

Três ferramentas para a manipulação da textura musical: conceituação e aplicações em planejamentos composicionais

José Orlando Alves

Universidade Federal da Paraíba – UFPB/PPGM

Resumo: O presente artigo tem por objetivo conceituar e exemplificar a utilização de três ferramentas elaboradas para manipular a textura musical. Duas ferramentas são aplicativos computacionais: o *TexturalCalc*, para calcular graus de complexidades texturais, e o *Strawberry*, para calcular a distribuição da densidade no tempo. A terceira ferramenta denomina-se *Vetor Textural* e resume as características quantitativas e qualitativas de um evento textural. As três ferramentas foram elaboradas no decorrer da pesquisa prevista no projeto denominado: "Desenvolvimento de Processos Composicionais Relacionados à Música Textural". A definição de textura musical é apresentada na introdução, além de um breve panorama dos principais referenciais teóricos. A exemplificação da utilização das ferramentas ocorre na criação de quatro planejamentos composicionais, descritos no artigo. Os planejamentos resultaram em quatro obras: *Variações Texturais I*, composta pelo autor do artigo; *TexturalCalc*, composta por Felipe Grisi Correia Pontes; *Dimensões*, composta por Pedro Miguel de Moraes e *Congelamento*, composta por Weskley Roberto da Silva Dantas. As três ferramentas possibilitaram a rapidez e a precisão nos cálculos das configurações texturais, intensificando a capacidade criativa do compositor.

Palavras-chave: Textura musical, planejamentos composicionais, programas computacionais, música textural.

Three tools for the manipulation of musical texture: concepts and applications in compositional planning

Abstract: This article aims to conceptualize and exemplify the use of three tools designed to manipulate musical texture. Two tools are computer programs: *TexturalCalc*, to calculate degrees of textural complexities, and *Strawberry*, to calculate density distribution in time. The third tool is called *Vetor Textural* (Textural Vector), and summarizes the quantitative and qualitative characteristics of a textural event. The three tools were developed in the course of the proposed research in the project entitled 'Development of compositional processes related to textural music'. The definition of musical texture and a brief overview of the main theoretical frameworks are presented in the introduction. Examples of use of these tools occur in the creation of four compositional plans as described in this article. The plans resulted in four works: *Textural Variations I*, composed by the author of the article; *TexturalCalc*, composed by Felipe Grisi Correia Pontes; *Dimensões* (Dimensions), composed by Pedro Miguel de Moraes, and *Congelamento* (Freezing), composed by Weskley Roberto Dantas da Silva. The three tools allowed speed and precision in the calculation of textural settings, intensifying the creativity of the composer.

Keywords: Musical texture, compositional plannings, computer programs, textural music.

Introdução

No decorrer dos três anos previstos para a realização do projeto de pesquisa “Desenvolvimento de Processos Composicionais Relacionados à Música Textural”¹ (ALVES, 2012), alcançamos vários resultados composicionais baseados, principalmente, na utilização de três ferramentas para a manipulação da textura musical, que serão apresentadas neste artigo. Duas ferramentas são aplicativos composicionais: *TexturalCalc*², para o cálculo de complexidades texturais, e o *Strawberry*³, para o cálculo da distribuição da densidade no tempo. A terceira ferramenta é o conceito de *Vetor Textural*⁴. A

concepção e a exemplificação da utilização dos aplicativos, em diferentes planejamentos e resultados composicionais, além do enfoque na fundamentação teórica que serviu de base para a criação das três ferramentas, são os objetivos traçados para a elaboração do presente artigo. A estrutura do artigo parte da descrição da fundamentação teórica, finalizando com as descrições e exemplificações composicionais da utilização das três ferramentas em questão.

O termo “textura”, em música, abrange numerosos significados e abordagens analíticas, variando suas peculiaridades no curso da história da música, em função, basicamente, da forma como são manipulados os parâmetros musicais: as alturas, o timbre, a duração e a intensidade. A preocupação com a textura musical passou a ocupar um lugar de destaque na produção composicional dos séculos XX e XXI. O verbete *Texture*, do Dicionário do Grove, publicado em 2001, apresenta uma definição para esse termo e aborda a mudança de perspectiva, analítica e composicional, a partir do século XX:

Termo utilizado para se referir a quaisquer dos aspectos verticais de uma estrutura musical. Isso pode ser aplicado tanto para aspectos verticais de uma obra ou passagem - por exemplo, o modo em

¹ O referido projeto está vinculado ao Laboratório de Musicologia, Sonologia e Computação (*Mus*³) e ao Laboratório de Composição Musical (COMPOMUS), ambos sediados na Universidade Federal da Paraíba (UFPB), e foi contemplado com o financiamento institucional, via CNPq, após ser aprovado no Edital Universal MCT/CNPq N.º 14.

² O aplicativo *TexturalCalc* foi concebido durante a pesquisa realizada por Felipe Grisi Correia Pontes, ex-orientando do autor do presente artigo, que resultou na sua dissertação de mestrado (PONTES, 2014), elaborada após o amadurecimento da pesquisa com a publicação em anais de congressos (PONTES; ALVES, 2012, 2013) e em periódicos (PONTES; ALVES; FEITOSA, 2014).

³ O aplicativo *Strawberry* foi desenvolvido por Pedro Miguel de Moraes, orientando do autor do presente artigo, membro do grupo de pesquisa *Mus*³, aluno do Mestrado em Composição Musical (PPGM/UFPB), em parceria com o compositor e programador Rafael Santos (MORAES; SANTOS, 2015).

⁴ O conceito de *Vetor Textural* foi implementado por Weskley Roberto da Silva Dantas, membro do grupo de pesquisa *Mus*³ e orientando do autor deste artigo, durante a elaboração do projeto definitivo de pesquisa “Vetor textural:

uma ferramenta para o planejamento composicional” (DANTAS, 2015) realizada durante as aulas do curso de mestrado em Composição Musical (PPGM/UFPB).

que partes individuais ou vozes são reunidas – quanto para atributos tais como timbre ou ritmo, ou a características da execução musical, tais como articulação e nível da dinâmica. Em debates sobre textura, faz-se geralmente uma distinção entre *homofonia*, em que as partes são ritmicamente dependentes umas das outras ou há um claro corte entre a parte melódica e o acompanhamento que carrega a progressão harmônica (ex.: a maior parte das canções solo com acompanhamento de piano), e *tratamento polifônico* (ou contrapontístico), em que várias partes se movem independentemente ou em imitação (ex.: fuga, cânon). Entre esses dois extremos, encontra-se um estilo de partes livres (em alemão, *Freistimmigkeit*), característico da maioria das peças do século XIX para piano, no qual o número de vozes pode variar em uma única frase. O espaçamento dos acordes também pode ser considerado um aspecto da textura; igualmente pode-se considerar a “espessura” de uma sonoridade como determinada pelo número de partes, a quantidade de dobramentos ao

uníssono ou à oitava, a “leveza” ou o “peso” das forças atuantes e a disposição das linhas instrumentais em uma peça orquestral. Embora o controle textural tenha sido uma consideração de relativa importância para os compositores desde a Idade Média, com o advento da composição dodecafônica e do serialismo no século XX e o conseqüente rompimento com o sistema tonal na arte musical do Ocidente, a textura tornou-se um aspecto da composição ainda mais importante. Essa tendência pode ser observada particularmente nas obras de Webern, nas obras (em especial na música aleatória) de Ives e Cowell e de Varèse, e nas texturas características de Crumb e Ligeti. (SADIE; TYRRELL, 2001, tradução nossa).

Nos séculos anteriores, a organização textural ocorria principalmente em função da caracterização das formas musicais, basicamente contrastando quatro tipos de texturas predominantes: a homofonia, a polifonia, a textura cordal e a heterofonia. Segundo Senna Neto (2007, p.1):

A noção de textura musical que aparece na literatura anterior [à década de 60] resume-se, em geral, ao uso de

rótulos convencionais: monodia, polifonia e heterofonia. Nas décadas subsequentes à década de 60 começam a surgir as primeiras análises de texturas mais elaboradas, como, por exemplo, o artigo *Timbre and Texture in Twentieth-Century* de Richard Delone (1975). [...] Uma mudança significativa nesse quadro ocorre em 1987 através da obra de Wallace Berry, *Structural Functions in Music* [a primeira edição foi lançada em 1976], onde esse autor propõe uma primeira e minuciosa teoria analítica dessa matéria.

