



## Contornos musicais e os operadores particionais: uma ferramenta computacional para o planejamento textural

*Daniel Moreira de Sousa*  
danielspro@hotmail.com

*Pauxy Gentil-Nunes*  
pauxygnunes@gmail.com

**Resumo:** No presente artigo, é apresentado o conceito do contorno textural, que surge da mediação entre a Teoria dos Contornos Musicais e a Análise Particional de Gentil-Nunes e Carvalho (2003). O objetivo do contorno textural é desenvolver um estudo das progressões texturais a partir dos conceitos oriundos da Teoria dos Contornos. É apresentado também o aplicativo computacional *Operadores Particionais*, que se relaciona tanto com o contorno textural quanto com a Análise Particional.

**Palavras-chave:** Teoria dos contornos. Análise particional. Progressões texturais. Operadores particionais. Aplicativo computacional.

### **Musical Contour and the Partitional Operators: A Computational Tool for Textural Design**

**Abstract:** In this article, is exposed the concept of textural contour, which arises from mediation between Theory of Musical Contours and Partitional Analysis by Gentil-Nunes and Carvalho (2003). The main goal of this proposal is the development of a specific approach of textural progressions concepts from Contour Theory. The computational tool *Partitional Operators*, related to textural contour and to Partitional Analysis as well.

**Keywords:** Contour theory. Partitional analysis. Textural progression. Partitional operators. Computational tool.

### **1. Introdução**

O contorno textural é concebido a partir da aproximação entre a Teoria dos Contornos (MORRIS, 1987 e 1993) e de conceitos e metodologias derivados da Análise Particional (doravante, AP – GENTIL-NUNES e CARVALHO, 2003). O conceito está sendo desenvolvido em estudos preliminares (MOREIRA, GENTIL-NUNES, e ALMADA, 2013 e MOREIRA, 2013), dentro do Grupo MusMat, vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Música da UFRJ. Os conceitos e procedimentos metodológicos ainda estão em fase de testes, assim como a criação de terminologia específica.

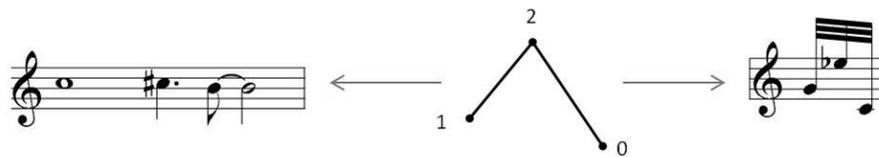
O aplicativo computacional *Operadores Particionais* (doravante, *OP* – GENTIL-NUNES e MOREIRA, 2013) é um dos resultados da pesquisa, e tem como objetivo fornecer ferramentas que auxiliem o planejamento composicional da progressão textural<sup>1</sup> de uma obra, além de estabelecer relações entre estruturas particionais distintas.

## 2. Teoria dos Contornos

O contorno constitui-se na relação entre dois ou mais parâmetros. Por exemplo, o gráfico pluviométrico cruza a quantidade de precipitação de água de um determinado local com o período temporal, como dias, meses, ou anos. Na música, a aplicação deste conceito a diferentes parâmetros pode constituir um contorno. O mais comum destes corresponde à dimensão das alturas em função do tempo, o que é denominado contorno melódico.

A Teoria dos Contornos surge como uma formulação teórica para o entendimento e manipulação específica dos contornos melódicos. Michael Friedmann (1985) propõe o conceito básico de contorno melódico abstraindo as alturas reais, assim como sua distância intervalar absoluta, para considerar apenas suas relações de registro (mais aguda, mais grave ou igual).

Esta abstração é notada através de números, referenciados à Teoria dos Conjuntos de Allen Forte (1973). Números são atribuídos às alturas, do grave ao agudo, de zero até  $n-1$  (sendo  $n$  o número total de elementos). Esta forma de expressar os contornos permite a aplicação de operações de manipulação canônicas (inversão, retrogradação e retrogradação da inversão). No contorno  $\langle 1\ 2\ 0 \rangle$ , por exemplo, a altura inicial sempre se encontra entre a mais aguda (segunda altura – 2) e a mais grave (terceira altura – 0), independente dos motivos envolvidos (Ex. 1).



