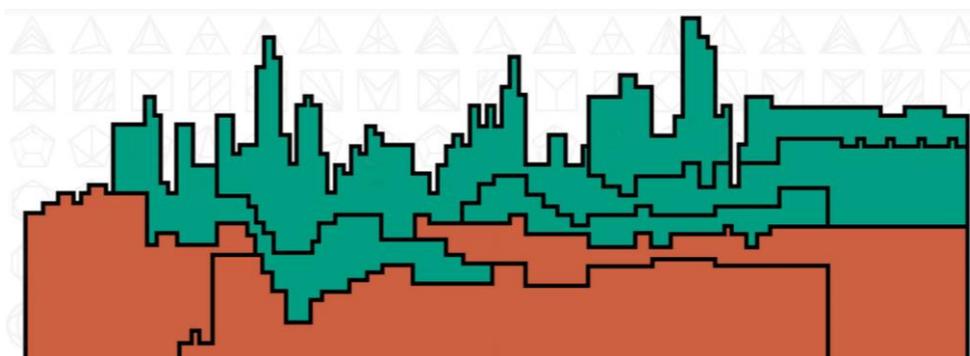




**Programa de Pós-Graduação em Música
Universidade Federal do Rio de Janeiro**

**Anais do Congresso
Nacional de Música e Matemática**

**(edição 2018)
2594-9128**



Rio de Janeiro, 2021



Anais do III Congresso Nacional de Música e Matemática. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de Música, Programa de Pós-Graduação em Música, 2021.

ISSN: 2594-9128

Universidade Federal do Rio de Janeiro

Comissão Organizadora

Carlos de Lemos Almada
Daniel Moreira de Sousa
Liduino Pitombeira
Pauxy Gentil-Nunes

Editor

Daniel Moreira de Sousa

Comissão científica

Prof. Dr. Carlos Almada (UFRJ)
Prof. Dr. Pauxy Gentil-Nunes (UFRJ)
Prof. Dr. Liduino Pitombeira (UFRJ)
Prof. Dr. Marcos Sampaio (UFBA)
Prof. Dr. Gabriel Pareyon (CENIDIM-INBA/FaM-UNAM)
Prof. Dr. Robert Peck (LSU)

APRESENTAÇÃO

Em sua terceira edição, o Congresso Nacional de Música e Matemática, realizado em dezembro de 2018, apresentou uma gama rica e diversificada de trabalhos realizados por pesquisadores renomados de âmbito nacional e internacional, voltados para a investigação de modelos matemáticos aplicados à composição musical. As atividades do congresso incluíram palestras, mesas temáticas, workshops, sessões de comunicações, exibição de vídeos com debate e concertos temáticos. Essas atividades trouxeram à tona uma rica reflexão sobre os vários aspectos teóricos e práticos da convergência entre música e matemática. Neste volume dos anais, publicamos os resumos expandidos de trabalhos que foram apresentados nas mesas de comunicações durante o congresso.

SUMÁRIO

<i>Max Kühn</i> Clube da Esquina de Milton Nascimento e Lô Borges: uma abordagem transformacional	1
<i>Marcos Feitosa</i> Do caos à ordem: análise do <i>prelude</i> op. 44 de arnold schoenberg	4
<i>Max Kühn, Claudia Usai, Igor Chagas, João Penchel e Carlos Almada</i> Uma nova abordagem referente à ocorrência de transformações harmônicas em canções de Antônio Carlos Jobim	6
<i>Rodrigo S. Batalha</i> Uma perspectiva composicional a partir dos conceitos de <i>time-point</i> e <i>time-spam</i>	9
<i>Ana Miccolis</i> A Análise de efeitos com enarmonias na música pós-tonal para harpa	12
<i>Roberto Macedo</i> Simetrias escalares e macro-harmonia no 4º Movimento da Suíte Característica de Roberto Macedo	14
<i>Rodrigo Balthar Furman</i> <i>Dream Theater</i>: uma proposta de análise estética por padrões matemáticos	16

***Clube da Esquina* de Milton Nascimento e Lô Borges: uma abordagem transformacional**

Max Kühn (UFRJ)

