

MEYER, Leonard. *Style and music*. Chicago: The University of Chicago Press, 1989.

GENTIL-NUNES, Pauxy. *Análise Particional: uma mediação entre composição musical e teoria das partições*. 2009. Tese (Doutorado em Música), Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro.

SANTOS, Jorge L. De L. *A Textura Musical na Obra de Pierre Boulez*. [Dissertação]. Vol.1. UFRJ, 2014.

\_\_\_\_\_. *A Textura Musical na Obra de Pierre Boulez*. [Dissertação]. Vol.2. UFRJ, 2014