

## Uma aplicação do Sistema-Gr de composição musical

MODALIDADE: COMUNICAÇÃO

*Azael Ferreira de Carvalho Neto*  
Universidade Federal do Rio de Janeiro – [azaelfe@gmail.com](mailto:azaelfe@gmail.com)

*Carlos de Lemos Almada*  
Universidade Federal do Rio de Janeiro – [calmada@globocom.com](mailto:calmada@globocom.com)

**Resumo:** Este estudo apresenta uma aplicação do Sistema-Gr de composição musical (um dos desdobramentos de um amplo projeto de pesquisa teoricamente fundamentado nos princípios da variação progressiva e da *Grundgestalt*), na qual foram utilizados dados obtidos pelo programa computacional GENEMUS. Como resultado parcial deste estudo, foi composto um movimento de uma suíte para vibrafone solo. O artigo discute sucintamente os processos composicionais da peça, incluindo alguns dos problemas enfrentados e as soluções encontradas para resolvê-los.

**Palavras-chave:** Sistema-Gr. Variação progressiva e *Grundgestalt*. Composição musical. GENEMUS.

### An application of the Gr-System of musical composition

**Abstract:** This paper presents an application of the Gr-System of musical composition (one of the branches of a broad research project theoretically grounded on the principles of developing variation and *Grundgestalt*), in which were employed the data obtained from the software GENEMUS. A movement of a vibraphone solo suite was composed as a partial result of this study. The paper discusses briefly the compositional process, including some of the problems faced and the possible solutions found to solve them.

**Keywords:** System-Gr. Developing variation and *Grundgestalt*. Musical composition. GENEMUS.

### 1. Introdução: A composição no Sistema Gr

O foco desse trabalho é apresentar uma aplicação prática do Sistema Gr, que é fundamentado nos princípios schoenberguianos da variação progressiva (originalmente, *developing variation*) e *Grundgestalt*,<sup>1</sup> especificamente a partir da utilização de uma de suas ferramentas auxiliares, o programa computacional GENEMUS. São descritos sucintamente os procedimentos que foram adotados para a composição do segundo movimento da suíte *Illuminura*, para vibrafone solo, de minha autoria.

### 2. Pré-composição

O primeiro passo do processo consistiu no estabelecimento da *Grundgestalt* (denominada, dentro do Sistema, como axioma – ver Ex.1), a célula musical referencial para todos os movimentos da obra. É composta por dois segmentos (I e II), que servem de base

para as variantes (ou teoremas) a ser produzidas pelo GENEMUS e disponibilizadas para a composição.



Exemplo 1: *Grundgestalt* (axioma) referencial de *Iluminura*, composta pelos segmentos I e II

Cada segmento é tratado independentemente pelo programa, a partir das abstrações de seus respectivos contornos intervalares e rítmicos. Módulos específicos aplicam então diversos tipos de operações matemáticas sobre as abstrações (previamente transformadas em sequências numéricas pelo programa) durante cinco ciclos (ou gerações), produzindo uma enorme quantidade de variantes (ainda como abstrações, em sequências intervalares e rítmicas). Numa fase posterior, outro módulo do GENEMUS cruza as diversas variantes (através de procedimentos combinatórios), gerando formas musicais concretas (ou seja, fragmentos musicais com estruturas rítmica e intervalar) também denominadas *teoremas*. Os teoremas são, portanto, espécies de motivos, disponíveis para seleção e composição. São apresentados em dois formatos, organizados de acordo com suas cardinalidades: em matrizes numéricas (contendo informações construtivas – algumas delas serão descritas adiante) e arquivos midi. No caso presente, foram produzidos 12.120 teoremas.

