

## INVARIÂNCIAS PARA PIANO SOLO: UMA APLICAÇÃO DO PLANEJAMENTO COMPOSICIONAL PARAMETRIZADO RELACIONADO ÀS ALTURAS

José Orlando Alves

O objetivo deste trabalho é exemplificar, através da descrição resumida do processo composicional da primeira das trinta e três *Invariâncias* para piano solo, a realização de um planejamento prévio relacionado à organização das alturas. Este planejamento está descrito em detalhes na monografia<sup>1</sup> apresentada por mim, em dezembro de 2002, no Instituto de Artes da UNICAMP. A terceira peça desta obra foi também objeto de estudo no artigo publicado nos anais da ANPPOM/2003.<sup>2</sup>

O processo de planejamento composicional parametrizado aplicado às alturas cumpre a 2ª etapa prevista no projeto de pesquisa O Espaço e o Planejamento Composicional: uma abordagem conceitual e prática, apresentado à Pós-Graduação do Instituto de Artes da UNICAMP como requisito ao ingresso no Doutorado em Processos Criativos. A primeira etapa deste projeto foi abordada resumidamente no trabalho intitulado Disposições Texturais nº.1 – uma demonstração da aplicação do planejamento composicional relacionado à textura, apresentado no VII Colóquio do Programa de Pós-Graduação em Música da UNIRIO.

Adotamos como referencial teórico, para um efetivo controle da organização das alturas, a Teoria dos Conjuntos aplicada à Música. Esta teoria surgiu na década de 60 a partir de elaborações e conceitos definidos por Babbitt<sup>3</sup> e sistematizados por Forte.<sup>4</sup> Foi amplamente utilizada, como um recurso analítico,

<sup>1</sup> Alves, J. O. *O Planejamento parametrizado aplicado às alturas*. Monografia, UNICAMP, 2002.

<sup>2</sup> \_\_\_\_\_. O Planejamento composicional parametrizado aplicado às alturas na composição das Invariâncias para piano solo. *Anais da ANPPOM*, Porto Alegre, 2003.

<sup>3</sup> Babbitt, M. *Set Structure as a Compositional Determinant*. *Journal of Music Theory* 5/2, 1961, p. 72-94.

<sup>4</sup> Forte, A. *The Structure of Atonal Music*. New Haven: Yale University Press, 1973.

por diversos autores como Cook,<sup>5</sup> Straus,<sup>6</sup> Lester,<sup>7</sup> Oliveira,<sup>8</sup> entre outros. Vários termos abordados no presente trabalho, como conjuntos e subconjuntos de classes de alturas, suas classificações e transposições e inversões, se referem aos axiomas que formam a base da referida teoria. Em virtude da limitação de sua extensão, neste trabalho será inviável apresentar as definições dos termos associados à Teoria dos Conjuntos. No entanto, nos autores indicados acima, os referidos termos são conceituados de forma bastante didática.

Podemos então definir, de forma bastante ampla, planejamento composicional como toda e qualquer organização do material sonoro anterior ao início da composição propriamente dita, que contribui para uma realização plena, dando subsídios para implementar e incentivar a atuação dos processos criativos. Dentro desta concepção, partindo do referencial teórico adotado,<sup>9</sup> propomos apenas três conceitos fundamentais que serão utilizados em todas as diferentes aplicações do planejamento parametrizado:

**DEF 1.1: O Universo de Possibilidades** é um conjunto que reúne todas as combinações possíveis das características musicais priorizadas pelo compositor no planejamento e parametrizadas em unidades discretas passíveis de uma modelagem matemática e posterior manipulação.

**DEF 1.2: Diretrizes do Planejamento** são decisões ou pressupostos que direcionam o planejamento e conduzem o processo de seleção e/ou ordenação das unidades parametrizadas reunidas no Universo de Possibilidades.

**DEF 1.3: As Equações construtivas** são o resultado da multiplicação matricial, onde a combinação das estruturas musicais parametrizadas são apresentadas através da simbologia dos sinais matemáticos de soma e multiplicação.