Este trabalho apresenta uma proposta analítica que busca evidenciar procedimentos recorrentes em encadeamentos harmônicos nas canções do álbum *Clube da Esquina* de Milton Nascimento e Lô Borges, lançado em 1972. O álbum é conhecido pela reunião do grupo de músicos mineiros que de forma particular desenvolveu um diálogo entre a música popular brasileira e suas raízes folclóricas com o rock e a música pop em voga durante os anos 70. Músicos como Beto Guedes, Wagner Tiso e Toninho Horta, trouxeram a influência do jazz e do rock progressivo porém com uma abordagem distinta das utilizadas pela *Bossa Nova* e *Tropicália*. O disco foi colocado por críticos da revista *Rolling Stone* na lista dos dez melhores discos da história da música brasileira, ficando ao lado de clássicos como *Elis & Tom* e *Acabou Chorare*. No aspecto harmônico, suas canções apresentam escolhas harmônicas pouco convencionais. Dentre elas podemos destacar o uso estrito de tétrades maiores com sétimas maiores (X7M) em *O Trem Azul* e o uso de tétrades menores com sétima menor (Xm7) em noventa por cento de *Tudo O Que Você Podia Ser*. Os trabalhos acadêmicos dedicados na análise estrutural do repertório do disco é escasso, podendo ser reduzido a poucos trabalhos. Logo, a presente pesquisa busca preencher essa lacuna através do uso de recursos teóricos analíticos no repertório em questão. Para esse estudo de caso, utilizamos uma recente proposta teórica que examina as relações/transformações entre estruturas acordais variadas (ALMADA, 2018). Inicialmente, apresentaremos uma breve contextualização do álbum e definiremos os conceitos básicos que dão suporte teórico ao trabalho: teoria transformacional e *Sistema J*. Em seguida, a metodologia e os resultados obtidos na análise serão expostos. A análise das relações entre acordes e suas possíveis ligações através de transformações foi inicialmente proposta por Lewin (1987). Posteriormente, Hyer (1995), Cohn (1997, 1998, 2012), Kopp (2002), entre outros relacionaram as propostas com conceitos provenientes dos trabalhos de Riemann, resultando no que conhecemos hoje como *Teoria Neorriemanniana*, que é utilizada como ferramenta para análises do repertório clássico. Partindo do conceito proposto por Tymoczko (2011, 2018) denominado *Prática comum estendida*, que congrega um grande conjunto de técnicas comuns aos compositores tanto da música clássica quanto da música popular, consideramos que ambas linguagens permitem o uso de metodologias analíticas não elaboradas para um

estilo específico, podendo ser aplicadas em ambos os gêneros. Como exemplo, podemos elencar o trabalho de Capuzzo (2004) que aplica a Teoria Neorriemanniana ao repertório do Rock. Nesse contexto, Almada (2018) propõe um modelo teórico original para sistematizar as transformações entre acordes, denominado *Sistema J*. Esse sistema utiliza uma função proveniente do campo da matemática lógica proposto por Göedel (1931) denominado *Göedel Numbering* que corresponde a um processo de codificação em que uma sequência de caracteres de uma determinada fórmula lógica é convertida em expoentes de fatores primos cujo produto resulta em um único número inteiro. No caso do *Sistema J*, tal processo é empregado na codificação do que é chamado de *classes acordais jobinianas*, um conjunto de 74 formações acordais modeladas a partir da prática harmônica de Jobim, bem como do grupo IVLS (no sentido lewiniano) de operações de transformação que representam as conexões binárias entre tais acordes. Tal codificação simplifica, assim viabilizando uma implementação computacional que visa à identificação e qualificação sistemática das possíveis alternativas adotadas por um determinado compositor em um corpus de obras, o que se tornaria impossível por meios convencionais. O presente trabalho inicia com a escolha de uma edição fiel da obra - nesse caso optamos pelo uso das transcrições feitas por Nunes (2015) - como repositório para a partitura. A análise ocorre através da assistência de um programa de computador desenvolvido na linguagem MATLAB, que abstrai de um arquivo MIDI as informações respectivas às características dos acordes de determinado trecho musical. O programa disponibiliza diversos gráficos e tabelas como resultado da análise. Partindo desses resultados, realizamos a análise das recorrências que apresentam procedimentos característicos e preferenciais associados a traços estilísticos particulares do álbum que explicam algumas de suas escolhas harmônicas presentes nas canções.

Referências

- ALMADA, Carlos. Uma proposta teórica voltada para a aplicação de princípios neorriemannianos em música popular. *Anais do Congresso da Associação Brasileira de Teoria e Análise Musical*, 2. Florianópolis: UDESC, 2017.
- ALMADA, Carlos. *A Proposal for Systematic Voice-Leading Analysis*, 2018. (no prelo)
- CAPUZZO, Guy. "Neo-Riemannian Theory and the Analysis of Pop-Rock Music". *Music Theory Spectrum* 26 (2): 177-99. 2004.
- COHN, R. *Audacious Euphony: Chromaticism and the Triad's Second Nature*. New York: Oxford University Press, 2012.

COHN, R. Introduction to Neo-Riemannian Theory: A Survey and a Historical Perspective. *Journal of Music Theory* 42 (2): 167-80. 1998

COHN, R. Neo-Riemannian Operations, Parsimonious Trichords, and their Tonnetz Representations. *Journal of Music Theory* 41 (1): 1-66. 1997.

GÖEDEL, Kurt, "Über formal unentscheidbare Sätze der Principia Mathematica und verwandter Systeme I", Monatsheft für Math. und Physik 38, 1931, S.173-198.

KOPP, David. *Chromatic Transformations in Nineteenth-Century Music*. New York: Cambridge, 2002.

LEWIN, David. *Generalized Musical Intervals and Transformations*. New Haven: Yale University Press, 1987.

NASCIMENTO, Milton, BORGES, Lô. *Clube da Esquina*, 1972. Fonograma

NUNES, Thais dos Guimarães Alvim. *A sonoridade específica do Clube da Esquina*. - Campinas, SP: [s.n.], 2005. (Dissertação de Mestrado)

TYMOCZKO, Dmitri. Iterable Voice-Leading Schemas. *MusMat: Brazilian Journal of Music and Mathematic* 2 (1): 109-13. 2018.

TYMOCZKO, Dmitri. *A Geometry of Music: Harmony and Counterpoint in the Extended Common Practice*. Oxford University Press. 2011.