A partir da segunda metade do século XX, são diversos referenciais que abordam diferentes aspectos relacionados à textura musical. Além dos autores Delone (1975) e Berry (1987), mencionados na citação acima por Senna Neto (2007, p. 1), podemos acrescentar: Marquis (1964), Dallin (1974), Erickson (1975), Wenneström (1975), Cogan e Escot (1981), Hopkins (1982), Levy (1982), Junger e Feit (1986), Cook (1987), Bent e Drabkin (1987), Dunsby e Whittall (1988), Lester (1989), Schwartz e Godfrey (1993), Simms (1995), Whittall (1995), Dunsby (2004), entre outros, que tratam de aspectos texturais a partir de abordagens históricas, analíticas e estruturais, em capítulos específicos ou de forma mais genérica. Dentre todos os autores listados acima, além de Berry (1987), que é o principal

referencial para a presente pesquisa, temos a definição de textura, bastante pertinente, apresentada por Cope (1997, p. 99):

Textura resulta da combinação de altura, timbre e duração e é geralmente medida em termos de densidade. A textura pode ser suave como uma nota ou pesada como um grande agregado de alturas. [...] Compositores contemporâneos expandiram seus conceitos para incluir um vocabulário mais amplo de texturas, que vai de simples notas até grandes densidades sonoras.

No âmbito nacional, temos dissertações de mestrado que tratam da questão da textura em música, como, por exemplo, Lucas (1995) e Schubert (1999), e teses de doutorado: Autor (XXXX), Senna Neto (2007) e Gentil-Nunes (2009), além de uma extensa bibliografia em periódicos e anais, com destaque para Jônatas Manzolli (MANZOLLI, 2009; MONTEIRO; MANZOLLI, 2011; TRALDI; MANZOLLI, 2011; RODRIGUES; MANZOLLI, 2013). Temos também o livro *Estética da Sonoridade*, de Didier Guigue (2011), um importante referencial teórico para a pesquisa descrita no presente artigo. Não cabe aqui, apresentar um extenso levantamento bibliográfico a respeito do termo em questão, mas podemos apontar as diferentes abordagens, citadas anteriormente, que partiram de um mesmo referencial - no caso, a

definição de textura musical e sua caracterização no livro *Structural Functions in Music*, de Wallace Berry, publicado originalmente em 1976. Segundo o referido autor:

A textura em música consiste nos seus componentes sonoros; é condicionada em parte pelo número de componentes que soam simultaneamente ou concorrentemente e suas qualidades são determinadas pelas interações, inter-relações e projeções relativas das linhas que a compõem ou outros fatores componentes do som. (BERRY, 1987, p. 184).

Na dissertação "Textura na Música do Século XX", Marcos Vieira Lucas (1995) foi pioneiro, em âmbito nacional, na apresentação da abordagem analítica textural proposta por Berry, além de propor uma breve revisão histórico-bibliográfica sobre o termo. Segundo o autor:

Berry organizou uma detalhada taxonomia da textura, possibilitando a aplicação do conceito de níveis hierárquicos à estrutura textural, assim como tradicionalmente se fez com o conceito de estrutura tonal. Com isto, um ponto particular da estrutura pode ser tomado como o ponto de maior complexidade textural, enquanto outros podem ser subservientes ou

preparatórios para aquele. Em outras palavras, atingiu-se com a relação à textura a noção de *profundidade* e *funcionalidade*. (LUCAS, 1995, p. 18)

Marcos Vieira Lucas prossegue na caracterização do referencial:

A teoria de Berry provou ser eficaz por sua aplicabilidade à uma grande variedade de repertórios e estilos, aplicando-se tanto à um moteto de Josquin quanto à obras orquestrais de Stravinsky ou Schoenberg, integrando perfeitamente a dimensão textural as demais dimensões da estrutura musical. (LUCAS, 1995, p. 18)

Alexandre Schubert analisa uma de suas composições a partir das ferramentas propostas por Berry e traça um panorama da abrangência da abordagem textural fornecida pelo referido autor:

[...] Berry desenvolve seu sistema, procurando abordar todos os aspectos que possam interferir não apenas na formação de diferentes tipos de texturas, mas também o caminho, o processo dinâmico do fluxo textural, buscando dados que possam ser quantificados, para serem feitas as comparações

necessárias para a resolução de problemas referentes aos níveis de densidade, a situações de progressão, recessão e manutenção textural, aos diferentes níveis de organização e às relações temporais, dentre outros. O foco da atenção está nos detalhes composicionais, no número de vozes ou partes de um determinado trecho musical, no número de semitons existentes entre os extremos, relacionando-o com a quantidade de vozes, nas relações de independência ou interdependência entre as partes, observando a simultaneidade ou não dos ritmos destas partes, na distância temporal entre as diversas entradas nas texturas imitativas, dentre outros aspectos. (SCHUBERT, 1999, p.1-2).

Caio de Senna Neto propõe "algumas reflexões sobre a relação entre textura musical e organização formal (...) e sua relação com a concepção metafórica de um espaço sonoro" (SENNA NETO, 2007b, p. 1) e descreve o referencial (Berry) da seguinte forma:

Uma significativa mudança nesse quadro [de análises texturais apenas descritivas] ocorre em 1987 através da obra de Wallace Berry,

Structural Functions in Music, onde esse autor propõe uma primeira e minuciosa teoria analítica da matéria. Desde então, a análise de texturas tem sido utilizada em estudos não só no campo da música de concerto, acústica e eletroacústica, mas também em campos muito diferentes, como, por exemplo, o da música popular (especialmente o *rock*) e o da etnomusicologia em geral. (SENNA NETO, 2007a, p. 1).

Pauxy Gentil-Nunes apresenta uma tese original que relaciona a teoria particional matemática (que foi desenvolvida no século XVIII por Leonhard Euler, matemático suíço) à teoria analítica textural de Wallace Berry, na qual demonstra a possibilidade de complementação entre elas, uma vez que "ambas as teorias tratam de cumulação de inteiros positivos. A teoria das partições é considerada, aqui, uma representação efetiva da teoria de Berry." (GENTIL-NUNES, 2009, p. 36).

Na minha tese de doutorado (ALVES, 2005), procuro estabelecer diretrizes para a elaboração de um planejamento composicional do delineamento ou comportamento da textura musical, a partir da parametrização de alguns conceitos analíticos formulados por Wallace Berry (densidades e qualificação das relações de independência e interdependência entre camadas). O resultado da pesquisa incluiu, além do

planejamento composicional parametrizado dos dois ciclos de peças para piano, as *Disposições Texturais* (cinco peças) e as *Invariâncias* (trinta e três peças), uma reflexão sobre a criatividade musical relacionada ao conceito de auto-organização no que tange à emergência de gestos composicionais.

Para possibilitar uma avaliação paramétrica da textura e posterior modelagem matemática, utilizada aqui como ferramenta no processo de planejamento composicional, é necessário quantificar alguns dos principais aspectos texturais. Desta forma, no contexto destes vários autores que abordam a textura em música, selecionamos como referencial para o presente planejamento, a proposta analítica formulada por Wallace Berry no seu livro *Structural Functions in Music* (1987, publicado inicialmente em 1976), justamente devido à abordagem quantitativa dada por este autor a diversos parâmetros texturais. (ALVES, 2005, p. 58).

Em resumo, as três ferramentas elaboradas no curso da pesquisa e que estão descritas nesse artigo estão baseadas em três conceitos analíticos formulados por Wallace Berry: as densidades número e compressão e a representação numérica para

as relações de independência e interdependência entre camadas. Segundo Berry, a densidade “pode ser vista como o aspecto quantitativo da textura” (1987, p.184) e pode se dividir em duas categorias: a densidade número (dn) e a densidade-compressão (dc). A densidade número está relacionada com o número de vozes ou partes em simultaneidade em um determinado trecho. A densidade-compressão está relacionada ao número de vozes ou camadas e o espaço vertical que elas ocupam no somatório de semitons existentes entre as extremidades. Berry não vai além do aspecto quantitativo das densidades e não considera o conteúdo intervalar implícito em um determinado âmbito. Didier Guigue (2011, p. 53) prefere denominar os termos densidade-número e densidade-compressão como, respectivamente, densidade absoluta (D_A) e densidade relativa (D_R). A densidade absoluta é uma “simples contagem de notas” enquanto a densidade relativa, por permitir uma avaliação que relaciona a quantidade de notas contidas em determinado espaço intervalar e a quantidade necessária para ocupar todo o âmbito desse espaço, é a única que representa alguma relação com o “sentido que a palavra densidade tem no domínio da física, de onde ela se origina” (GUIGUE, 2011, p. 53). É importante enfatizar que Guigue considera o âmbito intervalar como o somatório de notas necessárias para preencher o espaço sonoro entre a mais grave e a mais aguda, possibilitando “calibrar” o resultado da densidade relativa em uma escala que varia

de zero a um. Adotamos, então, o referencial de Didier Guigue, estruturado nos conceitos definidos por Wallace Berry, na elaboração das ferramentas que serão apresentadas neste artigo.