Exemplo 1: Contorno  $\langle 1\ 2\ 0 \rangle$  relacionando dos motivos distintos. Concepção original do presente autor.

Embora a Teoria dos Contornos tenha surgido dentro do campo das alturas (contorno melódico), tendo seus principais autores se dedicado a esta vertente (FRIEDMANN, 1985; MORRIS, 1987 e 1993; MARVIN E LAPRADE, 1987; MARVIN, 1988; CLIFFORD, 1995; SAMPAIO, 2012), existem propostas de aplicação a outros parâmetros musicais, como o ritmo (MARVIN, 1988 e 1991 e SAMPAIO, 2012), a densidade de acordes (MORRIS, 1993 e SAMPAIO, 2012), a dinâmica (MORRIS, 1993 e SAMPAIO, 2012) e a textura<sup>2</sup> (CLIFFORD, 1995 – ver Fig. 1).

Como fator de leitura dos parâmetros texturais, é utilizada a Análise Particional, cuja estruturação baseia-se na mediação entre a análise textural de Wallace Berry (1987) e a Teoria das Partições de Inteiros (ANDREWS, 1984). Sua aplicação permite investigar a relação vertical entre elementos como ritmo, melodia, eventos, densidade e timbre.

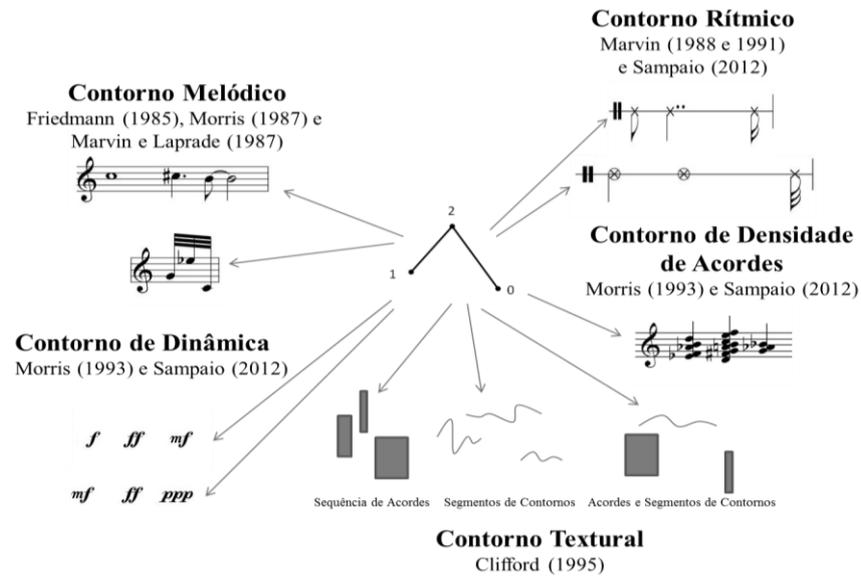


Figura 1: Aplicação do Contorno  $\langle 1\ 2\ 0 \rangle$  a diferentes parâmetros musicais. Concepção original do presente autor.

### 3. Análise Particional

A AP propõe uma série de conceitos e ferramentas metodológicas, além de modelos gráficos e ferramentas computacionais. Ela também busca realizar a taxonomia exhaustiva das configurações texturais, assim como sua topologia relacional.

A teoria das partições, segundo Andrews (1984:6), “é uma área da teoria aditiva dos números, que trata da representação de números inteiros como somas de outros números inteiros”. Por exemplo, o número 3 pode ser representado como [3], [2+1] e [1+1+1]. A partir deste conceito, Gentil-Nunes (2009) apresenta a taxonomia de organização textural para um determinado número total de componentes sonoras (densidade-número<sup>3</sup>), estabelecendo relações de transformação entre elas (operadores particionais).