Em seguida, foi feito o planejamento formal da peça, com o estabelecimento das seções básicas. Foi escolhido um esquema ternário A-B-A' acrescido de uma coda. Em função de tal estruturação, traçou-se em seguida a *curva derivativa de planejamento*,<sup>2</sup> que determina o comportamento desejado para o material a ser composto, quanto aos aspectos de semelhança e contraste em relação à fonte referencial adotada, ou seja, o axioma. Tendo uma função apenas de orientar a escolha do material, a curva de planejamento é, por natureza, relativamente vaga (mesmo porque a própria forma é apresentada ainda em seus contornos mais básicos), resultando não em linhas específicas, mas em áreas retangulares, denominadas *faixas de similaridade*. As faixas escolhidas para a peça aqui apresentada, delimitadas por valores mínimos e máximos dos coeficientes de similaridade (ou  $C_s$ ) pretendidos para cada seção, foram as seguintes: 0,75-0,90 (seção A), 0,50-0,80 (B), 0,55-0,70 (A') e 0,50-0,60 (Coda). Como se observa na curva produzida (Fig.1), as faixas apresentam larguras distintas, o que está associado às extensões formais. Isto significa que quanto maior for a extensão planejada para uma determinada seção, mais larga deverá ser a faixa correspondente. Assim, por inferência, percebe-se que a seção B (faixa de 30 pontos de largura) deve ser

comparativamente maior do que as seções A e A' (15 pontos) e, mais ainda, do que a Coda (10 pontos). Em outros termos, a proporção formal está diretamente relacionada às variações de similaridade desejadas.

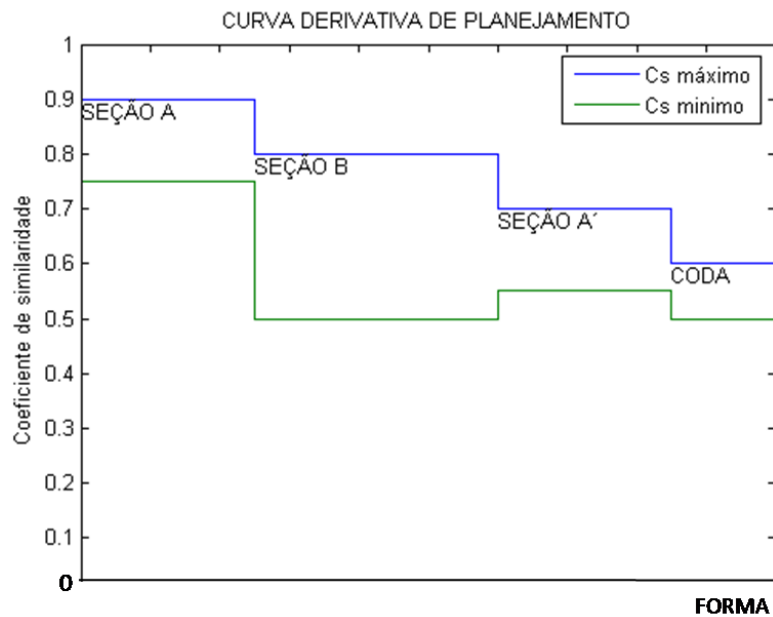


Figura 1: Curva derivativa de planejamento de *Illuminura / II*

### 3. Análise sucinta da peça

O movimento apresenta essencialmente dois tipos de texturas: monódica e homofônica (melodia acompanhada de figurações de planos harmônicos). O processo composicional adotado iniciou-se com a criação das linhas melódicas, seguindo-se a realização do acompanhamento, bem como as adequações às características instrumentais. Para os momentos predominantemente figurativos foram escolhidos teoremas cordais (verticalizações de alturas) que receberam então ativação rítmica, respeitando as respectivas durações, determinadas pelo resultado da produção do programa.