Do caos à ordem: análise do *Prelude* Op. 44 de Arnold Schoenberg

Marco Feitosa (UFRJ)

O presente trabalho propõe uma análise do *Prelude* Op.44, de Arnold Schoenberg, à luz da Teoria Pós-Tonal, tendo em vista os aspectos técnicos, estéticos e poéticos da obra, bem como o seu contexto histórico. Composto em 1945, o *Prelude* integra a *Genesis Suite*, obra de grande porte para narrador, coro e orquestra, que por sua vez é resultado de um interessante e inusitado projeto de composição colaborativa sobre a narrativa bíblica do livro do Gênesis (Gn), que teve como mentor intelectual o compositor e regente americano, Nathaniel Shilkret (1889-1982). Trata-se de um projeto bastante peculiar, não só por contar com nada menos do que sete compositores de nacionalidades e estilos diferentes – alguns dos quais pertencentes à indústria cinematográfica americana, incluindo o próprio Shilkret – mas, sobretudo, por reunir dois dos maiores (e antagônicos) expoentes da música ocidental do século XX, Arnold Schoenberg (1874-1951) e Igor Stravinsky (1882-1971), os quais – já radicados nos Estados Unidos – ficaram encarregados, respectivamente, do primeiro e do último movimento. Ao convidar ilustres representantes tanto do meio erudito quanto da indústria cinematográfica, Shilkret buscou criar uma ponte entre esses dois universos, propondo um diálogo entre a música de concerto e a música popular, ou melhor, entre a “alta cultura” europeia e o *kitsch* hollywoodiano. A suíte, que na nota de programa original é caracterizada como uma ilustração “parcialmente descritiva, parcialmente psicológica” do texto bíblico, tem início com o expressivo *Prelude* (*Earth was without form*) de Schoenberg, uma representação atonal do caos e da ordem que antecede o momento da Criação. Como era de se esperar – em se tratando do grande precursor do serialismo, o prelúdio foi composto a partir de uma série dodecafônica simétrica: Lá#-Fá#-Ré-Fá-Mi-Dó-Si-Sol#-Dó#-Ré#-Lá-Sol. No artigo, buscamos evidenciar, por meio da Teoria dos Conjuntos de Classes de Notas (*Pitch Class Set Theory*), conforme importantes autores da literatura específica (FORTE, PERLE, RAHN, STRAUS, etc.), as propriedades intervalares dessa série e de que maneira ela é explorada, servindo inclusive de material composicional, através de permutações e manipulações contrapontísticas diversas (transposições, inversões, retrógrados, etc.), para a confecção de uma pequena fuga dupla atonal. Segundo o próprio compositor, a fuga sugere a transição do caos para a ordem, da escuridão primitiva para a luz, e a sua estruturação representa as dificuldades “técnicas” da Criação (WESTBY, 2004, *online*).

Nesse sentido, são também abordados alguns dos aspectos e “estratégias orquestrais” (GOMES, 2002) do *Prelude*, em função de sua poética composicional simbólica e imagética. Ao final são ainda feitas considerações acerca da forma, em níveis micro e macroestruturais, identificando-se possíveis relações entre as propriedades (matemáticas) intrínsecas aos materiais composicionais e o arco narrativo/conteúdo programático da obra e de que maneira a sua estruturação/racionalidade matemática contribui para um sentido musical religioso neste caso em particular.

Referências

- FORTE, Allen. *The Structure of Atonal Music*. New Haven: Yale University Music Press, 1973.
- FRISCH, W. *Schoenberg and his world*. Princeton: Princeton University Press, 1999.
- GOMES, Wellington. Grupo de Compositores da Bahia: estratégias orquestrais. Salvador: Universidade Federal da Bahia, 2002.
- KOSTKA, S. *Material and Techniques of Twentieth-Century Music*. New Jersey: Prentice Hall, 1999.
- LENEMAN, H. *Musical Illuminations of Genesis Narratives*. London: Bloomsbury, 2017.
- PERLE, George. *Serial Composition and Atonality: an Introduction to the Music of Schoenberg, Berg, and Webern*. Los Angeles: University of California Press, 1991.
- PERLE, George. *Twelve-tone Tonality*. Los Angeles: University of California Press, 1996.
- RAHN, John. *Basic Atonal Theory*. New York: Schirmer, 1987.
- SHILKRET, N. *Nathaniel Shilkret: Sixty Years in the Music Business*. Lanham: Scarecrow Press, 2005.
- STRAUS, Joseph N. *Introdução à Teoria Pós-Tonal*. Trad. Ricardo Mazzini Bordini. Salvador: EDUFBA, 2013.
- WESTBY, J. *Genesis Suite*: liner notes. Milken Archive of American Jewish Music. Odes and Epics, v. 17, 2004. Disponível em: <<http://www.milkenarchive.org/music/volumes/view/odesand-epics/work/genesis-suite>>. Acesso em: 12 out. 2018.