A partir da observação das relações de afinidade e contraposição das partes, Gentil-Nunes e Carvalho (2003:43-4) propõe a contabilização das relações internas de cada configuração textural, o que resulta no par de índices ( $a, d$ ) – *aglomeração* ( $a$ ), que diz respeito ao grau de espessamento dos elementos internos da partição, constituídos a partir da colaboração entre os seus elementos (blocos sonoros) e *dispersão* ( $d$ ), que diz respeito à diversidade interna da partição, definida pela contraposição entre seus elementos (polifonia).

O par de índices pode ser plotado em dois gráficos propostos por Gentil-Nunes (2009): o *particiograma*, cuja função é fornecer a topologia do campo das partições, realizando a taxonomia exhaustiva até uma determinada densidade-número, e o *indexograma*, cuja função é apresentar as transformações dos índices, assim como as configurações texturais, em função do eixo temporal.

A partir da observação da configuração interna entre duas partições, Gentil-Nunes (2009) desenvolve o conceito de *operadores particionais*, que representam o tipo de transformação contida nas adjacências entre partições vizinhas. Os operadores são classificados em positivos e negativos, de acordo com a característica progressiva ou recessiva da transformação.

#### 4. Operadores Particionais

Os operadores particionais são divididos em três grupos: (1) *operadores simples*, (2) *operadores compostos* e (3) *operadores relacionais*. Na programação do aplicativo computacional, foram utilizados apenas os operadores simples, que são o *redimensionamento* (**m**), a *revariância* (**v**) e a *transferência simples* (**t**) (GENTIL-NUNES, 2009:45-8).

O redimensionamento é um operador que deriva da relação de inclusão, ou seja, a partição antecedente pode ser contida na consequente, o que caracteriza a adjacência. Sua ocorrência é percebida quando um dos elementos da partição recebe um incremento ou decremento (relativo à espessura).

A revariância também é um operador derivado da relação de inclusão que, porém diz respeito ao acréscimo ou decréscimo de um novo componente real, de densidade-número 1, alterando o grau de polifonia.

A transferência simples deriva da reorganização interna dos componentes de forma complementar nas dimensões horizontal (espessura das partes) e vertical (multiplicidade). Esta relação particional é a única que mantém a densidade-número total constante. Isso se deve ao fato da organização interna sempre estabelecer simultaneamente as operações **m** e **v**, em movimentos compensatórios.

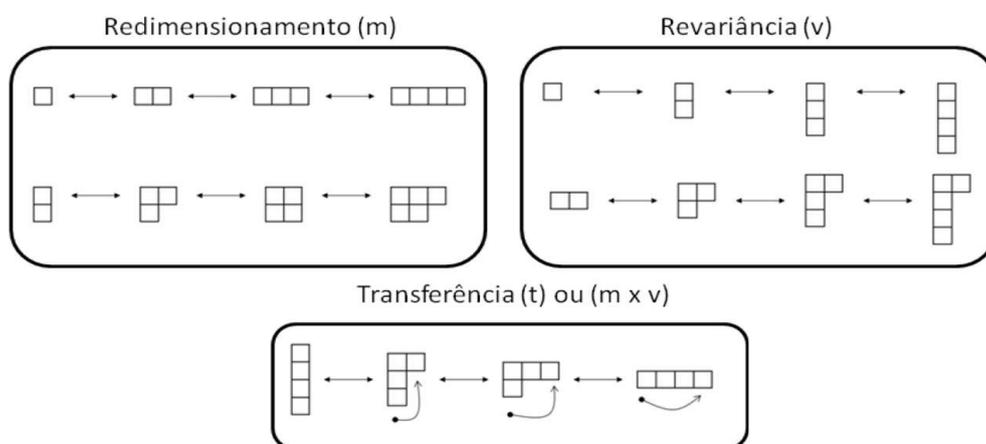


Figura 2: Representações dos operadores particionais simples (GENTIL-NUNES, 2009:45-8).