As linhas melódicas de cada seção foram compostas a partir da concatenação de teoremas sequenciais (sequências melódicas de diferentes cardinalidades), escolhidos de acordo com seus valores de coeficiente de similaridade ( $C_s$ ), de modo a que o resultado se adequasse ao que foi previsto pela curva de planejamento. Para a composição, foram utilizados vinte e dois teoremas, sendo sete cordais e quinze sequenciais, não considerando as diversas transposições empregadas. A Fig.2 apresenta o conjunto dos teoremas selecionados, organizados de acordo com seus respectivos tipos (sequenciais ou cordais), coeficientes de

similaridade e durações (em semicolcheias). O Ex.2 apresenta alguns desses teoremas, em notação musical.

n°	tipo	C <sub>s</sub>	e	n°	tipo	C <sub>s</sub>	e
1	s	0,37	9	12	s	1,00	7
2	s	0,35	4	13	s	0,84	28
3	s	0,33	8	14	s	0,84	30
4	s	0,38	9	15	s	0,82	12
5	s	0,35	4	16	c	0,49	4
6	s	0,34	11	17	c	0,44	3
7	s	0,85	4	18	c	0,42	4
8	s	0,92	11	19	c	0,42	2
9	s	0,83	8	20	c	0,40	3
10	s	0,80	17	21	c	0,40	3
11	s	0,80	22	22	c	0,37	2

s: sequencial      C<sub>s</sub>: coeficiente de similaridade  
c: cordal            e: extensão (em semicolcheias)

Figura 2: Quadro dos teoremas aproveitados na composição de *Illuminura* / II

Exemplo 2: Alguns teoremas sequenciais (a) e cordais (b) utilizados

A seção A apresenta subdivisão binária (a<sub>1</sub>-a<sub>2</sub>). A subseção a<sub>1</sub> inicia-se em textura monódica (c.1-8.2). A partir do c.8.3, os teoremas empregados para a construção da monodia do trecho anterior formam um contrassujeito para uma nova linha melódica (ver Ex.3).

Exemplo 3: *Illuminura* / II : Tratamento melódico na subseção a<sub>1</sub>: c.1-3 (a); c.8.3-10.1 (b)

A subseção a<sub>2</sub> também subdivide-se em dois segmentos. O primeiro deles (c.13-20) apresenta uma linha melódica cujo acompanhamento é derivado de seu próprio material, organizado basicamente em oitavas. No segmento seguinte (c.21-31) são utilizados teoremas derivados de a<sub>1</sub> para a construção de seu plano harmônico.

A seção B possui quatro subseções (b<sub>1</sub>-b<sub>2</sub>-b<sub>1</sub>'-b<sub>3</sub>), abrangendo um grupo temático que reúne diversas possibilidades previamente exploradas na composição, à maneira de uma seção de desenvolvimento. Tal estratégia é apropriada, considerando-se a necessidade de que

seja estabelecido um contraste acentuado de similaridade com a seção A, de acordo com o que foi predeterminado pela curva de planejamento. A subseção  $b_1$  apresenta textura monofônica, realizada em oitavas, enquanto que a subseção  $b_2$  é essencialmente baseada em figurações, construídas a partir de transposições de alguns teoremas cordais selecionados. O emprego de figurações para os teoremas cordais (quando desempenham função de acompanhamento) apresenta-se, assim, como uma possível solução no intuito de possibilitar o emprego de configurações rítmicas não fornecidas pelo programa. O Ex.4 mostra algumas das aplicações desse recurso.

Exemplo 4: *Iluminura* / II: Algumas figurações de teoremas cordais

A subseção  $b_1'$  retoma a linha melódica de  $b_1$ , apresentando, contudo, um acompanhamento baseado, justamente, em figurações (Ex.5).

Exemplo 5: *Iluminura* / II: Comparação entre as subseção  $b_1$  (c.32-34) e  $b_1'$  (c.60-61)

A subseção  $b_3$  introduz um novo material melódico, mantendo o tratamento figurativo da harmonia, com os mesmos teoremas anteriores, realizando uma transição para a seção  $A'$ , que retoma a seção A de maneira bastante variada e com a extensão consideravelmente compactada, disposta em um segmento indivisível. O Ex.6 apresenta os primeiros compassos de  $A'$  (comparar com o Ex.3a).

Exemplo 6: *Iluminura* / II: Início da seção  $A'$  (c.87-89)

A Coda faz uso de material proveniente da seção B, de maneira condensada, com o acompanhamento consistindo em dobramentos de notas estruturais da linha melódica.