Uma nova abordagem referente à ocorrência de transformações harmônicas em canções de Antônio Carlos Jobim

Max Kühn (UFRJ)
Claudia Usai (UFRJ)
Igor Chagas (UFRJ)
João Penchel (UFRJ)
Carlos Almada (UFRJ)

O presente artigo apresenta a versão atual de um sistema teórico-analítico destinado ao exame de relações transformacionais binárias entre acordes dentro um determinado corpus de obras musicais. É aplicado em uma pesquisa em nível de Iniciação Científica com objetivo de mapear a integral das canções compostas por Antônio Carlos Jobim. Na abordagem original, considerando a primeira versão do sistema, todas as canções foram analisadas, o que o documentado em artigos publicados, envolvendo questões teóricas e analíticas (ALMADA, 2017a; 2017b; KÜHN, 2017a; 2017b). O sistema é fundamentado em algumas formulações derivadas das teorias transformacional e neorriemanniana (LEWIN, 1982; COHN, 1997, 1998, 2012; RINGS, 2011; TYMOCZKO, 2011), em especial o Sistema de Transformações Cromáticas, de David Kopp (2002). Tal sistema serviu de base para uma adaptação original considerando como material básico um conjunto de oito sub-qualidades tetrádicas (em substituição à dupla de tríades perfeitas do sistema de Kopp) mais recorrentes no domínio harmônico da música popular: (1) maior com sétima maior (ex: C7M); (2) “dominante” (C7); (3) “sexta francesa” (C7(b5)); (4) “dominante aumentada” (C7(#5)); (5) menor com sétima (Cm7); (6) “meio-diminuta” (Cm7(b5)); (7) “diminuta” (C°7); (8) menor com sétima maior (Cm(7M)). Apesar da originalidade, abrangência e profundidade da abordagem realizada e da grande quantidade de dados obtidos, que permitiram uma visão detalhada e inédita do universo harmônico de Jobim, a necessidade operacional de normalizar os acordes do repertório analisado em relação às oito sub-qualidades adotadas tornou-se a principal limitação do estudo. Tal decisão metodológica (adotada em nome da viabilização do projeto) fez com que não apenas tensões harmônicas (nonas, décimas terceiras etc.) tivessem que ser desconsideradas, como impediu a diferenciação sutil entre outras opções acordais (como entre as sub-qualidades C7 e C7sus4 ou C7M e C6, por exemplo) e mesmo o registro de eventuais tríades que, embora raras dentro do repertório analisado, precisaram ser normalizadas como acordes maiores com sétima maior ou menores com sétima. Recentemente, uma nova formulação teórica, associada a um correspondente aparato analítico devidamente suportado por ferramentas computacionais, permitiu contornar a referida limitação,

através da incorporação à análise de qualquer formação acordal possível, independente de cardinalidade e estrutura. Além disso, a inovação implicou uma considerável expansão do escopo da pesquisa, ao mesmo tempo tornando o processo de investigação harmônica consideravelmente mais simples e robusto. O novo sistema constituído tem como principal suporte teórico-metodológico a função denominada *Gödel Numbering*, criada pelo matemático austríaco Kurt Gödel (1930-1993), a partir de uma adaptação de seus princípios à esfera musical, a partir de uma expansão de procedimento já empregado em estudo prévio (ALMADA, 2017c). Este artigo tem como principal finalidade descrever os fundamentos do novo sistema, bem como demonstrar sua eficácia, apresentando os resultados da análise de um grupo de canções compostas na terceira fase criativa de Jobim, entre 1966 e 1970.

Referências

- ALMADA, Carlos de L. Uma proposta teórica visando à aplicação de princípios neorriemanianos em música popular. In: Congresso da Associação Nacional de Teoria e Análise Musical, 2, 2017. Florianópolis. *Anais ... Florianópolis*: UDESC, 2017a, p.20-30.
- ALMADA, Carlos de L. Representação geométrica de conduções parcimoniosas de vozes em progressões harmônicas em música popular. In: XXVII ENCONTRO ANUAL DA ANPPOM, 2017. Campinas. *Anais ... Campinas*: UNICAMP, 2017b.
- ALMADA, Carlos de L. Gödel-vector and Gödel-address as tools for genealogical determination of genetically-produced musical variants. In: *The Musical-Mathematical Mind: Patterns and Transformations*. Cham (Switzerland): Springer Verlag, 2017c, p.9-16.
- COHN, Richard. Neo-Riemannian Operations, Parsimonious Trichords, and their Tonnetz Representations, *Journal of Music Theory*, v. 41, n.1, 1997, pp.1-66.
- COHN, Richard. Introduction to Neo-Riemannian theory: A survey and a historical perspective. *Journal of Music Theory*, v.42, n. 2, p.167-180, 1998.
- COHN, Richard. *Audacious Euphony: Chromaticism and the Triad's Second Nature*. Oxford: Oxford University Press, 2012.
- KOPP, David. *Chromatic Transformations in Nineteenth-Century Music*. New York: Cambridge University Press, 2002.
- KÜHN, M., GOMES, C., CHAGAS, I., PENCHEL, J. & ALMADA, C. Relações neorriemanianas de acordes de sétima na primeira fase composicional de Antônio Carlos Jobim. In: Encontro Internacional de Teoria e Análise Musical, 4, 2017. São Paulo. *Anais ... São Paulo*: USP, 2017, p.174-183.