Em resumo, o planejamento proposto apresenta as seguintes etapas:

- 1) Parametrização de conjuntos de classes de alturas e durações;

<sup>5</sup> Cook, N. *A Guide to Musical Analysis*. New York: W. W. Norton & Company, 1987.

<sup>6</sup> Straus, J. N. *Introduction to Post-Tonal Theory*. New Jersey: Prentice Hall, 1990.

<sup>7</sup> Lester, J. *Analytic Approaches to Twentieth-Century Music*. New York.: W. W. Norton Company, 1989.

Oliveira, J. P. P. de. *Teoria Analítica da Música do Século XX*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1998.

<sup>9</sup> Morris, R *Composition with Pitch-Classes: a Theory of Compositional Design*. New Haven: Yale University Press, 1987.

- 2) Utilização de recursos matemáticos (matrizes) para combinar e produzir novas estruturas parametrizadas;
- 3) Definição das Diretrizes do Planejamento;
- 4) Ordenação e/ou escolha dos membros das Equações Construtivas.

Para gerar o **Universo de Possibilidades** foram elaboradas três matrizes:  $\mathbf{A}_{3 \times 3}$  (Matriz Transposição/Inversão),  $\mathbf{B}_{3 \times 5}$  (Matriz Subconjunto) e  $\mathbf{C}_{5 \times 2}$  (Matriz Duração). Na Matriz Transposição/Inversão os elementos  $a_{ij}$ , em que  $i$  = linha e  $j$  = coluna, estão relacionados à transposição ou à inversão de um determinado conjunto. Dessa forma, para cada  $a_{ij}$  será associada uma transposição ( $T_n$ ) cujo índice será o resultado da multiplicação do  $i$  pelo  $j$ ; se houver repetição do índice, a transposição passará a ser invertida ( $T_n I$ ) com o mesmo índice. Portanto a matriz  $\mathbf{A}_{3 \times 3}$  será composta da seguinte forma:

$$\mathbf{A}_{3 \times 3} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \equiv \begin{bmatrix} T_1 & T_2 & T_3 \\ T_2 I & T_4 & T_6 \\ T_3 I & T_6 I & T_9 \end{bmatrix}$$

Assim, exemplificando, para o elemento  $a_{11}$ , cujo  $i = 1$  e  $j = 1$ , a multiplicação do  $i$  pelo  $j$  resulta em 1, que será o índice da transposição ( $T_1$ ). No caso do elemento  $a_{31}$ , cujo  $i = 3$  e  $j = 1$ , a multiplicação resulta em 3, que é uma repetição do resultado relacionado ao elemento  $a_{13}$ . Dessa forma, como citado anteriormente, a transposição passa a ser invertida com o mesmo índice obtido na multiplicação ( $T_3 I$ ).

Na Matriz Subconjunto os elementos  $b_{ij}$  determinam qual conjunto de classes de alturas poderá ser utilizado na composição. Para propiciar a unidade intervalar na realização musical, o processo de parametrização parte da escolha de um único conjunto principal e seus respectivos subconjuntos. O conjunto escolhido como principal é o 5-2.<sup>10</sup> A partir deste conjunto, extraímos todos os

<sup>10</sup> 5-2 - Conjunto de classes de alturas classificado segundo a notação de Forte, op. cit., p. 1.



$$C_{5 \times 2} = \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} \\ c_{21} & c_{22} \\ c_{31} & c_{32} \\ c_{41} & c_{42} \\ c_{51} & c_{52} \end{bmatrix} \equiv \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 4 \\ 3 & 6 \\ 4 & 8 \\ 5 & 10 \end{bmatrix}$$

Uma vez que as etapas da multiplicação matricial não serão descritas neste trabalho em virtude da limitação em sua extensão, optamos pela demonstração e explicação de apenas uma das suas equações resultantes.

$$E_1 = a_{11} b_{11} c_{11} + a_{12} b_{21} c_{11} + a_{11} b_{12} c_{21} + a_{12} b_{22} c_{21} + a_{13} b_{32} c_{21} + a_{11} b_{13} c_{31} + a_{11} b_{14} c_{41}.$$

Para uma melhor compreensão das estruturas musicais envolvidas no processo, a **tabela 1** demonstra as equivalências entre os três primeiros membros da equação  $E_1$  com os parâmetros adotados anteriormente.