Por conta da constância da densidade-número total, a classificação de  $t$  em *positivo* e *negativo* está condicionada ao índice de dispersão, que reflete maior complexidade. Assim, a transferência em direção a uma partição mais polifônica é considerada positiva, e em direção a partição mais massiva, negativa<sup>4</sup>.

Nem todas as partições são passíveis de ser submetidas a todos os operadores e algumas podem apresentar duas ou mais possibilidades de movimento. A representação com diagramas de Young<sup>5</sup> exemplifica estas relações, sendo que a horizontalidade diz respeito à espessura e a verticalidade à simultaneidade (Fig. 2 – GENTIL-NUNES, 2009:12).

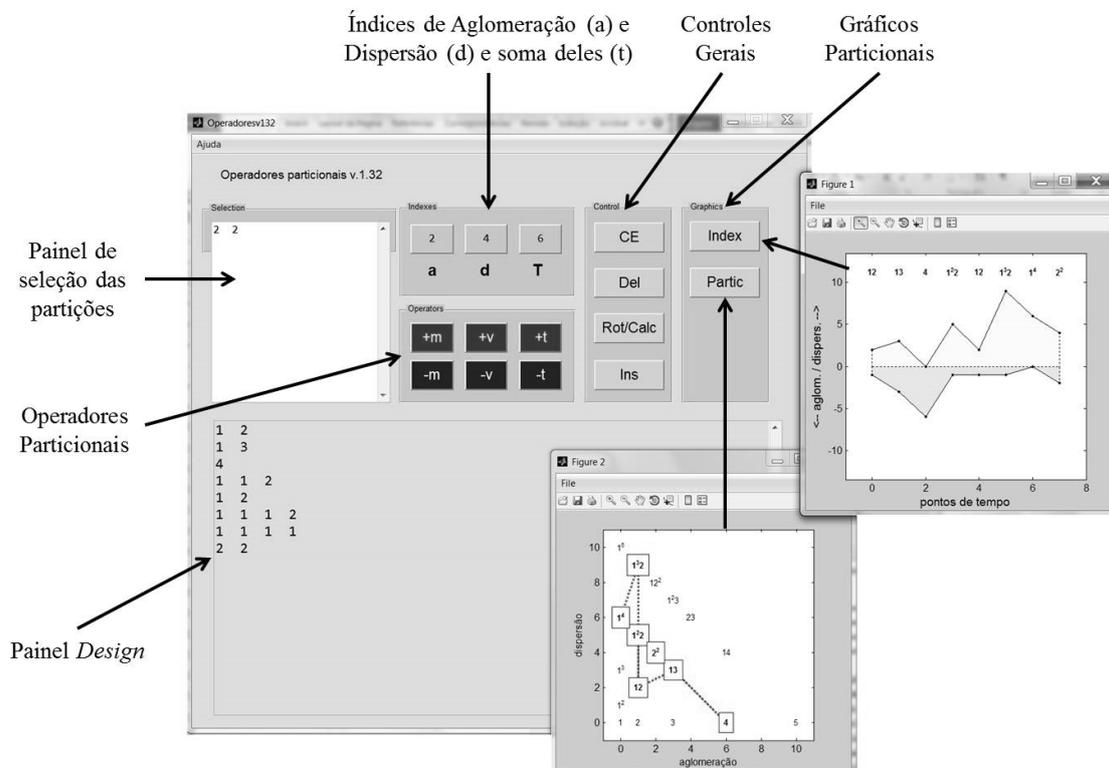


Figura 3: Interface e funções do aplicativo *OP*.

A interface do programa *OP* (Fig. 3) é composta por seis painéis. O painel *Operators* apresenta botões que identificam todos os operadores simples. O painel de seleção das partições (*Selection*) apresenta as partições resultantes das operações escolhidas e é editável pelo usuário. O painel *Indexes* apresenta o par de índices ( $a$ ,  $d$ ) referente à partição selecionada, bem como sua soma ( $T$ ). O painel *Graphics* contém as funções de plotagem dos gráficos particionais indexograma (botão *Index*) e particiograma (botão *Partic*), que são abertos em janelas separadas. O painel *Design* apresenta a lista de partições escolhidas cumulativamente para o planejamento composicional. O painel de controles gerais (*Control*) dispõe as seguintes funções:

- a) CE – limpa as janelas, retornando a partição [1] no painel de seleção;
- b) Ins – transfere a partição selecionada para o painel *Design*;
- c) Rot/Calc – rotaciona as partições do painel de seleção em caso de resultados múltiplos;
- d) Del – apaga a última partição inserida do painel *Design*, para correções e substituições.