KÜHN, Max, USAI, Claudia, CHAGAS, Igor, PENCHEL, João & ALMADA, Carlos. Sgt. Pepper: Uma abordagem neorriemaniana. In: XXVII ENCONTRO ANUAL DA ANPPOM, 2017. Campinas. *Anais ...* Campinas: UNICAMP, 2017.

LEWIN, David. *Generalized Musical Intervals and Transformations*. New Haven: Yale University Press, 1987.

RINGS, Steve. *Tonality and Transformation*. Oxford: Oxford University Press, 2011.

TYMOCZKO, Dmitri. *A Geometry of Music: Harmony and Counterpoint in the Extended Common Practice*. Oxford: Oxford University Press, 2011.

Uma perspectiva composicional a partir dos conceitos de *time-point* e *time-spam*

Rodrigo S. Batalha (UFRJ)

Este texto examina a relação entre realizações composicionais e conceitos teóricos do campo do ritmo. O objetivo principal é propor estratégias para composição musical que articulem novas investigações teóricas acerca da estrutura rítmica da música. A metodologia do estudo é dividida em três partes: a) pesquisa bibliográfica; b) análise de repertório; e c) composição de peças em interface com conceitos rítmicos. O referencial teórico inclui na investigação bibliográfica, entre outros, textos consagrados no estudo do ritmo no século XX (COOPER & MEYER, 1960; LERDAHL & JACKENDOFF, 1996; HASTY, 1997) e outros que comparam teorias contemporâneas com precursores alemães da Akzenttheorie do século XVIII (MIRKA, 2009; CAPLIN, 2007). Trabalhamos com dois conceitos rítmicos fundamentais, *time-point* e *time-spam*, em tradução livre, respectivamente, “ponto de tempo” e “intervalo entre pontos”. A ideia de *time-point* é descrita por Hasty (1997) como eventos temporais instaurados nos instantes de ocorrência de ataques rítmicos. Esses pontos de tempo não resultam do encontro linear de durações puras, mas ao contrário, são a referência temporal métrica que permite a medição do intervalo (*time-spam*) entre um ataque e outro – provido de durações de sons e/ou silêncios. Nossa análise de repertório é produzida a partir de duas ferramentas: as formas geométricas de Toussaint (2013) e os símbolos de análise posicional de Moraes (1994), dialogando com a proposta de Milton Babbitt para o uso composicional de beat-classes (BABBITT, 1972). Toussaint adota a ciclicidade do círculo para gerar polígonos que se formam a partir dos pontos de tempo presentes em estruturas rítmicas diversas. Esse processo de geração de figuras geométricas destaca os ataques em ciclos com 12 ou 16 pulsos, conectando-os com segmentos de retas. Moraes, por outro lado, propõe como instrumento de análise uma notação rítmica que representa posições ou localizações de ataques em diferentes níveis pulsativos, informando com plena economia de dados visuais os diferentes *time-points* presentes em contextos pulsativos e sub-pulsativos binários e ternários. Essa ferramenta de análise posicional estabelece um esqueleto de ataques rítmicos, conferindo um mapeamento de hierarquias pulsativas. Milton Babbitt expandiu o uso da série como técnica composicional para a noção de pontos de tempo, manipulando serialmente posições de ataques, enquanto Steve Reich aplicou esse princípio através do processo composicional conhecido como phasing (ver COHN, 1992; GUY, 2012). Como resultado das investigações e análises empreendidas, a manipulação

composicional das posições de ataques rítmicos relacionados a padrões intervalares foi por mim utilizada no segundo movimento de uma obra para orquestra de cordas, em uma peça para quarteto de cordas e voz, em movimento único, e em quatro estudos introdutórios para piano. Recorrendo à medida de intervalos entre pontos para uso na distribuição de posições de ataques, de forma a alterar um padrão rítmico original, foi possível definir outras configurações métricas e outros níveis pulsativos para uma mesma proporção intervalar de time-spans. Tais procedimentos, constituindo-se como uma ferramenta em processos criativos, tornaram-se parte de um projeto composicional mais amplo que busca sistematizar padrões rítmicos derivados das sequências de time-spans análogas aos intervalos de escalas musicais (BATALHA, 2018). A partir disso, a perspectiva composicional desta pesquisa é explorar diferentes possibilidades rítmicas na distribuição de ataques e em combinações métricas, incluindo a geração de padrões a serem explorados no desenvolvimento de temas e no contraponto.

Referências

BATALHA, Rodrigo S. *Contextos do tonalismo na contemporaneidade: teorias musicais e composições*. 2017. Tese (Doutorado em Música) – Programa de Pós-Graduação em Música, Centro de Letras e Artes, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro.

BABBITT, M. [1962] Twelve-Tone Rhythmic Structure and the Electronic Medium. In: *Perspectives on Contemporary Music Theory*, ed. Benjamin Boretz and Edwin Cone (New York: W.W. Norton, 1972), 148–79.

CAPLIN, W. Theories of musical rhythm in the eighteenth and nineteenth centuries. In: CHRISTENSEN, T. (Ed.) *The Cambridge History of Western Music Theory*. New York, Cambridge University Press, 2007.

COHN, R. Transpositional Combination of Beat-Class Sets in Steve Reich's Phase-Shifting Music. In: *Perspectives of New Music*. Vol. 30, No. 2 (Summer, 1992), pp. 146-177.