Wallace Berry estabelece uma representação numérica para o aspecto qualitativo da textura, que descreve como ocorre a interação entre os componentes da textura. A representação ocorre com a disposição vertical de números separados por um traço, onde ao número "1" é atribuído o maior grau de independência, o número "2" está relacionado com duas camadas ou vozes em relação de interdependência e assim por diante. Essa representação em números inteiros possibilita a relação com a Teoria das Partições, como descrito acima, conforme a pesquisa realizada por Pauxy Gentil-Nunes que resultou na sua Tese de Doutorado (GENTIL-NUNES, 2009) e em diversas publicações⁵.

Nos tópicos seguintes, vamos descrever como ocorreu a elaboração das três ferramentas para a manipulação da textura musical: o *TexturalCalc*, o *Strawberry* e o conceito de Vetor Textural, incluindo a descrição da sua aplicação em planejamentos composicionais e a resultante, desses planejamentos na realização musical.

⁵ Foge ao escopo do presente trabalho detalhar a referida relação com a Teoria das Partições; no entanto, diversas publicações do professor e pesquisador Pauxy Gentil-Nunes sobre essa questão estão disponíveis no site <<http://musmat.org/>> do grupo de estudo MusMat, ligado ao Programa de Pós-Graduação da Escola de Música da UFRJ.

O aplicativo *TexturalCalc*

O aplicativo *TexturalCalc* foi elaborado com o intuito de calcular a complexidade de determinada textura a partir dos pressupostos analíticos formulados por Berry (1987) e Guigue (2011). A descrição do aplicativo, desde sua concepção até a exemplificação da sua aplicação, encontra-se na dissertação de mestrado "Planejamento textural a partir de aspectos elementares do caos determinístico aplicados à composição musical", de Felipe Grisi Correia Pontes (2014). Além da dissertação, foi elaborado um artigo, publicado nos anais do vigésimo terceiro Congresso da ANPPOM, elaborado em parceria com o referido ex-orientando (PONTES; ALVES, 2013). Em 2014, saiu a publicação na revista *OPUS* de um artigo consolidando a etapa inicial da pesquisa, utilizando a equação logística na determinação da complexidade textural (PONTES; ALVES; FEITOSA, 2014).

O conceito de complexidade textural⁶, idealizado a partir da complexidade sonora formulada por Guigue (2011, p. 52), pode variar de 0,00 a 1,00:

A complexidade máxima possível se torna referencial para o cálculo do índice de simplificação do componente na configuração da unidade sonora e do caráter de sua evolução dinâmica ao longo do tempo. [...]

⁶ De forma sucinta, na atual pesquisa, quanto maior o grau de independência em uma massa sonora, maior a sua complexidade textural.

Obtém-se, portanto, de fato, uma ponderação – que optei por calibrar numa escala de 0,00 a 1,00 – e não um valor absoluto. Essa ponderação corresponde ao índice de satisfação do critério de complexidade máxima. Se preferir, pode-se também dizer que o valor indica a posição que o componente analisado ocupa em dado momento no vetor simplicidade-complexidade. “Quanto mais próximo de 1,00, mais próximo do critério e, portanto, mais complexo, e reciprocamente”. (GUIGUE, 2011, p. 52)

É importante enfatizar que o conceito de complexidade, adotado na presente pesquisa, refere-se somente aos parâmetros densidade (absoluta e relativa) e a interdependência e independência das partes que compõem a textura em determinado momento. Ou seja, adotamos um tipo específico de concepção de complexidade textural, cuja parametrização permite formalizar planejamentos composicionais também específicos, quantificáveis como notas MIDI (alturas temperadas), como iremos exemplificar no decorrer deste tópico. No entanto, temos consciência da limitação desse conceito, quando comparado a outros fatores, como a resultante espectral e tímbrica da sonoridade, a utilização do ruído, a espacialização e a variação da dinâmica, entre outros. Estamos buscando a

implementação do aplicativo visando a inclusão de outros parâmetros que possibilitem a aproximação com a complexidade textural desenvolvida por compositores como, por exemplo, Krzysztof Penderecki (1933), György Ligeti (1923-2006), Gérard Grisey (1946-1988), Tristan Murail (1947). Essa implementação, em fase de pesquisa, parte da análise e da estruturação sonora utilizando o programa *ConTimbre*⁷:

Após seis anos de desenvolvimento, o programa *ConTimbre* tornou-se a maior orquestra virtual para a música contemporânea no mundo. No momento, ele compreende mais de 86.000 sons, mais de 4.000 técnicas interpretativas [incluindo diversas técnicas estendidas] e mais de 150 instrumentos de orquestra. O programa não é apenas um banco de dados sonoros, também está incluída [a possibilidade da análise musical com a] geração de gráficos e texto. Cada instrumento musical tem uma enorme gama de timbres complexos. Cada vez que um som é reproduzido, um timbre com uma nuance particular é elaborado.

⁷ Marca registrada®. O programa foi adquirido recentemente e está à disposição dos alunos e pesquisadores vinculados aos laboratórios MUS³ e COMPOMUS, ambos da UFPB.

Não existem limites para a criatividade dos músicos, que criam continuamente novos timbres com instrumentos tradicionais. Além disso, as ferramentas auxiliares permitem alterar o som de um instrumento para além do seu próprio reconhecimento. Com a combinação dessas técnicas, podemos alcançar novos espaços sonoros⁸.

No entanto, vamos relatar no presente artigo apenas os resultados alcançados com as pesquisas que envolvem alturas temperadas, mesmo tendo consciência da limitação da utilização do conceito de "complexidade textural".

Para a compreensão do funcionamento do aplicativo *TexturalCalc* é importante o conhecimento da representação qualitativa da textura, proposta por Berry (1987, p. 188), de acordo com o grau de independência/interdependência das vozes que compõem o "tecido" sonoro. Assim, se em um quarteto de cordas, por exemplo, temos os quatro instrumentos tocando ritmos diferentes, com direcionamentos melódicos diversificados, a análise do ponto de vista da independência/interdependência, segundo Berry, é:

$\frac{1}{1}$
 $\frac{1}{1}$
 $\frac{1}{1}$
 $\frac{1}{1}$

Se dois instrumentos estão em relação de interdependência (prolongados, por exemplo), com os outros dois independentes dos primeiros e entre si, a classificação seria:

$\frac{2}{1}$
 $\frac{1}{1}$
 $\frac{1}{1}$

O aplicativo pode fornecer a equivalência analítica da relação de independência/interdependência mostrada acima em um número que varia entre 0,00 e 1,00, conforme a "calibragem" da complexidade fornecida por GUIGUE (2011, p.52). Assim, quanto mais vozes independentes houver em uma massa sonora, mais próxima de 1,00 ela estará e, portanto, mais complexa. Dessa forma, o aplicativo pode ser utilizado como uma ferramenta analítica ou como um dispositivo na elaboração de planejamentos composicionais relacionados à textura. Na utilização composicional, a entrada é dada pelo fator complexidade que, após processamento, fornece as relações de independências e interdependências possíveis para esse fator. A Figura 1 apresenta a interface do aplicativo na aba "densidade para massa", com campos "densidade absoluta" igual a 10, "complexidade da massa" igual 0,8 e "margem de aproximação" 0,05.

⁸ Tradução livre de informações descritivas do programa, disponíveis no *site* <http://www.contimbre.com/>



Figura 1. Resultado fornecido pelo aplicativo para a complexidade 0,8.

O campo “margem de aproximação” foi inserido no aplicativo porque prevíamos que uma determinada densidade absoluta nem sempre vai apresentar todas as possibilidades que variam entre 0 e 1. Se considerarmos apenas duas casas decimais, existem 100 algarismos entre 0 e 1. E nem sempre encontraremos, para uma densidade absoluta, 100 possibilidades de distribuição. Se o aplicativo não encontra para aquela densidade absoluta a distribuição da complexidade almejada, é possível que ele nos forneça valores próximos àquele que estamos procurando. Por exemplo, suponha que pedimos para o aplicativo nos fornecer uma distribuição de densidade 0,60 e ele não encontra. Caso isso aconteça, o aplicativo não nos retorna nada. Mas, ainda nesse exemplo, colocamos o valor 0,05 no campo “margem de aproximação”. Nesse caso, o aplicativo irá procurar todas as possibilidades que variam entre 0,55 (0,60 - 0,05) e 0,65 (0,60 +

0,05). Dessa maneira, é muito mais provável que encontremos um resultado satisfatório. (PONTES, 2014, p. 46).