| Equação | Membro                 | Estruturas Musicais  |
|---------|------------------------|--|
| $E_1$   | $a_{11} b_{11} c_{11}$ | A transposição $T_1$ do conjunto 3-1 na duração de uma unidade de tempo.   |
|         | $a_{12} b_{21} c_{11}$ | A transposição $T_2$ do conjunto 4-1 na duração de uma unidade de tempo.   |
|         | $a_{11} b_{12} c_{21}$ | A transposição $T_1$ do conjunto 3-2 na duração de duas unidades de tempo. |

Tabela 1

Para cada uma das trinta e três *Invariâncias* foi determinada uma Diretriz do Planejamento (**DEF 1.2**) devido à necessidade de ordenar partes deste universo. Principalmente através do conceito de **invariância** (elementos que permanecem inalterados após a aplicação de uma transformação ao conjunto que os contém), foi possível determinar as diretrizes que nortearam o planejamento composicional das pequenas peças para piano que receberam como título o próprio princípio organizador que as originou. Assim, *Invariâncias* tornou-se o título de uma série de pequenas peças para piano solo, de minha autoria, composta a partir do mesmo Universo de Possibilidades, com o intuito de justamente exemplificar a realização musical deste planejamento.

Podemos observar na **tabela 2** que a Diretriz do Planejamento na primeira das *Invariâncias* foi relacionar os respectivos membros das Equações Construtivas que possuísem um grau de invariância de 03 notas comuns. A quantidade de classes de alturas por conjunto varia entre 3 e 4 e as durações são constantes, correspondendo a duas unidades de tempo (no caso, a semibreve).

| Invariância | Membro  | Invariância | No. de Classes de alturas | Durações |
|-------------|---|-------------|---------------------------|----------|
| 3 notas     | a <sub>21</sub> b <sub>11</sub> c <sub>12</sub> | } 3 notas   | 3                         | 2        |
|             | a <sub>12</sub> b <sub>22</sub> c <sub>21</sub> |             | 4                         | 2        |
| 3 notas     | a <sub>21</sub> b <sub>11</sub> c <sub>12</sub> | } 3 notas   | 3                         | 2        |
|             | a <sub>12</sub> b <sub>22</sub> c <sub>21</sub> |             | 4                         | 2        |
| 3 notas     | a <sub>22</sub> b <sub>21</sub> c <sub>12</sub> | } 3 notas   | 4                         | 2        |
|             | a <sub>31</sub> b <sub>11</sub> c <sub>12</sub> |             | 3                         | 2        |
| 3 notas     | a <sub>22</sub> b <sub>21</sub> c <sub>12</sub> | } 3 notas   | 4                         | 2        |
|             | a <sub>12</sub> b <sub>22</sub> c <sub>21</sub> |             | 4                         | 2        |
| 3 notas     | a <sub>22</sub> b <sub>21</sub> c <sub>12</sub> | } 3 notas   | 4                         | 2        |
|             | a <sub>31</sub> b <sub>11</sub> c <sub>12</sub> |             | 3                         | 2        |
| 3 notas     | a <sub>22</sub> b <sub>21</sub> c <sub>12</sub> | } 3 notas   | 4                         | 2        |
|             | a <sub>12</sub> b <sub>22</sub> c <sub>21</sub> |             | 4                         | 2        |
| 3 notas     | a <sub>21</sub> b <sub>11</sub> c <sub>12</sub> | } 3 notas   | 3                         | 2        |
|             | a <sub>12</sub> b <sub>22</sub> c <sub>21</sub> |             | 4                         | 2        |

Tabela 2

O **exemplo 1** apresenta na grafia musical a seqüência dos membros seleccionados, assinalando as classes de alturas em comum.