COOPER, G; MEYER, L. B. *The rhythmic structure of music*. Chicago: University of Chicago Press, 1960.

GUY, L. R. *Beat-Class Tonic Modulation as a Formal Device in Steve Reich's The Desert Music*. Thesis, Master of Music Degree, University of Tennessee, Knoxville, 2012

HASTY, C. *Meter as Rhythm*. New York: Oxford University Press, 1997.

LERDAHL, F.; JACKENDOFF, R. *A Generative Theory of Tonal Music*. London: The MIT Press, 1996.

MIRKA, D. *Metric Manipulations in Haydn and Mozart: Chamber Music for Strings, 1787-1791*. Oxford Studies in Music Theory. New York and Oxford: Oxford University Press, 2009.

MORAES, M. Positional Rhythmic Notation: An Implication for a Positional Theory of Rhythm. In: *Anais do I Simpósio Brasileiro de Computação e Música*. Caxambu: Sociedade Brasileira de Computação, 1994.

TOUSSAINT, G. *The Geometry of Musical Rhythm: What Makes a “Good” Rhythm Good?* Boca Raton, FL: CRC Press, 2013.

A Análise de efeitos com enarmonias na música pós-tonal para harpa

Ana Miccolis (UFRJ)

Grande parte do repertório da harpa utiliza os recursos de enarmonias para viabilizar as modulações presentes na música tonal (TOURNIER, 1959, p.85). O encadeamento tradicional de acordes é realizado com a passagem de uma sequência de pedais no instrumento, cuja distribuição favorece a escrita tonal (BUDIN, 1984, p. 8). Toda música tonal é cêntrica, mas uma composição não tonal pode ter classe de notas como centro (STRAUS, 2013). Na ausência da harmonia funcional e do encadeamento tradicional, podemos experimentar alguns meios de obter um reforço à centricidade. É possível alcançar um nível de hierarquia de classe de notas, tocando-as frequentemente, sustentando-as extensivamente, executando-as em registros extremos ou mesmo enfatizando-as ritmicamente (KRUMHANSL, 2010). Assim, serão utilizados alguns desses recursos para realçar a centricidade, desenhando um trecho musical para harpa dividido em seis seções e analisando o uso de enarmonias. As três primeiras terão centricidade na classe de nota Mi_b e as três últimas em $Dó$. Algumas estratégias serão empregadas para destacar a característica de centricidade das duas classes de notas selecionadas, incluindo enarmonias que reforçam as ocorrências desejadas. Nas seções A, B e C a nota Mi_b será utilizada de forma mais frequente que as demais e algumas vezes ela será escrita em registros extremos para conseguir um destaque maior do restante das notas utilizadas nesse trecho. Para a seção A, que compreende os compassos 1 a 2, foi escolhida a coleção Octatônica OCT 2,3 que contém as classes de notas $Ré$ e Mi_b sem necessitar fazer uso de enarmonias para completar o conjunto de notas. Dessa forma, serão utilizadas nesse trecho as classes de notas [2,3,5,6,8,9,11,0] sendo que o Mi_b será utilizado conferindo uma centricidade em relação às demais classes de notas do conjunto. Os compassos 2 a 3 que compõem a seção B foram escritos utilizando a coleção de Tons Inteiros. Essa coleção tem dois membros distintos e o TI1 ($C\#D\#FGAB$) foi escolhido por possuir a nota Mi_b além de $Ré_b$, $Fá$, Sol , $Lá$ e Si . Para evidenciar a centricidade de Mi_b , usaremos a nota $Ré\#$, com o pedal da harpa referente à classe de notas $Ré$ na posição de sustenido, duplicando Mi_b . Para a seção C a coleção de classe de notas 3,5,7 e 9 será utilizada e algumas enarmonias podem ser empregadas para enfatizar a centricidade do Mi_b , dobrando essa classe de nota em toda a extensão do instrumento com a nota $Ré\#$. O uso de um cluster incluindo todas as quatro notas do conjunto e mais o $Ré\#$ cria esse efeito nessa seção. Na seção D uma nova coleção de notas gira em torno do eixo 1-7, agora com

a centricidade na classe de notas Dó, formando o conjunto 02579. Algumas enarmonias podem ser empregadas para permitir ênfase à nova centricidade em Dó. O uso de um cluster incluindo todas as cinco notas do conjunto e mais o Si# amplia o efeito de uma nova centricidade nessa seção.

Referências

- BUDIN, D. *La Harpe, Manuel d'entretien*. Paris: EHarpe & Musique, 1984.
- KRUMHANSL, C. *A theory of tonal hierarchies in music*. USA: Springer Handbook of Auditory Research 36, 2010.
- HASSELMANS, Alphonse. *La Sourcet, Étude, Op. 44*. Paris: A. Durand & Fils, 1898. Partitura.
- HINDEMITH, Paul. *Sonate für Harfe*. Mainz: B. Schott's Söhne, 1940. Partitura.
- MANZANO, Antonio. *Acústica físico-musical*. Madrid: Real Musical Editores, 1991.
- MICCOLIS, Ana. *Valdrada, para Harpa e Fagote*. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1y-JajQ7mrFkkYhYjZoVVt6NhmZjfOCZ8/view?usp=sharing>
- OLSON, Harry F. *Music, Physics and Engineering (Formerly Titled Musical Engineering)*. Second Edition. New York: Dover Publications, 1967.
- STRAUS, Joseph Nathan. *Introdução à teoria pós-tonal*. Trad. Ricardo Bordini. Salvador: EDUFBA, 2013.
- TOURNIER, M. *La Harpe, Histoire de la harpe a Traves le Monde: L'écriture de la Harpe*. Paris/Bruxelas: Henry Lemoine & Cie, Éditeurs, 1959.