Além destas funções, a interface possui um menu de ajuda com as instruções de uso de cada função, as informações de copyright e uma guia intitulada “*what’s new?*”, na qual as mudanças de cada nova versão do programa são detalhadas.

### 5. Contornos texturais

O conjunto formado pelas partições e suas relações é parcialmente ordenado. Segundo Morris (1987:345), um conjunto parcialmente ordenado (*poset*) é “um conjunto de elementos cuja ordenação não é necessariamente definida por completo; alguns elementos são definidos para seguir ou serem seguidos por outros, mas nem todos precisam ser tão restritos”.

Nível	Partições	Nível	Partições
1	1	5	1 <sup>3</sup> e 13
2	2	6	2 <sup>2</sup>
3	1 <sup>2</sup> e 3	7	1 <sup>2</sup> 2
4	12 e 4	8	1 <sup>4</sup>

Tabela 1: Sequência particional e seus níveis de complexidade para  $n \leq 4$ .<sup>6</sup>

O conceito de contorno melódico é constituído a partir de adjacências entre as alturas. Os níveis são considerados de acordo com o número de adjacências em relação à origem (partição [1] – Tab. 1).

A aplicação do contorno textural baseia-se na aplicação de conceitos e operações de manipulação da Teoria dos Contornos Musicais (MORRIS, 1987) aos parâmetros texturais. É visado o estudo mais profundo e um controle mais preciso das progressões texturais. Para a formalização deste conceito, realiza-se o ordenamento das partições em níveis, numerando-as de 0 (partição mais simples) até n-1 (partição mais complexa).

As funções do programa *OP* possibilitam diversos tipos de manipulações para uso no planejamento textural de uma obra. A partir de padrões (ou séries) de operadores, é

possível criar um contorno textural e transformá-lo através da aplicação de retrogradação (inverter a ordem) ou inversão (inverter o sinal) da série de operadores. É possível também realizar uma transposição em uma progressão textural através da aplicação de um ou um conjunto de operadores em cada partição envolvida. Para cada possibilidade, novos gráficos podem ser gerados.

## 6. Conclusões

O contorno textural possibilita um estudo aprofundado, assim como um controle mais rígido acerca das progressões texturais. Sua conceituação abre espaço para outras possibilidades de desenvolvimento textural, além de possibilitar uma análise mais específica dos gestos texturais. Apesar de a aplicação do contorno particional, até o momento, ter se dado no campo da análise (MOREIRA, 2013), sua aplicação em processos criativos é possível. Tal potencialidade será investigada em trabalhos futuros.

O aplicativo *OP* (disponível em [www.musmat.org](http://www.musmat.org)) pode ser aplicado tanto à textura diretamente quanto ao contorno particional. O trabalho de planejamento composicional das progressões texturais facilita a aplicação composicional do contorno textural, assim como permite que, no futuro, novos conceitos e operações sejam desenvolvidos.

A inclusão de novos operadores no aplicativo, assim como novas funções que propiciem sua utilização como ferramenta analítica, (como por exemplo, uma função que analise duas partições, explicitando os operadores envolvidos ou a análise de frequência de ocorrências de partições) estão reservadas para trabalhos posteriores.