#### 4. Curva derivativa analítica

Como estágio final do processo de composição no Sistema-Gr, deve ser traçada a curva derivativa analítica (Fig.3), que retrata o comportamento do material em função da forma (aqui detalhada) que, por sua vez, é organizada temporalmente (ou seja, é necessária a cronometragem de todos os segmentos formais, em segundos). Para a plotagem da curva analítica (feita através de um programa específico, assim como o que acontece com a curva de planejamento) é preciso que sejam contabilizados todos os teoremas empregados em cada subseção, considerando as transposições e/ou repetições. Tal identificação permite ao programa computar os dados informados (especificamente,  $C_s$  e duração) e, subsequentemente, traçar uma linha horizontal resultante, que corresponde à média do produto entre os coeficientes e as durações de todos os teoremas atuantes em cada segmento formal.<sup>3</sup> O cotejamento de ambas as curvas demonstra a concordância entre o previsto e o realizado (os retângulos acinzentados na Fig.3 correspondem às áreas delimitadas da curva de planejamento, Fig.1).

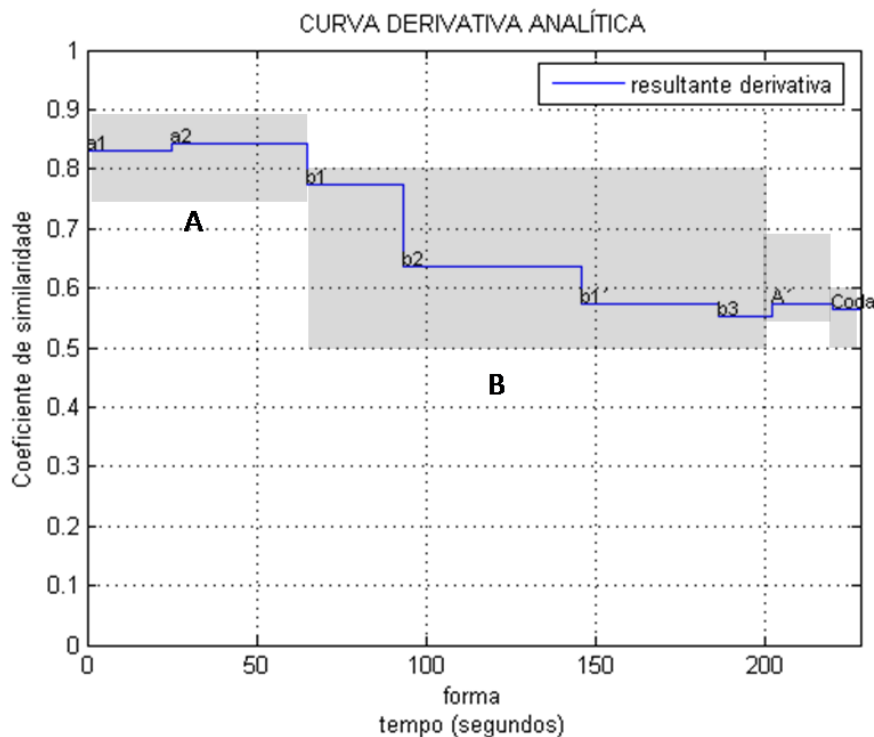


Figura 3: Curva derivativa analítica de *Iluminura* / II

## 6. Conclusões

Este movimento da suíte *Illuminura* corresponde ao primeiro dos vários e previstos testes práticos do Sistema-Gr (e, subjacentemente, do programa GENEMUS) a ser realizados. Como etapa inicial de um longo processo, é compreensível que sejam encontrados dificuldades e problemas. Entre estes, é possível citar a enorme quantidade de teoremas gerados (fornecidos pelo programa em matrizes numéricas e arquivos midi), o que torna muito trabalhoso o processo de seleção das formas mais adequadas para as diferentes situações. Uma das soluções pensadas para isso (a ser efetivada nos estágios futuros do projeto) é a indexação precisa de todos os teoremas (especialmente no que se refere aos arquivos midi). Uma outra dificuldade resulta da constatação de que as condições do sistema ainda são relativamente restritivas e ocasionalmente surgem algumas incongruências, como valores coeficientes de similaridade incompatíveis com as respectivas variantes produzidas. Registre-se, no entanto, que tais problemas começaram a ser solucionados, tendo em vista que o programa encontra-se atualmente em uma fase de profunda revisão e de testes, e que iniciativas como o do presente projeto contribuem sobremaneira para esse processo como importantes *feedbacks* na busca pelo contínuo aperfeiçoamento e pelas maiores flexibilidade e abrangência. Nos novos movimentos da suíte, a serem compostos brevemente, pretende-se aplicar algumas inovações<sup>4</sup> e aperfeiçoamentos que já estão disponíveis.