Simetrias escalares e macro-harmonia no 4º Movimento da Suíte Característica de Roberto Macedo

Roberto Macedo (UFRJ)

O corpus teórico voltada para o estudo da música do século XX tem objetivado propiciar um entendimento maior sobre a estruturação e caracterização estilística de obras e compositores que se tornaram paradigmáticos para essa época. Alguns trabalhos são considerados marcos de referência, sendo os exemplos mais emblemáticos os livros de Vincent Persichetti – *Twentieth Century Harmony*, Leon Dallin – *Techniques of Twentieth Century Composition* e Stephan Kostka – *Materials and Techniques of Twentieth Century Music*. Abordagens mais específicas também se inserem nesse círculo, a saber, aquelas fornecidas por Allen Forte (1973), Joseph Straus (2005/2012) e Robert Morris (1987). A perspectiva teórica e analítica inovadora trazida por Dmitri Tymoczko no livro “*A Geometry of Music: Harmony and Counterpoint in the Extended Common Practice*” (2011) disponibiliza ferramentas para a fixação de estratégias composicionais para a música do século XXI, ancoradas na geometrização das relações mais diretas que envolvem o parâmetro das alturas, com base em conceitos simples como condução de vozes e consonância acústica, ao lado de outros, inteiramente novos, como o de macro-harmonia. A abordagem de Dmitri Tymoczko surge daquele corpus teórico, ora fazendo uso de termos e definições de Straus/Forte/Babbitt, em outros momentos usando indiretamente o modelo neo-riemanniano, cunhando, contudo, a sua própria terminologia. O aspecto mais inovador de seu trabalho concentra-se na concepção espacial que ele apresenta, ao lidar com todos os processos de estruturação musical que têm como ponto de partida o parâmetro das alturas. Daí emerge uma consequente geometrização, cuja abstração é levada, em alguns casos, às últimas consequências, e que é aplicada tanto à tarefa analítica quanto à prática composicional. As principais idéias do livro servem aqui como principal elemento para a realização composicional do último movimento da “Suíte Característica” do presente autor. O objetivo do presente trabalho é demonstrar a aplicabilidade prática dos conceitos e definições de Tymoczko na solução de um problema composicional, qual seja, a de promover, em grande escala, a coerência estrutural e ao mesmo tempo estilística entre movimentos de uma suíte. A questão torna-se mais específica na medida em que se trata do acréscimo de mais um movimento a uma obra que fora composta há mais de dez anos. Em suma, a definição dos elementos que seriam estruturantes desse movimento partiu do pressuposto da existência de um liame

com o conjunto precedente, no sentido que se preservasse um grau mínimo de unidade estilística da obra como um todo. Foi escolhido, então, o elemento escalar com fator que ligaria o último movimento com o segundo – Música de Dança – ou seja, uma unidade em nível profundo, a ser buscada no âmbito das grandes dimensões da obra. Aqui, o termo “grandes dimensões”, “grande escala” ou “macroescala” contém a perspectiva dada por Jan LaRue (1998) no seu estudo sobre a análise estilística. No bojo desse processo, a semelhança entre os dois movimentos não deveria partir tão-somente da utilização do mesmo material escalar ou da mesma macro-harmonia, mas sim dos princípios de construção das escalas, qual seja, o da simetria. Operações descritas por Tymozcko incidiram na coleção (escala) original do 2º movimento, resultando na escala-base do 4º movimento. Assim sendo, a simetria e outras propriedades estruturais do 2º movimento foram preservadas e, ao mesmo tempo, certos procedimentos, tais como condução parcimoniosa e mudança no âmbito na macro-harmonia interna do movimento já presentes ali, foram direcionadas também para o último movimento. O trabalho conclui demonstrando, pela via composicional, o potencial da teoria de Tymozcko no âmbito do que se pode denominar de “controle estilístico” da obra.

Referências

- DALLIN, Leon. *Techniques of Twentieth Century Composition: A Guide to the Materials of Modern Music*. 3ª Edição. Dubuque: WM. C. Brown Co. Publishers, 1974.
- FORTE, Allen. *The Structure of Atonal Music*. New Haven: Yale University Press, 1973.
- KOSTKA, Stefan. 3ª Edição. *Materials and Techniques of Twentieth Century Music*. New York: Taylor & Francis Inc., 2006.
- LARUE, Jan. *Guidelines for Style Analysis*. Sterling Roads: Harmonie Parks Press, 2011.
- MORRIS, Robert. *Composition with Pitch Classes*. New Haven: Yale University Press, 1987.
- PERSICHETTI, Vincent. *Twentieth Century Harmony: Creative Aspects and Practice*. New York: Norton & Co., 1961.
- STRAUS, Joseph. *Introdução à teoria pós-tonal*. 3ª Edição. Trad. Ricardo Bordini. São Paulo: Editora da Unesp, 2012.
- TIMOZCKO, Dmitry. *A Geometry of Music: Harmony and Counterpoint in the Extended Common Practice*. New York: Oxford University Press