Em um caso em que todas as vozes estejam em relação de total interdependência, ou seja, todas as vozes fazendo um mesmo ritmo, na mesma direção, teríamos a complexidade mínima (0,00). Ao contrário, se todas as vozes se encontram em independência, a complexidade seria a máxima (1,00). Se tivermos a distribuição⁹ 9|1 (na forma linear de representação numérica da interdependência e independência entre as camadas), teríamos que nove vozes se encontram em interdependência, enquanto uma estaria independente em relação às outras. Logo, 10% da massa está independente com relação às outras. A complexidade dessa

⁹ No aplicativo, a termo “Organização” pressupõe o que chamamos de “Distribuição” ou RQT (Relação Qualitativa Textural).

massa é, portanto, de 10% (0,1). Analogamente, se a distribuição for 8|2, a complexidade é de 20% (0,2); se fosse 7|3, a complexidade seria de 30% (0,3), e assim por diante, conforme a Tabela 1.

Distribuição	Percentuais
10	0
9 1	10%
8 2	20%
7 3	30%
6 4	40%
5 5	50%
4 6	40%
3 7	30%
2 8	20%
1 9	10%
10	0

Tabela 1. Distribuições qualitativas possíveis entre 10 camadas texturais.

Com base nessa ideia, o aplicativo contém três raciocínios para três diferentes casos, resumidos aqui apenas para ilustrar, que envolvem uma massa sonora dividida em mais de duas partições. Os casos, conforme descritos em Pontes (2014, p.50) são os seguintes:

Caso A: quando o maior aglomerado é menor do que a metade da densidade absoluta e o restante das vozes encontra-se em relação de total independência. Ex.: 4|1|1|1|1|1|1.

Caso B: o maior aglomerado é menor do que a metade da densidade absoluta e o restante das vozes não se encontra em relação de total independência. Ou seja, há pelo menos uma outra relação de interdependência. Ex.: 4|3|2|1.

Caso C: o maior aglomerado da massa sonora é maior ou igual que a metade da densidade absoluta. Ex.: 6|1|1|1|1.

A descrição completa da elaboração do raciocínio que deu origem ao aplicativo encontra-se na dissertação de mestrado já mencionada (PONTES, 2014, p. 50), incluindo o código-fonte com as linhas de programação. Como se trata de um texto "árido", elaborado a partir de procedimentos oriundos da lógica e da matemática, optamos por não transcrevê-lo aqui. Os leitores interessados poderão consultar o texto, na íntegra, na referida dissertação.

A primeira aplicação composicional do aplicativo ocorreu no desenvolvimento do plano macro-composicional¹⁰ da peça *TexturalCalc*, com duração aproximada de 12 minutos. O plano relacionou os parâmetros densidade absoluta, âmbito, as relações de

¹⁰ "O plano macroestrutural pode ser entendido aqui com base nos procedimentos prévios, em torno do direcionamento das ideias musicais, que colaborem para a configuração da peça como um todo, caracterizando também partes ou seções" (ALVES, 2010, p. 161).

independência/interdependência fornecidas pelo aplicativo, além dos principais tipos de articulações (notas sustentadas, micropolifonia¹¹, pontilhismo, etc). Para o parâmetro “duração” foi utilizada uma sequência da série de *Fibonacci*¹²: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21.

Como exemplo da realização musical a partir do plano macroestrutural da peça *Textural/Calc*, comentamos, a seguir, a descrição de uma parte da referida peça, denominada de “bloco c”. Nesse bloco, a micropolifonia torna-se mais proeminente. A densidade absoluta é constante (igual a 13). Nos compassos 41 e 42, existe uma inversão de papéis na instrumentação: as cordas que sustentavam alturas em trêmulos passam a articular a micropolifonia. As madeiras, que articulavam a micropolifonia, agora apresentam alturas sustentadas. A figura abaixo (PONTES, 2014, p. 81) demonstra isso:

¹¹ “Basicamente, pode-se estruturar uma micropolifonia a partir de uma complexa subdivisão de partes, com raros dobramentos, gerando um *cluster* articulado, no qual o contorno não previsível do direcionamento melódico impede a percepção de alturas e ritmos específicos. Então o que se percebe é uma mancha, definida no todo por sua densidade e duração” (ALVES, 2007, p. 1) Ou ainda: A micropolifonia “[...] organiza as entradas e durações das notas de cada voz a fim de que, durante um determinado período de tempo, um aglomerado harmônico específico seja ouvido com uma constante movimentação interna, isto é, uma flutuação sonora” (ZUBEN, 2005, p. 137).

¹² A série de Fibonacci é “[...] uma série numérica em que o número seguinte é gerado pela soma dos dois números anteriores” (NIERHAUS, 2009, p. 15).

Figura 2. Inversão de padrões de articulação. EX-ORIENTANDO, *TexturalCalc* (comp. 41-42).

O trecho do plano macroestrutural referente ao "bloco c" é apresentado na Tabela 2. Podemos observar que, nessa tabela, existe a indicação RQT

(Relação Qualitativa Textural), na 4ª coluna, para indicar as relações de interdependência e independência entre as camadas texturais.

DA	Âmbito	DR	RQT	Complexidade	Duração
13	51	0,25	13	0,02	1
	17	0,75	12 1	0,06	1
	17	0,74	10 3	0,24	2
	17	0,77	6 2 2 1 1 1	0,73	3
	18	0,72	5 2 2 1 1 1 1	0,78	5
	16	0,81	5 2 2 2 2	0,68	8
	21	0,62	5 1 1 1 1 1 1 1 1 1	0,88	13
	13	0,94	7 6	0,43	21

Tabela 2. Planejamento estrutural do "bloco c" da peça *TexturalCalc*.

A Figura 2 exemplifica a realização musical da última linha

da Tabela 2. As madeiras que articulam a micropolifonia no

compasso 41 caracterizam a interdependência de "7" componentes sonoros. As cordas que articulam os trêmulos, no mesmo compasso, correspondem à interdependência de "6" componentes sonoros, conforme está previsto na oitava linha, quarta coluna, do planejamento macroestrutural.

Abaixo está o gráfico que demonstra a evolução da densidade relativa e da complexidade textural no trecho em questão (PONTES, 2014, p. 82).

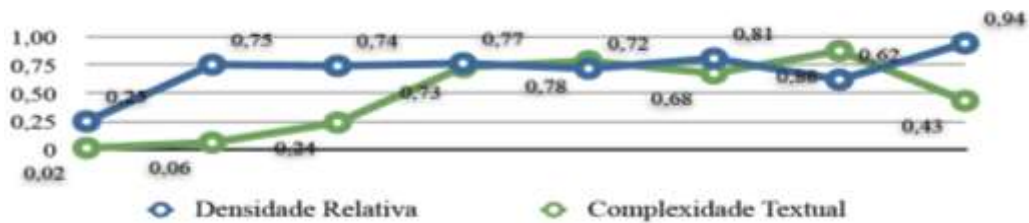


Gráfico 1. Evolução da densidade relativa e da complexidade textural no trecho abordado.

Como ferramenta analítica, é possível entrar com uma determinada representação textural de independência/interdependência para que o aplicativo calcule a complexidade dessa entrada. Para demonstrar o potencial analítico do aplicativo, importamos o trecho abaixo (Figura 3) da peça *TexturalCalc* (PONTES, 2014, p. 53).

Quando analisamos qualitativamente as relações de independência/interdependência para cada unidade de tempo, seguindo as formulações de Barry¹³, não incluindo a percussão, alcançamos as representações indicadas na Tabela 3 (PONTES, 2014, p. 54).

¹³ Os critérios utilizados na definição das relações de dependência/interdependência, aplicadas na referida composição, partiram dos conceitos propostos por Berry (1987, p. 193) de homorritmia, heterorritmia, homodirecionalidade, heterodirecionalidade, além de aspectos tímbricos.



Figura 3. Felipe Grisi Correia Pontes, *TexturalCalc* (comp. 15-17).

Tabela 3. Análise da RQT dos compassos 15 a 18 da peça *TexturalCalc*.

Tempo	1	2	3	4	5 a 7	8 a 12
Análise qualitativa	6 2	4 2 2	2 1 1 1 1 1 1 1	2 1 1 1 1 1	6 2	2 2 2 2
Complexidade textural	0,19	0,59	0,92	0,88	0,28	0,76

Ao inserirmos essas representações no aplicativo, na aba "massa para densidade", ele retorna um índice que representa a complexidade textural do trecho,

indicado também na tabela acima. Após o cálculo dos índices, podemos criar um gráfico com a evolução da complexidade textural (PONTES, 2014, p. 54), como demonstra o Gráfico 2.