## Referências

- ANDREWS, George. *The theory of partitions*. Cambridge: Cambridge University, 1984.
- BERRY, Wallace. *Structural functions in music*. Nova Iorque: Dover Publications, 1987.
- CLIFFORD, Robert John. *Contour as a Structural Element in Selected pre-serial works by Anton Webern*. Tese (Doutorado em Música). University of Wisconsin-Madison, 1995.
- FRIEDMANN, Michael L. A Methodology of the discussion of contour: its application to Schoenberg's music. *Journal of Musical Theory*, vol. 29, no. 2, p. 223-48, 1985.
- GENTIL-NUNES, Pauxy e CARVALHO, Alexandre. *Densidade e linearidade na configuração de texturas musicais*. Anais do IV Colóquio de Pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Música da UFRJ. Centro de Letras e Artes, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2003.
- GENTIL-NUNES, Pauxy. *Análise particional: uma mediação entre análise textural e a teoria das partições*. Tese (Doutorado em Música). Centro de Letras e Artes, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2009.



GENTIL-NUNES, Pauxy e MOREIRA, Daniel. *Operadores Particionais*. 2013. versão 1.32. Disponível em: [www.musmat.org](http://www.musmat.org) Acesso em 25/03/2014.

MARVIN, Elizabeth West. *A generalized theory of musical contour: its application to melodic and rhythmic analysis of non-tonal music and its perceptual and pedagogical implications*. Tese (Doutorado em Música). University of Rochester, 1988.

\_\_\_\_\_. The perception of rhythm in non-tonal music: rhythmic contours in the music of Edgard Varese. *Music Theory Spectrum*, vol. 13, n. 1, p. 61–78, 1991.

MARVIN, Elizabeth West e LAPRADE, Paul A. Relating musical contours: extensions of a theory for contour. *Journal of Music Theory*, vol. 31, n. 2, p. 225-67, 1987.

MOREIRA, Daniel. *Contornos particionais: aplicações metodológicas na Introdução da Sagração da Primavera de Igor Stravinsky*. Anais do 12º Colóquio de Pesquisa do Programa de Pós-Graduação da Escola de Música da UFRJ. Rio de Janeiro: UFRJ, 2013.

MOREIRA, Daniel, GENTIL-NUNES, Pauxy e ALMADA, Carlos de Lemos. *Contornos musicais: aplicações no indexograma e na curva derivativa*. In: Congresso da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Música (ANPPOM), XXIII. Anais... Natal: UFRN, 2013. Disponível em:

<http://anppom.com.br/congressos/index.php/ANPPOM2013/Escritos2013/paper/view/2270/306> Acesso em 25/03/2014.

MORRIS, Robert D. *Composition with pitch-classes: a theory of compositional design*. New Haven: Yale University Press, 1987.

\_\_\_\_\_. New directions in the theory and analysis of musical contour. *Music Theory Spectrum*, vol. 15, p. 205-28, 1993.

SAMPAIO, Marcos da Silva. *A Teoria de Relações de Contornos Musicais: Inconsistências, Soluções e Ferramentas*. Tese (Doutorado em Música). Escola de Música, Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2012.

<sup>1</sup> No presente artigo o termo textura refere-se ao trabalho de Wallace Berry (1987), sobre as relações de independência de interdependência entre elementos concorrentes de uma trama musical.

<sup>2</sup> A proposta de contorno textural de Robert Clifford (1995) difere da presente proposta, pois apesar do uso do termo “textural”, os conceitos envolvidos estão relacionados aos movimentos, principalmente do ponto de vista do registro, de blocos ou eventos sonoros.

<sup>2</sup> Termo empregado por BERRY (1987:284) que representa o valor absoluto da quantidade de vozes simultâneas em um determinado trecho.

<sup>3</sup> Esta análise foi deduzida da observação de recorrentes finalizações aglomeradas de peças tradicionais, o que aponta para o caráter mais relaxado da extremidade aglomerada de uma linha de transferência (GENTIL-NUNES, 2009).

<sup>4</sup> Esta forma de representar as partições foi criada pelo matemático Alfred Young (1873 – 1940) (GENTIL-NUNES, 2009:12).

<sup>5</sup> As partições estão expressas a partir da representação de multiplicidades, na qual os números são dispostos em uma notação mais concisa, onde a multiplicidade de cada parte é registrada como expoente (GENTIL-NUNES, 2009:11).