***Dream Theater*: uma proposta de análise estética por padrões matemáticos**

Rodrigo Balthar Furman (UFRJ)

Uma das bandas mais bem-sucedidas no cenário do heavy metal nas últimas três décadas é o *Dream Theater*. A sonoridade da banda é uma fusão de influências distintas, principalmente do “rock progressivo” dos anos 70 com o metal pós década de 80. Musicalmente, o *Dream Theater* é conhecido pela alta complexidade rítmica e métrica, além do uso de formas extensas, da virtuosa exibição técnica de todos os instrumentistas da banda em quase todas as composições e letras de fantasia que expressam conflitos épicos. *Metropolis Pt.2: Scenes From A Memory*, álbum lançado em outubro de 1999 pela Elektra Records, foi o quinto de estúdio da banda e o primeiro conceitual, sendo composto como sequência de uma canção – *Metropolis Pt. 1: The Miracle and the Sleeper*, gravada em 1991 para o álbum *Images and Words*; a canção fornece materiais motivicos e estilísticos para todo o álbum. O disco foi sucesso de crítica e público, sendo um dos mais vendidos do quinteto até o presente momento. Este trabalho expõe o estado atual da pesquisa empreendida em investigar o estilo do álbum supracitado e procurar padrões matemáticos e/ou estilísticos que distingüam a obra e a banda das demais do gênero, que sigam preceitos estéticos parecidos. Para tal, uma análise extensiva das faixas mais importantes está sendo empreendida atualmente, colhendo informações sobre diversos parâmetros composicionais, tais como macroharmonia, textura, métrica etc, de cada compasso em cada canção selecionada. Após este levantamento, tais informações estão sendo portadas para o ambiente Matlab, donde análises diversas serão realizadas com ferramentas algorítmicas desenvolvidas para este fim, como, por exemplo, identificar o emprego recorrente de certas configurações texturais/instrumentais em pontos estruturais importantes em canções diferentes e, também, o uso comum de sequências, turnarounds, voicings, orquestrações e/ou arquétipos harmônicos. Para a conversão destas informações musicais levantadas em diferentes parâmetros – por exemplo, harmonias são descritas por intermédio de conjuntos Forte (FORTE 1973) e métricas por frações de compasso – um dispositivo matemático foi desenvolvido para simplificar o tratamento destes dados, baseado no trabalho de lógica matemática de Kurt Gödel (1931), em seus teoremas da incompletude. Os dados musicais são, desta forma, transformados matematicamente em dados numéricos únicos que estão sendo portados para matrizes de dados no Matlab – e os dados numéricos podem, por sua

vez, serem transformados em dados musicais novamente. Assim, ao término das análises, uma das possíveis aplicações seria retirar informações numéricas sobre padrões identificados e transformá-las em materiais musicais novos, assistindo a criação de novas composições. Algumas destas análises já começaram a ser feitas, como as propostas por Dmitri Tymoczko em seu livro *A Geometry of Music* (2011) e seus resultados ainda estão sendo interpretados.

Referências

- CAPUZZO, Guy. Sectional tonality and sectional centricity in rock music. *Music Theory Spectrum*, 31 no. 1. Berkeley: University of California Press, 2009, pp. 157-174
- DREAM THEATER. Metropolis Pt. I: "The Miracle and the Sleeper". In: *Images and Words*. Nova Iorque: ATCO, 1992. 1 disco sonoro (9'32"), estéreo
- DREAM THEATER. *Metropolis Pt. 2: Scenes from a Memory*. Nova Iorque: Elektra, 1999. 1 disco compacto sonoro (77'06"), estéreo
- FORTE, Allen. *The Structure of Atonal Music*. New Haven: Yale University Press, 1973
- GÖDEL, Kurt. Über formal unentscheidbare Sätze der Principia Mathematica und verwandter Systeme I. *Monatsheft für Math. und Physik* 38, 1931, pp. 173–198
- LEVIN, David A.; PERES, Yuval; WILMER, Elizabeth L. Markov chains and mixing times. Providence, R.I.: *American Mathematical Society*, 2009
- SALZER, Felix. *Structural hearing: Tonal coherence in music*. Nova Iorque: Dover Publications Inc., 1962
- STRAUS, Joseph Nathan. *Introdução À Teoria Pós-Tonal*. Tradução: Ricardo Mazzini Bordini. São Paulo: Editora Unesp, 2013
- TEMPERLEY, David; CLERCQ, Trevor de. Statistical Analysis of Harmony and Melody in Rock Music. *Journal of New Music Research*, vol. 42 no. 3, pp. 187–204, 2013
- TOUSSAINT, Godfried T. *The Geometry of Musical Rhythm: What Makes a "Good" Rhythm Good?* Boca Raton: CRC Press, 2013
- TYMOCZKO, Dmitri. *A Geometry of Music: Harmony and Counterpoint in the Extended Common Practice*. Nova Iorque: Oxford University Press, 2011
- WILSON, Rich. *Lifting Shadows: The Authorized Biography of Dream Theater*. 2 volumes. Londres: Essential Works Limited, 2007