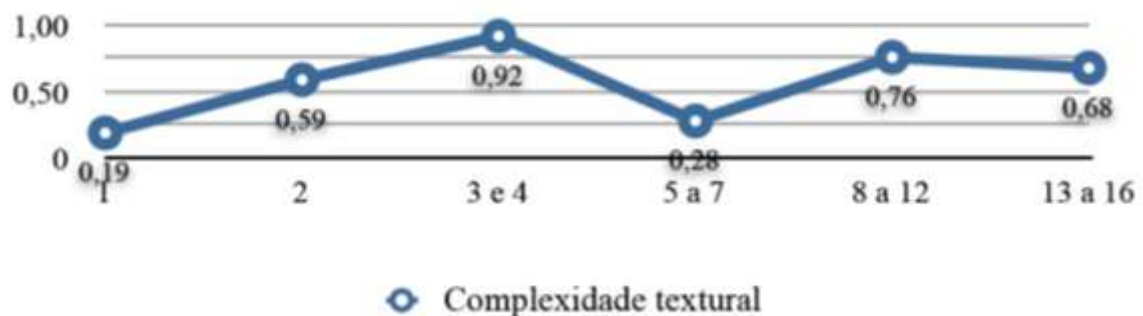


Gráfico 2. Evolução da complexidade textural nos compassos 15 a 17 da peça *TexturalCalc*.

Um procedimento semelhante foi utilizado na composição do ciclo de três peças sinfônicas, denominado de *Variações Texturais*, composto pelo autor deste artigo, que representa parte da conclusão do projeto de pesquisa "Desenvolvimento de Processos Composicionais Relacionados à Música Textural". A primeira peça do ciclo foi composta em 2013, e os principais aspectos do planejamento composicional e da realização musical estão descritos em um artigo publicado nos anais do vigésimo quarto Congresso da ANPPOM (ALVES, 2013). O planejamento textural do ciclo sinfônico partiu do conceito de "complexidade" aplicado aos demais parâmetros que podem caracterizar uma textura: a densidade absoluta, a densidade relativa, o âmbito e a independência/interdependência entre as camadas. No caso do referido planejamento, a "complexidade da massa" foi igualada ao índice "densidade relativa", que também varia de zero a um. Assim, temos a interação dos parâmetros "densidade absoluta" e "âmbito", relacionados ao conceito de densidade relativa, que resultam no índice "complexidade da massa", gerando as relações qualitativas texturais (RQTs). Como descrito no artigo citado anteriormente:

Em cada peça que integra o ciclo, foram utilizados procedimentos diferenciados na manipulação dos referidos parâmetros para gerar os planejamentos texturais específicos. No caso da

primeira peça, partimos da decisão arbitrária de trabalhar a densidade absoluta como uma constante. Assim, escolhemos o número "13" para designar a densidade absoluta, porque permitia a inclusão de famílias de timbres diferenciados na instrumentação proposta, que poderia variar de um instrumento solista até um *tutti*, correspondendo, por exemplo, a 16, sem contar os possíveis *divisi* e cordas duplas e triplas no naipe das cordas. Uma vez que o conceito de âmbito, nesse planejamento, está relacionado ao somatório de notas, e não a quartos de tom (que seria outra proposta), tomamos como referência somente as alturas temperadas. Assim, como optamos por trabalhar com instrumentos de percussão de alturas indefinidas, os três percussionistas não entram nesse somatório da densidade absoluta. (ALVES, 2014, p. 1).

A Tabela 4 sintetiza partes do planejamento macroestrutural proposto para a primeira peça do ciclo. Na primeira coluna, temos a ordem numérica dos cálculos, que equivale a dois tempos em um compasso quaternário (assim, o

total de 64 linhas corresponde a 32 compassos). A segunda coluna apresenta os âmbitos, que variam de 76 a 13. A determinação do âmbito inicial partiu de uma grande distância, executável, entre o primeiro violino, em harmônico, e o contrabaixo (que soa uma oitava abaixo da nota real). O âmbito final iguala-se à densidade absoluta, gerando um *cluster*. A terceira coluna apresenta a densidade absoluta

constante, correspondente a 13. Na quarta coluna, estão relacionadas as densidades relativas, que correspondem às divisões das densidades absolutas pelos âmbitos. No caso da primeira linha, a densidade relativa de 0,171 é lançada no aplicativo *TexturalCalc*, no campo "complexidade da massa", gerando a RQT indicada na quinta coluna. (ALVES, 2014, p. 4).

N.º	Âmbito	D _A	D _R	RQT
1	76	13	0,171	11 2
2	75	13	0,173	11 2
3	74	13	0,175	11 2
4	73	13	0,178	11 2
5	72	13	0,180	11 2
6	71	13	0,183	11 2
7	70	13	0,185	10 3
[...]	[...]	[...]	[...]	[...]
27	50	13	0,260	9 4
28	49	13	0,265	9 4
29	48	13	0,270	9 4
30	47	13	0,276	9 4
[...]	[...]	[...]	[...]	[...]
39	38	13	0,342	8 5
40	37	13	0,351	8 5
41	36	13	0,361	8 5
[...]	[...]	[...]	[...]	[...]
50	27	13	0,481	9 2 2
51	26	13	0,500	8 3 2
52	25	13	0,520	7 3 3
53	24	13	0,541	7 4 2
54	23	13	0,565	6 4 3
55	22	13	0,590	6 6 1
56	21	13	0,619	6 3 3 1
57	20	13	0,650	5 3 3 2
58	19	13	0,684	5 2 2 2 2
59	18	13	0,722	5 5 1 1 1
60	17	13	0,764	4 2 2 2 2 1
61	16	13	0,812	4 4 1 1 1 1 1
62	15	13	0,866	4 2 1 1 1 1 1 1 1
63	14	13	0,928	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
64	13	13	1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

Tabela 4. Partes do planejamento macroestrutural da peça *Variações Texturais I*.

A ideia inicial da primeira peça do ciclo está baseada em alternâncias tímbricas, para o alto grau de interdependências previstas no planejamento macroestrutural (da primeira até a quinquagésima linha, aproximadamente). Aos poucos, foram introduzidas pequenas células motivicas (apresentadas inicialmente na percussão) e desenvolvidas, posteriormente, nas camadas independentes previstas no planejamento a partir da linha 55.

A Figura 4 exemplifica a realização musical dos três primeiros compassos da peça. Podemos observar que as 11 semibreves, presentes em tessituras graves, formam um agregado sonoro sustentado, com a total interdependência (11) prevista nas primeiras linhas da

Tabela 4. Esse agregado se desloca por grau conjunto no terceiro compasso. A interdependência de duas camadas, prevista da primeira linha até a sexta, foi alcançada através da síncope acentuada e prolongada, utilizada sempre com dobramentos de oitavas. A alternância tímbrica inicial das síncopes ocorre entre as madeiras e as cordas. O âmbito de 76 notas é definido no primeiro compasso entre a nota do contrabaixo (que soa uma oitava mais grave) e a do *piccolo* (que soa uma oitava mais aguda), e no segundo compasso, entre o contrabaixo e o harmônico do primeiro violino, e assim por diante. (ALVES, 2014, p. 4).

Variações Texturais I

J. Orlando Alves
(2014)

Soturno $\text{♩} = 50$

The musical score is for a piece titled 'Soturno' with a tempo of 50 beats per minute. It is in 4/4 time and consists of three measures. The instruments listed are Piccolo, Flauta I e II, Oboé I e II, Clarineta em Sib I e II, Fagote I e II, Trompa em Fá I e II, Trompete em Dó I e II, Trombone Tenor I e II, Trombone Baixo, Tuba, Percussionista I (Triângulo), Percussionista II (Caixa-clara and Tam-tam), Percussionista III, Violino I, Violino II, Viola, Violoncelo, and Contrabaixo. The score shows a variety of dynamics including *mf*, *p*, and *mp*, and includes performance markings such as 'solo' and 'div'.

Figura4. Compassos iniciais da primeira peça do ciclo *Variasões Texturais* (ALVES, 2014).

Pode-se observar que, na progressão constante da densidade relativa (complexidade da massa), existe a correspondente complexidade crescente da trama textural, com maior número de vozes independentes, até chegar ao total das treze independências possíveis.