Exemplo 1

The musical notation for Exemplo 1 consists of four staves. Above each staff, specific note groupings are labeled with alphanumeric codes. The first staff contains labels: a<sub>21</sub>b<sub>11</sub>c<sub>12</sub>, a<sub>12</sub>b<sub>22</sub>c<sub>21</sub>, a<sub>21</sub>b<sub>11</sub>c<sub>12</sub>, and a<sub>12</sub>b<sub>22</sub>c<sub>21</sub>. The second staff contains: a<sub>22</sub>b<sub>21</sub>c<sub>12</sub>, a<sub>31</sub>b<sub>11</sub>c<sub>12</sub>, a<sub>22</sub>b<sub>21</sub>c<sub>12</sub>, and a<sub>12</sub>b<sub>22</sub>c<sub>21</sub>. The third staff contains: a<sub>22</sub>b<sub>21</sub>c<sub>12</sub>, a<sub>31</sub>b<sub>11</sub>c<sub>12</sub>, and a<sub>22</sub>b<sub>21</sub>c<sub>12</sub>. The fourth staff contains: a<sub>12</sub>b<sub>22</sub>c<sub>21</sub>, a<sub>21</sub>b<sub>11</sub>c<sub>12</sub>, and a<sub>12</sub>b<sub>22</sub>c<sub>21</sub>. The notation uses treble clefs and includes various note values and rests, with curved lines indicating connections between notes across staves.

A estratégia composicional desta primeira peça foi realizar um contínuo sonoro, cuja base se vincula sempre às três notas comuns entre os membros das equações. Outra estratégia composicional na realização deste contínuo foi a separação de diferentes planos baseados inicialmente na variação de dinâmica. Aos poucos, com acréscimos de notas e com a diminuição da defasagem temporal entre elas, os diferentes planos vão se estabilizando até o total de quatro. O exemplo 2 apresenta os quatro compassos iniciais da primeira peça, com a indicação dos respectivos membros das equações, onde se pode observar a diferença na dinâmica entre os dois planos iniciais e o surgimento, aos poucos, de um terceiro plano.

## Exemplo 2

Contínuo com bastante precisão J-92

The musical score consists of two systems of piano accompaniment. The first system is labeled 'a21 b11 c12' and the second 'a12 b22 c21'. Both systems feature a piano (p) dynamic in the right hand and a forte (f) dynamic in the left hand, with a crescendo in the right hand over time.

Após a estabilização dos quatro planos no compasso 15, ocorre a unificação da variação das dinâmicas, o que acarreta o surgimento de um amálgama, onde não há mais distinção entre os planos constituintes. O exemplo abaixo apresenta justamente o início do amálgama com a estabilização dos quatro planos.

### Exemplo 3

Exemplo 3 shows a musical score for measures 15 to 18. The key signature is  $a_{12}b_{22}c_{21}$ . The score is written for piano with four staves. The first two staves are in treble clef, and the last two are in bass clef. The music consists of rhythmic patterns of eighth and sixteenth notes. A dynamic marking of  $f$  (forte) is present in each staff.

A finalização da peça se dá evidenciando o contraste brusco das dinâmicas e da sobreposição dos próprios planos (de 02 passa-se subitamente a 04), como podemos observar no exemplo abaixo.

### Exemplo 4

Exemplo 4 shows a musical score for measures 20 to 23. The key signature is  $a_{12}b_{11}c_{12}$  for measures 20-21 and  $a_{12}b_{22}c_{21}$  for measures 22-23. The score is written for piano with four staves. The first two staves are in treble clef, and the last two are in bass clef. The music consists of rhythmic patterns of eighth and sixteenth notes. Dynamic markings include  $p$  (piano) and  $sf$  (sforzando). The text  $p$  súbito is written in the first two staves.

Podemos traçar duas importantes constatações após a realização musical do planejamento:

- Esta abordagem do planejamento composicional busca fornecer ao compositor uma perspectiva macro-estrutural das possibilidades de combinação das próprias estruturas musicais.
- A consciência através do planejamento dos recursos musicais, de suas combinações e da sua escolha e ordenação, seguindo a própria ótica do compositor, instiga a sua capacidade criativa, dando início à criação musical.

Por fim, esta abordagem baseada em recursos matemáticos fornece uma tal diversidade de combinações das estruturas parametrizadas que vai além da capacidade intuitiva do compositor de vislumbrar os recursos de suas escolhas musicais. Além disso, contribui para a prevenção daqueles impertinentes “brancos” ou “falta de inspiração” que sempre prejudicam o processo composicional.