### Referências:

ALMADA, Carlos de L. Comparação de contornos intervalares como parâmetro de medição de similaridade. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE TEORIA E ANÁLISE MUSICAL, 3., 2013, São Paulo. *Anais...* São Paulo: ECA-USP, 2013a.

\_\_\_\_\_. 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, 2013b.

\_\_\_\_\_. Aplicações composicionais de um modelo analítico para variação progressiva e *Grundgestalt*. *Opus*, Porto Alegre, vol.18, nº 1, p.127-152, jun., 2012a.

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

\_\_\_\_\_. A estrutura derivativa e suas contribuições para a análise e para a composição musical. In: ENCONTRO DE MUSICOLOGIA DE RIBEIRÃO PRETO, IV, 2012c, Ribeirão Preto. *Anais...* Ribeirão Preto: EDUSP, p.205-214, 2012c.

\_\_\_\_\_. Derivação temática a partir da *Grundgestalt* da *Sonata para Piano* op.1, de Alban Berg. In: II ENCONTRO INTERNACIONAL DE TEORIA E ANÁLISE MUSICAL. *Anais ...* São Paulo: UNESP-USP-UNICAMP, 2011. 1 CD-ROM (11 p.).

BURTS, Devon. *An application of the grundgestalt concept to the First and Second Sonatas for Clarinet and Piano, Op. 120, no. 1 & no. 2, by Johannes Brahms*. Tampa, 2004. 66 f. Dissertação (Mestrado em Música). University of South Florida.

CARPENTER, Patricia. Grundgestalt as tonal function. *Music Theory Spectrum*, vol. 5, p. 15-38, 1983.

## Notas

<sup>1</sup> Para a conceituação de ambos os princípios, ver, entre outros, CARPENTER (1983) e BURTS (2004). Para informações sobre o projeto de pesquisa ao qual é associado este artigo, ver ALMADA (2012a e 2012b). Para uma descrição do Sistema-Gr, ver ALMADA (2013).

<sup>2</sup> Fazem parte do Sistema-Gr dois tipos de curva derivativa, ambas associadas à estrutura formal: a de planejamento, que é produzida na fase pré-composicional, e a analítica, que é associada à peça pronta, sendo plotada a partir da aplicação dos teoremas escolhidos nas diversas seções e subseções. Ambas dependem dos valores dos *coeficiente de similaridade* dos teoremas que, em essência, medem os graus de parentesco que estes mantêm com a forma referencial. O coeficiente de similaridade (Cs) varia entre 1,00 (relação de identidade) a 0,00 (contraste absoluto). Para maiores informações sobre estes conceitos, ver ALMADA (2012b;2012c;2013).

<sup>3</sup> Para a fórmula de cálculo da resultante derivativa e demais detalhes do processo de plotagem da curva analítica, ver ALMADA (2013).

<sup>4</sup> Uma nova perspectiva, surgida durante a presente composição, propõe uma distinção entre materiais essenciais (temas, motivos, linhas de acompanhamento etc.), que se ateriam rigorosamente aos parâmetros do Sistema, e elementos subsidiários (como segmentos escalares de conexão, por exemplo), que passariam a ser isentos da obrigatoriedade de apresentar relações de derivação com o axioma. Outra possibilidade, descrita anteriormente, diz respeito ao uso livre de configurações-padrão para a ativação rítmica dos teoremas cordais.