O aplicativo *Strawberry*

O segundo resultado alcançado na realização do projeto

de pesquisa "Desenvolvimento de Processos Composicionais Relacionados à Música Textural" (ALVES, 2012) foi a elaboração do aplicativo *Strawberry*. A descrição do referido aplicativo encontra-se no artigo publicado nos anais do vigésimo quinto Congresso da ANPPOM (MORAES; ALVES, 2015). A concepção do aplicativo partiu da inclusão da dimensão temporal no cálculo da densidade relativa, juntamente com a densidade absoluta (D_A), o âmbito (A),

resultando na fórmula, descrita abaixo, onde D_{RH}^{14} equivale à densidade relativa horizontal e "t" indica o tempo.

$$D_{RH} = D_A/A*t$$

O aplicativo funciona da seguinte maneira: fornecendo um valor para a Densidade-relativa-horizontal (D_{RH}), uma margem de aproximação, e valores mínimos e máximos para D_A , A e t, a ferramenta computacional apresenta os valores de D_A , A, e t que satisfazem ao D_{RH} fornecido. Em suma, podemos escolher uma densidade qualquer, e saber quais as maneiras possíveis para atingir tal densidade. A figura abaixo apresenta a interface do aplicativo *Strawberry*¹⁵ (MORAES; ALVES, 2015, p. 3).

D_{RH}	D_A	A	T
10,00	5	10	5
10,00	6	12	5

Figura 5. Interface do aplicativo *Strawberry*.

Na Figura 5, pode-se observar que, para uma D_{RH} de 10, em que a densidade absoluta (D_A) pode variar de cinco a dez e onde o âmbito (A) mínimo é de uma nota até doze, em que o tempo pode variar de uma pulsação (ou um compasso, ou uma figura rítmica) até cinco, alcançamos duas configurações possíveis, indicadas na parte inferior da figura. Cabe ao compositor escolher qual configuração seguir na elaboração do seu planejamento ou na utilização direta na composição musical.

Podemos observar que existe o campo "margem" na interface do aplicativo. Segundo os autores (MORAES; ALVES, 2015, p. 4):

A margem de aproximação é útil para que tenhamos sempre números inteiros nos parâmetros de D_A , A, e t. Dessa maneira, se fornecermos um valor de D_{RH} de 50 e uma margem 0,3, por exemplo, o aplicativo pode gerar resultados para D_{RH} entre 49,07 e 50,3, preservando assim valores inteiros para os parâmetros de saída a serem utilizados.

¹⁴ Com a inclusão da dimensão temporal na fórmula, optamos por renomear a densidade relativa como "densidade relativa horizontal" (D_{RH}).

¹⁵ O aplicativo está disponível *on-line* no endereço:
<http://www.rafaelss.com/strawberry.html>

A Tabela 5 apresenta o planejamento macroestrutural da terceira peça do ciclo sinfônico denominado de "Dimensões", de autoria de Pedro Miguel de Moraes, que foi elaborado a partir dos resultados (nas quatro últimas

linhas da tabela) alcançados através da utilização do aplicativo *Strawberry*.


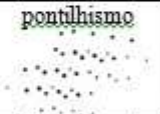


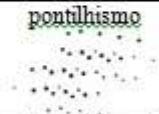
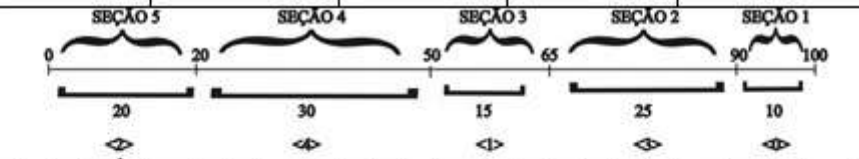
	SEÇÃO 1	SEÇÃO 2	SEÇÃO 3	SEÇÃO 4	SEÇÃO 5
Contorno	<4>	<1>	<3>	<0>	<2>
Quantidade de compassos (b.) ou colcheias (e.)	11b. 5b. 9b. 4b. 7b.	20e. 5e. 14e. 4e. 9e.	21e. 6e. 15e. 4e.	10e. 16e. 4e. 11e. 3e.	7e. 25e. 8e. 18e. 5e. 12e.
Textura					
DRH	100 93 98 91 96	90 70 82 66 75	65 53 60 51 56	50 20 40 21 32	20 4 13 1 8
Tamanho das faixas de DRH (%)	10 <4>	25 <3>	15 <1>	30 <4>	20 <2>
Divisão da escala DRH					
DRH	100 93.33 98.22 91.25 95.73	90 70 81.77 65.83	60 53.17 64.76 51.32	50 20 40 21.04 31.91	20 3.77 12.86 1.14 7.71
D _A	1980 616 1379 438 965	720 119 435 79 243	216 67 340 39 128	26 9 20 8 15	4 19 81 4 37
A	45 33 39 30 36	40 34 38 30 36	24 21 25 19 23	45 45 50 38 47	70 63 35 70 40
t	20 36 39 16 28	5 14 14 4 4	6 15 21 4 10	1 1 1 1 1	8 18 18 5 12

Tabela 5. Parte do planejamento da terceira peça do ciclo *Dimensões* (MORAES; ALVES, 2015, p. 6).

O projeto de pesquisa elaborado por Pedro Miguel de Moraes (2014) envolve outros referenciais, que não serão abordadas neste artigo, como, por exemplo, a Teoria dos Contornos (SAMPAIO, 2008), indicada na segunda linha da tabela. A utilização da referida teoria ocorreu no sentido de possibilitar uma uniformidade de procedimentos na escolha de aspectos relacionados à dimensão da peça: o tamanho de cada seção em termos da quantidade de

compassos ou de colcheias, a divisão da escala da densidade relativa horizontal, entre outros.

A Figura 6 exemplifica a construção musical de um trecho da terceira peça do ciclo *Dimensões*, correspondente à primeira seção, que prevê a utilização dos parâmetros: densidade relativa horizontal, densidade absoluta, âmbito e tempo, especificados na tabela acima. Temos, então, 1980 notas que devem acontecer dentro de um âmbito de 45 notas

cromáticas, em um intervalo de tempo de 44 colcheias. As notas extremas que caracterizam o âmbito são destacadas através de

uma constante repetição distribuída entre os instrumentos mais agudos e mais graves.

Figura 5. Trecho da seção inicial da terceira peça do ciclo *Dimensões* (MORAES; ALVES, 2015, p. 8).

Podemos observar uma intensa micropolifonia característica da linguagem textural ou de massas sonoras. Essa configuração extremamente densa irá contrastar, no decorrer da peça, com texturas sustentadas rarefeitas (agregados sonoros prolongados) e pontilhísticas, cuidadosamente planejadas e calculadas, nos mínimos detalhes, com a utilização do aplicativo *Strawberry*.

O conceito de Vetor Textural

A terceira ferramenta refere-se à formulação do conceito de **Vetor Textural**, que foi oficialmente apresentado no artigo "Vetor textural: uma proposta para descrição de eventos texturais" (DANTAS; ALVES, 2015). A ideia do vetor partiu da necessidade de reunir em uma única formulação todos os conceitos apresentados anteriormente: as densidades absolutas e relativas, o âmbito e as relações de independência e interdependência, permitindo, assim, uma única análise da disposição e qualificação de uma textura. Diferente do que existia anteriormente, em que o cálculo dos aspectos quantitativos (que se referem às densidades) ocorria separadamente do cálculo dos aspectos qualitativos (as relações de independência e interdependência), com o vetor textural torna-se possível relacionar os parâmetros quantitativos com os qualitativos. É importante enfatizar que esse conceito ainda está em fase de desenvolvimento e implementação.

O termo *vetor* é utilizado de maneira similar àquela do vetor intervalar, no caso da classificação

de um conjunto de classe de alturas. Straus (2000, p. 11) define *vetor intervalar* como "uma série de seis números sem espaços separadores" que apresentam o conteúdo intervalar de um dado conjunto. A ocorrência de cada classe intervalar em um conjunto de classes de alturas é indicada pela sequência numérica presente no vetor. De forma semelhante:

[...] o vetor textural é composto por quatro números separados por colchetes, e apresenta, de maneira resumida, o conteúdo textural de um dado evento. Cada número entre colchetes representa uma diferente característica textural: [âmbito intervalar][quantidade de componentes sonoros¹⁶][quantidade de fatores reais¹⁷][duração do evento] (DANTAS; ALVES, 2015, p. 5).

A relação entre *densidade absoluta* ou *quantidade de componentes sonoros* e o *número de fatores reais* torna mais evidente as relações de independência e interdependência entre as linhas componentes de uma dada textura. No entanto, a inclusão no vetor de uma representação mais precisa, que leve em conta todos os pontos envolvidos na determinação dos

¹⁶ Os componentes sonoros referem-se aos elementos constituintes da textura musical e são categorizados de acordo com o grau de independência e interdependência.

¹⁷ Um fator real é uma voz que apresenta independência em relação às outras que compõem o mesmo evento textural.

aspectos qualitativos, torna-se, até o presente momento, inviável. A escala da complexidade textural qualitativa pode partir do mais simples (por exemplo, textura monofônica) até o complexo (um alto grau de polifonia). Essa escala, sugerida por Berry, pode compreender uma “base léxica para descrever relações entre componentes texturais [...] simultâneos em algum nível” (BERRY, 1987, p. 193). Assim, o referido autor utiliza dos prefixos *homo-*, *hetero-* e *contra-* para indicar as condições de identidade, diversificação local e grande contraste, respectivamente. Além disso, os parâmetros mais relevantes para a avaliação das condições qualitativas texturais são o ritmo, a direção e o conteúdo intervalar. Os termos resultantes (homorrítmico, heterodirecional, etc.) são aplicáveis na descrição das relações qualitativas entre componentes texturais. (DANTAS; ALVES, 2015, p. 3).

Os dois parâmetros qualitativos da textura, *componentes sonoros* e *fatores reais*, utilizados no vetor, tornaram-se suficientes enquanto recurso composicional, no primeiro momento da aplicação do conceito, muito embora tal ferramenta (no caso, o vetor) seja potencialmente aplicável no campo da análise musical¹⁸.

Vamos exemplificar a aplicação do conceito no trecho inicial (seis compassos) da peça

Congelamento, para quarteto de cordas, de autoria de Weskley Roberto da Silva Dantas, orientando do autor deste artigo.

Nesta obra [*Congelamento*], o vetor atua como principal recurso norteador do processo composicional. A peça é estruturada em quatro seções, cada uma delas tem como característica principal o congelamento de um determinado parâmetro do vetor textural. A primeira seção é construída mantendo-se o valor do âmbito fixo. Os outros valores são variados internamente na seção. As seções seguintes apresentam congelados os valores de densidade absoluta, fatores reais e duração, respectivamente. (DANTAS; ALVES, 2015, p. 6, interpolação nossa).

O valor do âmbito, nos compassos iniciais, foi fixado arbitrariamente em 37, ou seja, durante esse trecho, as notas deverão apresentar uma distância constante de três oitavas entre a nota mais grave e a nota mais aguda. Os demais parâmetros apresentam variações crescentes e decrescentes, a partir das possibilidades instrumentais de um quarteto de cordas, incluindo as cordas duplas, no caso dos seis e sete componentes sonoros. A Tabela 6 apresenta as variações paramétricas.

¹⁸ “No caso da análise musical, ainda existem muitos aspectos a serem considerados. Novamente, é importante observar que a abordagem inicial do vetor está direcionada somente para a composição musical” (DANTAS; ALVES, 2015, p. 6).

Componentes sonoros	2	3	4	5	6	7
Fatores reais	1	2	3	3	2	1
Duração	2	4	6	6	4	2

Tabela 6: variação de parâmetros para os vetores texturais na seção inicial da peça *Congelamento* (DANTAS; ALVES, 2015, p. 6).

Os vetores texturais, confeccionados a partir dos dados fornecidos na tabela acima, estão dispostos na Figura 7. É importante ressaltar novamente a

ordem dos parâmetros dentro do vetor textural: [âmbito][densidade absoluta][fatores reais][duração]. A duração é medida em quantidade de pulsos.

1. [37][2][1][2]

4. [37][5][3][6]

2. [37][3][2][4]

5. [37][6][2][4]

3. [37][4][3][6]

6. [37][7][1][2]

Figura 7. Vetores texturais utilizados na primeira seção da peça *Congelamento*, para quarteto de cordas (DANTAS; ALVES, 2015, p. 6).

No trecho inicial da peça *Congelamento*, para quarteto de cordas, o primeiro vetor – [37][2][1][2] –, por exemplo, está disposto em um âmbito correspondente a três oitavas, possui dois componentes sonoros (densidade absoluta = 2), um único fator real, e dura dois pulsos (no caso do exemplo, duas semínimas). O segundo vetor – [37][3][2][4] – tem o mesmo âmbito,

três oitavas, mas possui três componentes sonoros, dois fatores reais e dura quatro pulsos (DANTAS; ALVES, 2015, p. 7).

A Figura 8 apresenta cada um dos seis vetores utilizados, de uma forma bastante direta. Os componentes sonoros que integram um mesmo fator real são indicados pelas partes circuladas com a mesma cor. Os vetores são indicados sobre e sob suas durações correspondentes.

The image displays three systems of musical notation for a string quartet, illustrating texture vectors and dynamic changes. The first system includes Violin I, Violin II, Viola, and Cello. The second system includes Violin I, Violin II, Viola, and Cello. The third system includes Violin II, Viola, and Cello. Each system is divided into three measures, with texture vectors indicated by brackets above the staves: [37][2][1][2], [37][3][2][4], [37][4][3][6] in the first system; [37][5][3][6], [37][6][2][4], [37][7][1][2] in the second system; and [37][5][3][6], [37][6][2][4], [37][7][1][2] in the third system. The tempo is marked as quarter note = 72. Dynamic markings include *p*, *cresc. poco a poco*, *mp*, *cresc.*, *mf*, *f*, *pp*, and *ppp*. Colored shading (green, red, blue) highlights specific textures across the staves.

Figura 8. Vetores Texturais no trecho inicial da primeira seção de *Congelamento*, para quarteto de cordas, de autoria de Wesley Roberto da Silva Dantas. (DANTAS; ALVES, 2015, p. 8).

A aplicação composicional demonstrou que o compositor pode organizar *in loco* a textura musical, através das inúmeras possibilidades de organizar os parâmetros implícitos no vetor, ou planejar a organização em larga escala, através da elaboração de um planejamento macroestrutural. A sua utilização como ferramenta pré-composicional mostrou-se efetiva em pequenos agrupamentos instrumentais, como é o caso do exemplo acima, como também em grandes formações orquestrais. Na atual etapa da pesquisa, os vetores são utilizados no planejamento e na composição da peça *Uno*, para orquestra de câmara, de autoria de Weskley Roberto da Silva Dantas.

Conclusão

O principal objetivo do presente artigo foi apresentar as três ferramentas elaboradas para a manipulação da textura musical, desenvolvidas durante a pesquisa prevista no projeto "Desenvolvimento de Processos Composicionais Relacionados à Música Textural" (ALVES, 2012). Essas ferramentas compreendem dois aplicativos: o *TexturalCal* e o *Strawberry*, e a definição do conceito de Vetor Textural, que futuramente também será convertido em um aplicativo computacional. A apresentação das referidas ferramentas envolveu a conceituação e a exemplificação da sua aplicação em planejamentos e na realização composicional.

Na introdução, buscamos conceituar a expressão "textura musical" com definições pertinentes e indicamos uma lista de referências bibliográficas que abordam essa questão de forma

analítica ou histórico-estilística. Procuramos enfatizar, de forma bastante resumida, as diferentes abordagens da referida expressão em dissertações de mestrado e teses de doutorado, defendidas em território nacional, lembrando sempre que o foco do artigo não é elaborar uma extensa e completa revisão bibliográfica. Logo após, apresentamos os conceitos fundamentais para a elaboração das três ferramentas: as densidades (número e relativas), as relações qualitativas texturais (de independência e interdependência entre as camadas) e a definição de complexidade e sua "calibragem" proposta por Guigue(2011, p. 52).

A primeira ferramenta apresentada foi o aplicativo *TexturalCalc*, fruto da pesquisa que resultou na dissertação de mestrado do meu ex-orientando Felipe Grisi Correia Pontes (2014). Abordamos duas aplicações: no planejamento e composição da peça *TexturalCalc*, de autoria de F. G. C. Pontes, e no planejamento e composição da primeira peça do ciclo sinfônico *Variações Texturais*, de minha autoria. O aplicativo é uma ferramenta disponível para o compositor visualizar as configurações texturais qualitativas possíveis, referentes às relações de independência e interdependência entre as camadas, de forma prescritiva, para a elaboração de um planejamento composicional macroestrutural.

Apresentamos, em seguida, o aplicativo *Strawberry*, desenvolvido por Pedro Miguel de Moraes, meu orientando no PPGM (UFPB), em parceria com Rafael Santos. O aplicativo processa rapidamente os dados referentes

ao cálculo de uma determinada densidade relativa horizontal (D_{RH}): os âmbitos, as densidades absolutas e as relações temporais possíveis. A rapidez e a agilidade dos cálculos disponibilizam para o compositor várias possibilidades de projetar o delineamento quantitativo do parâmetro densidade no planejamento e na realização composicional.

A terceira ferramenta apresentada foi o conceito de Vetor Textural, desenvolvido pelo meu orientando Weskley Roberto da Silva Dantas, ainda em fase de implementação, mas que demonstra interessantes aplicações analíticas e composicionais. A principal característica do vetor é reunir em uma única formulação os aspectos quantitativos (as densidades) com os aspectos qualitativos (as relações de independência e interdependência entre as camadas). Assim, futuramente, além da elaboração de outro aplicativo, a pesquisa possibilitará a síntese dos parâmetros quantitativos e qualitativos na caracterização de graus de complexidade num evento textural.

Em uma abordagem composicional formalizada, que envolve a sistematização de parâmetros musicais, as três ferramentas possibilitam rapidez e precisão nos cálculos do comportamento da textura, gerando pluralidade e diversidade nas configurações musicais possíveis. No entanto, é importante enfatizar que o compositor precisa demonstrar sua habilidade criativa para que a peça, de fato, se concretize, já que os aplicativos não têm o propósito de substituí-lo nessa

tarefa. Em suma, os aplicativos são ferramentas disponíveis para o compositor visualizar os delineamentos das configurações texturais possíveis em um planejamento composicional macroestrutural.

Referências

ALVES, J. O. A Utilização da Técnica das Teias Estruturais na Composição da Peça Intensificações para Quinteto de Metais e Piano. CONGRESSO DA ANPPOM, 17, 2007, São Paulo. *Anais...* São Paulo: IA/UNESP, 2007.

_____. Aspectos do planejamento macroestrutural da peça Intervenções II para Orquestra Sinfônica. CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA (ANPPOM), 20., 2010, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis: Editora da UDESC, 2010.

_____. *Desenvolvimento de Processos Composicionais Relacionados à Música Textural*. 2012. 28f. Projeto de Pesquisa (CNPq) UFPB, João Pessoa, 2012.

_____. Aplicação do conceito de complexidade textural no planejamento da primeira peça do ciclo Variações Texturais, para orquestra sinfônica. CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA (ANPPOM), 24, 2014, São Paulo. *Anais...* São Paulo: UNESP, 2014.

BENT, I.; DRABKIN, W. *Analysis*. New York: W. W. Norton, 1987.

BERRY, W. *Structural Functions in Music*. New York: Dover Publications, 1987.

COGAN, R.; ESCOT, P. *Sonic Design: Practice and Problems*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1981.

COOK, N. *A Guide to Musical Analysis*. New York: W.W. Norton, 1987

COPE, D. *New Directions in Music*. Oxford: Brown & Benchmark Publishers, 1993.

DALLIN, L. *Techniques of Twentieth Century Composition*. 3. ed. Dubuque, Iowa: William C. Brown, 1974.

DANTAS, W. R. da S; ALVES, J. O. Vetor Textural: uma ferramenta para o planejamento composicional. CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA (ANPPOM), 25., 2015, Vitória. *Anais...* Vitória: Editora da UFES, 2015.

DUNSBY, J. Texture. In: NATIEZ, Jean-Jacques (Ed.). *Musiques – Une Encyclopédie pour le XXIe Siècle*. Paris: Le Savoirs Musicaux. Actes Sud/Cité de la Musique, 2004.

DUNSBY, J.; WHITTALL, A. *Music Analysis in Theory and Practice*. New Haven: Yale University Press, 1988.

ERICKSON, R. *Sound Structure in Music*. Berkeley: University of California Press, 1975.

GENTIL-NUNES, P. *Análise Particional: uma mediação entre*

composição musical e teoria das partições. 2009. Tese (Doutorado em Música) – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), 2009.

HOPKINS, A. *Sounds of Music: a Study of Orchestral Texture*. London: Faber Music, 1982.

JUNGER, M. C.; FEIT, D. (Ed.). *Sound Structures, and their Interaction*. Cambridge, Mass.: MIT Press, 1986.

LESTER, J. *Analytic Approaches to Twentieth-Century Music*. New York: W. W. Norton, 1989.

LEVY, J. M. Texture as a sign in Classic and Early Romantic Music. *Journal of the American Musicological Society*, XXXV, 1982.

LUCAS, M. *Textura na Música do Século XX*. 1995. Dissertação (Mestrado em Música) – Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), 1995.

MANZOLLI, J.; LUVIZZOTTO, A. L. Análise de Ramifications de Ligeti utilizando Transformada Wavelet. CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA (ANPPOM), 19., 2009, Curitiba. *Anais...* Curitiba: Editora da UFPR, 2009.

MARQUIS, G. W. *Twentieth Century Music Idioms*. New York: Prentice-Hall, 1964.

MONTEIRO, A. C.; MANZOLLI, J. Análise Computacional de Texturas Sonoras via Mapas de Poincaré. CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA, 21., 2011, Uberlândia. *Anais...*

Uberlândia: Editora da UFU, 2011.
v. 1.

MORAES, P. M.; SANTOS, R. *Strawberry*. 2015. Disponível em:
<<http://www.raphaelss.com/strawberry.html>>. Acesso em: 11 mar. 2015.

MORAES, P. M.; ALVES, J. O. Planejamento da 3.^a peça do ciclo Dimensões: contorno e densidade textural. CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA (ANPPOM), 25, 2015, Vitória. *Anais...* Vitória: Editora da UFES, 2015.

NIERHAUS, G. *Algorithmic Composition*. Viena: Springer, 2009.

PONTES, F. G. C. *Planejamento textural a partir de aspectos elementares do caos determinístico aplicados à composição musical*. 2014. Mestrado (Dissertação em Composição) – Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa, 2014.

PONTES, F. G. C.; ALVES, J. O. *Aplicação da equação logística na determinação da densidade textural*. CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA (ANPPOM), 22, 2012, João Pessoa. *Anais...* João Pessoa: Editora UFPB, p. 15-22, 2012.

_____. O desenvolvimento do aplicativo TexturalCalc a partir da definição de complexidade textural. CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA (ANPPOM), 23, 2013,

Natal. *Anais...* Natal: Editora da UFRN, 2013.

PONTES, F. G. C.; ALVES, J. O.; FEITOSA, A. J. R. Planejamento da densidade textural a partir da aplicação da equação logística. *OPUS*, Revista da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Música (ANPPOM), vol. 20, n. 2, p. 183-219, dez. 2014.

RODRIGUES, W. V.; MANZOLLI, J. Composição de música textural assistida por computador. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA EM MÚSICA (SIMPEMUS), 6, 2013, Curitiba. *Anais...* Curitiba: Pós-Graduação em Música da UFPR, 2013.

SADIE, Stanley; TYRRELL, John (Ed.). Texture. In: _____. *The new Grove dictionary of music and musicians*. 2. ed. London: Macmillan, 2001.

SAMPAIO, Marcos da Silva. *Em torno da romã: aplicações de operações com contornos na composição*. 2008. Dissertação (Mestrado em Composição) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2008.

SCHUBERT, A. P. "Aura": uma análise textural. 1999. Dissertação (Mestrado em Música) – Escola de Música, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, 1999.

SCHWARTZ, E.; GODFREY, D. *Music since 1945: issues, materials and literature*. New York: Prentice-Hall, 1993.

SENNA NETO, C. N. de. *Textura Musical: forma e metáfora*. 2007. Tese (Doutorado em Música) –

Centro de Letras e Artes,
Universidade Federal do Estado do
Rio de Janeiro (UNIRIO), 2007a.

_____. Textura Musical: forma e
metáfora. *Debates* – Cadernos do
Programa de Pós-Graduação em
Música da UNIRIO, n. 10, p. 95-
127, dez. 2007b.

SIMMS, B. *Music of the Twentieth
Century – Style and Structure*.
New York: Schirmer Books, 1995.

STRAUS, Joseph N. *Introduction to
Post-Tonal Theory*. New Jersey:
Prentice-Hall, 1990.

TRALDI, C. A.; MANZOLLI, J.
Interação do Gesto Percussivo
com Sistema Computacional
Interativo na Geração de Texturas
Sonoras. SIMPÓSIO BRASILEIRO
DE COMPUTAÇÃO MUSICAL, 8.,
2011, Vitória. *Anais...* Vitória:
Editora da UFES, 2011, v. 1.

WENNESTRÖM, M. Form in
Twentieth Century Music. In:
WITTLICH, G. (Ed.). *Aspects of
Twentieth Century Music*.
Englewood Cliffs, NJ: Prentice-
Hall, p. 1-65.

WHITTALL, A. *Musical Composition
in the Twentieth Century*. Oxford
University Press, 1995.

ZUBEN, P. *Ouvir o Som: Aspectos
de Organização na Música do
Século XX*. Cotia: Ateliê Editorial,
2005.